

Indicadores de sustentabilidad en la vivienda social de Tabasco, México

Social housing sustainability indicators in Tabasco, México

Doi: <https://doi.org/10.32870/rvcs.v2i10.170>

LUIS ALBERTO CANO TIQUET

<http://orcid.org/0000-0002-5118-5151> / arq_canotiquet@hotmail.com

AÍDA LÓPEZ CERVANTES

<http://orcid.org/0000-0001-7714-1547> / arqalo@hotmail.com

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

Recibido: 30 de diciembre de 2020. Aceptado: 20 de abril de 2021.

RESUMEN

La vivienda actual debe cumplir condiciones de habitabilidad indicadas y normadas institucionalmente. En México se han desarrollado diversos instrumentos sobre índices de sustentabilidad aplicados a las viviendas de interés social, entre ellos Hipoteca Verde de Infonavit y NAMA de vivienda. El presente trabajo tiene como objetivo identificar y evaluar las variables e índices de sustentabilidad en tres emplazamientos de interés social en Comalcalco, Tabasco. Se inicia desde las generalidades conceptuales y normativas de la vivienda social, con base en las categorías establecidas en la NAMA, hasta el análisis de los indicadores en cada una. El método utilizado corresponde a una investigación deductiva con enfoque cualitativo y alcance descriptivo. Se realizaron visitas de campo y revisión documental para la construcción de gráficas y cartografías temáticas que faciliten el análisis visual y la comprensión dimensional de la problemática. Los resultados muestran la poca incidencia y atención de los indicadores; de manera global se observa que los aspectos que más se cumplen son en la calidad del entorno urbano y los que menos se cumplen son los de calidad ambiental, pero cabe destacar que ninguna variable fue consistente para poder ser considerada como indicador de sustentabili-

dad. Los resultados permiten evaluar y verificar los campos de oportunidad para posibles acciones, normas y programas en los desarrollos de vivienda, a fin de abonar a los diagnósticos que llevan a cabo otros organismos como Sedatu y el Departamento de Obras Públicas del municipio para mejorar la habitabilidad de la vivienda.

Palabras clave: vivienda social, sustentabilidad, calidad urbana, habitabilidad.

ABSTRACT

The current home must meet the indicated and institutionally regulated habitability conditions. Many instruments have been developed in Mexico on applied sustainability indices for social housing, including Hipoteca Verde of Infonavit and housing NAMA. The objective of this research is to identify and evaluate the variables and sustainability indices in three social interest neighborhoods in Comalcalco, Tabasco. It begins from general theoretical concepts and normative of social housing, based on the categories established in the NAMA until indicators are analyzed in each one. The method used corresponds to a deductive research with a qualitative approach and descriptive scope. Field visits and documentary review were carried out for the construction of



graphics and thematic cartographies to facilitate visual analysis and dimensional understanding of the problem. Results show a low incidence and attention of the indicators, in a general way it is observed that the aspects most fulfilled are quality of urban environment and the aspects least fulfilled are environmental quality, but it should be noted that no variable was consistent to be considered as an indicator of sustainability. Results allow evaluating and verifying the opportunity fields for possible actions, regulations, and programs in housing developments in order to add to the diagnoses carried out by other organizations such as Sedatu and the municipality's Public Works Department to improve the habitability of the home.

Keywords: social housing, sustainability, urban quality, habitability.

INTRODUCCIÓN

Según la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, el sector de construcción ha representado un papel importante en el crecimiento económico del país; de hecho, las economías fuertes en el mundo sostienen gran parte de su PIB en este rubro; sin embargo, manifiesta: “ha producido también diversos efectos negativos de índole ambiental, social y en la competitividad misma de las ciudades” (Secretaría de Economía, 2013). En el estado de Tabasco, gran parte de las viviendas construidas con créditos de interés social no consideran principios sustentables de forma contundente que permitan evaluar el cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sustentable (ODS) y compromisos de México ante el cambio climático; por ejemplo, el Sistema Nacional de Información e Indicadores de Vivienda (SNIIV, 2020) reporta que del año 2015 a la fecha han sido sometidas a verificación al programa de evaluación Sisevive 2,193 viviendas, de las cuales casi el 57% han obtenido un IDG (Índice de desempeño global) C, en el que intervienen las variables calculadas por DEEVI (Diseño Energéticamente Eficiente de la Vivienda) y SAAVI (Simulador de Ahorro de

Agua en la Vivienda). Esto puede observarse a lo largo del territorio, donde se dan afectaciones por desarrollos de vivienda en zonas vulnerables, terrenos carentes de servicios básicos con características y cualidades constructivas que denotan un soslayo del concepto de calidad de vida y habitabilidad con escaso confort y problemas en su funcionalidad.

Existen programas como Vida Integral de Infonavit (Infonavit, 2011), que tienen por objetivo fomentar la vivienda con atributos sostenibles en las tres esferas: la ambiental, la social y la económica. Y versa: “incentiva la vivienda bien ubicada, cómoda y moderna en una comunidad solidaria y construida por los mejores desarrolladores en un marco de planeación urbana” (Infonavit, 2016: 43). La cuestión es la desambiguación de los conceptos utilizados en dicho programa, tales como comodidad y modernidad; además de la implicación de lo complejo del concepto y operatividad de una comunidad solidaria, conceptos que, al no ser contundentes, tienden a interpretaciones que resultan en desarrollos de condición distante a los estándares de calidad de vida. El Programa informó que en el año 2016 se evaluaron las viviendas bajo tres ejes principales: entorno próspero, vivienda de calidad, comunidad solidaria y responsable; encontrando que 44% de las viviendas cumplieron con el entorno próspero, vivienda de calidad y comunidad solidaria y responsable, lo que equivale a 142,507 viviendas sustentables (Infonavit, 2016).

De acuerdo con el *Informe anual de sostenibilidad* de Infonavit (2016), su programa para la sustentabilidad en la vivienda de interés social llamado Hipoteca Verde da cumplimiento en la esfera ambiental y manifiesta la cifra de 350 mil créditos otorgados en el año 2016, convirtiéndose en un referente para América Latina en la mitigación de GEI. Pero a pesar de significar ahorros y disminución de energía gris y GEI, es poco perceptible para los usuarios de las viviendas. El impacto al presupuesto para quien habita una vivienda con características poco sustentables es oneroso debido a que durante el trayecto de vida útil se presentan problemas de diversa índole

le que hay que solucionar en aspectos como salud, mantenimiento, equipamiento, accesibilidad, tenencia, servicios, infraestructura, seguridad y, en el centro de eso, la expectativa de satisfacción de la vivienda por usos y costumbres. Como manifiestan Hernández y Velásquez (2014), hay una mejora en el déficit de vivienda resultado del equilibrio entre la política y la macroeconomía, y citan: “tendríamos que validar si esta masiva producción de vivienda alcanza los parámetros mínimos de habitabilidad que otorgan las condiciones propicias para que una familia aumente su calidad de vida” (Abhas, 2007, en Hernández y Velásquez, 2014: 7).

El espacio está organizado para que los habitantes puedan vivir como les convenga en un contexto cultural dado. Los individuos pasan gran parte del tiempo en el seno de los grupos domésticos, generalmente familiares, donde duermen, descansan y se dedican a las tareas necesarias para el mantenimiento de la vivienda. Es la casa el espacio por excelencia en donde se desarrollan este tipo de actividades que, de hecho, implican relaciones de sociabilidad. Por eso, no solamente en la organización externa sino también en la organización interna de la vivienda, es como pueden advertirse con mayor precisión los efectos de la cultura sobre estos procesos de usos y costumbres antes mencionados. Al respecto Landázuri y Mercado (2004) identifican transacciones o intercambios psicológicos entre el espacio y los ocupantes, tanto a escala vivienda como a escala de barrio y ciudad, y argumentan que “estas transacciones dependen directamente de la interpretación particular de cada sujeto, varían en tiempo y espacio y están íntimamente relacionadas con la cultura del lugar” (Landázuri y Mercado, 2004: 10). Juárez (2016), en su artículo “La vivienda como representación cultural”, evoca con claridad a través de las imágenes, la representación y significado que otorga la gente a la vivienda, y cómo la coloca por encima de su concepción estrictamente tectónica. En dicho artículo hace referencia no sólo al hecho de habitar bajo la condición presente de existir, sino que la vivienda es la manifestación de la historia

familiar, y es, por sobre todo, “un elemento vinculante con las relaciones sociales”. Lo que pone a la vivienda como el elemento de comunicación entre el ser humano y el resto de la comunidad. En ese sentido, la vivienda debe cumplir con lo tectónico, con lo funcional, con el ambiente, debe estar a la altura de asequebilidad económica. Al mismo tiempo representa lo que se está en condición de adquirir y lo que se tiene para ofrecer a la comunidad; la vivienda en sí es un canal de dos sentidos para ser considerados en el constructo de sustentabilidad.

Otro aspecto para observar, son las técnicas y métodos constructivos. Con la conocida situación de pérdida de la tradición constructiva y alejamiento de la arquitectura vernácula que respondía armónicamente a las características del lugar, se dio paso a nuevos materiales altamente difundidos, como el block de cemento, arena y el concreto. Materiales que otorgan características de habitabilidad con poco confort y calidad en el desempeño hidrófugo con consecuencias nocivas. Las viviendas ahora son construidas con estos materiales cuyas propiedades, aunque observan las normas sustentables como la NMX-AA-164-SCFI-2013 (Secretaría de Economía, 2013) que evalúa agua, energía y materiales, no proporcionan condiciones de mayor especificidad aptas para el clima cálido húmedo (AM). Al respecto, Haramoto (2002, en Hernández y Velásquez, 2014) manifiesta que, si bien la vivienda en primera instancia sirve para colmar las necesidades básicas del ser humano, también debe cumplir y satisfacer las aspiraciones de sus habitantes de una forma integral; por tanto, debe formar parte de este proceso de interacción entre habitante y medio ambiente. Más recientemente Solís (2016) también comenta que el tema de la preocupación por los aspectos de calidad de vida que una vivienda ofrece no es nuevo y que la vivienda debe proporcionar más que un simple resguardo, debe incluir las propiedades de sanidad y confortabilidad, y continúa: “la construcción moderna se lanzó a la productividad sin valorar la ingente cantidad de venenos ambientales en forma de sustancias volátiles, de materiales cancerígenos,

de espacios sin ventilación, y derrochadores de energía empleados” (Solís, 2016: 3).

