ESTOA **28** / pp. 63-81 / DOI: 10.18537/est.v014.n028.a05

Research Article
2025 July - December

Hábitat vulnerable: requerimientos arquitectónicos en viviendas de zonas de riesgo de Jocotepec Vulnerable habitat: architectural requirements in housing in risk areas of Jocotepec

05

PERLA ZAMBRANO-PRADO
Universidad de Guadalajara, México
perla.zambrano@academicos.udg.mx

TANYA CHÁVEZ-CAMARENA
Universidad de Guadalajara, México
tanya.chavez6371@alumnos.udg.mx

RESUMEN El presente estudio analiza las necesidades espaciales de familias que residen en viviendas afectadas por hundimientos de suelo en Jocotepec. La investigación se llevó a cabo con la participación de los moradores de 17 viviendas, utilizando un enfoque mixto que combinó encuestas y dinámicas participativas como herramientas de recolección de datos. Los resultados evidencian que los menores de edad representan el 16% de la población y las personas con discapacidad el 3%. Entre las características espaciales más valoradas por los habitantes se destacan las áreas verdes (59%), la amplitud de los espacios (35%), una buena iluminación (29%) y la ventilación natural (24%). También se mencionan aspectos como la accesibilidad, el confort, la presencia de dormitorios con baño, una distribución funcional y espacios para mascotas (6%). Asimismo, los espacios adicionales más solicitados corresponden al jardín y al baño, ambos requeridos por el 59% de los participantes. Finalmente, la mayoría expresó su preferencia por una tipología de vivienda unifamiliar aislada.

PALABRAS CLAVE riesgo, usuario, cualidad espacial, subsidencia, diseño

ABSTRACT This study analyzes the spatial needs of families living in homes affected by ground subsidence in Jocotepec. The research involved residents from 17 households, using a mixed-methods approach that combined surveys and participatory dynamics as data collection tools. The results show that children represent 16% of the population and people with disabilities 3%. The most valued housing features include green areas (59%), spacious rooms (35%), good lighting (29%), and natural ventilation (24%). Other important aspects mentioned are accessibility, comfort, bedrooms with bathrooms, functional layout, and spaces for pets (6%). Additionally, the most requested extra spaces are gardens and bathrooms, both mentioned by 59% of the participants. Finally, the majority of residents expressed a preference for detached single-family housing typology.

KEYWORDS risk, user, spatial quality, subsidence, design

Recibido: 15/09/2024
Revisado: 25/01/2025
Aceptado: 05/02/2025
Publicado: 29/07/2025

CC BY NC SA

Cómo citar este artículo/How to cite this article: Zambrano-Prado, P. y Chávez-Camarena, T. (2024). Hábitat vulnerable: requerimientos arquitectónicos en viviendas de zonas de riesgo de Jocotepec. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca, 14*(28), 63-81. https://doi.org/10.18537/est.v014.n028.a05

e - ISSN: 1390 - 9274
ISSN: 1390 - 7263

ESTOA 28 / Vol 14 / 2025
e - ISSN: 1390 - 9274
ISSN: 1390 - 7263

1. Introducción

Varias ciudades de América Latina y el Caribe tienen un nivel de amenaza inherente debido a las características de su localización, actividad sísmica y volcánica, ciclones, inundaciones y deslizamientos, entre otros fenómenos naturales y condiciones del contexto. Sin embargo, la mayoría de los niveles de riesgo existentes son el resultado de la alteración radical del espacio físico (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, 2021).

Se considera peligro la probabilidad de que se produzca un suceso natural o provocado por el hombre con el potencial de dañar a una población expuesta y sus infraestructuras. La vulnerabilidad se determina por características sociales, económicas, físicas y medioambientales de una comunidad (Novelo-Casanova y Suárez, 2024). Las autoridades gubernamentales de las ciudades deben comprometerse con la comunidad local para comprender su percepción del riesgo y garantizar su participación en la reducción del riesgo de catástrofes (Alcántara-Ayala et al., 2024).

Vera Cortés (2009) encontró que, las reubicaciones de asentamientos que han realizado los gobiernos y que incluye la construcción de viviendas nuevas para poblaciones afectadas por desastres naturales, generan nuevos problemas a la población reubicada. Por ejemplo, deficiencias constructivas de las viviendas nuevas, espacios reducidos, desintegración familiar y desarticulación de comunidades.

Sliwinski (2007) observó que la falta de consideración de los factores socioculturales, en términos de redes de apoyo de parentesco, necesidades económicas y organización política, retrasaron el proceso de reconstrucción de viviendas tras catástrofes.

De acuerdo con el principio de integralidad del Sistema de Gestión Integral del Riesgo de Desastres, propuesto por Alcántara-Ayala et al. (2019), es necesaria la retroalimentación permanente sobre los diversos tipos de amenazas, los factores que generan vulnerabilidad y las acciones necesarias para reducir la vulnerabilidad de las personas y bienes expuestos a un desastre. Igualmente, indica que es indispensable crear un componente de política pública para implementar el proceso de reubicación, centrándose en la planificación territorial y la participación ciudadana.

El caso de estudio de este trabajo se sitúa en el municipio de Jocotepec, (Jalisco, México), en donde la presencia de fallas geológicas y la extracción de agua subterránea son los principales factores que contribuyen a la deformación y hundimiento del suelo. Este fenómeno se observó por primera vez en 1990, sin embargo, no se documentó hasta 2007 (Valdivia Ornelas y Castillo Aja, 2007). Estudios realizados en 2012 revelaron que la tasa de hundimiento puede alcanzar hasta 10 cm por año en la zona centro de Jocotepec (Hernandez-Marin et al., 2014). Los hundimientos han afectado la infraestructura vial, edificios públicos y viviendas (Peña-García et al., 2022; Teatini et al., 2018). En este estudio se exploran los requerimientos y cualidades espaciales en viviendas que presentan daños estructurales y no han sido reubicadas.

1.1. Vulnerabilidad edificatoria

La vulnerabilidad se hace sentir cuando ocurre un desastre, que provoca pérdidas de vidas, enfermedades, daños en infraestructura, transporte y otros servicios, pérdida de bienes como casas, ganado y cultivos (Olín Fabela et al., 2019). De acuerdo con información empírica obtenida de diversos casos, se descubrió que en México más del 90% de las muertes atribuidas a eventos sísmicos ocurren en edificios, principalmente dentro de las viviendas (Olivera, 2020).

Olín Fabela et al. (2019) describieron los elementos que conforman la vulnerabilidad:

> La vulnerabilidad se conforma desde diferentes situaciones y por diversos factores, determinados, por ejemplo, por la ubicación geográfica de los asentamientos humanos, que está vinculada con el clima principalmente y las condiciones geofísicas, y, además, por la situación socioeconómica de las personas que están caracterizadas por el grado de desarrollo alcanzado en algún lugar en específico, creando una combinación entre aspectos físicos o naturales y el aspecto social relacionado con las actividades del ser humano (p. 310).

México se encuentra en una de las regiones con mayor actividad sísmica del mundo, en este sentido el país se ha dividido en cuatro zonas sísmicas (A, B, C y D). La zona A, corresponde a un área donde no se tienen registros históricos de sismos; las zonas B y C, son áreas intermedias y la zona D, se refiere a regiones donde se han reportado grandes sismos (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2014). El Estado de Jalisco se encuentra en la zona C y D clasificada como zona de amenaza sísmica alta. El riesgo es generado principalmente en el llamado bloque de Jalisco localizado entre la placa tectónica de Rivera y la placa Norteamericana (Preciado et al., 2015). Debido a esto y otras condiciones del contexto, en diversos poblados se presentan daños en las edificaciones. Es el caso del municipio de Jocotepec, situado al sureste del estado, 25 km al sur de la ciudad de Guadalajara, capital del estado. El municipio se encuentra en la zona de las placas tectónicas de Norteamérica y en una zona volcánica (Figura 1). En este municipio, existen fallas o subsidencias[1], que a lo largo de los años han causado diferentes deformaciones en el suelo (B. Machuca Rodríguez, comunicación personal, septiembre de 2021).

Las subsidencias se deben a distintos factores: Sobreexplotación de los mantos acuíferos para actividades como el riego, sustento del ganado, suministro de agua local y del Área Metropolitana de Guadalajara, actividad sísmica y composición geológica

[1] La subsidencia es un hundimiento progresivo de la superficie del terreno como consecuencia por causas antrópicas o naturales. Este fenómeno puede dañas edificaciones.

