DESDE 2013
https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icbi/issue/archive
Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI

ISSN: 2007-6363

Publicación Semestral Pädi Vol. 14 No. Especial 3 (2026) 246-254

Análisis del control de calidad en la construcción de viviendas de interés social, Tolcayuca, Hidalgo
Quality Control Analysis in Social Housing Construction in Tolcayuca, Hidalgo, Mexico

M. Rojas Velázquez [a], F. O. Lagarda García [a,*], H. García Ortiz [a], V. Rendón Hidalgo [a]

[a] *Área Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 42184, Pachuca, Hidalgo, México.*

Resumen

La vivienda de interés social debe garantizar condiciones de habitabilidad, seguridad y acceso a servicios; sin embargo, en diversos lugares esto no se cumple debido a prácticas inadecuadas de constructoras que, con presupuestos limitados y presión por tiempos de entrega, emplean materiales de baja calidad y omiten estudios técnicos básicos de construcción. En este estudio se analiza el caso del fraccionamiento Lomas del Álamo, en Tolcayuca, Hidalgo, a partir de la percepción de sus habitantes y del marco normativo aplicable. El problema se plantea, por tanto, como una posible brecha entre los mecanismos normativos existentes tales como la Ley de Asentamientos Humanos, Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del Estado de Hidalgo, la reglamentación municipal aplicable y la NMX-C-442-ONNCCE-2019 y su aplicación efectiva.
El objetivo es analizar la habitabilidad en la construcción de viviendas de interés social, utilizando una metodología que incluyó diagnóstico arquitectónico y urbano, revisión documental, estudios de caso y Evaluación Post-Ocupacional (EPO), con un alcance exploratorio y descriptivo mediante encuestas a hogares ocupados. Los resultados describen frecuencias de deterioros percibidos, reparaciones, gasto y satisfacción; sin constituir por sí mismos un dictamen estructural ni permitir atribuir causalidad a materiales, suelo o supervisión.

Palabras clave: aplicación normativa, evaluación post-ocupacional, habitabilidad, vivienda social, Tolcayuca

Abstract

Social housing must guarantee livability, safety, and access to services; however, in many locations, these standards are not met due to inadequate practices by construction companies. Faced with limited budgets and pressure to meet delivery deadlines, these companies often use low-quality materials and skip essential technical construction studies. This study analyzes the Lomas del Álamo housing development in Tolcayuca, Hidalgo, based on residents' perceptions and the applicable regulatory framework. The issue is framed as a potential gap between existing regulations—such as the State of Hidalgo's Law on Human Settlements, Urban Development, and Territorial Planning, relevant municipal regulations, and the NMX-C-442-ONNCCE-2019 standard—and their actual implementation.
The objective is to analyze livability in social housing construction using a methodology that includes architectural and urban diagnostics, a review of documents, case studies, and Post-Occupancy Evaluation (POE). The study employs an exploratory and descriptive approach based on surveys of occupied households. The results describe the frequency of perceived deterioration, repairs, expenses, and satisfaction levels; however, they do not constitute a structural assessment, nor do they allow for attributing causality to specific materials, soil conditions, or supervision practices.

Keywords: habitability, post-occupancy evaluation, regulatory enforcement, social housing, Tolcayuca

1. Introducción

La vivienda de interés social es una herramienta para facilitar el acceso a una vivienda adecuada. En México, INFONAVIT (Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores) y FOVISSSTE (Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado) cumplen principalmente funciones

*Autor para la correspondencia: flagarda@uaeh.edu.mx
Correo electrónico: michel.rojas.0502@gmail.com (Aixa Michel Rojas Velázquez), flagarda@uaeh.edu.mx (Francisco Omar Lagarda García), hugo_garcia@uaeh.edu.mx (Hugo Garcia Ortiz), profe_7640@uaeh.edu.mx (Vicente Rendón Hidalgo).

Historial del manuscrito: recibido el 09/06/2026, última versión-revisada recibida el 02/09/2026, aceptado el 08/09/2026, publicado el 06/11/2026. **DOI:** https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial3.18123

de financiamiento y administración de recursos; no son, por ese solo carácter, las entidades que construyen los fraccionamientos. La calidad física de las viviendas involucra a desarrolladoras, proyectistas, constructores, directores o responsables de obra, unidades de verificación y autoridades competentes, de acuerdo con las atribuciones y obligaciones previstas en la normativa aplicable.

En Hidalgo existe un marco jurídico y técnico para ordenar, autorizar y vigilar los desarrollos habitacionales. En consecuencia, el problema de investigación no se formula como inexistencia de controles de calidad, sino como la necesidad de examinar si los mecanismos disponibles se aplican, documentan y verifican de manera efectiva en el caso estudiado.

La Evaluación Post-Ocupacional (EPO) aporta evidencia sobre la experiencia de uso de la vivienda y permite detectar asuntos que requieren revisión. Sin embargo, la percepción de los residentes debe diferenciarse de una inspección técnica: una encuesta puede registrar grietas, humedad o reparaciones, pero no determina por sí sola su causa, gravedad o responsabilidad jurídica.

La pregunta central es: ¿qué problemas de habitabilidad reportan los habitantes de Lomas del Álamo y cómo pueden interpretarse frente a las obligaciones de aplicación y verificación de la normativa vigente? Se parte del supuesto de que una brecha entre las reglas existentes y su cumplimiento puede manifestarse en deterioros percibidos, gastos de reparación e insatisfacción residencial; este supuesto se discute sin atribuir causas técnicas que no fueron comprobadas mediante ensayos o dictámenes.

El objetivo general es analizar la habitabilidad reportada por residentes de Lomas del Álamo, Tolcayuca, y contrastar los hallazgos de la EPO con el marco normativo e institucional aplicable, considerando describir las frecuencias reportadas de deterioro y reparación; diferenciar percepción social de diagnóstico técnico; delimitar las funciones de los actores; e identificar necesidades de verificación documental y técnica para investigaciones posteriores.