En el ámbito internacional, el programa ONU-Hábitat indica las medidas y compromisos de los gobiernos y otros organismos relacionados con la concreción de los derechos de acceso a vivienda adecuada (ONU-Hábitat, 2019). A pesar de las acciones encaminadas al cumplimiento de los compromisos internacionales pactados por México, y de los programas para acatar los principios y lineamientos para la sustentabilidad en materia de vivienda, se siguen observando desarrollos mal ubicados, sin accesibilidad, inseguros, construcciones mal orientadas que generan mayor consumo energético, emisiones GEI, insalubridad, falta de confort y mayores gastos por consumo eléctrico para el enfriamiento, por desplazamiento a los lugares de trabajo, así como espacios mal ventilados, mal iluminados.

SUSTENTABILIDAD Y ARQUITECTURA

El concepto de desarrollo sustentable fue acuñado a partir del Informe Brundtland en 1982, pero la preocupación por el deterioro del medio ambiente es un tema anterior a esa década. Carson (1960) escribió sobre los daños causados por la actividad humana en el medio ambiente, así como los posibles impactos y consecuencias perjudiciales para el mismo ser humano, prediciendo un futuro silencioso sin el canto de los pájaros y con otras terribles consecuencias si se continuaba con el proceso degradativo producido por la contaminación ambiental. Carson entrelaza los temas de prosperidad-economía, medio ambiente y acción humana-sociedad. Con esa publicación se abrió un nuevo capítulo sobre la conciencia del cuidado del medio ambiente. En esa década se formaron asociaciones con el fin de defender los derechos por un ambiente sano y limpio. Una década después, en 1972, se llevó a cabo en Estocolmo, Suecia, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente Humano, dándose las primeras semillas de la sustentabilidad. La Conferencia prácticamente estuvo enfocada

en la búsqueda de relaciones comunes entre aspectos ambientales y temas económicos. Once años más tarde, en 1983, la Comisión Mundial de Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, presidida por Gro Harlem Brundtland, identificó la problemática por primera vez desde tres enfoques: el económico, el ambiental y el social.

El término “sustentable” o “sostenible” tiene diversas acepciones sobre todo entre los expertos lingüistas; sin embargo, para esta investigación lo contundente es determinar la línea de acción que implica el abordaje del tema hasta el campo disciplinar de la arquitectura. En la evolución del concepto surgió una preocupación, creyendo erróneamente que el cuidar los recursos podría frenar el desarrollo. Actualmente se ha buscado el equilibrio entre cuidado y progreso y se evita creer que al cuidar la economía pueda darse un retroceso (Calvente, 2007). Todo ello conlleva al cambio de paradigma, en el que debe observarse la interrelación irrevocable entre nuestro quehacer cotidiano, el entorno y nosotros como especie. De ese cambio de paradigma surgieron los “sistemas socioecológicos” o “sistemas eco-socio-técnicos”. Donde las relaciones que existen entre las partes y las afectaciones mutuas son relevantes para el resultado. Esta relación es compleja, no lineal y se construye de manera helicoidal; en términos de Morin (2003), es llamada la interdefinibilidad que se da en el espacio. Explica que dos entidades complementarias también suelen ser concurrentes y antagonistas, es decir hay un principio dialógico; cuando en el espacio hay una interacción y se presenta una retroacción, sería el principio de recursividad; y la forma en que se da el orden de todas las cosas se basa en el principio hologramático. Desde esta perspectiva de sistema y la complejidad de sus relaciones, el concepto de sustentabilidad para este estudio representa sólo algunas de las partes y las interacciones de la sustentabilidad de la vivienda, y no intenta ser definitivo ni exhaustivo.

VIVIENDA SOCIAL EN MÉXICO

El hombre siempre ha buscado cobijo, desde los primitivos ancestros que se refugiaban en cavernas, avanzando hacia el desarrollo de la técnica y el uso de materiales perecederos que dieron lugar a las chozas; a partir de ahí continuó evolucionando hasta realizar ahora las casas construidas en tecnología 3d. Pero con el paso del tiempo, así como la técnica fue cambiando, las necesidades primitivas también fueron resueltas; las nuevas formas de organización del trabajo y sociales acarrearón otras necesidades que la vivienda debe cubrir, y que se han enfatizado con el transcurrir de cada momento histórico. En México, a principios del siglo XX el triunfo de la Revolución trajo como consecuencia que los arquitectos dirigieran su atención al desarrollo de vivienda para el beneficio del proletariado. Pese al triunfo y a la promulgación de la Constitución de 1917, que denotaba un interés por la modernización de las formas económicas y el compromiso social, el país estaba tan dañado que institucionalmente no existían condiciones para atender los programas planteados y las demandas sociales, lo que derivó en el sentido de las políticas públicas, en adecuaciones de la instrumentación que respondieron a intereses del sector empresarial, más que en la dotación de vivienda para el pueblo (García, 2010). En la década de 1940 el crecimiento de las ciudades importantes detonó una necesidad de suelo urbano y vivienda, con lo que se establecieron algunos incipientes beneficios para trabajadores burocráticos; estas acciones dieron paso al sector constructor de vivienda y las bases de lo que serían Fovi y más tarde Infonavit. Hacia 1947-1949 se construyó el primer multifamiliar en México para cubrir la demanda de los trabajadores del Estado. Esos primeros organismos promovían la vivienda en renta; fue hasta la década de 1960 cuando se abordó el tema de la tenencia de la propiedad. De 1961 a 1970 el incremento del parque habitacional fue de 1'887,273, del cual 10.69% fue aportado por recursos públicos (García, 2010).

En 1972 se creó el Infonavit, institución que ha tenido el más importante papel en el México en el desarrollo de vivienda para trabajadores. Con la crisis de 1994, Infonavit cambió su forma de actuación para la atracción de capital extranjero en el sector vivienda social, lo que se tradujo en pérdida de estándares de calidad de la vivienda, competencia por el usufructo y ocupación del suelo urbano y una depredación sin planeación urbana en la periferia de las ciudades. La urbanización en México presentó en algunas ciudades el fenómeno de ciudades policéntricas y la claudicación del Estado mexicano por la planificación urbana y el expansionismo descontrolado del territorio (Garza, 2003).

En el ámbito de la vivienda social, a pesar del papel que ha realizado Infonavit para México, Coneval informa que el índice de rezago social, que incorpora entre sus indicadores la vivienda, Tabasco ocupa el lugar 14 con un grado social medio, y un índice de rezago social de -0.15448. El municipio de Comalcalco se encuentra en un grado de rezago bajo y un índice de rezago social de -0.86240 (Coneval, 2015).

VIVIENDA SUSTENTABLE EN MÉXICO

La vivienda en México, como el espacio donde se interrelaciona el ser humano hacia el núcleo familiar y hacia lo social, dispone ya de elementos de verificación para determinar su nivel o cualidades de sustentabilidad. Esto se ha desarrollado a partir de los compromisos internacionales, la legislación ambiental en nuestro país, los compromisos estatales, así como los planes y programas que cada municipio observa, puesto que es competencia de cada estado y municipio incorporar sus propias estrategias en materia de sustentabilidad. La política nacional de vivienda es un modelo enfocado en promover el desarrollo ordenado y sustentable del sector, que pretende construir, mejorar y regularizar la vivienda y mejorar la vivienda urbana y rural (Sedatu, 2019). Este modelo de desarrollo sustentable también se centra en tres pilares: el ambiental, que tiene

cuatro líneas precisas, el control del crecimiento de la mancha urbana, seguir avanzando en diseños de eficiencia, alcanzar los estándares de calidad para la vivienda y el desarrollo de conjuntos sustentables. Es decir, la vivienda social sustentable forma parte de las políticas con normas, estrategias, planes y programas para avanzar a una realidad tangible. El segundo pilar es el económico y sus líneas estratégicas son: aprovechar la infraestructura urbana y el equipamiento existente, gestionar y operacionalizar traslados eficientes y aumentar la eficiencia energética de las viviendas. El tercer pilar es el social, que ha ganado importancia con acciones de impacto en la mejora de la calidad de vida en diferentes grupos para que cuenten con vivienda más confortable y con mejor ubicación, acceso a escuelas, empleo, abasto y servicios en general, para alcanzar oportunidades y estándares de vida más altos.

Entre los procesos de evaluación y programas encaminados al logro de la sustentabilidad se encuentra la NAMA de vivienda, que es el instrumento normativo acordado por el Consejo Nacional de Vivienda (Conavi) para lograr el cumplimiento de los acuerdos de París sobre la reducción de las emisiones de CO₂, y que fue ratificado en la COP 24 en Polonia 2018. Según datos de Sedatu-Conavi (2016), el sector residencial es responsable del 16.2% del consumo de energía en México y alrededor de 4.9% de las emisiones de CO₂; en tanto que para el año 2030 el consumo de energía de todas las viviendas se incrementará en un 37%. Así la NAMA establece instrumentos como el Sistema de Evaluación de la Vivienda Verde (Sisevive) que encaminan sus esfuerzos al logro del diseño integral de la vivienda basada en planes de costo-beneficio, cuyo impacto se vincula al Índice de desempeño global de la vivienda (IDG). El IDG contabiliza los resultados de ahorro de agua y eficiencia energética. Otra herramienta que permite evaluar el entorno de la vivienda es HEEVI (Herramienta de Evaluación del Entorno de la Vivienda) a cargo del Registro Único de Vivienda (RUV), ésta se enfoca en la mitigación de los problemas generados por el crecimiento urbano y evalúa aspectos como equipamiento,

empleo, transporte alrededor de un desarrollo habitacional y se suma a las herramientas o mecanismos de evaluación en el otorgamiento de puntos para que la vivienda sea sustentable. Particularmente calculan las emisiones de GEI en relación con el transporte y el gasto económico en dependencia de la ubicación de la vivienda.

Infonavit incorporó el programa Hipoteca Verde, que consiste básicamente en la implementación de ecotecnologías, con la finalidad de hacer la vivienda energéticamente más eficiente y reducir las emisiones de CO₂. Con lo que el Gobierno de México por conducto del PNV (Plan Nacional de Vivienda) “promovió la diseminación de ecotecnologías, además del desarrollo y la implementación de normas y regulaciones para estandarizar los criterios, con el fin de avanzar hacia una vivienda sustentable y de alta calidad” (GIZ, 2012: 13). El apoyo consiste en un monto adicional de crédito otorgado al derechohabiente del Infonavit al adquirir una vivienda con ecotecnologías, para que ésta pueda generar a mediano-largo plazos ahorros en el consumo de agua y energía.