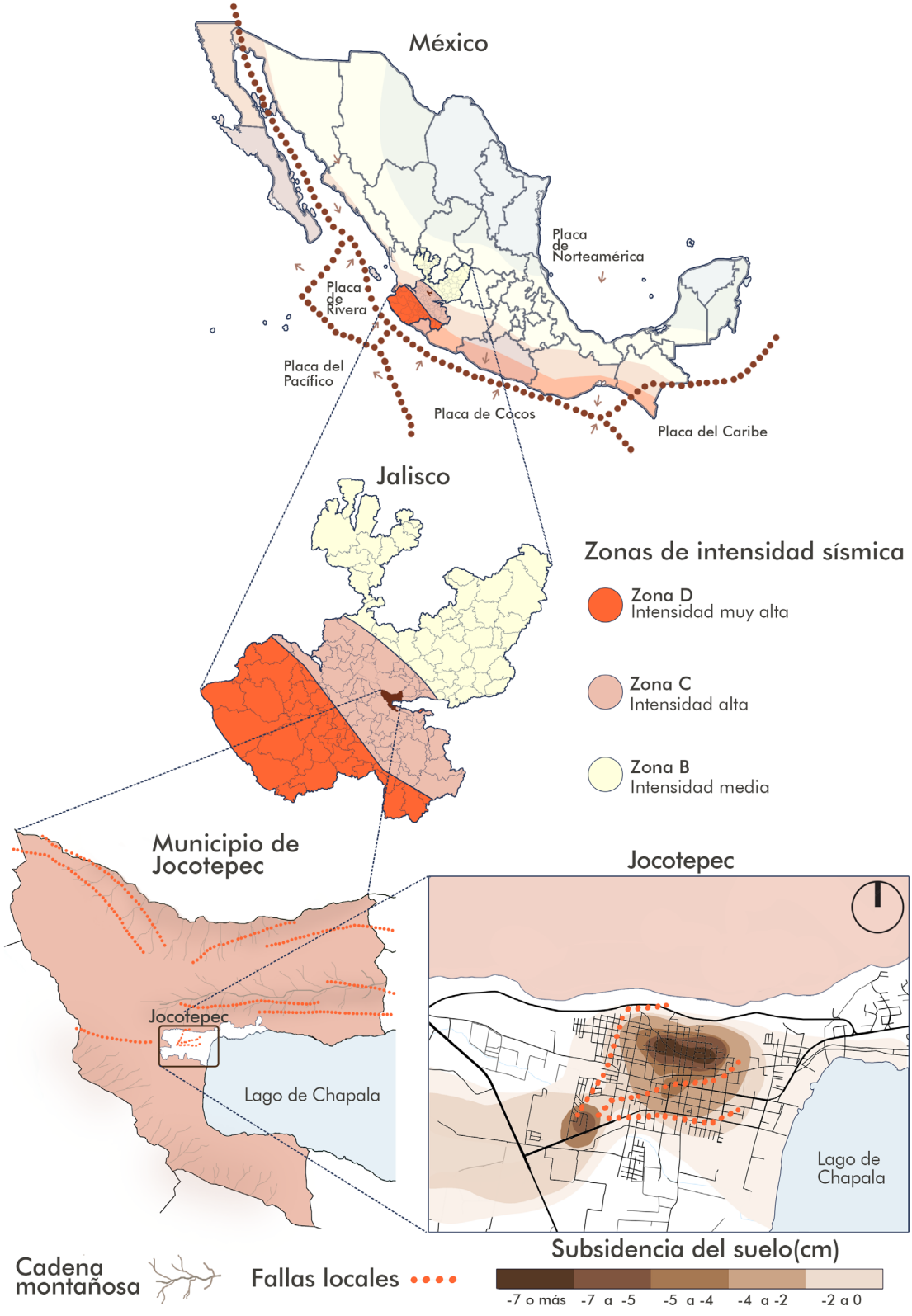

Figura 1: Localización del Municipio de Jocotepec, placas tectónicas, zonas de intensidad sísmica y subsidencias del suelo. (2024)

del suelo (Cortés Ramírez, 2015). La zona con mayor índice de subsidencia presenta hundimientos de casi 1 cm por mes (Hernandez-Marin et al., 2014). En 2022 una falla geológica de ocho metros de largo ubicada en el Centro de Jocotepec se activó y provocó daños a una vialidad y a una finca (Escamilla Ramírez, 2022).

A pesar de que en el territorio no se identifica patrimonio cultural monumental, se reconocen recursos naturales y culturales de gran valor patrimonial. Su comunidad se caracteriza por una fuerte identidad religiosa que proviene de su historia prehispánica (Flores Terriquez, 2019).

En Jocotepec se han identificado alrededor de 200 edificaciones con algún tipo de daño, la mayoría de uso habitacional que continúan habitadas (Cortés Ramírez, 2015; Leal Rubio, 2017). De acuerdo con J.M. García Escoto (7 de enero de 2025, citado por A.R. Vega Elvira, comunicación personal, 22 de enero de 2025) director de obras públicas del Municipio de Jocotepec, los siguientes edificios públicos han presentado daños estructurales: Parroquia del Señor del Monte, escuela Paulino Navarro, auditorio Marcos Castellanos, escuela primaria José Santana, jardín de niños Miguel Hidalgo y jardín de niños Itzcoalt. La primaria Paulino Navarro y el jardín de niños Miguel Hidalgo, han sido reubicados. Sin embargo, ambas edificaciones continúan en función, con un uso diferente al original. En el Templo del Señor del Monte, se han hecho trabajos de mantenimiento y restauración para evitar derrumbes. En la Tabla 1 se muestran los daños, restauraciones necesarias y el organismo encargado de la reparación que se ha efectuado. En los siguientes párrafos se describen algunos de los edificios públicos que han presentado daños estructurales.

La parroquia del Señor del Monte data del siglo XVI, el estilo exterior es neoclásico y los interiores combinan elementos neoclásicos y neogóticos. La portada atrial poniente y fachada se conforman por un arco de medio punto (Figura 2). La nave de la parroquia, que de origen fue de planta rectangular, es ahora un espacio semejante a un trazo en forma de cruz (Figura 3). La parroquia ha tenido varias intervenciones y algunos de los rasgos originales se han perdido (Catálogo nacional de bienes culturales muebles e inmuebles de propiedad federal, s.f.).

En 2015, el Fondo de Apoyo a Comunidades para la Restauración de Monumentos y Bienes Artísticos de Propiedad Federal, aportó recursos económicos para restaurar la estructura, bóvedas y presbiterio (Sitios y Monumentos del Patrimonio Cultural, 2015). Las obras de reparación fueron las siguientes: Recimentación con 14 zapatas exteriores y 4 interiores, reforzamiento de la torre con dalas coladas en concreto en 3 niveles, restauración en coro alto, restauración de bóvedas en nave central, reparación de fachadas y chapeo de cantera, mantenimiento y colocación de barandal en ingreso norte. Actualmente, la edificación continúa presentando daños estructurales, cuarteaduras muy marcadas en techos y muros del coro alto, bóveda de la nave central, bóvedas de las naves aledañas, altar mayor y en la chapa de cantera (I. Medina Enríquez, 21 de enero de 2025, citado por A.R. Vega Elvira, comunicación personal, 22 de enero de 2025). En la Figura 4 se muestra el estado actual de la parroquia.

Otro edificio con daños estructurales es la escuela Paulino Navarro, fue el primer edificio de uso educacional, data del año 1946. De acuerdo con los registros de la oficina de obras públicas, el método constructivo que se utilizó es el tradicional, los materiales empleados fueron cemento, piedra, arena y acero. Con respecto a los daños registrados son, desnivel de piso, agrietamiento de pisos, muros y bóvedas (J.M. García Escoto, 7 de enero de 2025, citado por A.R. Vega Elvira, comunicación personal, 22 de enero de 2025). Debido a los daños identificados, el gobierno municipal pidió a la secretaría de educación la reubicación de esta escuela por la seguridad de los niños.

> La Secretaría Estatal ya había dictaminado que el viejo edificio aún podría funcionar por más tiempo ya que, según ese dictamen, no presentaba riesgos en su estructura. Sin embargo, la objetividad y la perseverancia en la presentación del proyecto, logró demostrar que el edificio antiguo si presenta riesgos para los pequeños aparte de carecer de espacios para la recreación y actividades lúdicas de los niños (Gobierno Municipal, 2015, p. 23).

Daños, restauraciones necesarias y reparaciones en edificios públicos en Jocotepec

Edificio	Daños presentados	Restauración necesaria	Reparación
Parroquia del Señor del Monte	Desnivel de piso, agrietamiento de pisos, muros y bóvedas	Inyección de cemento, reforzamiento de cimientos con zapata	Instituto Nacional de Antropología e Historia y obras públicas del municipio
Escuela Paulino Navarro	Desnivel de piso, agrietamiento de pisos, muros y bóvedas	Colocación de grapas en puertas y ventanas, Rehabilitación de redes hidráulicas, eléctricas, renovación de piso	Preventivas por obras públicas
Auditorio Marcos Castellanos	Desnivel de piso, agrietamiento de pisos, muros y bóvedas	Inyección de cemento, reparación de enjarres	Sin información
Primaria José Santana	Desnivel de piso, agrietamiento de pisos, muros y bóvedas	Renivelación de pisos, reparación de muros / Reconstrucción de infraestructura	Sin información
Jardín de niños Miguel Hidalgo	Desnivel de piso, agrietamiento de pisos, muros y bóvedas	Renivelación de pisos, reparación de enjarres / Reubicación de niños y maestros	No se han hecho reparaciones
Jardín de niños «Itzcoalt» en Nextipac	Desnivel de piso, agrietamiento de pisos, muros y bóvedas	Renivelación de pisos, reparación de enjarres / Reubicación de niños y maestros	Sin información

Tabla 1: Registro de daños, restauraciones necesarias y reparaciones en edificios públicos en Jocotepec. J. M. García Escoto (7 de enero de 2025, citado por A.R. Vega Elvira, comunicación personal, 22 de enero de 2025); I. Medina Enríquez (21 de enero de 2025 citado por A.R. Vega Elvira, comunicación personal, 22 de enero de 2025)

Figura 2: Fachada principal parroquia del Señor del Monte. Catálogo nacional de bienes culturales muebles e inmuebles de propiedad federal (s.f.)

Como se indica en la Tabla 1, Obras Públicas del Municipio realizó reparaciones. Sin embargo, continúan observándose grietas. El edificio ya no se utiliza como escuela, su función actual es oficinas y Casa de Cultura (Figura 5).

