

ANÁLISIS DE COBERTURA DE SERVICIOS DE REDES DE NEGOCIO EN BARRIOS INFORMALES, DISTRITO CENTRAL HONDURAS

Brenda Itzel Antúnez Williams^{1,*}

¹Máster en Ordenamiento y Gestión del Territorio

Facultad de Ciencias Espaciales

Universidad Nacional Autónoma de Honduras

Recibido: 16/marzo/2024

Aceptado: 31/mayo/2024

DOI: <https://doi.org/10.5377/ce.v15i1.18147>

RESUMEN

La informalidad urbana se manifiesta de múltiples formas y con ella emergen mecanismos de subsistencia. Los estados de crisis o emergencia asociadas a riesgos a desastres representan un reto que aumenta la vulnerabilidad y escasez de alimentos. Las experiencias han comprobado la importancia de involucrar al comercio informal como apoyo al gobierno local en zonas de difícil acceso en momentos de crisis. Este nuevo planteamiento exige el análisis de la relación entre la movilidad de los habitantes y los servicios en espacios informales. Este artículo tiene como objetivo plantear un modelo para el análisis de la cobertura territorial de los servicios ofrecidos por negocios resilientes ubicado en barrios informales. El modelo se aplicó a una red de negocios resilientes en Villanueva Norte, Distrito Central, Honduras. Para desarrollar la metodología se utilizó el enfoque de movilidad del peatón, evaluando su experiencia durante el recorrido hacia la obtención de los servicios y posteriormente un análisis mediante procesos de interpolación espacial a través de Sistemas de Información Geográfica. Las principales variables de análisis son accesibilidad, vulnerabilidad y atracción del cliente contextualizando a un asentamiento informal. Los resultados reflejan la importancia de realizar procesos integrados interactivos que reflejen el comportamiento de intervenciones urbanas para generar recomendaciones de mejora, fortalecimiento y ampliación de negocios resilientes. Este trabajo se deriva de la tesis de Maestría en Ordenamiento y Gestión del Territorio "Caracterización de Barrio con enfoque en Reducción de Riesgos a Desastres: Un aporte a la reconfiguración de barrios informales en el Distrito Central, Honduras"

Palabras clave: Asentamiento informal, informalidad urbana, economía informal, entornos de movilidad, interpolación geoespacial.

ABSTRACT

Urban informality manifests in multiple ways, giving rise to mechanisms of subsistence. States of crisis or emergencies associated with disaster risks pose a challenge that exacerbates vulnerability and food scarcity. Experiences have demonstrated the importance of involving informal commerce as support for local governments in hard-to-reach areas during times of crisis. This new approach necessitates analyzing the relationship between residents' mobility and services in informal spaces. The objective of this

*brndlee22@gmail.com,  <https://orcid.org/0009-0005-7025-895X>

article is to propose a model for analyzing the territorial coverage of services offered by resilient businesses located in informal neighborhoods. The model was applied to a network of resilient businesses in Villanueva Norte, Distrito Central, Honduras. To develop the methodology, a pedestrian mobility approach was used, evaluating their experience during the journey to obtain services. Subsequently, an analysis was conducted through spatial interpolation processes using Geographic Information Systems (GIS). The key variables for analysis include accessibility, vulnerability, and customer attraction, contextualized within an informal settlement. The results underscore the importance of integrated interactive processes that reflect the behavior of urban interventions, leading to recommendations for enhancing, strengthening, and expanding resilient businesses. This work stems from the Master's thesis in Territorial Planning and Management titled "Characterization of a Neighborhood with a Focus on Disaster Risk Reduction: A Contribution to the Reconfiguration of Informal Neighborhoods in Distrito Central, Honduras."

Keywords: Informal settlement, urban informality, informal economy, mobility environments, geospatial interpolation.