Se puede decir que en México gran parte de los edificios históricos y vernáculos funcionaron según los principios de sustentabilidad, en el tiempo cuando las posibilidades de ambientación artificial eran escasas o muy caras (Morillón, 2011), y a pesar del uso actual de ecotecnologías, no se atiende aún la interrelación de la vivienda con el entorno y el clima, por lo que se sigue requiriendo del continuo uso de aparatos para la climatización. Más enfatizado aún, son los denostados aspectos de asequibilidad, servicios y accesibilidad de la vivienda como indicadores sustentables pues, como menciona Corral (2012), los desarrollos habitacionales que se construyen en México no consideran las mínimas acciones de sustentabilidad, incorporando gran número de viviendas y familias en zonas con falta de transporte, reducidas condiciones de confort, falta de espacios para la recreación y el crecimiento cultural de la comunidad. El resultado es el descontrol en la ocupación del territorio periférico de las ciudades, el deterioro ambiental, el incre-

mento de la desigualdad y falta de oportunidades, y un elevado costo para las familias y para los municipios, terminando en el pronto abandono de esas viviendas.

MÉTODOS Y MATERIALES

La investigación fue de corte cualitativo descriptivo y consistió en determinar los índices de sustentabilidad en tres fraccionamientos de la ciudad de Comalcalco, Tabasco, a través de un proceso de exploración y comparación de las recomendaciones realizadas por las instituciones Sedatu y Conavi. Se utilizó como instrumento de referencia la NAMA y se adaptó a cinco categorías: calidad urbana, habitabilidad, ecotecnologías y calidad ambiental, percepción del riesgo y seguridad, subdivididos en 20 variables y 196 indicadores que se evaluaron bajo un esquema de ponderaciones con base en una escala de Likert donde los aspectos de calidad se evaluaron de la siguiente forma: 4 = buena; 3 = mediana; 2 = baja; 1 = muy baja; 0 = nula; y los aspectos de cantidad se evaluaron: 4 = muy frecuente; 3 = frecuente; 2 = escaso; 1 = muy escaso; 0 = nulo. La obtención de datos se hizo a partir de visitas de campo y revisión documental para poder elaborar tablas descriptivas que sirvieron como insumo para la construcción de cartografías temáticas con las

que se pudo realizar la ponderación y operatividad de cada indicador.

Alrededor de los retos, implicaciones y deficiencias palpables en la llamada vivienda sustentable se retoma un esquema que permite la aprehensión y articulación de las partes, la identificación y determinación de los indicadores de sustentabilidad y su medición para este estudio. Es una propuesta realizada por Iniciativa Prosperidad (ITC, 2018) basada en tres ejes estructurales para el análisis y puesta en marcha de programas encaminados a la eficiencia energética y sustentabilidad en la construcción. Los ejes consisten en sustentabilidad ambiental, cadena de valor y aceleradores (figura 1). Para la presente investigación se propuso la analogía del esquema metodológico de tres niveles usando las categorías de análisis y contenido presentadas por esa Iniciativa, contemplando los tres siguientes apartados: I) *observación empírica*, considera los conceptos y normatividad como guía de mejores prácticas en la generación de vivienda; II) *operatividad* de los conceptos y lineamientos de la sustentabilidad en un estudio de caso, es decir un diagnóstico, y por último III) *aprehensión del objeto*, estudia la ejecución y puesta en marcha de acciones que permitan aprehender los conceptos y obtener beneficios extras.

El apartado de sustentabilidad corresponde a la temática general de la sustentabilidad en ar-

FIGURA 1

Esquema para la aprehensión de los conceptos de sustentabilidad y su operatividad



Fuente: con base en: itc, 2018. Construcción sustentable en México. Hacia una mayor eficiencia energética con base en una industria de construcción sustentable en México. Elaboró: Cano, 2020.

quitectura y vivienda desde la perspectiva institucional. El segundo apartado de cadena de valor corresponde al objeto de estudio para hacer observable la aplicación de las normas y lineamientos de sustentabilidad y aportan mejores prácticas para la calidad de vida en la vivienda de interés social. El tercer apartado de los aceleradores corresponde al análisis, operatividad, servicios o procesos que surgen como resultado del tema de sustentabilidad en la vivienda, así como los co-beneficios que su práctica aporta (figura 2). El tercer eje estructural permite la ampliación y profundización del campo de estudio para hacer observable la sustentabilidad de la vivienda social, para ello se determinó la factibilidad de utilizar la NAMA como instrumento a seguir para considerar las variables y los indicadores pertinentes de estudio.

Las categorías de análisis establecidas para el estudio, variables e indicadores se presentan en la tabla de categorías y variables operacionalizables para la vivienda sustentable en Comalcalco (tabla 1), habiéndose agrupado en la categoría “calidad urbana” aspectos de movilidad, equipamiento y mobiliario, entre otros. Para el análisis se utilizaron tres escalas: la urbana para referir la escala de

análisis en un contexto exógeno al desarrollo habitacional para un radio de 0.5 km; la vecinal para referirse al desarrollo habitacional de estudio o llamado fraccionamiento; la unidad habitacional para referirse a la unidad de vivienda.

TABLA 1
Comalcalco: categorías y variables operacionalizables para la vivienda sustentable

CATEGORÍA	VARIABLE	CATEGORÍA	VARIABLE
CALIDAD URBANA	EQUIPAMIENTO	CALIDAD AMBIENTAL	ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL
	INFRAESTRUCTURA		PROTECCIÓN FACTORES CLIMÁTICOS
	MOVILIDAD		ACABADOS ADECUADOS
	SERVICIOS PÚBLICOS		PUERTAS Y VENTANAS SEGURAS
	MOBILIARIO ORGANIZACIÓN		CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIALES
HABITABILIDAD	CIRCULACIÓN	PERCEPCIÓN DEL RIESGO	MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL ENTORNO DE LA VIVIENDA
	ILUMINACIÓN		PERCEPCIÓN DE INSEGURIDAD EN EL CONTEXTO DE LA VIVIENDA
	VENTILACIÓN		PROTECCIÓN CONTRA EL DELITO
	MOBILIARIO		PREDISPOSICIÓN A ACTIVIDADES ILÍCITAS CERCANAS AL INMUEBLE
ECOTECNOLOGÍAS	AGUA		RIESGOS ARTIFICIALES
	ENERGÍA		RIESGOS NATURALES
	GAS		

Fuente: elaborado por López, A. y Cano, 2020.

FIGURA 2
Esquema para identificación de los indicadores de sustentabilidad y su medición



Fuente: con base en: itc, 2018. Construcción sustentable en México. Hacia una mayor eficiencia energética con base en una industria de construcción sustentable en México. Elaboró: Cano, 2020.

RESULTADOS

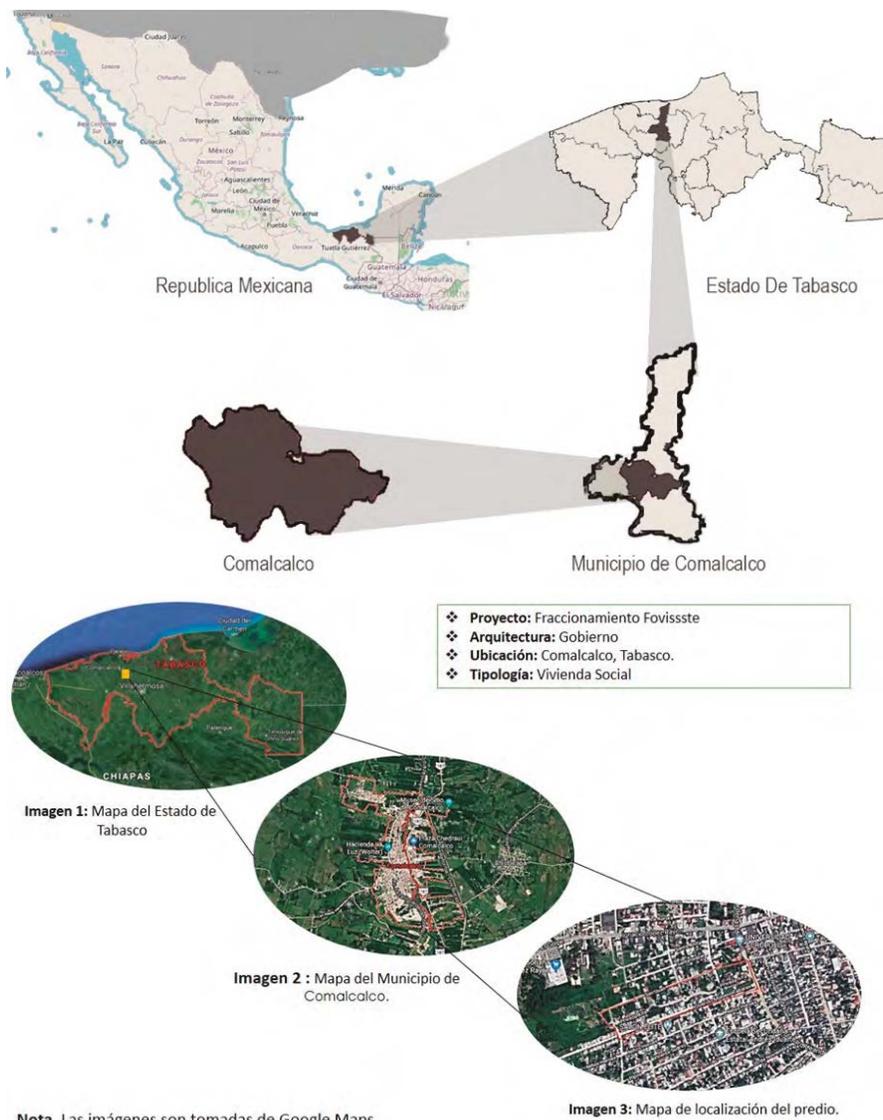
Los resultados se presentan gráficamente en una cartografía temática analizando las condiciones actuales del lugar en un radio de 0.5 km y en el resumen gráfico del análisis de los indicadores operacionalizables. Los instrumentos priorizan la existencia de servicios con los que cuenta la vivienda, condiciones espaciales, espacios interiores y exteriores comprometidos con las actividades indispensables para satisfacer las

necesidades domésticas de la familia usuaria y su cercanía a los servicios locales.