Con respecto al preescolar Miguel Hidalgo y Costilla, presenta graves cuarteaduras y desplazamiento de las paredes en la mayor parte de la estructura, así como afectaciones en los pisos evidenciados por cuarteaduras y separación en los azulejos, existen hundimientos de suelo de 1 metro de diámetro por 1 metro de profundidad en el patio de maniobras vehiculares, fisuras en techo, muros y pisos, desplazamiento de estructura metálica (Figura 6). En este edificio no se han realizado obras de reparación (I. Medina Enríquez, 21 de enero de 2025, citado por A.R. Vega Elvira, comunicación personal, 22 de enero de 2025). Ante esta problemática, el expresidente municipal, José Miguel Gómez López, expresó que la edificación era un riesgo para los niños y maestros. En el año 2023 se obtuvo apoyo estatal para la construcción de una nueva escuela (Gómez López, 2023, 23 de mayo). En el año 2024, el instituto de la infraestructura física educativa del Estado de Jalisco, consideró la construcción de tres aulas didácticas, aula de usos múltiples y obra exterior en el jardín de niños (INFEJAL, 2024).

De acuerdo con Leal Rubio (2017), en el Municipio son escasos los trabajos relacionados con la vulnerabilidad y daños estructurales en viviendas. Entre los años 2013 y 2014 el Departamento de Protección Civil Municipal en colaboración con un grupo de voluntarios de la comunidad, realizaron un informe de viviendas dañadas algunas presentaron daños altos. Por lo que fueron diagnosticadas como inhabitables. Otro estudio desarrollado por Hernandez-Marin et al. (2014) presentó una serie de mediciones de las deformaciones verticales su relación con hundimientos de la tierra y patrones de discontinuidad del suelo. El trabajo realizado por Cortés Ramírez (2015) mostró la evaluación de 44 edificaciones y su condición estructural distribuidas de la siguiente manera: 25 edificaciones con daño, 7 en condición regular, 6 en condición estructural mala, 4 con estructura muy dañada, 1 en condición estructural aceptable y 1 en buena condición estructural. Leal Rubio (2017) encontró que varias viviendas presentan vulnerabilidad alta debido a un sistema constructivo de mampostería no confinada sin refuerzo. Además, se detectaron pocas viviendas que cumplen con normativas y reglamentos de construcción. Los principales daños se presentan en la cimentación y en muros de carga. También, se observaron daños no estructurales en muros perimetrales.

Si bien, se han realizado algunas reparaciones en los edificios púbicos, en el caso de las viviendas han ocurrido demoliciones y derrumbes, por lo tanto, algunos habitantes han tenido que desalojar sus casas. En 2016 el entonces director de protección civil y bomberos de Jocotepec, mencionó que, no se contaba con los recursos para apoyar con viviendas a los habitantes afectados y tampoco para realizar los estudios de subsuelo.

Figura 3: Vista aérea parroquia del Señor del Monte. Hernández (2024, 20 de febrero)

"Se está trabajando en conjunto para poder bajar un recurso que pudiéramos decir vamos a ayudar a esta gente tal vez cambiándole su propiedad que definitivamente está dañada por alguna donde sí pueda construir o con casas construidas para que se puedan ir a vivir" (Navarro, 2016, párr. 3).

A pesar de los daños en viviendas y las intenciones de las autoridades municipales, de obtener recursos para brindar apoyo a los habitantes, no se ha encontrado ningún plan de reubicación a mediano o largo plazo. Es importante que los habitantes de viviendas dañadas en el municipio de Jocotepec cuenten con una casa segura ante el creciente deterioro de las viviendas. No obstante, los recursos gubernamentales son insuficientes (B. Machuca Rodríguez, comunicación personal, octubre de 2021). Los trabajos existentes demuestran que los daños en las edificaciones de Jocotepec han ido en aumento y debido a las circunstancias del suelo, extracción de agua, cambio en los regímenes de lluvia y ciclo hidrológico se podrían agravar las condiciones de subsidencias del suelo y, por lo tanto, las afectaciones en los edificios (Cortés Ramírez, 2015; Hernandez-Marin et al., 2014; Teatini et al., 2018).

En el caso de Jocotepec, existe un vacío en la literatura con respecto a cómo están conformadas las familias que habitan viviendas con afectaciones, cuáles son sus espacios de vivienda y requerimientos arquitectónicos. Estas cuestiones son indispensables en una propuesta de reubicación de viviendas a mediano y largo plazo.

Este trabajo presenta una aproximación a las familias que habitan viviendas dañadas, los espacios que habitan

Figura 4: Información y estado actual de la parroquia el Señor del Monte . Autoras basada en datos generales, materiales, daños presentados, restauración necesaria y organismos a cargo de reparaciones: J.M. García Escoto (7 de enero de 2025, citado por A.R. Vega Elvira, comunicación personal, 22 de enero de 2025); I. Medina Enríquez (21 de enero de 2025 citado por A.R. Vega Elvira, comunicación personal, 22 de enero de 2025); Catalogo nacional de bienes culturales muebles e inmuebles de propiedad federal (s.f.). Fotografía exterior de izquierda a derecha: las autoras y JocoPiolin Oficial (2023, 15 de septiembre). Fotografía interior de izquierda a derecha: las autoras, JocoPiolin Oficial (2023, 30 de diciembre). Tipo de grietas: Centro nacional de prevención de desastres (2019)

ESTOA 28 / Vol 14 / 2025
e - ISSN: 1390 - 9274
ISSN: 1390 - 7263

y los deseables. En los siguientes apartados se describe el caso de estudio, se muestra la localización de las familias que participaron, se ilustran las características de las familias, los espacios con los que cuentan las viviendas, cualidades y espacios adicionales que requieren en sus viviendas y los espacios comunitarios deseados. El estudio ha sido generado en el ámbito de la enseñanza de la arquitectura y se desprende del trabajo de investigación realizado para una tesis de arquitectura. El plan de estudios de la licenciatura en arquitectura de la Universidad de Guadalajara contempla el trabajo de tesis, a modo de tesis escolarizada, lo que permite que todos los estudiantes de arquitectura culminen sus estudios con una tesis. La materia proyecto 9: Proyecto arquitectónico integral conceptual, tiene como objetivo que el estudiante desarrolle el protocolo de investigación para el proyecto de tesis. Parte del contenido que se imparte en la materia, son técnicas cuantitativas y cualitativas para recabar datos relevantes aplicables al proyecto arquitectónico de tesis. El interés en el desarrollo del presente trabajo de investigación, desde la academia es, por una parte, difundir la situación actual con relación a la vulnerabilidad edificatoria en el municipio y por otra generar información inexistente con relación a los usuarios, preferencias y requerimientos de espacios.

Objetivos

El objetivo general de este trabajo es identificar los requerimientos espaciales de las familias que habitan viviendas dañadas en Jocotepec, Jalisco. Los objetivos particulares de la investigación son los siguientes:

- Conocer la conformación de familias afectadas.
- Identificar necesidades y preferencias espaciales en las viviendas.
- Determinar áreas comunes.

Figura 5: Información y estado actual de la antigua escuela Paulino Navarro. Autoras basado en materiales, daños presentados, restauración necesaria y organismos a cargo de reparaciones: J.M. García Escoto (7 de enero de 2025, citado por A.R. Vega Elvira, comunicación personal, 22 de enero de 2025) y I. Medina Enríquez (21 de enero de 2025 citado por A.R. Vega Elvira, comunicación personal, 22 de enero de 2025). Fotografías: las autoras. Tipo de grietas: Centro nacional de prevención de desastres (2019)