2. Metodología

Se realizó un estudio de caso con enfoque cuantitativo, alcance exploratorio-descriptivo y diseño transversal. La unidad de análisis fue el hogar ocupado en el fraccionamiento Lomas del Álamo, Tolcayuca, Hidalgo.

El instrumento fue un cuestionario de Evaluación Post-Ocupacional aplicado en mayo de 2025 a 100 hogares ocupados. Incluyó preguntas sobre deterioros observados por los residentes, reparaciones, gasto, confort térmico percibido, satisfacción y valoración del entorno.

Las respuestas se analizaron mediante frecuencias y porcentajes; la revisión documental se utilizó para construir el marco normativo y las categorías de discusión.

Se tomó en cuenta la experiencia de los habitantes, utilizando la EPO como herramienta para conocer qué tan funcionales son las viviendas una vez que son habitadas. Para ello, se revisaron investigaciones previas, estudios de caso, tesis académicas y artículos especializados que han analizado fraccionamientos en distintos estados del país. Asimismo, se consultaron normas técnicas y se analizaron indicadores como habitabilidad, confort térmico, frecuencia de reparaciones y el impacto económico asociado al mantenimiento de la vivienda, entendido como el gasto que los habitantes llegan a realizar para corregir fallas constructivas durante los primeros años de ocupación.

En el fraccionamiento Lomas del Álamo: el diagnóstico arquitectónico permitió identificar diversos problemas; la supervisión técnica se analizó a partir de la revisión del cumplimiento de especificaciones constructivas y materiales observados en sitio; la EPO recogió la percepción de los habitantes sobre confort, seguridad y funcionalidad mediante encuestas; y finalmente, se realizó una verificación del cumplimiento normativo mediante el contraste entre las condiciones observadas y los criterios establecidos en normas técnicas vigentes.

Se seleccionó el municipio de Tolcayuca debido a la concentración de fraccionamientos de desarrollo reciente, la disponibilidad de información y la representatividad de problemáticas recurrentes en la vivienda de interés social.

3. Marco normativo y conceptual

El análisis parte de la existencia de mecanismos legales y técnicos de control. La Ley de Asentamientos Humanos, Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del Estado de Hidalgo regula materias de planeación, autorización y control urbano; la reglamentación municipal de construcción precisa requisitos de proyecto, ejecución y habitabilidad; y la NMX-C-442-ONNCCE-2019 establece criterios para la supervisión y verificación de vivienda. Estas disposiciones deben examinarse de forma articulada y no confundirse con una metodología de investigación.

La responsabilidad sobre la calidad no corresponde de manera indistinta a todos los actores. Las desarrolladoras y constructoras ejecutan el proyecto; los responsables técnicos de obra verifican el cumplimiento dentro de sus atribuciones; las autoridades otorgan los permisos, inspeccionan y en su caso, sancionan conforme a la ley; e INFONAVIT y FOVISSSTE operan esquemas de financiamiento y garantías de acuerdo con sus reglas.

La EPO se adopta como instrumento para conocer la experiencia de los habitantes después de la ocupación. Sus indicadores sociales y funcionales permiten identificar patrones de percepción y mantenimiento, por parte de los usuarios.

En este manuscrito, el contraste normativo es analítico: relaciona los problemas reportados con materias que la normativa exige revisar.

Lomas del Álamo se seleccionó por accesibilidad al trabajo de campo y disponibilidad de hogares ocupados, sin considerarlo estadísticamente representativo de todos los fraccionamientos de Tolcayuca o de México; se utiliza como estudio exploratorio que permite formular preguntas e hipótesis para investigaciones posteriores.

Por estas razones, los hallazgos se expresan como reportes de los residentes y observaciones generales.

El aporte metodológico consiste en vincular una EPO de alcance social con una matriz de verificación normativa para orientar una segunda fase de investigación.

A continuación se presenta el marco de referencia utilizado para interpretar el caso.

3.1. Referentes para la supervisión y la verificación normativa

La NMX-C-442-ONNCCE-2019 describe requisitos y métodos de supervisión y verificación en la construcción de vivienda. En este trabajo se utiliza como referente para ordenar aspectos que podrían revisarse.

El punto central es la aplicación verificable de los mecanismos existentes. Una evaluación completa requeriría revisar licencias, planos, especificaciones, bitácoras, informes de avance, responsivas y constancias de terminación u ocupación, además de contrastarlos con inspecciones y pruebas técnicas.

Por ello, los apartados siguientes no proponen un sistema paralelo de control, sino una ruta de verificación para documentar si el proyecto, la ejecución y la autorización se ajustaron a la normativa. La EPO ocupa un lugar complementario: identifica asuntos que ameritan revisión, pero no determina por sí sola el incumplimiento.

3.1.1 Proyecto arquitectónico y urbano

La normativa de construcción contempla condiciones de distribución, ventilación, iluminación natural, espacios mínimos e instalaciones. La orientación solar también depende de la traza urbana y de la posición de cada lote; así como el diseño de las instalaciones básicas (hidráulicas, sanitarias y eléctricas) y el aprovechamiento eficiente de recursos como el agua y la energía (ONNCCE, 2018).

Una distribución inadecuada puede limitar la funcionalidad de los espacios, mientras que una ventilación e iluminación deficientes afectan el confort térmico, la salud de los habitantes y el consumo energético. De igual manera, un diseño que no optimiza el uso de servicios básicos incrementa los costos de mantenimiento y reduce la eficiencia de la vivienda (INEGI, 2022).

La revisión de planos, materiales especificados y condiciones del entorno urbano permite prevenir fallas posteriores, en conjunto con la norma NMX-C-442-ONNCCE-2019 (Secretaría de Economía, 2019), la cual establece que el control de calidad debe considerar estos elementos desde la etapa del diseño, incorporando criterios de funcionalidad, habitabilidad y eficiencia en el proyecto arquitectónico.