El sitio estudiado se localiza próximo al litoral del Golfo de México en el municipio de Comalcalco, Tabasco. Con coordenadas geográficas latitud: 18°15'47" N, longitud: 93°13'26" O y altitud 12 msnm (figura 3), es un clima cálido húmedo con alta nubosidad y humedad relativa seis meses del año. Condiciones que requieren ser observadas en la edificación por su impacto en el confort, la habitabilidad y el consumo energético para la climatización artificial de la vivienda.

FIGURA 3

Localización geográfica del sitio de estudio Comalcalco, Tabasco, con base en: Google Maps



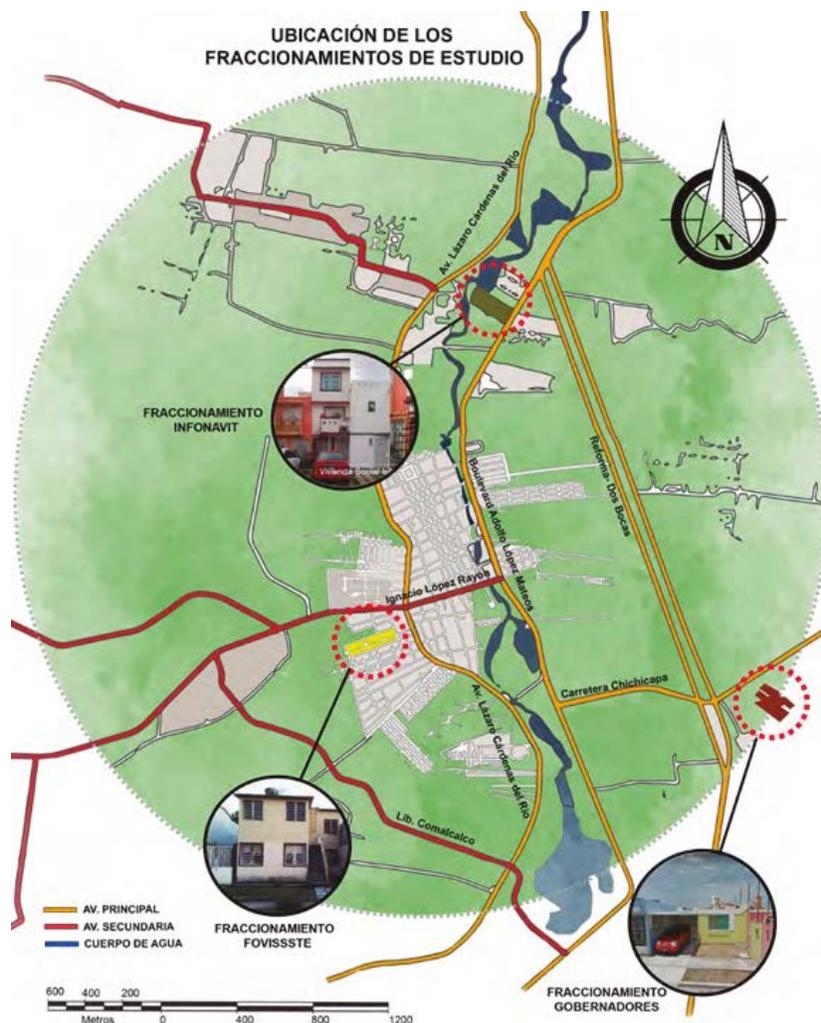
Fuente: elaborado por Cano, L. 2020.

Los sitios de estudio corresponden a tres fraccionamientos de interés social, con vivienda unifamiliar, éstos son: Fovissste, Gobernadores e Infonavit (figura 4). En la figura puede observarse que los fraccionamientos de estudio están interconectados por una red de avenidas principales a lo largo del asentamiento y una red secundaria transversal que desemboca en la primera; esta red de vialidades conecta a las rancherías, ejidos y municipios de Paraíso y Conduacán. El fraccionamiento Fovissste consta de 236 viviendas y 749 habitantes, se localiza en la zona periférica del primer cuadro de la ciudad. El fraccionamiento Gobernadores es el de mayores dimensiones, cuenta con 1,315 viviendas, de las cuales se repor-

ta según inventario de vivienda (INEGI, 2016) 783 viviendas habitadas, 530 habitadas con servicios y 1,625 habitantes; se localiza alejado del primer cuadro con dirección al sureste. El fraccionamiento Infonavit consta de 184 viviendas y 620 habitantes (tabla 2); también se localiza alejado de ese primer cuadro, condición que posibilita el crecimiento centrífugo territorial del asentamiento urbano y por el que puede observarse la generación de espacios vacíos intraurbanos, además de impactar en la movilidad y calidad ambiental y el abandono de la vivienda. Un componente importante de la estructura general del asentamiento es su composición paralela a lo largo de los cuerpos de agua.

FIGURA 4

Localización de fraccionamientos



Fuente: con base en: Google Maps. Trabajo de campo. Elaborado por Cano, L., 2020.

TABLA 2
Resumen de vivienda y superficie por fraccionamiento

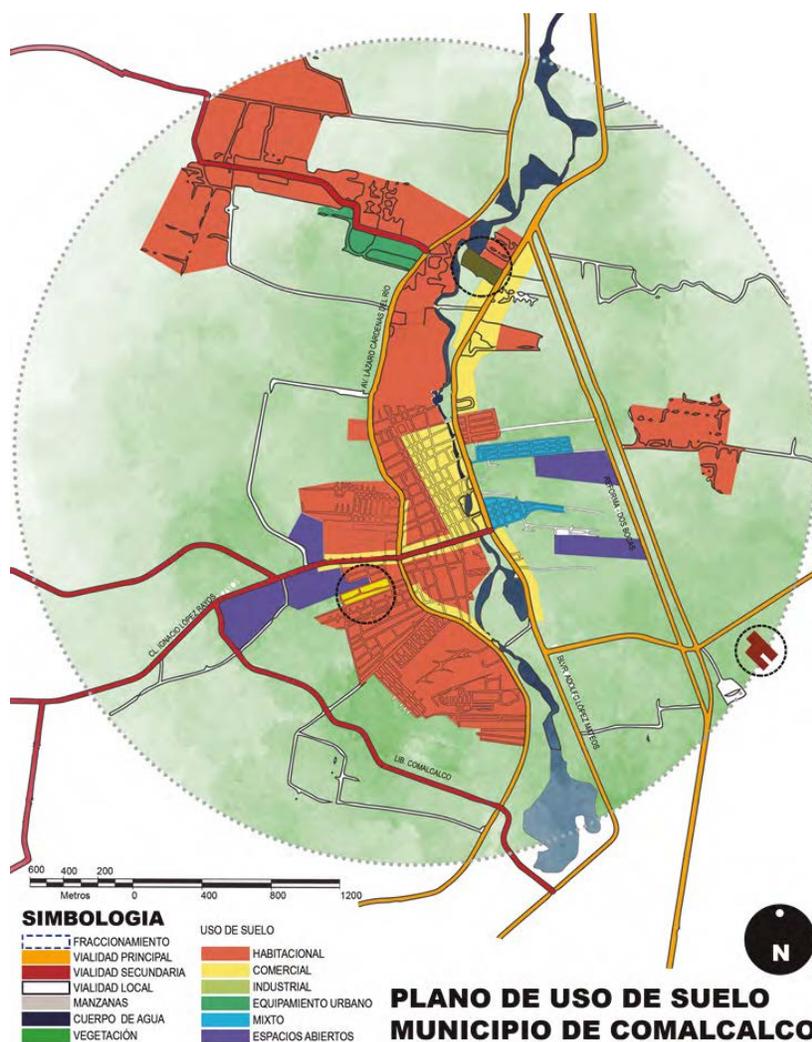
	FOVISSSTE	GOBERNADORES	INFONAVIT
Viviendas habitadas	193	783	160
Habilitadas con servicios básicos	193	532	133
No habitadas	43	470	24
Habitantes	749	1625	620
Área total (m ²)	69,637.08	194,607.88	62,757.83
Construidos (m ²)	51,974.52	146,223.50	55,440.96
Libres (m ²)	17,662.56	48384.38	7316.87
Porcentaje de área sin construir (%)	34	33	13

Fuente: elaborado por Cano, L. y López, A. (2020), con base en: <https://www.google.com/maps/place/Comalcalco,+Tab>

La cabecera municipal de Comalcalco presenta un uso de suelo predominantemente habitacional, en el que los servicios comerciales se han dispuesto a lo largo de los ejes compositivos que constituyen las principales avenidas, formando los corredores comerciales que representan importantes centros de abasto de la propia ciudad, los municipios y los poblados aledaños (figura 5). Este corredor comercial sigue en constante crecimiento como parte de los servicios que presta a los trabajadores de la paraestatal Pemex.

Entre los indicadores sugeridos por la NAMA de vivienda (GIZ, 2012) se encuentra la categoría de “condiciones urbanas”. Uno de los indicadores de

FIGURA 5
Comalcalco: uso de suelo



Fuente: con base en Inventario Nacional de Vivienda. Elaboró: Cano, L., 2020.

esta categoría es la existencia de centros de producción y empleo, así como terrenos intraurbanos que pueden significar un espacio subutilizado y con potencial para convertirse en espacio productivo o público que otorgue calidad a la calle y habitabilidad. En el mapa puede observarse la disseminación de las construcciones, que representa una oportunidad para la densificación del espacio, el impulso oportuno al uso mixto y la incorporación de una visión con derecho humanos y de inclusión y seguridad (figura 6), de acuerdo con el nuevo paradigma planteado por Sedatu (2020) sobre la construcción de los asentamientos, en el que se requiere planear a largo plazo, teniendo a la persona como centro, bajo una metodología adaptable y flexible que pueda contemplar la heterogeneidad del país y las localidades. La distribución del uso del espacio es diferente para cada fraccionamiento, observando que la cercanía a centros de trabajo ofrece mayor cantidad de fuentes en el fraccionamiento Fovissste ubicado en la zona más cercana al primer cuadro del centro urbano, en tanto que la disponibilidad de centros de trabajo se reduce en oferta cuando el

fraccionamiento se encuentra más en la periferia (tabla 3). Se observa también que los centros de trabajo son el 83% de las veces de hasta 15 trabajadores, 7% de las veces de 16 a 50 trabajadores y sólo el 10% de la oferta de empleo es en unidades mayores a 50 trabajadores. Lo que representa la necesidad de traslado desde el lugar de vivienda a zonas de la ciudad más alejadas que requieren movilidad en transporte público o privado, aumentando la presión de demanda sobre ese rubro.