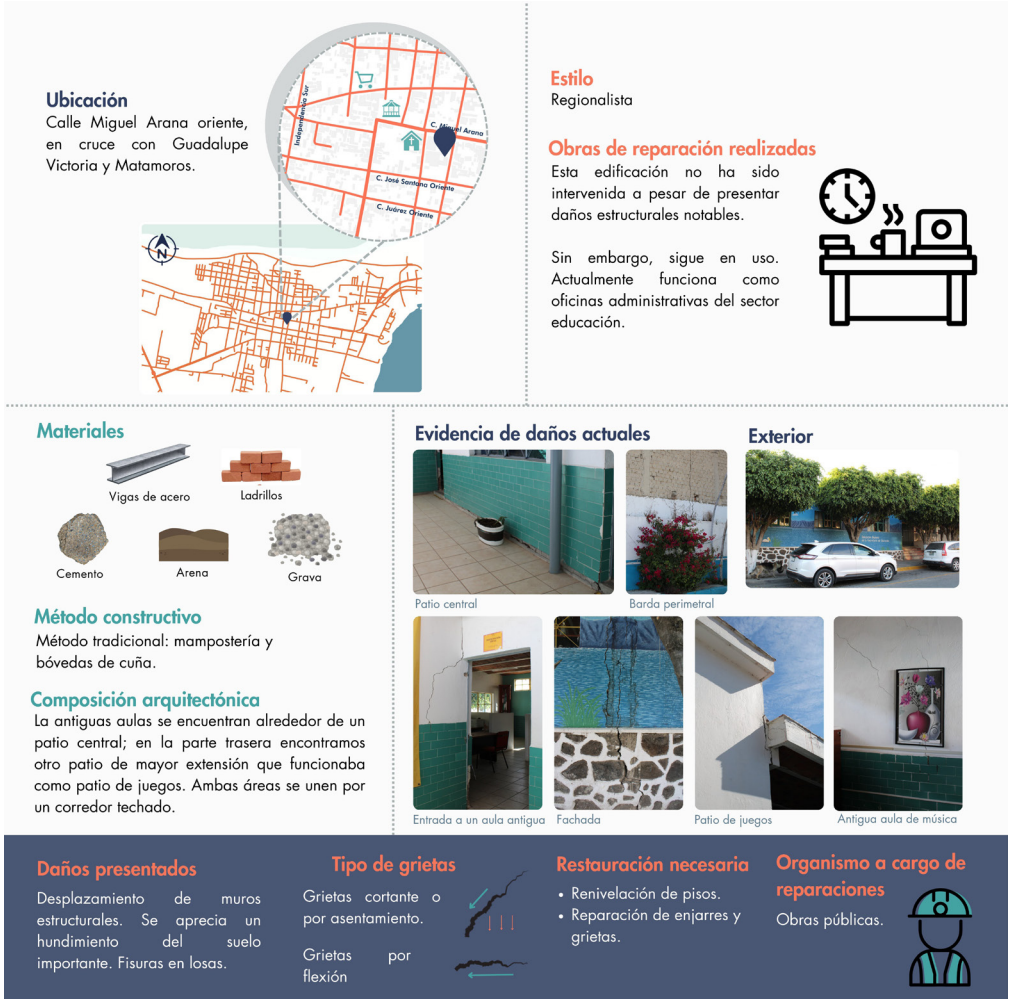

Figura 6: Información y estado actual preescolar Miguel Hidalgo. Autoras basado en materiales, daños presentados, restauración necesaria: J.M. García Escoto (7 de enero de 2025, citado por A.R. Vega Elvira, comunicación personal, 22 de enero de 2025) y I. Medina Enríquez (21 de enero de 2025 citado por A.R. Vega Elvira, comunicación personal, 22 de enero de 2025). Fotografías: las autoras. Tipo de grietas: Centro nacional de prevención de desastres (2019)

1.2. Descripción del caso de estudio

El municipio de Jocotepec ubicado en el Eje Volcánico Transmexicano, en la región sureste del estado de Jalisco, tiene una extensión territorial de 384.36 km^2. Sus coordenadas son 20° latitud norte y -103° de longitud oeste a una altura de 1536 metros sobre el nivel del mar y a orillas del Lago de Chapala. Este lago es el más extenso del país y la principal fuente de abastecimiento de agua de la Zona Conurbada de Guadalajara (Instituto de información estadística y geográfica de Jalisco, 2023). La Figura 7 muestra las características del medio físico natural, demografía y características de la construcción local del municipio. El clima predominante en Jocotepec con base en la clasificación de Köppen es A(C)w0 semicálido con lluvias en verano (Ruiz-Corral et al., 2021). La temperatura media anual es de 18.5°C, la mínima y máxima promedio oscila entre los 7.6°C y 29.2°C y la precipitación media anual es de 844 milímetros (Instituto de información estadística y geográfica de Jalisco, 2023).

Demografía y actividades económicas

Con respecto a la demografía, en 2020 la población total del municipio era de 47 105 personas. El 44% de la población se encuentra en situación de pobreza, mientras que el 6% de la población de Jocotepec en pobreza extrema (Instituto de información estadística y geográfica de Jalisco, 2023). La distribución por sectores revela un predominio de establecimientos dedicados al comercio (47%), seguido por servicios (43%) e industrias manufactureras (7%) (Instituto de información estadística y geográfica de Jalisco, 2023). Este municipio cuenta con gran actividad agrícola, pesquera y de producción de diversos materiales (El informador diario independiente, 2023).

ESTOA 28 / Vol 14 / 2025
e - ISSN: 1390 - 9274
ISSN: 1390 - 7263

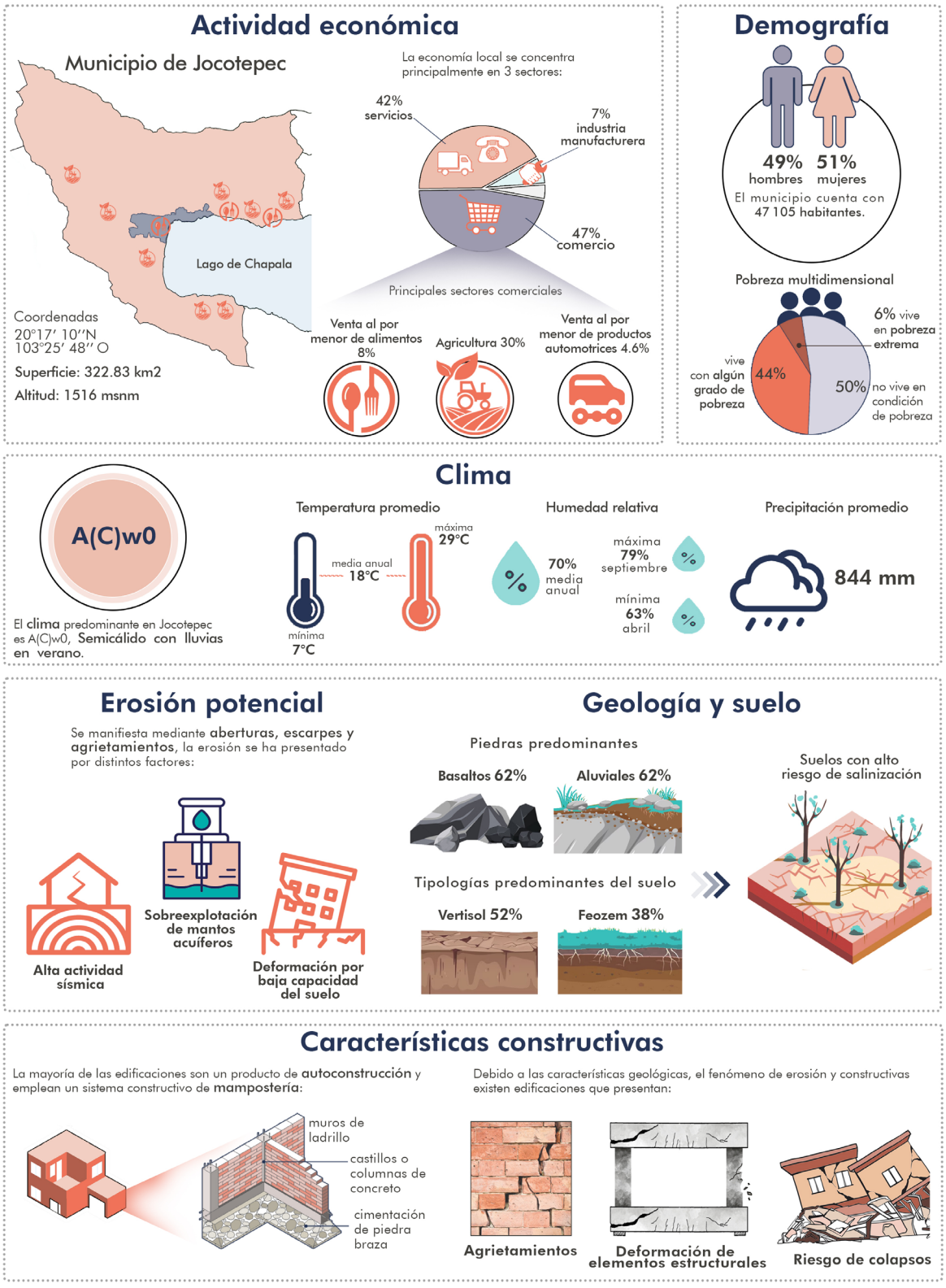

Figura 7: Características del municipio. Autoras basado en Cortés Ramírez (2015); Gobierno Municipal de Jocotepec (2023); Instituto de información estadística y geográfica de Jalisco (2023)

Geología y tipo de suelo

Las rocas predominantes son basaltos (62%) y aluviales (24%), rocas ígneas extrusivas básicas, constituidas de plagioclasa cálcica de origen volcánico. Respecto al suelo, la mayoría es vertisol (52%) presenta una estructura masiva y alto contenido de arcilla. "Son suelos muy fértiles, pero su dureza dificulta la labranza. Tienen susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización" (Instituto de información estadística y geográfica de Jalisco, 2023, p. 9).

Características de la construcción local

La mayoría de las edificaciones están elaboradas a partir de sistemas de autoconstrucción con materiales locales, por ejemplo, la piedra braza, madera y jal. Se presentan distintas combinaciones en sus elementos verticales como columnas o muros de concreto, mampostería y una diversidad de techos como bóvedas de ladrillo, losas llenas de concreto reforzado, losas aligeradas, techumbres de lámina, tejas o madera. La estructura de marcos principalmente de trabes y columnas con concreto o acero. La cimentación de mampostería de piedra braza, block de jalcreto, zapatas y losas de concreto reforzado, en muchos de los casos no están preparadas para soportar las deformaciones generadas por el fenómeno de subsidencia de la localidad, lo que deriva en agrietamientos y deformaciones de sus elementos estructurales (Cortés Ramírez, 2015).

2. Materiales y métodos

El enfoque del método es mixto, con un alcance exploratorio y una muestra no probabilística, intencional de casos tipo, comúnmente empleada en estudios cualitativos exploratorios, por ser un fenómeno poco estudiado. Este tipo de estudios son útiles para obtener información y plantear la posibilidad de realizar una investigación más completa y profunda (Hernández Sampieri y Mendoza Torres, 2023).

Identificación de viviendas

Se determinó el área de estudio con base a una comunicación personal en 2021 con personal de protección civil de Jocotepec. Además, esta instancia otorgó un mapa, en el cual se identificaron fallas locales que han sido representadas en la Figura 3.

Recolección de datos

Los datos se recolectaron en octubre de 2021 a través de una encuesta y una actividad participativa. A continuación, se detalla el diseño de las dos herramientas y la recolección de datos.