El diseño de los fraccionamientos en algunas ocasiones no considera aspectos urbanos esenciales, como la provisión de servicios básicos, vías de acceso y espacios públicos adecuados; estas condiciones no solo afectan la calidad de vida de los habitantes, sino que también contribuyen a la segregación social. (Ver imagen 1)

Además, cuando surgen problemas, no siempre hay claridad sobre quién debe responder: la constructora, el municipio o el instituto de vivienda; esa falta de seguimiento y de mecanismos de rendición de cuentas hace que muchas familias se queden con viviendas en mal estado y sin a quién acudir. El Observatorio de Vivienda y Ciudad (2023) señala que hay una desconexión institucional entre los diferentes actores involucrados en el proceso, lo que impide aplicar sanciones efectivas o correcciones a tiempo.

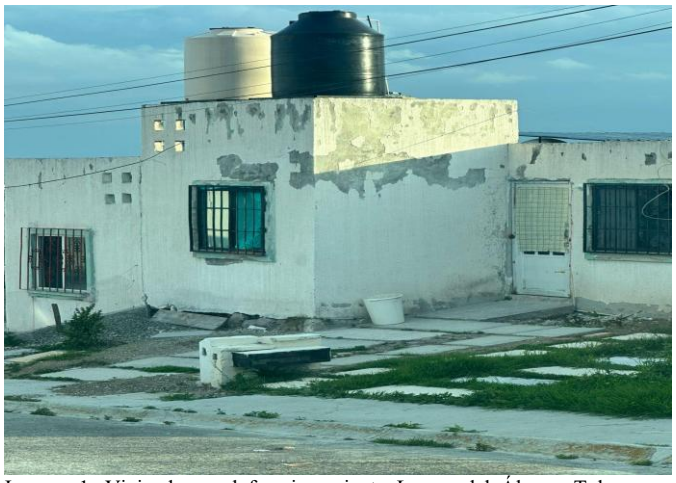


Imagen 1. Vivienda en el fraccionamiento Lomas del Álamo, Tolcayuca, Hidalgo. Condiciones visibles de mantenimiento. Fuente: propia (2025).

3.1.2 Ejecución, supervisión y documentación de obra

Durante la ejecución deben verificarse materiales, estructuras, instalaciones, impermeabilización, acabados, planos y normas aplicables.

La intervención y responsabilidad de proyectistas, constructores, supervisores y directores o responsables de obra debe establecerse conforme a los documentos contractuales, responsivas y disposiciones locales. En ausencia de esos elementos, no es posible asignar una responsabilidad individual.

La NMX-C-442-ONNCCE-2019 sirve como guía para definir qué evidencias deberían solicitarse: inspecciones, registros fotográficos, informes de avance y, cuando proceda, pruebas de laboratorio.

Según Rivas y Jiménez (2022), el proceso de la supervisión debe ser preventivo y documentado, permitiendo detectar desviaciones a tiempo y corregirlas antes de que se conviertan en problemas que afecten la habitabilidad, eficiencia energética y durabilidad de la vivienda. Este enfoque integral contribuye a que la construcción cumpla con estándares de calidad y seguridad para los habitantes. Asimismo, permite evitar, como menciona el Centro Terner para la Innovación en Vivienda (2025), el cambio de los materiales que se utilizarán en la obra sin autorización, lo que sería indicativo de una supervisión deficiente; por ejemplo, el concreto mal preparado, rebajado o curado da lugar a estructuras con burbujas de aire o débiles que se agrietan con facilidad, comprometiendo la seguridad y funcionalidad del hogar.

3.1.3 Evaluación post-ocupacional

La EPO analiza el desempeño percibido de la vivienda una vez habitada. En esta investigación se aplicó mediante encuesta y se concentró en funcionalidad, confort, reparaciones, gasto y satisfacción.

Originalmente la EPO fue planteada por Christopher Alexander en la década de 1970, dentro de un enfoque orientado a comprender la relación entre el usuario y el entorno construido (Balandra Oliver, 2000). Posteriormente, ha sido

desarrollada y aplicada por diversas instituciones académicas, como la Universidad de Strathclyde, consolidándose como una herramienta metodológica para evaluar la calidad habitacional desde la experiencia de los usuarios.

Su aplicación permite identificar deficiencias que no son visibles durante el diseño o la construcción, generando información clave para retroalimentar futuros proyectos y mejorar los procesos de diseño, supervisión y planeación de la vivienda.

De acuerdo con Hernández y Torres (2021), incorporar esta retroalimentación cierra el ciclo de calidad, ya que los hallazgos sirven para corregir deficiencias en viviendas existentes y mejorar el diseño, supervisión y planificación de futuros desarrollos, garantizando que la construcción cumpla con estándares de habitabilidad, seguridad y sostenibilidad.

Autores como Cárdenas (2019) mencionan que la EPO posibilita conocer tanto la percepción de los usuarios como el estado físico de las construcciones, ayudando a generar datos que retroalimentan los procesos de diseño y construcción. En su estudio sobre conjuntos habitacionales en Puebla, el autor reportó que muchas viviendas presentaban deficiencias en ventilación, aislamiento térmico y distribución de espacios, aspectos que solo se evidencian con el uso cotidiano.

Hernández y Juárez (2022), en una investigación aplicada a desarrollos del Estado de México, muestran cómo la EPO permite construir indicadores habitacionales tales como el grado de satisfacción del usuario, la frecuencia de mantenimiento correctivo y la eficiencia del diseño arquitectónico. Estas mediciones, obtenidas a través de encuestas, observación directa y entrevistas, pueden orientar políticas públicas enfocadas en la mejora continua de la vivienda social.