TABLA 3

Resumen de terrenos y centros de producción por fraccionamiento, con base en la clasificación de la NOM-035-STPS-2018

Terrenos intraurbanos y centros de producción	FOVISSSTE	GOBERNADORES	INFONAVIT
TERRENOS INTRAURBANOS	23	0	3
15- 16 TRABAJADORES	17	1	7
16- 50 TRABAJADORES	2	0	0
MAS DE 50 TRABAJADORES	1	1	1

Fuente: elaboró López, A. (2020), con base en: NOM-035-STPS-2018.

FIGURA 6

Mapas de terrenos intraurbanos y centros de producción de empleo. Condiciones urbanas



Fuente: con base en Inventario Nacional de Vivienda. Elaboró: Cano, L., 2020.

SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO

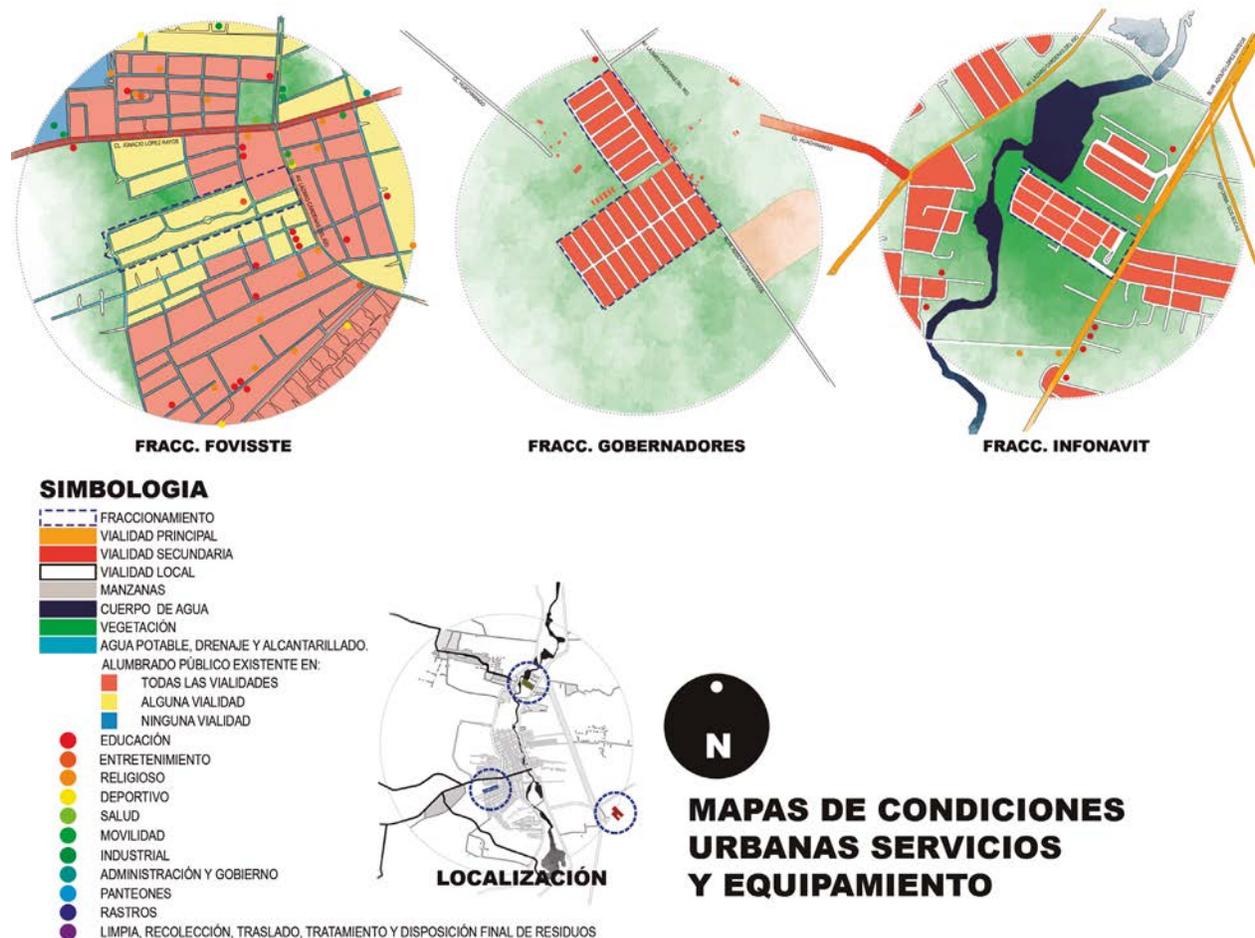
Gran parte de los servicios y equipamiento que oferta la ciudad se concentra en las cercanías del fraccionamiento Fovissste y alrededor de las dos avenidas que dan forma a la estructura urbana de ese fraccionamiento: boulevard López Mateos y avenida Lázaro Cárdenas, con un eje que se desarrolla paralelo a los cuerpos de agua que forman el Río Seco (figura 7). El equipamiento que más se presenta es educación, este equipamiento se encuentra en los alrededores de los tres fraccionamientos estudiados, pero para el fraccionamiento Fovissste se encuentra el 67% de la dotación, para el fraccionamiento Gobernadores apenas el 4%, y para el fraccionamiento Infonavit el 29%. La distribución de otros equipa-

mientos es igual de desequilibrada, encontrando que con equipamiento de recreación y entretenimiento sólo cuentan los fraccionamientos Fovissste e Infonavit, y los demás equipamientos y servicios sólo se encuentran para el fraccionamiento Fovissste.

USO DE SUELO Y ESPACIO PÚBLICO EQUIPADO

Los mapas de distribución del uso de suelo alrededor de los fraccionamientos permiten observar que el suelo está constituido por uso habitacional principalmente, y un importante porcentaje de espacio abierto no está ocupado. Esta situación responde al patrón de ubicación, donde el más cercano al primer cuadro de la ciudad, fraccio-

FIGURA 7
Mapas de servicios y equipamiento. Condiciones urbanas



Fuente: con base en Inventario Nacional de Vivienda. Elaboró: Cano, L., 2020.

namiento Fovissste, presenta menor espacio desocupado en un 12% de la superficie, y el más alejado, Gobernadores, presenta la mayor cantidad de espacio desocupado en un 54% de superficie. En tanto que el espacio público equipado se presenta en mayor número: ocho unidades para el fraccionamiento Fovissste, tres unidades para el fraccionamiento Infonavit y ninguna unidad para el fraccionamiento Gobernadores (figura 8).

De los levantamientos de trabajo de campo se obtuvieron los siguientes resultados que fueron agrupados por categorías:

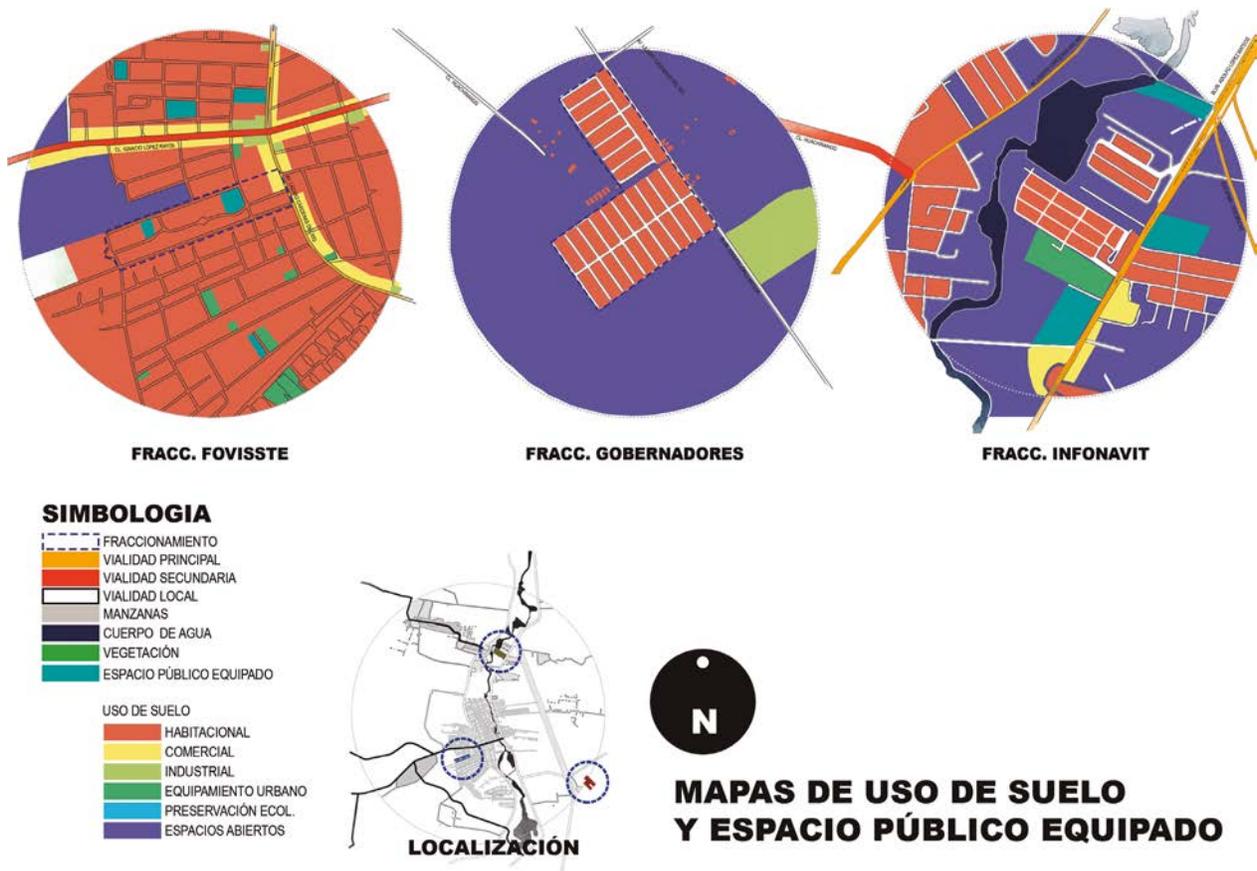
CALIDAD URBANA

En el análisis de calidad urbana, para determinar la condición global de los fraccionamientos de interés social en Comalcalco se determinó la desviación estándar; en el caso de los fracciona-

mientos Fovissste y Gobernadores el resultado fue casi 1, en tanto que para Infonavit es mayor que 1, lo que indica la diversidad en la dotación y condiciones en los indicadores de la calidad urbana. Ello hace más complejo estandarizar o proponer umbrales aceptables de calidad. El fraccionamiento Gobernadores resultó el de menor variabilidad en las evaluaciones, en tanto que el fraccionamiento Fovissste obtuvo evaluaciones con mayor frecuencia, mejores que el resto de los fraccionamientos (figura 9).