Se realizó una encuesta con el fin de conocer la conformación de las familias, los espacios de las viviendas y los requerimientos espaciales. La encuesta constó de las siguientes secciones: Introducción y propósito de la investigación, consentimiento informado, registro del domicilio, conformación de familia, programa arquitectónico actual, necesidades espaciales. En total se desarrollaron catorce preguntas entre abiertas y cerradas. Para la recolección de datos, se acudió a cada una de las viviendas identificadas en la fase anterior. Se explicó al participante el contexto del proyecto de investigación y se le invitó a participar, previo consentimiento informado. La encuesta fue administrada por el investigador por medio de un formulario digital. Al finalizar la aplicación de la encuesta, se otorgó una invitación para participar en la siguiente etapa, correspondiente a la dinámica de lluvia de ideas colectiva.

La lluvia de ideas se utilizó para identificar áreas comunes requeridas por los habitantes. La recolección de datos se realizó en el mismo mes y año que la encuesta. La actividad se desarrolló de forma presencial con un tablero y notas adhesivas. Se les pidió a los participantes que escribieran en las notas adhesivas los servicios y áreas comunes que consideraban necesarios. Los participantes colocaron las notas adhesivas en una lámina que todos los participantes podían ver.

Análisis de datos

Para los resultados de las preguntas abiertas y de la actividad participativa se realizó una categorización, esto permitió identificar los atributos del espacio, posteriormente, se cuantificó las veces que se repitió la palabra y se obtuvieron frecuencias y porcentajes. Con los datos se realizaron fichas por cada una de las familias.

3. Resultados

En esta sección se presentan los resultados organizados en tres bloques, identificación de viviendas, conformación de familias y viviendas y áreas comunes.

3.1. Identificación de viviendas

El municipio presenta un área extensa de viviendas susceptibles de riesgo. Algunas calles que denotan la falla son La calle Niños Héroes, cercano al cruce de calle Juárez; calle Independencia entre los cruces de la calle José Santana y calle Juárez. Entre las colonias más afectadas se encuentra la zona centro (B. Machuca Rodríguez, comunicación personal, septiembre de 2021).

El presente trabajo abordó un área pequeña de estudio, ya que, se considera una primera aproximación. La Figura 8 muestra la zona de estudio y la localización de las viviendas de las cuales se recolectaron datos. Si bien, se visitaron más viviendas en la zona, en algunas no se encontró a nadie y otras estaban abandonadas o derrumbadas.

ESTOA 28 / Vol 14 / 2025
e - ISSN: 1390 - 9274
ISSN: 1390 - 7263

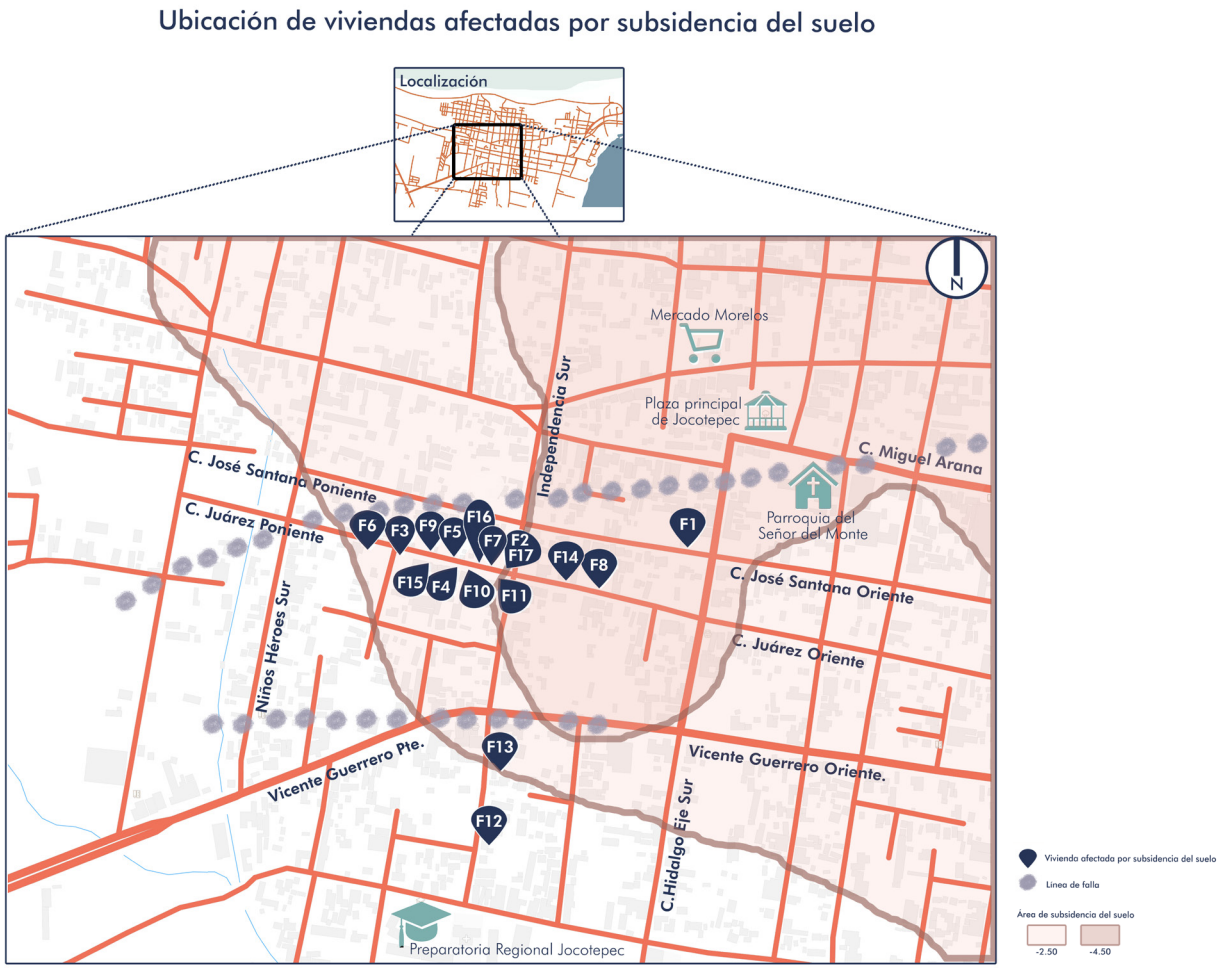

Figura 8: Localización de área de estudio y viviendas. (2024)

3.2. Conformación de familias y viviendas

En la Figura 9 se muestran los resultados generales con relación a la conformación de las familias. En las 17 viviendas en total habitan 73 personas. La mayoría de las familias (53%) cuentan con un rango de 1 a 3 Icon 16. Se identificó poca población de menores de edad; este sector conforma el 16% del total de habitantes. Con relación a personas con discapacidad, estas representan el 3% de la muestra con discapacidad motriz y auditiva. La actividad laboral en casa la realiza menos de la mitad de la población (41%). Los habitantes reportaron las siguientes actividades laborales que desarrollan desde su vivienda: abogacía, maestro, costura, comerciante, mecánico y logística.

La Tabla 2 muestra el método constructivo y materiales utilizados en las viviendas. Los datos fueron reportados por los habitantes y observaciones directas durante la visita. Todas las viviendas cuentan con ladrillo de lama, tres viviendas presentan muros de adobe, otra vivienda cuenta con muros de block de jalcreto. Las techumbres están constituidas por bóveda de cuña y en algunos casos se identificó lámina y tejas.

Las Figuras 10 y 11 muestran las fichas de las viviendas, debido a la cantidad de fichas (17) en este documento se muestran algunas como ejemplo. Las fichas se encuentran disponibles bajo petición a la autora correspondiente.

La Figura 12 ilustra de forma global los espacios con los que cuentan las viviendas y los espacios que, de forma adicional, a los habitantes les gustaría tener en su casa. Con relación a los espacios existentes, se observó que la totalidad de las viviendas cuentan con dormitorios y cocina; el 94% de las viviendas tienen baño. Durante la encuesta, se identificó una vivienda sin baño al interior, sin embargo, esta vivienda cuenta con una letrina en la parte exterior. El 88% de las casas poseen un espacio