En contextos como Pachuca y municipios aledaños, particularmente en zonas de reciente expansión habitacional como Tolcayuca, donde se han documentado diversas problemáticas en fraccionamientos de vivienda de interés social, la EPO cobra una relevancia estratégica. Su aplicación sistemática no solo permitiría corregir errores en etapas tempranas, sino también fomentar una cultura de evaluación y retroalimentación entre desarrolladores, instituciones de financiamiento y gobiernos locales.

Finalmente, como plantean Velázquez y Rodríguez (2020), la EPO no debe entenderse como un proceso aislado, sino como parte de un sistema integral de aseguramiento de la calidad, en el que participen activamente tanto los usuarios como los actores técnicos y administrativos.

3.1.4 Verificación independiente y cumplimiento

La verificación externa puede complementar el control interno, pero su pertinencia y alcance dependen del marco normativo, del tipo de obra y de los procedimientos de autorización. El análisis del caso debe centrarse en comprobar qué controles fueron exigibles, cuáles se documentaron y cómo actuaron las autoridades y responsables técnicos.

En este sentido, la Norma Mexicana NMX-C-459-ONNCCE-2015 (Secretaría de Economía, 2015) establece requisitos mínimos para componentes como muros y techos y constituye un referente técnico fundamental; sin embargo, en la práctica suele ser ignorada o aplicada parcialmente.

La referencia a normas técnicas se utiliza para construir criterios de revisión porque, según el Informe ENVI 2025 (Universidad de Guadalajara, 2025), más del 40 % de las viviendas revisadas no cumplían con estos estándares al momento de ser entregadas, lo que evidencia la necesidad de fortalecer los mecanismos de verificación externa y periódica.

3.1.5 Indicadores y alcance de la evidencia

Los indicadores sociales de la EPO no evalúan directamente la resistencia del concreto, la estabilidad de una cimentación ni la calidad de una instalación. Su función es registrar experiencias de uso y señalar problemas que deben ser verificados mediante instrumentos técnicos.

La participación de los usuarios se incorpora mediante la EPO, la cual, en este contexto, funciona como un instrumento para generar indicadores de desempeño habitacional a partir de la experiencia de los habitantes, permitiendo integrar la dimensión social en la evaluación de la calidad de la vivienda (Hernández y Torres, 2021).

En esta investigación se consideraron los siguientes indicadores de percepción:

- Habitabilidad percibida: valoración de ventilación, iluminación y uso del espacio. (Balandra Oliver, 2000) y (ONU-Hábitat, 2020).
- Confort térmico percibido: sensación declarada de calor o frío, sin medición instrumental de temperatura. (Viale Cabello, 2019).
- Mantenimiento y reparación: frecuencia, temporalidad, motivo declarado y gasto reportado. (Villegas Gutiérrez, 2022).
- Satisfacción residencial: valoración general de la vivienda y del entorno.

Estos instrumentos permiten evaluar la vivienda desde dimensiones técnicas, funcionales y sociales, ofreciendo una visión integral del control de calidad. Al integrar estos indicadores dentro de un sistema de gestión de calidad como el propuesto por Coulomb (2019), es posible monitorear la mejora continua en los fraccionamientos.

Los resultados de estos indicadores se interpretan en su dimensión social y funcional.

Como señala Kaoru Ishikawa (2003), la calidad no es responsabilidad exclusiva de los supervisores, sino de todos los actores involucrados. Aplicar una metodología integral y preventiva en la vivienda de interés social no solo reduce costos a largo plazo, sino que también protege el derecho humano a una vivienda digna. En un país como México, donde amplios sectores de la población dependen de estas soluciones habitacionales, el control de calidad debe dejar de ser una opción técnica para convertirse en un principio ético y estructural del desarrollo urbano.

3.2 Contexto y antecedentes del caso

Tolcayuca forma parte de la expansión habitacional del entorno metropolitano de Pachuca. En este contexto se han desarrollado viviendas adquiridas mediante distintos esquemas

de crédito, entre ellos los de INFONAVIT y FOVISSSTE. La participación de estas instituciones como financiadoras debe distinguirse de la ejecución material de los fraccionamientos.

El caso de Lomas del Álamo se aborda desde la experiencia reportada por sus habitantes. Las afirmaciones sobre prestación de servicios, autorización municipal o situación administrativa requieren corroboración en expedientes y registros oficiales; por ello, se presentan como asuntos señalados durante el trabajo de campo y no como hechos jurídicamente acreditados.

De manera semejante, las referencias a drenaje, transporte, educación y salud constituyen percepciones o antecedentes señalados en otros estudios. Por ejemplo, no todos los fraccionamientos cumplen con las características prometidas durante su planeación. Se han reportado casos en los que se autoriza un tipo de proyecto, pero en la ejecución se construyen viviendas de menor calidad o con modificaciones no aprobadas, lo que compromete la seguridad y funcionalidad de los hogares (SEDATU, 2023). Asimismo, es frecuente que las viviendas se ubiquen en zonas carentes de equipamiento urbano, sin drenaje conectado ni acceso adecuado a transporte público.

Estudios recientes respaldan estas observaciones. Pastén Hernández y Lizama Carrasco (2025), en su investigación "La vivienda deshabitada en Tizayuca (Hidalgo, México): una perspectiva desde la ciudad fragmentada 2010–2020", documentan un número elevado de fraccionamientos irregulares y viviendas vacías, evidenciando que el abandono no es casual. La ausencia de servicios, transporte y seguridad provoca que las familias opten por abandonar las viviendas, aun cuando ello implique incumplir con sus obligaciones crediticias.

Según un estudio realizado por Martínez y Campos (2021) en Tizayuca, Hidalgo, muchas constructoras encargadas de vivienda subsidiada priorizan la rapidez en la entrega sobre la calidad del producto final, lo que genera viviendas con filtraciones, grietas, problemas eléctricos o hidráulicos y acabados mal hechos.