FIGURA 8

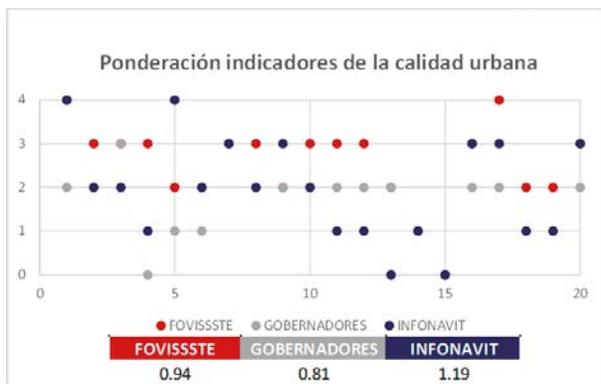
Uso de suelo y espacio público equipado. Condiciones urbanas



Fuente: con base en Inventario Nacional de Vivienda. Elaboró: Cano, L., 2020.

FIGURA 9

Ponderación indicadores de calidad urbana.
Variabilidad en la evaluación de los indicadores de calidad urbana para los tres fraccionamientos

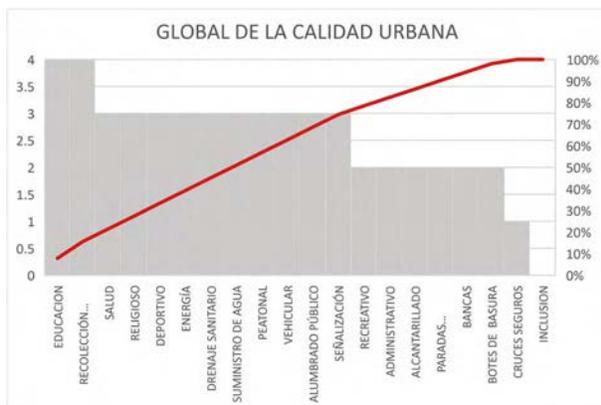


Fuente: trabajo de campo. Elaboró: López, A., 2020.

De los tres fraccionamientos, los aspectos mejor evaluados corresponden a los indicadores de educación y servicio de recolección de residuos sólidos domésticos sin separación; por debajo se ubicaron los equipamientos para la salud y deportivos, en último lugar se evaluaron los servicios, infraestructura y mobiliario que tienen relación con el peatón o movilidad no motorizada (figura 10).

FIGURA 10

Global de la calidad urbana. Evaluación global jerarquizada de los indicadores de calidad urbana en los fraccionamientos de interés social analizados

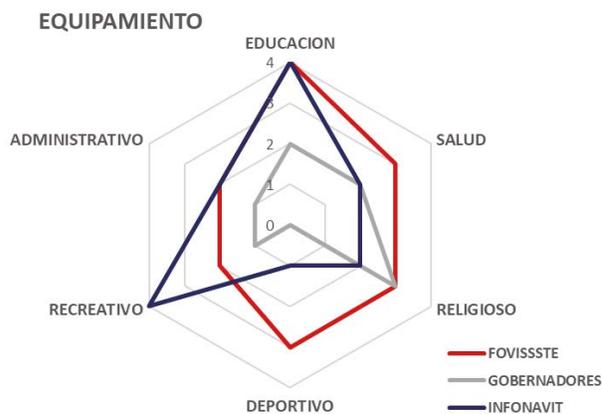


Fuente: trabajo de campo. Elaboró: López, A., 2020.

El único aspecto en donde se encontró coincidencia en la calidad y dotación de equipamiento para los tres fraccionamientos fue en educación (figura 11), habiendo alcanzado la ponderación más alta. Se obtuvo del análisis, que el fraccionamiento Gobernadores fue el peor evaluado; el que obtuvo la evaluación de indicadores más dispersos fue Infonavit y el evaluado con más consistencia de mediana calidad fue Fovissste; sin embargo, la divergencia denotada en la gráfica evidencia la diferencia que se tiene en las consideraciones de los aspectos que pueden ser evaluados como sustentables.

FIGURA 11

Equipamiento. Evaluación de los indicadores del equipamiento de los tres fraccionamientos



Fuente: trabajo de campo. Elaboró: López, A., 2020.

La infraestructura es definida como “el conjunto de las redes básicas de conducción y distribución en los centros de población como: agua, saneamiento, energía, gas, comunicaciones, etc.” (Sedatu, 2020). Los indicadores evaluados de la variable “infraestructura” fueron cobertura y calidad de energía, calidad y frecuencia del suministro de agua potable, calidad y capacidad del drenaje municipal sanitario, y dotación y prestación de servicio del alcantarillado para aguas pluviales; y los indicadores evaluados de la variable “servicios públicos” fueron recolección de basura y alumbrado público. Se obtuvo que el fraccionamiento con mejor infraestructura fue Fovissste, habiendo evaluado suministro de agua,

drenaje sanitario y energía con la máxima calificación, y alcantarillado pluvial con baja calidad. El fraccionamiento Gobernadores fue de manera general el que obtuvo las evaluaciones más bajas, teniendo sólo la variable de “energía” con máxima puntuación, en tanto que los rubros de agua, drenaje y alcantarillado obtuvieron puntuación de baja calidad con dos puntos. Por último, el fraccionamiento Infonavit obtuvo las máximas evaluaciones de mediana calidad con tres puntos en alcantarillado pluvial y energía, y evaluaciones de baja calidad para suministro de agua y drenaje sanitario. En servicios públicos en Fovissste se evaluó el indicador de alumbrado público de mediana calidad y de buena calidad el servicio de recolección de basura. En Gobernadores, tanto el alumbrado público como la recolección de basura se evaluaron de baja calidad, y en el fraccionamiento Infonavit se evaluaron de mediana calidad el alumbrado público y la recolección de basura. El mobiliario es parte de los componentes del medio construido de la estructura urbana, los indicadores de esta variable fueron los de uso más común, como bancas, botes de basura y señalización. Se encontró que el fraccionamiento con mayor dotación fue Fovissste, aunque con una evaluación global de baja calidad y dotación, seguido por el fraccionamiento Infonavit; y con una evaluación de muy baja calidad y dotación el fraccionamiento Gobernadores (figura 12).

FIGURA 12

Infraestructura, servicios y mobiliario. Evaluación de los indicadores de infraestructura servicios y mobiliario de los tres fraccionamientos



Fuente: trabajo de campo. Elaboró: López, A., 2020.

La movilidad se refiere a la capacidad que tiene un ciudadano de desplazarse libremente por el territorio de un lugar a otro por diferentes medios, ya sea peatonales, mecánicos como la bicicleta, automotrices, transporte público o privado. Para ello se requiere de toda una red de servicios y equipamiento que faciliten la propia movilidad. La accesibilidad es la cualidad que tiene esta red de infraestructura y estructura para permitir a todas las personas, incluyendo aquéllas con necesidades especiales, poder hacer uso de éstos. Para la variable “movilidad y accesibilidad” los indicadores evaluados fueron las paradas, que incluyeron rutas establecidas del transporte público, la calidad del servicio y las unidades, la facilidad y seguridad para llegar a las propias zonas de ascenso, así como la prestación de servicios especializados para movilidad en silla de ruedas. De lo peatonal se evaluaron las cualidades de condición física de las aceras, existencia y suficiencia de aceras, indicación y señalamiento de orientación. Del indicador vehicular se evaluaron el mantenimiento de vialidades, la adecuación de vías y conectores, así como los señalamientos. El indicador de cruces seguros y accesibilidad estuvo evaluado por la existencia de rampas, adecuación y calidad de las rampas, la semaforización, tiempo especial para cruce exclusivo de peatones, pasos de cebra indicados, y una estimación de la calidad en el nivel de servicio (figura 13). En movilidad y accesibilidad, el fraccionamiento Fovissste obtuvo mejores evaluaciones en los indicadores peatonal, vehicular y paradas; el indicador de cruces seguros obtuvo una ponderación apenas de uno, es decir muy baja, y una evaluación de cero para la accesibilidad. El fraccionamiento Gobernadores se ubicó por debajo de Fovissste, obteniendo apenas dos puntos en los indicadores peatonal, vehicular y paradas, un punto para cruces seguros y cero en accesibilidad. El fraccionamiento Infonavit fue el peor evaluado, obteniendo apenas un punto en los indicadores de peatonal, vehicular y cruces seguros, y ningún punto en accesibilidad y paradas. La evaluación global de la variable movilidad y accesibilidad indica el bajo nivel de atención

al que tienen acceso los habitantes de los fraccionamientos de estudio, siendo una de las variables importantes a considerar en los nuevos paradigmas de los asentamientos, respaldados por ONU-Hábitat en el objetivo 11.

FIGURA 13

Movilidad y accesibilidad. Evaluación de los indicadores de los tres fraccionamientos



Fuente: trabajo de campo. Elaboró: López, A., 2020.