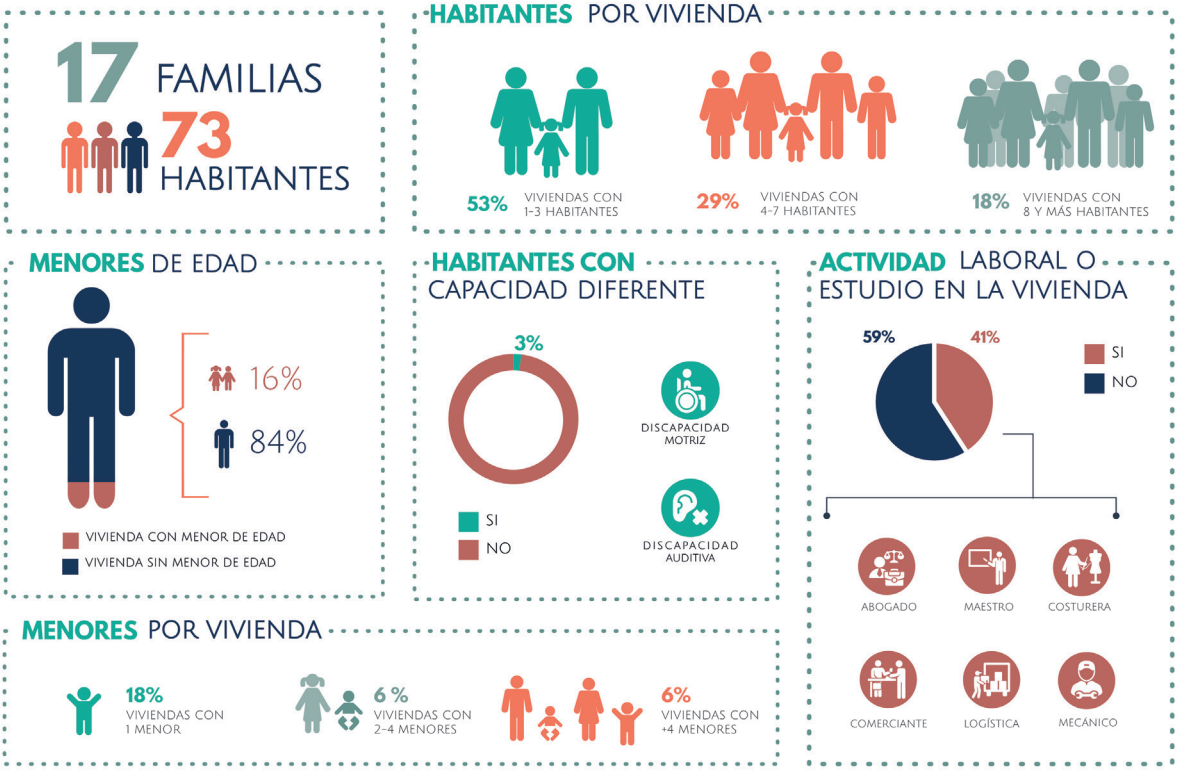

Figura 9: Conformación de las familias. (2024)

de comedor y más de la mitad cuenta con un patio (76%). El 59% tiene cochera y el 53% sala. Menos de la mitad de las viviendas cuentan con sala de televisión (47%), pocas poseen jardín (24%) y ninguna tiene estudio. Por otro lado, el 59% de las familias desean baños adicionales a los que ya tienen; también el 59% expresó el deseo de un espacio de jardín como parte de su vivienda. El 41% requiere dormitorios adicionales a la cantidad con la que cuenta actualmente, 29% considera que requiere comedor, 18% mencionó la necesidad de un patio, estudio y sala de televisión y en menor proporción, con 12%, sala de estar y cochera.

Con relación a las características generales que desean los habitantes en su vivienda, la más mencionada fue áreas verdes (47%), amplitud de los espacios fue la segunda cualidad con más menciones (35%), buena iluminación (29%) y ventilación natural (24%) son aspectos que les gustaría tener en sus viviendas. Otras cualidades fueron acceso universal, confort, dormitorios con baño, distribución funcional y espacio para mascota (6%).

En el apartado anterior se mostraron los resultados globales. No obstante, a partir de la información recabada, se desarrollaron fichas por cada una de las viviendas visitadas. A continuación, en la Figura 13 se muestra un ejemplo de las fichas, debido a la cantidad de fichas (17) en este documento se muestra una como ejemplo. Las fichas se encuentran disponibles bajo petición a la autora correspondiente.

ESTOA 28 / Vol 14 / 2025
e - ISSN: 1390 - 9274
ISSN: 1390 - 7263

Localización de viviendas y características constructivas			
Clave	**Domicilio**	**Método constructivo**	**Materiales**
F1	José Santana pte. #9	Mampostería y bóveda de cuña	Ladrillo de lama Vigas de acero Lámina
F2	Juárez pte. #148	Mampostería y bóveda de cuña	Ladrillo de lama Vigas de acero
F3	Privada Juárez #113 sur	Mampostería y bóveda de cuña	Ladrillo de lama Vigas de acero
F4	Juárez pte. #145	Mampostería y bóveda de cuña	Ladrillo de lama Vigas de acero
F5	Juárez pte. #144	Mampostería y teja	Ladrillo de lama Adobe Vigas de acero, Teja de barro
F6	Juárez pte. #187	Mampostería y bóveda de cuña	Ladrillo de lama Vigas de acero
F7	Juárez pte. #140	Mampostería y bóveda de cuña	Ladrillo de lama Vigas de acero
F8	Juárez pte. #64	Mampostería y bóveda de cuña	Ladrillo de lama Adobe Vigas de acero
F9	Juárez pte. 184A	Mampostería y bóveda de cuña	Ladrillo de lama Block de jalcreto Vigas de acero
F10	Juárez pte. #143	Sin información	Sin información
F11	Juárez pte. #111	Mampostería y bóveda de cuña	Ladrillo de lama Vigas de acero Adobe
F13	Independencia sur #179	Mampostería y bóveda de cuña	Ladrillo de lama
F14	Juárez #84	Mampostería y bóveda de cuña	Ladrillo de lama, Vigas de acero
F15	Juárez pte. #162	Mampostería y bóveda de cuña	Ladrillo de lama Vigas de acero Teja de barro
F16	Juárez pte. #147	Mampostería y bóveda de cuña	Ladrillo de lama Vigas de acero
F17	Juárez pte. #114	Mampostería y bóveda de cuña	Ladrillo de lama Vigas de acero

Tabla 2: Registro de métodos constructivos y materiales en las viviendas. (2024)

Figura 10: Ficha de vivienda familia 5. (2025)
Figura 11: Ficha de vivienda familia 17. (2025)

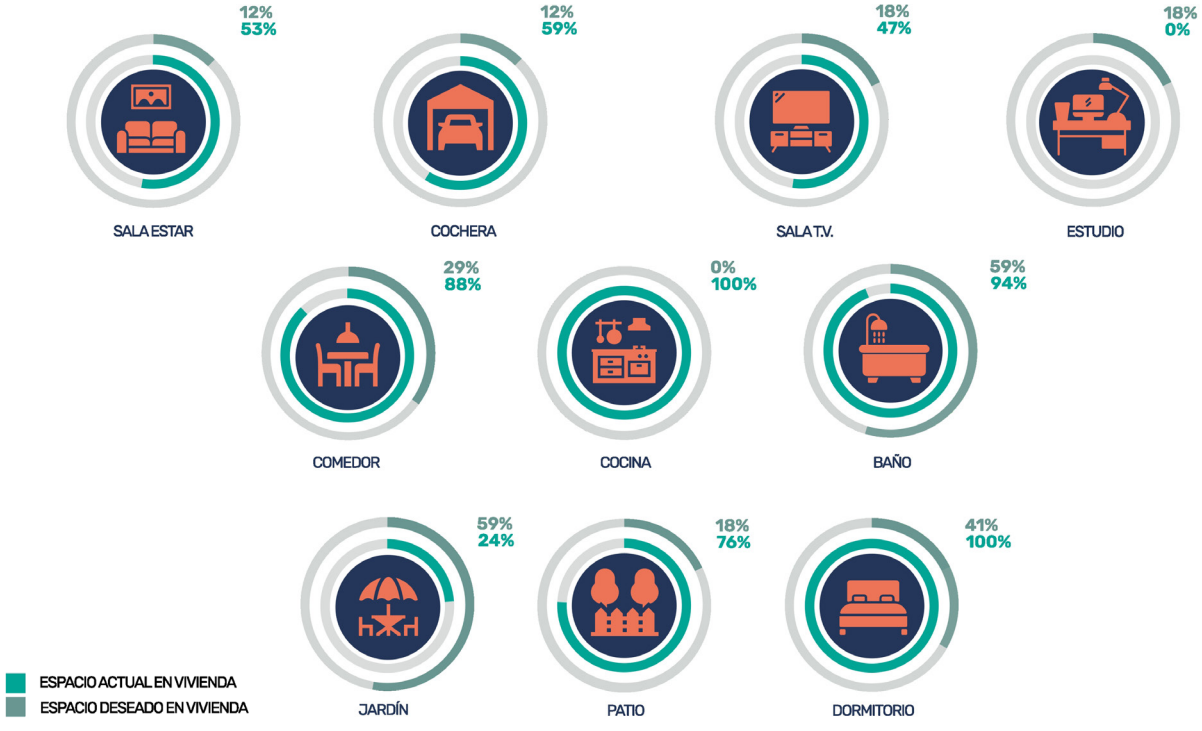

Figura 12: Espacios actuales en las viviendas y espacios requeridos. (2024)