Otro problema grave es la falta de transparencia en el proceso de entrega y la recepción de los fraccionamientos; muchas constructoras venden las casas sin haber terminado la urbanización, sin tener agua, luz, incluso sin tuberías bien hechas, y los municipios aceptan los desarrollos sin verificar que cuenten con drenaje, calles pavimentadas o servicios adecuados, lo que, además de afectar la calidad de vida, genera focos de inseguridad, abandono y deterioro en muy poco tiempo (Moreno y Reyes, 2021).

La accesibilidad a escuelas, clínicas, transporte y centros de trabajo debe evaluarse mediante distancias, tiempos, frecuencias y cobertura. Este manuscrito únicamente registra la percepción de algunos residentes.

Aspectos señalados por residentes y literatura previa:

- Disponibilidad y continuidad percibida de servicios básicos.
- Claridad de trámites, autorizaciones y responsabilidades.
- Mantenimiento del espacio urbano y presencia de viviendas desocupadas.
- Accesibilidad percibida a transporte y equipamientos.
- Condiciones visibles de infraestructura que requieren verificación técnica.
- Percepción del valor y de la satisfacción residencial.

Estos antecedentes justifican una revisión documental y técnica posterior. No permiten, por sí solos, establecer incumplimientos ni relaciones causales.



Imagen 2. Entrada al fraccionamiento Lomas del Álamo. La fotografía documenta el estado visible de un sector; los muros dañados o grafitis no demuestran por sí mismos las causas de desocupación. Fuente: propia (2025).

3.3 Antecedentes sobre habitabilidad y desocupación

Los estudios de otros conjuntos habitacionales ofrecen un marco comparativo, pero no definen los resultados de Lomas del Álamo. Como ejemplo, Torres Colín y Jiménez Sánchez (2024) estudiaron el abandono del conjunto Colinas del Sol en Almoloya de Juárez, evidenciando que la falta de planeación urbana y la ausencia de recepción municipal generan ambientes degradados donde las viviendas carecen de servicios, se fomentan invasiones y delincuencia, y se debilita el tejido social.

3.4 Manifestaciones reportadas de desocupación y deterioro

En Lomas del Álamo, la encuesta registró percepciones sobre servicios, mantenimiento, seguridad y desocupación. El diseño transversal del estudio no permite determinar una secuencia causal entre esas variables.

- Ausencia de servicios esenciales: a pesar de contar con electricidad y drenaje, algunas áreas carecen de agua constante, alumbrado público o recolección de basura.
- Deterioro visible del entorno: muros dañados, grafitis, pavimento deteriorado y mantenimiento limitado, sin atribuir a estas condiciones una causa directa de desocupación.
- Viviendas desocupadas observadas o reportadas: no se investigaron los motivos individuales de salida de cada hogar.

- Inseguridad y percepción de riesgo: la combinación de abandono físico y falta de vigilancia incrementa la delincuencia, lo que a su vez refuerza la decisión de abandonar la vivienda.

Estos elementos se consideran dimensiones relacionadas con la experiencia residencial. Para explicar la desocupación sería necesario incorporar registros de ocupación, entrevistas a hogares que dejaron el fraccionamiento y análisis longitudinal.

3.5 Criterios para evaluar la vivienda

Como menciona Aranda Pérez (2021), en México, miles de personas adquieren viviendas financiadas por instituciones como INFONAVIT o FOVISSSTE, con la esperanza de mejorar su calidad de vida; sin embargo, la experiencia de muchas familias revela deficiencias graves que afectan la seguridad, habitabilidad y estabilidad económica de las viviendas. La evaluación distingue entre indicadores reportados por residentes y variables que requieren comprobación técnica:

1. Condiciones físicas percibidas: grietas, humedad y desgaste de acabados reportados, sin dictamen sobre materiales o estabilidad.
2. Infraestructura urbana percibida: estado de calles, banquetas y drenaje; la conexión y capacidad de las redes no fueron verificadas técnicamente.
3. Mantenimiento y seguimiento: frecuencia de reparaciones y valoración de la atención recibida.
4. Accesibilidad: percepción de cercanía a transporte, educación y salud, sin mediciones de distancia o tiempo.

Esta clasificación evita convertir indicadores sociales en conclusiones técnicas y orienta la selección de instrumentos para una fase posterior.

3.6 Antecedentes técnicos de fallas constructivas

La literatura especializada describe errores de materiales, cimentación, concreto e impermeabilización que pueden producir deterioros semejantes a los reportados por habitantes. Estas explicaciones se presentan como antecedentes y no como diagnósticos del fraccionamiento.

La calidad o resistencia de los materiales solo puede establecerse mediante especificaciones, certificados, muestreo y ensayos.

El desgaste visible de acabados puede tener múltiples causas, como exposición, antigüedad, mantenimiento o ejecución. La imagen disponible no permite discriminar entre ellas (ver imagen 3).

Los estudios geotécnicos son relevantes para el diseño de cimentaciones. Sin embargo, no se revisó el expediente del proyecto y, por tanto, no se sostiene que dichos estudios hayan sido omitidos en Lomas del Álamo.

La resistencia y el curado del concreto deben verificarse mediante documentación y pruebas. La encuesta no permite identificar proporciones de mezcla, procedimiento de colado ni resistencia alcanzada.

Las filtraciones o humedades pueden relacionarse con impermeabilización, instalaciones, mantenimiento u otras condiciones.

Del mismo modo, las fallas reportadas en instalaciones hidráulicas o eléctricas deben comprobarse con inspecciones realizadas por personal competente. Los resultados de percepción únicamente justifican esa revisión.



Imagen 3. Deterioro visible de acabados en una vivienda de Lomas del Álamo. La fotografía tiene valor documental. Fuente: propia (2025).