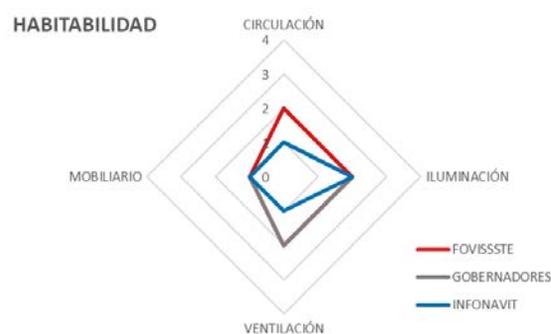
HABITABILIDAD

La habitabilidad es referida por organismos desde diferentes dimensiones, son las condiciones que garantizan la seguridad física de sus habitantes y les proporcionan un espacio habitable suficiente, así como protección contra el frío, la humedad, el calor, la lluvia, el viento u otros riesgos para la salud y peligros estructurales (ONU-Hábitat, 2019). Para el Programa Nacional de Vivienda 2019-2024 (Sedatu, 2019) la habitabilidad se relaciona con la vulnerabilidad a que están expuestas las viviendas, tanto natural como estructural y señala que para un sector de la población la vulnerabilidad es mayor por la falta de recursos y la incapacidad de adaptación ante el cambio climático. En ese sentido la habitabilidad de la vivienda se entiende como un constructo de dimensiones transversalmente relacionadas. Las variables estudiadas para esta categoría fueron las condiciones propias de vivienda acotadas a la circulación vertical y horizontal dentro de la unidad habitacional, la iluminación natural en cada espacio, las estrategias de ventilación natural para cada espacio y el mobiliario adecuado, suficiente y adaptable. Los resultados obtenidos

de la categoría habitabilidad fueron de baja a muy baja calidad para los tres fraccionamientos (figura 14). El fraccionamiento Fovissste obtuvo para iluminación, circulación y ventilación una evaluación de baja calidad con dos puntos y muy baja con un punto para mobiliario. El fraccionamiento Gobernadores obtuvo en iluminación y ventilación dos puntos y un punto para la circulación y mobiliario. El fraccionamiento Infonavit fue evaluado el más bajo, habiendo obtenido para la variable de iluminación dos puntos y un punto para cada una de las variables de circulación, ventilación y mobiliario.

FIGURA 14

Habitabilidad. Evaluación de los indicadores de los tres fraccionamientos



Fuente: trabajo de campo. Elaboró: López, A., 2020.

ECOTECNOLOGÍAS Y CALIDAD AMBIENTAL

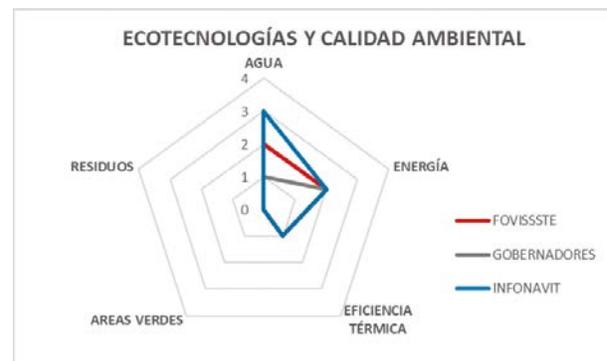
Para el análisis de los resultados se presentan las categorías de ecotecnología y calidad ambiental agrupadas en cinco variables, siguiendo las recomendaciones de Sedatu, que son eficiencia térmica, agua, energía, residuos y áreas verdes. Las ecotecnologías están indicadas como parte de la sustentabilidad de la vivienda adecuada y presenta una serie de fichas técnico-informativas sobre el manejo de ecotecnias y ecotecnologías como estrategias de mejora de la habitabilidad de la vivienda. Están definidas en *Criterios técnicos para una vivienda adecuada* como “Sistemas y productos que utilizan avances tecnológicos con objeto de optimizar el uso de agua, energía y gas al interior de una vivienda, así como productos o sistemas que aprovechan los recursos renova-

bles inherentes a su ubicación” (Sedatu, 2019: 77). Para estudiar la calidad ambiental se consideran los parámetros ambientales establecidos por Serra y Coch, quienes dividen la calidad ambiental en parámetros ambientales de confort y factores de confort del usuario, donde los parámetros ambientales son las condiciones de tipo físico-ambiental que derivan en manifestaciones energéticas (Serra y Coch, 1995). Los indicadores estudiados por cada variable fueron, para agua, inodoro y regadera: grado ecológico, llaves con dispositivo ahorrador en lavabo de baño, válvula reguladora para flujo de agua en tubería de suministro, y la habilitación de algún sistema o estrategia para la captación de aguas pluviales y su aprovechamiento, también manejados por el programa Hipoteca Verde de Infonavit. En este último indicador no se encontró alguna estrategia o sistema implementado para ningún fraccionamiento. Las estrategias de ecotecnologías están enfocadas en las adaptaciones y remodelaciones de la vivienda, en donde los habitantes encuentran en el mercado la oferta de estos dispositivos ahorradores, pero no existe una consideración de una inversión que represente un costo extra para el manejo sustentable del agua. Los indicadores estudiados para la variable energía fueron lámparas ahorradoras fluorescentes compactas (LFC), dispositivos de aire acondicionado *inverter*, refrigerador y enfriadores de alta eficiencia, calentador de paso instantáneo, estufa eficiente, habilitación de paneles solares. En ningún fraccionamiento se encontró la implementación paneles o calentadores solares, limitándose las ecotecnologías a los equipos y mobiliario tradicional de tipo *inverter* o ahorradores. Para la variable de eficiencia térmica los indicadores fueron la iluminación y ventilación natural como parte del control ambiental, la protección de factores climáticos con la implementación de acabados impermeables en paredes, acabados reflectivos en techos y vanos que eviten las fugas de aire o representen puentes térmicos. La variable de áreas verdes se consideró con dos indicadores, la existencia y manejo de elementos naturales en el espacio, teniendo como mínimo un árbol por vivienda, y los huertos familiares. La última variable de esta

categoría fue la de residuos, los indicadores fueron separación de residuos en la vivienda para su disposición, compostaje y recolección municipal por separación de residuos. Los resultados de esta categoría fueron evaluados de mayor a menor puntaje en: agua, energía, eficiencia térmica, quedando áreas verdes y residuos sin puntaje (figura 15). El fraccionamiento Fovissste obtuvo una evaluación baja con dos puntos en agua y energía, muy baja en eficiencia térmica con un punto, y nula en áreas verdes y residuos. El fraccionamiento Gobernadores obtuvo apenas dos puntos en energía, un punto para los indicadores de agua y eficiencia térmica y cero puntos en áreas verdes y residuos. El fraccionamiento Infonavit fue evaluado con tres puntos en la variable agua, dos puntos en energía, un punto en eficiencia térmica, y cero puntos en áreas verdes y residuos.

FIGURA 15

Ecotecnologías y calidad ambiental. Evaluación de los indicadores de los tres fraccionamientos



Fuente: trabajo de campo. Elaboró: López, A., 2020.

PERCEPCIÓN DEL RIESGO Y SEGURIDAD

Un aspecto que ha sido abordado reiteradamente en últimas fechas a través de la Nueva Agenda Urbana de ONU-Hábitat es el rubro seguridad y percepción del riesgo que puede tener una población ante diferentes amenazas, llámense naturales o antropogénicas. De hecho, esta condición de interrelación entre una amenaza y la posibilidad de que ocurra puede hacer más vulnerable un sistema en dependencia de la propia percepción del riesgo que se tenga. Puede darse en diferentes escalas o “unidades de análisis”, ya

sea individuo, hogar o grupo social, como las definen Alwang *et al.* (2001: 3, en Ruiz, 2011), por lo que conocer las amenazas y riesgos se convierte en una estrategia de resiliencia. Las variables de esta categoría fueron: medidas de seguridad en el entorno de la vivienda, indicaciones de seguridad en el contexto de la vivienda, protección contra el delito, predisposición a actividades ilícitas cercanas al inmueble, riesgos artificiales y riesgos naturales. Los indicadores de la variable “medidas de seguridad en el entorno de la vivienda” fueron: rutas de evacuación definidas, salidas de emergencia existentes, alumbrado público en las calles principales, banquetas y rampas para discapacitados, delimitación y/o asignación de sitio seguro en caso de fenómenos naturales, señaléticas que indiquen las rutas más cortas y seguras a los accesos y puntos de potencial refugio, sistemas de alarma, detector de humos en espacios exteriores, instalación antiincendios en espacios al exterior, hidrante exterior, gabinete y equipo de bomberos existente y colocado de manera oportuna. Los indicadores de la variable “indicaciones de seguridad en el contexto de la vivienda” fueron: la profusión de rejas, barrotes, carteles y cámaras de seguridad en edificaciones cercanas y la presencia de barrios residenciales con seguridad privada cercanos a los fraccionamientos. De la variable “protección contra el delito” los indicadores evaluados fueron: calidad de iluminación en las vialidades cercanas, flujo constante de peatones en las vialidades y espacios, lotes abandonados o en desuso cercanos al inmueble, zonas de transición entre espacio público y privado, ciudad a la altura de los ojos (tratamiento de la planta baja). Se evaluaron de la variable “predisposición a actividades ilícitas cercanas al inmueble” los indicadores de venta de sustancias ilícitas y prostitución evidente. De la variable “riesgos artificiales” los indicadores

fueron: manejo de riesgo por instalaciones de los sistemas operativos, por el estado del mobiliario y/o elementos del espacio y de elementos y/o componentes mecánicos. La última variable fue “riesgos naturales”, con los indicadores: elementos naturales del espacio (vegetación, accidentes topográficos), riesgo de fenómenos naturales (inundación, sismo, incendio), riesgo por movimientos de tierra (deslizamientos, subsidencia) y riesgos por epidemias o plagas. Para el fraccionamiento Fovissste los resultados en la protección contra el delito obtuvieron una evaluación de frecuente con tres puntos en los indicadores de seguridad en el contexto de la vivienda; la percepción de riesgos artificiales obtuvo una evaluación de escasa con dos puntos; y las medidas de seguridad en el entorno, percepción de riesgos naturales y percepción y predisposición a actividades ilícitas cercanas al inmueble obtuvieron una evaluación de muy escasa con un punto cada una. El fraccionamiento Gobernadores obtuvo una evaluación de escaso con dos puntos en los indicadores de seguridad en el contexto de la vivienda, protección contra el delito y percepción de riesgos artificiales; los indicadores de medidas de seguridad en el entorno de la vivienda, percepción y predisposición a actividades ilícitas cercanas al inmueble y riesgos naturales obtuvieron una evaluación de muy escaso, con un punto. El fraccionamiento Infonavit obtuvo una evaluación de frecuente con tres puntos en indicadores de seguridad en el contexto de la vivienda y en riesgos artificiales; en protección contra el delito obtuvo una evaluación de escaso con dos puntos; muy escaso con un punto en medidas de seguridad en el entorno de la vivienda y percepción de riesgos naturales, y cero puntos en percepción y predisposición a actividades ilícitas cercanas al inmueble (figura 16).