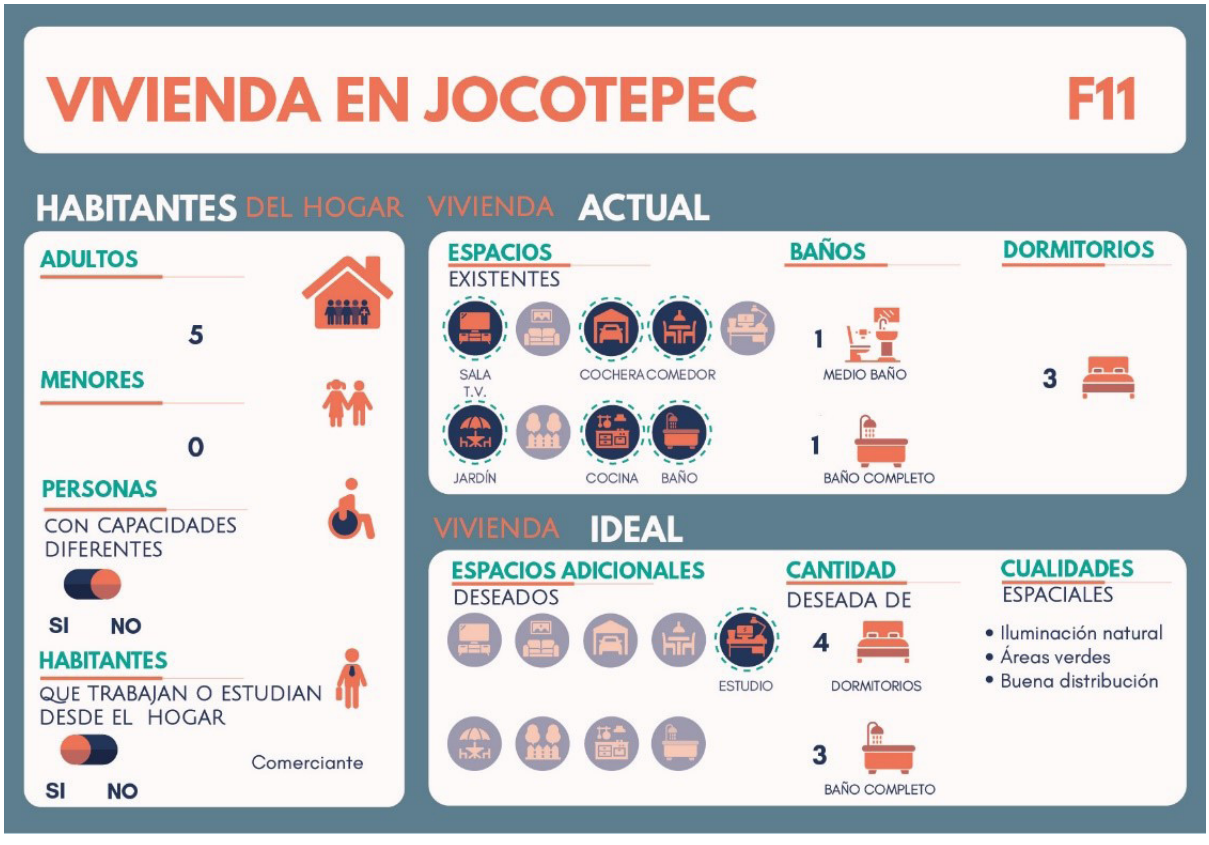

Figura 13: Ficha de familia 11, características de los habitantes, espacios con los que cuenta la vivienda, espacios y cualidades deseadas en vivienda. (2024)

ESTOA 28 / Vol 14 / 2025
e - ISSN: 1390 - 9274
ISSN: 1390 - 7263

3.3. Áreas comunes

Como se observa en la Figura 14 la idea que más predominó fue la de contar con áreas verdes, seguido de áreas deportivas y recreativas. Algunos habitantes también consideraron necesarios espacios para juegos infantiles y de reunión como terrazas y un auditorio. En cuanto a servicios, comentaron que el estacionamiento es insuficiente y que actualmente la falta de espacio para estacionarse ha generado problemas entre algunos vecinos. Durante la actividad colectiva, los habitantes refirieron, "que no sean casas pequeñas", también refieren "que no parezca un fraccionamiento privado", uno de los participantes mencionó "que no se vean todas las casas iguales como en los fraccionamientos de interés social". La tipología de preferencia es vivienda unifamiliar. Los participantes mencionaron que les gustarían "viviendas individuales y separadas", además "es importante que cuenten con todos los servicios".

4. Discusión y conclusiones

Con relación a las características de los usuarios, se encontraron dos personas con discapacidad. En el caso de la persona con discapacidad motriz, el usuario refiere que el diseño de la vivienda no es apto. Esta fue la única familia que mencionó la accesibilidad como elemento necesario en su vivienda. También este caso es el de mayor número de integrantes que habitan una vivienda (16). Durante la recolección de datos, los habitantes refirieron como característica de vivienda ideal, entre otras cosas, "que la vivienda esté divida en tres"; en este caso se trata de tres familias que habitan en una sola vivienda. Pareciera que estas familias tienen el deseo de una configuración que les permita permanecer cerca, en el mismo espacio de terreno, pero con la vivienda individual para cada una de las tres familias. Esto se relaciona con estudios previos (Sliwinski, 2007; Vera Cortés, 2009). El 41% de las familias cuentan con algún integrante que trabaja desde casa, esto es un punto relevante al momento de proyectar la vivienda y considerar las necesidades específicas de las actividades laborales desarrolladas en casa.

Figura 14: Nube de palabras de áreas comunes. (2025)

En cuanto a la composición actual de las viviendas es importante destacar que un participante comentó que, consideraba su vivienda de una dimensión extremadamente grande para las necesidades que tenían. A partir de la encuesta se identificó que esta familia se conforma por cuatro personas, sin embargo, la vivienda cuenta con 5 dormitorios. Este caso fue uno de los pocos que mencionó la necesidad de menor cantidad de dormitorios. Por el contrario, la mayoría refieren la aspiración de contar con espacios adicionales y más amplios a los actuales, incluidos los dormitorios. Se ha observado que una de las deficiencias más relevantes en procesos de reubicación es el tamaño de las casas. Es el caso del proyecto de reubicación de Milenio III en Motozintla (Chiapas, México), que de acuerdo con información documental no se realizó consulta previa de las necesidades de los habitantes. El proyecto, diseñado bajo el esquema de conjunto habitacional urbano incluyó 172 viviendas de tipo unifamiliar horizontal con 40 m^2 de construcción y un terreno de 8 x 20 m. (160 m^2). La mayoría de las familias adaptaron sus pequeñas viviendas a sus antiguos hábitos. Otro ejemplo en la misma ciudad es el barrio Vida Mejor III, en este caso, los espacios fueron más pequeños, con 38 m^2 de construcción y terreno de 7 x 15m (105 m^2). Uno de los habitantes argumentó su incomodidad en la nueva casa diciendo que antes tenía un terreno de 40 x 20 m para seis personas y que actualmente tenían que estar todos "amontonados" (Briones Gamboa, 2010). En Puebla después de un desastre natural el gobierno construyó viviendas tipo pie de casa de 6 x 8 (48 m^2) distribuidos en tres espacios: baño, habitación y cuarto de usos múltiples. Estas viviendas presentan varias carencias, como la preparación de alimentos en el dormitorio, falta de ventanas o elementos de ventilación adecuados y organización espacial inadecuada que propicia el hacinamiento humano-animal (Hernández Hernández, 2009). Otro estudió reveló reducidos espacios de viviendas de entre 25 y 36 m^2 para reubicar a población postdesastre (Vera Cortés, 2009).

Por otro lado, se identificó que, el espacio destinado a un estudio no es considerado como relevante; ninguna vivienda cuenta con este espacio y únicamente dos familias mencionaron la necesidad de uno.

Con relación a las características de los usuarios, se encontró que 12 de 73 personas que habitan las viviendas son menores de edad, no obstante, en la lluvia de ideas hubo varios comentarios acerca de incluir un área de juegos para los niños. Un aspecto notable son las áreas verdes, la mayoría coincidieron en el deseo de contar con áreas comunes destinadas a áreas verdes. Además, en el espacio privado de vivienda, únicamente cuatro viviendas cuentan con jardín y más de la mitad (59%) de las familias expresaron el deseo de contar con jardín en sus viviendas, esto concuerda con el déficit de áreas verdes cercanas a las viviendas. En 2020 la población en Jocotepec era de 47105 habitantes (Instituto de información estadística y geográfica de Jalisco, 2023), si se considera la superficie del parque ecológico (25 737, 03 m^2), la dotación de área verde por habitantes es de 1, 83m^2. La Organización Mundial de la Salud recomienda 16 m^2 de área verde por habitante (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2018). Por lo tanto, el municipio presenta un déficit considerable de áreas verdes.

Por otro lado, respecto a la organización y configuración de las viviendas, dos familias mencionaron el deseo de una casa configurada en dos pisos, este hallazgo llama la atención ya que, si bien no se realizó una pregunta específica con relación a los niveles deseados en las viviendas, fue una referencia de su vivienda ideal y que podría estar determinado por diversos factores culturales y de contexto de la vivienda actual en la que habitan. En la actividad colectiva, los habitantes mencionaron que desearían "casas individuales y separadas" lo que indica la importancia de contar con viviendas de tipología unifamiliar y la privacidad del espacio de vivienda. Los comentarios referidos a "que no parezca fraccionamiento privado", o "que las viviendas no se vean iguales, como en los desarrollos de interés social", podría indicar un rechazo a perder la identidad de cada vivienda.

Se puede concluir que los usuarios demandan viviendas con identidad propia, espacio suficiente, áreas verdes, iluminación y ventilación natural adecuada, además el patio se identifica como un espacio relevante en la casa.

5. Recomendaciones

Las principales limitaciones de este trabajo es la cantidad de la muestra, pues como se comentó en la introducción, se han identificado hasta 200 edificaciones con daños. Sin embargo, el reducido tamaño de la muestra se justifica por la naturaleza exploratoria del estudio, que busca obtener una visión preliminar de las tendencias y percepciones del grupo de población. Lo que podría permite identificar patrones iniciales y generar hipótesis que podrán ser validadas en estudios posteriores con muestras más grandes. Otra limitante es en algunos casos la falta de confianza o disposición para contestar las preguntas. También, los cambios que pueden suceder a través del tiempo en la composición familiar. Por lo tanto, en futuras investigaciones es recomendable, ampliar la muestra, profundizar en la información, conducir entrevistas y desarrollar dinámicas participativas con los habitantes en dos escalas nivel privado-vivienda y nivel de área públicas y de configuración urbana. Es importante que, en el enfoque participativo para los procesos de decisiones y de proyecto, se consideren factores como la ubicación, diseño, las redes sociales, familiares y sistemas económicos productivos.