3.2. Efectos potenciales sobre los habitantes

Los deterioros de vivienda pueden afectar seguridad percibida, salud, bienestar y economía familiar. En el caso estudiado se midieron reparaciones, gasto, confort y satisfacción; sin evaluarse clínicamente efectos de salud ni riesgo de colapso.

Estudios recientes muestran que, en muchas viviendas construidas bajo esquemas sociales, más del 60 % presentan este tipo de problemas estructurales (ENVI, 2025). Esto se debe a que, como se comentó anteriormente, se prioriza tanto la cantidad de viviendas que se descuida el control de calidad al construir, dejando pasar hasta los controles más básicos al realizar las entregas.

Igualmente, al seleccionar los materiales para ajustarse a presupuestos limitados, muchas veces se usan productos económicos que no cumplen con las especificaciones técnicas necesarias. Esto provoca un deterioro acelerado de la construcción y obliga a las familias a realizar reparaciones constantes, lo que representa una carga económica considerable para quienes cuentan con recursos limitados.

Tal como mencionan Higuera Zimbrón y Rivera Gutiérrez (2020), vivir en un espacio que no cumple con las condiciones adecuadas también tiene un impacto emocional importante: el miedo a que la casa se deteriore o colapse, la frustración por no poder arreglar las fallas y la sensación de inseguridad afectan la tranquilidad y calidad de vida de las familias.

Además, las fallas en la impermeabilización y en las instalaciones hidráulicas y eléctricas generan problemas como humedad, moho y malos olores, que pueden afectar la salud de todos los integrantes del hogar. Por ejemplo, las goteras

favorecen la aparición de hongos en paredes y techos, lo que puede provocar afecciones respiratorias, principalmente en niños y personas mayores, y deteriorar la calidad de vida de los habitantes.

4. Resultados

Los resultados corresponden únicamente a la encuesta aplicada en Lomas del Álamo y expresan respuestas de los hogares participantes.

1. Características del levantamiento

En mayo de 2025 se aplicaron 100 encuestas a hogares ocupados.

El cuestionario incluyó indicadores sobre:

- Estado físico de la vivienda.
- Confort térmico y funcionalidad.
- Percepción de seguridad y presencia de grietas, sin evaluación estructural.
- Costos de mantenimiento y frecuencia de reparaciones.
- Nivel de satisfacción general con la vivienda y el entorno urbano.

4.1 Deterioros reportados

Las personas encuestadas reportaron humedad, grietas y problemas de instalaciones. Las categorías registran observaciones de usuarios y no diagnósticos técnicos (Tabla 1).

Tabla 1. Deterioros reportados por las personas encuestadas en Lomas del Álamo (2025)

Tipo de deterioro reportado, porcentaje de respuestas	
Humedad y filtraciones	74.3 %
Grietas en muros/cimentación	71.4 %
Fallas eléctricas	42.9 %
Problemas hidráulicos	33 %
Desgaste prematuro de acabados	37.1 %

Los datos reflejan que más del 70 % de las viviendas requieren reparaciones dentro de los primeros tres años, debido a grietas en muros y cimentación, filtraciones y fallas en instalaciones hidráulicas y eléctricas, lo que coincide con los hallazgos del Estudio Nacional de Vivienda en México (2025) y con lo reportado por Isunza (2017) sobre la importancia de la supervisión y control de calidad en la construcción.

En algunos casos, como lo describe González Ramírez (2022), se han encontrado fraccionamientos enteros con deficiencias estructurales que fueron aprobados sin haberse entregado al municipio, lo cual los deja sin servicios públicos básicos como recolección de basura, agua potable o alumbrado.

4.2 Reparaciones y satisfacción

El 71.4 % de las personas encuestadas reportó haber realizado alguna reparación en un periodo menor a tres años. El cuestionario no desagregó de manera suficiente si se trató de mantenimiento rutinario, adaptación del espacio o corrección de un desperfecto constructivo; por ello, el dato no se interpreta automáticamente como evidencia de mala construcción.



Imagen 4. Tiempo reportado hasta la primera reparación en viviendas de Lomas del Álamo (2025).

Nivel de satisfacción de las personas encuestadas (véase imagen 5):
Nada satisfecho: 5.6 %
Poco satisfecho: 44.4 %
Satisfecho: 38.9 %
Muy satisfecho: 11.1 %



Imagen 5. Nivel de satisfacción

4.3 Percepción de los habitantes

Entre las respuestas obtenidas destacan:

El 45 % reportó un gasto superior a 15,000 pesos en reparaciones durante los primeros tres años; no se identificó el motivo específico de cada gasto.
El 25 % declaró incomodidad térmica por sensación de calor o frío.
El 55.6 % indicó que no recomendaría comprar una vivienda en el fraccionamiento.

4.4 Síntesis descriptiva

Los datos permiten identificar tres dimensiones reportadas:
Física: presencia percibida de grietas y otros deterioros, sin establecer origen, gravedad ni carácter estructural.
Funcional: reportes de filtraciones, humedad y problemas en instalaciones, pendientes de verificación técnica.

Social y económica: satisfacción, confort percibido, reparaciones y gasto declarado.

Los resultados caracterizan a la muestra encuestada y no demuestran que Lomas del Álamo represente a la vivienda social nacional.

Los hallazgos justifican una revisión técnica y documental focalizada, especialmente sobre los rubros con mayor frecuencia de reporte.

5. Discusión

La EPO identificó patrones de percepción relevantes; la principal contribución consiste en señalar qué asuntos deben verificarse y qué documentos deberían solicitarse.