FIGURA 16

Percepción del riesgo y seguridad. Evaluación de los indicadores de los tres fraccionamientos



Fuente: trabajo de campo. Elaboró: López, A., 2020.

CONCLUSIONES

Con base en el objetivo de la investigación y en respuesta a la pregunta sobre ¿cuáles son los indicadores que pueden encontrarse en la vivienda de interés social en Comalcalco y en qué medida esas variables denotan un compromiso con la sustentabilidad?, se infiere que algunas variables e indicadores establecidos en los diferentes instrumentos nacionales sí tienen potencial para ser acopladas a los Objetivos del Desarrollo Sustentable de acuerdo con las categorías e indicadores establecidos en la normativa y programas mexicanos como Hipoteca Verde, Sisevive o la NAMA. Estas categorías e indicadores son más evidentes en la calidad del entorno urbano, habiéndose obtenido evaluaciones más altas en el fraccionamiento Fovissste, seguido por el fraccionamiento Infonavit y quedando como el peor evaluado de la categoría el fraccionamiento Gobernadores. De las variables de esta categoría con 12 posibles puntos por obtener cada una, de manera global, la mejor evaluada correspondió a los servicios públicos, seguida por equipamiento e infraestructura, y las variables con la evaluación más baja fueron mobiliario y movilidad y accesibilidad.

De la categoría habitabilidad se encontró que el fraccionamiento mejor evaluado fue Infon-

avit, seguido por Fovissste y el peor evaluado fue Gobernadores. Las variables de esta categoría sin embargo fueron evaluadas muy bajo, pues de 12 posibles puntos, las de circulación, iluminación y ventilación obtuvieron apenas seis puntos. Es decir, esta categoría no es considerada como un elemento que aporte calidad en la habitabilidad.

De las categorías ecotecnologías y calidad ambiental, el fraccionamiento mejor calificado fue Infonavit, seguido de Fovissste y el peor fue el fraccionamiento Gobernadores; sin embargo, la evaluación global alcanzada por las variables de estas categorías no representa un punto significativo para conferirles la categoría de sustentables, habiendo obtenido agua y energía apenas seis puntos de 12, en tanto que eficiencia térmica tres puntos y las variables de áreas verdes y residuos no alcanzaron ningún puntaje.

La última categoría no obstante resultó la evaluación opuesta, siendo el fraccionamiento Gobernadores el que se evaluó con menores riesgos y mayor seguridad, seguido por Infonavit, y el peor evaluado fue Fovissste. Para esta categoría la variable de indicadores de seguridad en el contexto de la vivienda fue evaluada con ocho puntos y protección contra el delito y riesgos artificiales con siete puntos de 12, lo que denota un mayor control privado de la seguridad de la vivienda y una mayor percepción del riesgo por agentes exógenos a la misma. Las variables de medidas de seguridad en el entorno de la vivienda, riesgos naturales y percepción y predisposición a actividades ilícitas cercanas al inmueble fueron evaluadas como poco frecuentes.

De las cinco categorías se observa que, a mayor centralidad en el territorio, mayor disposición de servicios, movilidad, menor seguridad y mayor riesgo, situación que podría deberse a las exigencias de desplazamientos, a mayores jornadas de trabajo, desarraigo, falta de identidad y poca convivencia vecinal.

Como conclusión puede decirse que ninguna de las 20 variables fue evaluada consistentemente de manera positiva, lo que se deduce como falta de consideración de las variables de sustentabilidad en la vivienda de fraccionamientos de

interés social, reafirmando que en Tabasco la vivienda de interés social no considera principios sustentables de forma contundente que permitan evaluar el cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sustentable (ODS).

De ello se infiere que el municipio responde a un plan o programa para cubrir los servicios generales, pero no se ha considerado la ciudad como el lugar donde se da la ciudadanía, la identidad y el derecho a la ciudad, ni a la vivienda como unidad detonadora y promotora de los compromisos de sustentabilidad ante el cambio climático.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Calvente, A. (2007). *El proceso moderno de sustentabilidad*, UAIS. https://diwqtxtsixzle7.cloudfront.net/51722288/Concepto_Moderno_de_Sustentabilidad.pdf?1486675473=&response-content-disposition=inline%3b+filename%3del_concepto_moderno_de_sustentabilidad.pdf. Recuperado 26/08/2019.
- Carson, R. (1960). *Primavera silenciosa*. (1ª edición). España: Planeta.
- Chan, D. (2010). *Principios de arquitectura sustentable y la vivienda de interés social. Caso: la vivienda de interés social en la ciudad de Mexicali, Baja California*. México. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/12843/06_Chan%20Lopez_Delia.pdf. Recuperado 20/10/2019.
- Coneval. (2015). *Índice de rezago social 2015 a nivel nacional, estatal y municipal*. https://www.coneval.org.mx/Medicion/irs/Paginas/Indice_Rezago_Social_2015.aspx. Recuperado 20/04/2020.
- . (s/f). *Calidad y espacios de la vivienda*. <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Medici%C3%B3n/Calidad-y-espacios-en-la-vivienda.aspx>. Recuperado 20/10/2019.
- Corral, J. (2012). *La vivienda “social” en México*. <http://conurbamx.com/home/wp-content/uploads/2015/05/libro-vivienda-social.pdf>. Recuperado 28/05/2020.
- García, B. (2010). Vivienda social en México (1940-1999): Actores públicos, económicos y sociales. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, vol. 3. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7300558>. Recuperado 15/17/2020.
- Garza, G. (2003). *La urbanización de México en el siglo XX*. Colegio de México. En: <http://www.cervantesvirtual.com/obra/la-urbanizacion-de-mexico-en-el-siglo-xx-889017/>. Recuperado 20/09/2020.
- GIZ. (2012). *NAMA de vivienda nueva, NAMA apoyada para la vivienda sustentable en México*. México: Sedatu/Conavi/Segob.
- Hernández y Velásquez. (2014). *Vivienda y calidad de vida. Medición del hábitat social en el México occidental* [Ebook]. <https://pdfs.semanticscholar.org/61d9/53b2bef344a101c7bdba37f8695d84e039fc.pdf> Recuperado 20/09/2020.
- INEGI. (2016). *Inventario nacional de vivienda 2016*. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/inv/>. Recuperado 22/12/2020.
- Infonavit. (2011). *Manual explicativo del programa “Vida Integral Infonavit: Vivienda Sustentable” versión oficial* (revisado el 1 de febrero de 2013). <https://covea.mx/blog/ManualVidaIntegralInfonavitViviendaSustentableAtributosMedicionyBeneficiosFebrero2013.pdf>. Recuperado 07/12/2020.
- . (2016). *Informe anual de actividades 2016*. <http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/63/2017/nov/Infonavit-20171107.pdf>. Recuperado 07/12/2020.
- ITC. (2018). *Construcción sustentable en México. Hacia una mayor eficiencia energética con base en una industria de construcción sustentable en México*. <http://www.adocac.mx/web/images/descargas/060218.pdf>. Recuperado 06/12/2020.
- Juárez, M. (2016). *La vivienda como representación cultural*. <http://revistas.unam.mx/index.php/bitacora/article/view/56711>. Recuperado 06/12/2020.
- Landázuri y Mercado. (2004). *Algunos factores físicos y psicológicos relacionados con la habitabilidad interna de la vivienda*. <https://es.scribd.com/document/407944874/Algunos-factores-fisicos-y-psicologicos-relacionados-a-la-calidad-interna-de-la-vivienda-pdf>, Resma: México. Recuperado 06/12/2020.
- Magaña y Gay. (2002). Vulnerabilidad y adaptación regional ante el cambio climático y sus impactos ambientales, sociales y económicos. *Gaceta Ecológica de la UNAM*, núm. 65, pp. 7-23. <https://biblat.unam.mx/es/revista/gaceta-ecologica/>

- articulo/vulnerabilidad-y-adaptacion-region-al-ante-el-cambio-climatico-y-sus-impac-tos-ambientales-sociales-y-economico. Recuperado 17/09/2019.
- Morillón, G. (2011). *Edificación sustentable en México: Retos y oportunidades*. http://www.ai.org.mx/ai/archivos/ingresos/morillon/trabajo_final.pdf. Recuperado 05/12/2020.
- Morin, E. (2003). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona, España: Gedisa.
- ONU-Hábitat. (2019). *Elementos de una vivienda adecuada*. <http://onuhabitat.org.mx/index.php/elementos-de-una-vivienda-adecuada>. Recuperado 05/12/2020.
- Ruiz, N. (2011). La definición y medición de la vulnerabilidad social. Un enfoque normativo. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*. México: UNAM. <http://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n77/n77a6.pdf>. Recuperado 29/12/2020.
- Secretaría de Economía. (2013). *Edificación sustentable: Criterios y requerimientos ambientales mínimos, NMX-AA-164-SCFI-2013*.
- Sedatu. (2019a). *Criterios técnicos para una vivienda adecuada*. México: Segob.
- . (2019b). *Programa Nacional de Vivienda 2019-2024*. http://portal.ruv.org.mx/wp-content/uploads/2019/12/191126_Programa-Nacio-nal-de-Vivienda-2019-2024-v13.pdf. Recuperado 06/06/2020.
- . (2020). *Cambio de paradigma sobre desarrollo urbano. Módulo 1*. México: Segob.
- Sedatu-Conavi. (2016). *Vivienda sustentable en México. La NAMA como parte de la transformación del sector vivienda*. Documento en la web. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/172144/nama_vivienda_2016.pdf. Recuperado 12/05/2020.
- Serra, R., y Coch, H. (1995). *Arquitectura y energía natural*. Barcelona, España: Universidad Politécnica de Catalunya.
- SNIIV. (2020). *Sustentabilidad*. Gobierno de México. http://sniiiv.conavi.gob.mx/sustentabilidad/reporte_sisevive.aspx. Recuperado 29/11/2020.
- Solís, A. (2016). *Proyecto: “Construcción Ecológica-Casas Ecosustentables”*. http://sgpwe.izt.uam.mx/pages/cbi/spaez/index_files/Proyecto%20Construcci%F3n%20Ecol%F3gica%20-%20Casas%20Autosustentables%2020160725.pdf. Recuperado 07/03/2020.
- STPS. (2020). Factores de riesgo psicosocial en el trabajo: Identificación, análisis y prevención, NOM-035-STPS-2018. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5541828&fecha=23/10/2018. Recuperado 26/08/2020.