Conflicto de intereses. Las autoras declaran no tener conflictos de intereses.
© Derechos de autor: Perla Zambrano-Prado y Tanya Chávez-Camarena , 2025.
© Derechos de autor de la edición: *Estoa*, 2025.

6. Referencias bibliográficas

Alcántara-Ayala, I., Garza Salinas, M., López García, A., Magaña Rueda, V., Oropeza Orozco, O., Puente Aguilar, S., Rodríguez Velázquez, D., Lucatello, S., Rivera Ruiz, N., Núñez Tena, R. A., Venegas Urzúa, M., y Rangel Vázquez, G. (2019). Gestión Integral de Riesgo de Desastres en México: reflexiones, retos y propuestas de transformación de la política pública desde la academia. *Investigaciones Geograficas*, *98*. https://doi.org/10.14350/rig.59784

Alcántara-Ayala, I., Lucatello, S., & RodríguezVelázquez, D. (2024). Can we pull resilience from the rubble? experiencing earthquakes in Mexico City. *Natural Hazards*, *120*. https://doi.org/10.1007/s11069-023-05924-z

Briones Gamboa, F. (2010). Inundados, reubicados y olvidados: Traslado del riesgo de desastres en Motozintla, Chiapas. *Revista de Ingeniería*, *31*, 132-144. https://www.redalyc.org/pdf/1210/121015012005.pdf

Catalogo nacional de bienes culturales muebles e inmuebles de propiedad federal (s.f.). *San Francisco de Asis*. https://sitiosymonumentos.cultura.gob.mx/monumentos-inmuebles-de-propiedad-federal/san-francisco-de-asis-61/

Centro nacional de prevención de desastres. (2019). *Evaluación de la seguridad estructural de edificios*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/490340/PRESENTACION_03_30082019_EvaluacionEstructuras_Croquis_y_formato_N1.pdf

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2018, noviembre 8). *Ciudades verdes y sustentables*. https://www.gob.mx/conanp/articulos/ciudades-verdes-y-sustentables

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2014, octubre 17). *Zonas Sísmicas de México*. https://idegeo.centrogeo.org.mx/layers/geonode:zonassismicasmexico_rt_gw84

Cortés Ramírez, A. (2015). *Evaluación de patologías y desempeño estructural en viviendas afectadas por el fenómeno de subsidencia en la localidad de Jocotepec, Jalisco, México* [Disertación doctoral, Universidad Autónoma de Aguascalientes]. http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/handle/11317/375

El informador diario independiente. (2023, marzo 10). *Se incrementa producción de la berries en Jalisco*. https://elinformador.pressreader.com/article/281496460504903

Escamilla Ramírez, H. (2022, abril 27). *Se forma falla geológica en el Centro de Jocotepec*. https://www.notisistema.com/noticias/se-forma-falla-geologica-en-el-centro-de-jocotepec/

Flores Terriquez F. J. (2019). Análisis integrado del territorio de Jocotepec, Jalisco. *Geocalli*, 20(39), http://www.geografia.cucsh.udg.mx/?q=contenido/geocalli-ano-19-num-39

Gómez López, J. (2023, 23 de mayo). *¡Uno más! En este año 2023, se ejecuta la construcción del preescolar Miguel Hidalgo y Costilla. ¡Inversión histórica en materia* [Video]. Facebook. https://www.facebook.com/JoseMiguelGmzL/videos/178081801881875/?rdid=KbdMAgo8TlDL3IjA#

Gobierno Municipal (2015). *Primer informa de actividades.* https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/INFORME%20IMPRESO%20PRIMERA%20PARTE%20.pdf

Hernández, M. (2024, 20 de febrero). *Templo del Señor del Monte Jocotepec Jalisco*. Jocopiolinmx. https://jocopiolin.mx/

Hernández Hernández, M. (2009). Crónica de una reubicación anunciada. En G. Vera Cortés (Ed.), *Devastación y éxodo. Memoria de seminarios sobre reubicaciones por desastres en México* (pp. 169-182). CIESAS. https://reubicaciones.ciesas.edu.mx/libros/Devastaci%C3%B3n%20y%20Ex%C3%B3do.pdf

Hernandez-Marin, M., Pacheco-Martinez, J., Ramirez-Cortes, A., Burbey, T. J., Ortiz-Lozano, J. A., Zermeño-de-Leon, M. E., Guinzberg-Velmont, J., & Pinto-Aceves, G. (2014). Evaluation and analysis of surface deformation in west Chapala basin, central Mexico. *Environmental Earth Sciences*, *72*(5), 1491-1501. https://doi.org/10.1007/s12665-014-3054-7

INFEJAL (2024, junio 30). *Programas y proyectos de inversión 2024*. https://transparenciasitgej.jalisco.gob.mx/api/api/banco_archivos/174664/downloadWeb

Instituto de información estadística y geográfica de Jalisco. (2023). *Jocotepec diagnóstico del municipio agosto 2023*. https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2023/08/Jocotepec.pdf

JocoPiolin Oficial (2023, 15 de septiembre). [Foto]. *Facebook*. https://www.facebook.com/JOCOPIOLIN/

Leal Rubio, O. (2017). *Evaluación de la vulnerabilidad de viviendas afectadas por hundimientos en función de los tipos de materiales empleados en el pueblo de Jocotepec, Jalisco* [Tesis de maestría, Instituto tecnológico y de estudios superiores de occidente]. https://rei.iteso.mx/items/e4b5d1be-a8d5-4514-8b92-d45e08f9c4a1

Navarro, M. (2016, 10 de mayo). *No hay apoyos en Jocotepec para atender problemática de falla geológica*. Señal informativa. https://senalinformativaoco.blogspot.com/2016/05/no-hay-apoyos-en-jocotepec-para-atender.html

Novelo-Casanova, D. A., & Suárez, G. (2024). Social and seismic structural vulnerability in Zihuatanejo, Guerrero, Mexico. *Natural Hazards*, *120*, 4925–4939. https://doi.org/10.1007/s11069-023-06385-0

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. (2021). *Informe de evaluación regional sobre el riesgo de desastres en América Latina y el Caribe*. https://www.undrr.org/media/76541/download?startDownload=20241015

Olín Fabela, L. A., Méndez Ramírez, J. J., y Adame Martínez, S. (2019). Acercamiento teórico y conceptual de la vulnerabilidad y los fenómenos hidrometeorológicos. En E. Pérez Campuzano, J. F. Sarmiento Franco, y E. Mota Flores (Eds.), *Impactos ambientales, gestión de recursos naturales y turismo en el desarrollo regional* (Vol. 2, pp. 309-324). Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C. https://ru.iiec.unam.mx/4711/

Olivera, P. E. (2020). Social vulnerability: Learnings from the September 19, 2017, earthquake in Mexico City. En G. Vera-Cortés & J. M. Macías-Medrano (Eds.), *Disasters and Neoliberalism: Different Expressions of Social Vulnerability* (pp. 69-96). Springer International Publishing. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-54902-2_4

Peña-García, L. E., Garavito-Espinoza, D. A., Maciel-Flores, R., & Rosas-Elguera, J. (2022). Monitoring of cities with tectonic and volcanic activity, Jocotepec and Ciudad Guzmán, Jalisco: Case studies. *Journal of Research and Development*, *8*(22), 6-13. https://doi.org/10.35429/JRD.2022.22.8.6.13

Preciado, A., Rodriguez, O., Caro-Becerra, J. L., y Lujan-Godinez, R. (2015). Vulnerabilidad sísmica de viviendas de mampostería no reforzada en el pueblo de

Tlajomulco, Jalisco. En Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica (Ed.), *XX Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica*. https://rei.iteso.mx/items/5758df08-72dc-419b-a37a-a0e1182169f9

Ruiz-Corral, J. A., Contreras Rodriguez, S. H., García Romero, G. E., y Villavicencio García, R. (2021). Climas de Jalisco según el sistema Köppen-García con ajuste por vegetación potencial. *Revista Mexicana de ciencias agrícolas*, *12*(5), 805-821. https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/2988/4174

Sliwinski, A. (2007). Social dynamics in participatory reconstruction: an anthropological analysis from El Salvador. En D. Alexander, C. H. Davidson, A. Fox, C. Jhonson, & Go. Lizzaralde (Eds.), *Post-disaster reconstruction: meeting stakeholder interests:proceedings of a conference held at the Scuola di sanità militare* (pp. 225-234). Firenze University Press. https://www.torrossa.com/en/resources/an/2251304

Teatini, P., Carreón-Freyre, D., Ochoa-González, G., Ye, S., Galloway, D., & Hernández-Marin, M. (2018). Ground ruptures attributed to groundwater overexploitation damaging Jocotepec city in Jalisco, Mexico: 2016 field excursion of IGCP-641. *Episodes Journal of International Geoscience*, *41*(1). https://doi.org/doi.org/10.18814/epiiugs/2018/v41i1/007

Unidad Municipal de Protección Civil y Bomberos de Jocotepec. (2023). *Atlas de riesgos para desastres del municipio de Jocotepec*. https://portaltransparencia.jocotepec.gob.mx/descargar/30072

Vera Cortés, G. (2009). Procesos de reubicación y desarticulación social en el Totonacapan. En G. Vera Cortés (Ed.), *Devastación y éxodo. Memoria de seminarios sobre reubicaciones por desastres en México* (p. 183). CIESAS. https://reubicaciones.ciesas.edu.mx/libros/Devastaci%C3%B3n%20y%20Ex%C3%B3do.pdf