Tabla 2. Resultados de la Evaluación Post-Ocupacional (EPO) en Fraccionamiento Lomas del Álamo (2025)

Tipo de deficiencia	Problema identificado	% viviendas afectadas	Consecuencia
Estructural	Grietas, asentamientos	71.4 %	Riesgo de colapso, menor durabilidad
Funcional	Humedad, filtraciones, fallas hidráulicas/ eléctricas	74.3 %	Mayor gasto en reparaciones, incomodidad
Social	Insatisfacción y abandono	45 % reportó >15,000 pesos en reparaciones	Estrés, inseguridad, fragmentación comunitaria

La explicación causal permanece abierta. La omisión de estudios, la calidad de materiales, el desempeño de la supervisión y la actuación de autoridades solo podrán evaluarse mediante expedientes, entrevistas, inspecciones y pruebas. En este sentido, el problema central es conocer cómo se aplicó la normativa existente, no proponer controles como si fueran inexistentes.

La EPO complementa, pero no sustituye, la verificación normativa y técnica. Su utilidad es priorizar problemas desde la experiencia del usuario y aportar indicadores de seguimiento después de la ocupación.

5.1 Funciones y responsabilidades institucionales

La construcción, el financiamiento, la supervisión técnica y la autorización pública son funciones distintas. Las desarrolladoras ejecutan los proyectos; los responsables de obra y demás profesionales intervienen conforme a sus atribuciones; las autoridades aplican los procedimientos legales y administrativos; e INFONAVIT y FOVISSSTE otorgan financiamiento y administran mecanismos asociados a sus créditos.

La eventual responsabilidad en controles de calidad debe determinarse según el acto concreto, la normativa aplicable y la evidencia disponible. El municipio interviene en la autorización y control urbano dentro de sus competencias.

Cuando existe una controversia, la identificación del responsable exige revisar contratos, garantías, licencias, responsivas, inspecciones y procedimientos administrativos.

Respecto de la incorporación de infraestructura y servicios, debe diferenciarse entre la autorización del proyecto, la terminación de obras de urbanización y los actos administrativos mediante los cuales el municipio asume las funciones que legalmente correspondan.

En consecuencia, la recomendación principal es fortalecer la trazabilidad documental y la aplicación efectiva de los reglamentos, así como facilitar que los residentes conozcan los canales de garantía, denuncia y reparación.

5.2 Interpretación de los hallazgos

El 71.4 % reportó reparaciones tempranas y se registraron frecuencias elevadas de humedad y grietas. Estos datos son señales de atención, pero no prueban por sí solos una falla de control de calidad. La distinción es importante porque una reparación puede responder a mantenimiento, adaptación o corrección de un defecto.

Las grietas reportadas requieren clasificación mediante inspección profesional. Sin esa valoración no es posible afirmar que sean estructurales, que provengan de asentamientos o que se relacionen con concreto o cimentación.

Los problemas funcionales y de confort percibido orientan revisiones de instalaciones, impermeabilización, ventilación e iluminación. La traza del fraccionamiento y la orientación de cada lote deben incorporarse a esa evaluación.

El gasto y la insatisfacción muestran una carga percibida por parte de los hogares encuestados. No se estableció una relación causal con desocupación, salud o cohesión comunitaria, temas que requerirían instrumentos específicos.

El marco normativo indica que existen obligaciones y mecanismos de control. La cuestión pendiente es documentar su aplicación en el proyecto: quién autorizó, quién asumió responsivas, qué inspecciones se realizaron, qué observaciones se formularon y cómo se acreditó la habitabilidad.

La EPO es útil como mecanismo de alerta y seguimiento posterior a la ocupación; su combinación con instrumentos técnicos y documentales permitiría una evaluación más completa.

Dado el alcance exploratorio, los resultados no se generalizan a otros fraccionamientos. Su valor reside en formular una agenda de verificación replicable.

6. Conclusiones

La investigación identificó problemas de habitabilidad reportados por una muestra de residentes de Lomas del Álamo. Los datos más relevantes fueron la frecuencia declarada de humedad, grietas, reparaciones, gasto e insatisfacción. Estos resultados describen percepciones y experiencias; no constituyen un dictamen técnico.

El análisis reorienta el problema hacia la aplicación de la normativa vigente. Los mecanismos de control existen, por lo que una evaluación concluyente debe reconstruir cómo se autorizaron, supervisaron, verificaron y documentaron el

proyecto y las obras.

INFONAVIT y FOVISSSTE deben distinguirse de las desarrolladoras y autoridades: sus funciones se relacionan principalmente con el financiamiento y la administración de los créditos. La atribución de responsabilidades requiere identificar el acto concreto y la obligación aplicable a cada participante.

La EPO aporta evidencia social valiosa para priorizar revisiones, pero debe complementarse con licencias, planos, bitácoras, entrevistas, fichas técnicas, pruebas de materiales e instalaciones, estudios geotécnicos y mediciones de confort y accesibilidad.

También se recomienda documentar las causas de cada reparación y distinguir entre mantenimiento, adaptación y corrección de defectos, a fin de interpretar adecuadamente el 71.4 % reportado.

Una segunda fase deberá contrastar los expedientes y las condiciones observadas con la Ley de Asentamientos Humanos, Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del Estado de Hidalgo, la reglamentación municipal aplicable y las normas técnicas pertinentes.

En síntesis, el estudio funciona como diagnóstico exploratorio de percepción y como base para una auditoría documental y técnica. Su principal aportación es delimitar la evidencia disponible, evitar afirmaciones causales no demostradas y orientar la verificación del cumplimiento normativo.

Declaración sobre el uso de Inteligencia Artificial generativa y tecnologías asistidas por IA

Durante la preparación del presente manuscrito, los autores utilizaron la herramienta ChatGPT para mejora de redacción. Todo el contenido generado o sugerido por la herramienta fue revisado y editado por los autores, quienes asumen plena responsabilidad por la exactitud, originalidad, integridad y rigor científico del contenido final del manuscrito.

Referencias

Aranda Pérez, M. A. (2021). Deficiencias constructivas y habitabilidad en vivienda social de Zumpango, Estado de México [Tesis de licenciatura, UNAM]. Repositorio TesiUNAM.

Asociación Española de Normalización y Certificación / ONNCCE. (2018). *NMX-C-159-ONNCCE-2018: Sistemas de gestión de calidad en construcción* de vivienda. México: ONNCCE.

Balandra Oliver, A. (2000). Unidad habitacional Villas de San José: expresión espacial de la vivienda de interés social en Tultitlán, Estado de México [Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma Metropolitana]. Repositorio Institucional UAM.

Cárdenas, A. (2019). Evaluación post-ocupacional de conjuntos de vivienda de interés social en Puebla. [Tesis de maestría, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. Repositorio Institucional BUAP. https://repositorioinstitucional.buap.mx

Centro Terner para la Innovación en Vivienda. (2025). The impact of cost-cutting on construction materials in Mexico. Obras Expansión. https://obras.expansion.mx/construccion/2025/05/05/alto-precio-de-construir-riesgo-vivienda-materiales-calidad

Coulomb, J. (2019). *Gestión de calidad en vivienda de interés social: Retos y estrategias*. Revista de Estudios sobre Vivienda, 34(2), 123–140.

González Ramírez, L. D. (2022). Evaluación del deterioro de conjuntos habitacionales de interés social en el municipio de Tizayuca, Hidalgo [Tesis de licenciatura, UAEH]. Repositorio Institucional UAEH.

Hernández, A., y Torres, M. (2021). Gestión urbana y responsabilidad social en proyectos de vivienda social: Estudio de caso en el estado de Hidalgo. Revista de Estudios Metropolitanos, 14(2), 66–89. https://doi.org/10.22201/revmet.2021.14.2.004

Hernández, L., & Juárez, E. (2022). Calidad y habitabilidad en desarrollos de interés social del Estado de México: una evaluación post-ocupacional. Revista de Arquitectura y Urbanismo de la UAM, 43(1), 56-74. https://revistas.uam.mx/rauy

Higuera-Zimbrón, A., & Rivera-Gutiérrez, E. (2020). Marco referencial de la vivienda social: certificaciones internacionales y la sostenibilidad en México. Quivera. Revista de Estudios Territoriales, 22(2), 43–61. Universidad Autónoma del Estado de México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2022). *Vivienda y servicios básicos en México 2022*. INEGI. https://www.inegi.org.mx

Ishikawa, K. (2003). ¿Qué es el control total de calidad? La modalidad japonesa (edición española, 261 pp.). Grupo Editorial Norma. Colombia.

Isunza, R. (2017). Construcción del hábitat en la periferia de la Ciudad de México. Estudio de caso en Zumpango. EURE - Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales, 43(129), 187–207. https://eure.cl/index.php/eure/article/view/1594/992

Martínez, J., y Campos, R. (2021). La vivienda de interés social en Tizayuca: Entre la urgencia por construir y la omisión de calidad. Revista Espacios Urbanos, 9(1), 45–59.

Moreno, E., y Reyes, J. A. (2021). Instrumentos para el control urbano en municipios con crecimiento acelerado: El caso de los fraccionamientos no municipalizados. Gestión Urbana y Territorio, 7(3), 100–118.

Observatorio de Vivienda y Ciudad. (2023). Informe nacional sobre calidad en fraccionamientos de vivienda social en México. Red de Observatorios Urbanos del Norte de México.

ONU-Hábitat. (2020). *Informe mundial sobre el desarrollo de la vivienda 2020: Vivienda y desarrollo sostenible*. Naciones Unidas. https://unhabitat.org

Pastén Hernández, A., & Lizama Carrasco, G. (2025). La vivienda deshabitada en Tizayuca (Hidalgo, México): una perspectiva desde la ciudad fragmentada 2010–2020. Tlalli. Revista de Investigación en Geografía, (12), 25–56. https://doi.org/10.22201/ffyl.26832275e.2024.12.2078

Rivas, P., & Jiménez, H. (2022). Supervisión técnica en la vivienda social: Un enfoque preventivo. Revista Interdisciplinaria de Arquitectura y Sociedad, 11(1), 32–48.

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). (2023). *Informe de vivienda de interés social 2013-2023*. SEDATU. https://www.gob.mx/sedatu

Secretaría de Economía. (2019). *NMX-C-442-ONNCCE-2019: Industria de la construcción – Servicios de supervisión o verificación de la construcción de vivienda – Requisitos y método de comprobación*. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5567185

Secretaría de Economía. (2015). *NMX-R-081-SCFI-2015: Servicios de valuación – Metodología*. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de https://economia-nmx.gob.mx/normas/nmx/2010/nmx-r-081-scfi-2015.pdf

Torres Colín, D., y Jiménez Sánchez, A. (2024). Análisis del abandono en conjuntos urbanos de interés social: el caso de Colinas del Sol, Almoloya de Juárez, Estado de México. Universidad Autónoma del Estado de México.

Universidad de Guadalajara. (2025). Informe ENVI: estudios estructurales y condiciones de las viviendas. https://colectivoemergente.mx/2025/04/19/impacto-social-de-los-proyectos-arquitectonicos-de-vivienda-sustentable

Velázquez, M., y Rodríguez, S. (2020). La evaluación post-ocupacional como instrumento para el mejoramiento de la vivienda social en México. Bitácora Arquitectura, 48, 12-23. https://revistas.unam.mx/index.php/bitacora

Viale Cabello, D. J. (2019). Propuesta de vivienda progresiva para Huamantla, Tlaxcala [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio FA UNAM. Territorial del Estado de Hidalgo (última reforma publicada el 19 de noviembre de 2025).

Villegas Gutiérrez, B. D. (2022). Viabilidad de vivienda de interés social en zonas periurbanas: estudio de caso en Almoloya de Juárez [Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma del Estado de México].