1 *Introducción*

Históricamente, la movilidad dentro de las ciudades ha sido peatonal, favorecido por la alta densidad entre las mezclas de usos y formas orgánicas que caracterizaban a las ciudades (Talavera *et al.*, 2014). Los asentamientos urbano-informales son considerados la representación física y espacial de la pobreza que caracteriza especialmente a los países en desarrollo (Pardón Pinzón, 2013), producto de la autoconstrucción del hábitat, y junto a ella las nuevas formas de autogeneración y productividad se desarrollan. Cabe mencionar que UN-HABITAT (2015) se refiere a la proliferación de la informalidad, por un lado, como la posibilidad de los habitantes de disponer de la tierra para diversos usos muy necesarios para las ciudades, así como una economía informal activa, que en muchos países provee la mayoría de los trabajos. Sin embargo, a pesar de sus debilidades, se ha convertido a través del tiempo en un estructurador de los territorios urbanos de la ciudad formal, que modifica y determina sus dinámicas.

La localización, es una de las características de la segregación socioespacial y a su vez de los asentamientos urbano-informales, la cual en la mayoría de los casos se ubican en las periferias de la ciudad sobre condiciones físicas desfavorables dando cabida a la exposición a los riesgos locales. En consecuencia, la alta propensión al riesgo no se resuelve con la regularización del suelo ni con la dotación de servicios y equipamiento urbano. Es el "costo social" que asumen de "por vida" los pobres de la ciudad: tener su patrimonio familiar en zonas de alto riesgo que van en detrimento de su calidad de vida (Avila y Pérez, 2014: 266).

Los estados de crisis o emergencia provocadas por riesgos asociados a deslizamientos e inundaciones son uno de los principales problemas que aumentan la vulnerabilidad y ponen en peligro la integridad física de las personas y sus pertenencias; como consecuencia al presentarse una emergencia el 78.5% de la población prioriza los problemas relacionados a la escasez de agua y alimentos antes que la protección ante situaciones que amenazan a la vida y patrimonio familiar (GOAL and Global Communities, 2023). En un asentamiento informal la posibilidad de llevar ayuda humanitaria en un momento de emergencia se ve limitado a las capacidades del estado para proveer alimentos sumado al difícil acceso con el que cuentan estas zonas, por lo que es necesario apostar por otras formas de aumentar las capacidades de resiliencia a nivel comunitario. Por tal razón, la formación de redes de negocios que aseguren la disponibilidad de alimentos dentro de los asentamientos informales en momentos de crisis es de suma importancia ya que representan un importante recurso para estas contingencias.

La seguridad alimentaria se ve afectada durante las emergencias y los medios de vida que surgen desde la economía informal suponen un elemento importante para contrarrestarla (Andino, 2019). Esta economía se caracteriza por poseer un sinnúmero de aristas, desde la perspectiva o escala territorial en la que se trabaje. Para efectos de este artículo, se entenderá como economía informal todas aquellas actividades dependientes en pequeña escala, desarrolladas con o sin trabajadores remunerados, que se caracterizan por funcionar con un bajo nivel de organización y tecnología y cuyo objetivo fundamental es crear empleos y generar ingresos para sus participantes (Kelso y de Chacín, 1995). Dentro de este concepto, en Honduras las denominadas “pulperías, tienditas o truchas”, son pequeños establecimientos que funcionan en barrios y colonias, acondicionadas dentro de casas de habitación (Comisión para la Defensa y Promoción de la Competencia (CDPC), 2012). Las pulperías representan el canal por medio del cual las familias se abastecen de los productos de la canasta básica, supliendo las necesidades inmediatas de la población segregada. A pesar de la relevancia que estas poseen en la cadena de distribución, en su mayoría los propietarios/as carecen de preparación necesaria para administrar su negocio y a su vez atender a la población en momentos de emergencia producto de riesgos asociados a la vulnerabilidad física que define un asentamiento urbano- informal.

Como una nueva metodología de trabajo impulsado por el Proyecto Barrio Resiliente, ejecutado por GOAL Internacional en el Distrito Central, han implementado “Redes de negocios resilientes”, las cuales se basan en el previo fortalecimiento de las pulperías las cuales pasan a un estatus de negocio resiliente (categorizados en Negocio Tipo A ¹, B ², C ³, D ⁴). Se entiende por redes de negocios como el conjunto de relaciones económicas, y las no económicas derivadas de las primeras, entre las diferentes organizaciones (Molina-Morales *et al.*, 2012), en ellas coexisten relaciones de mercado, sociales e institucionales que se producen de forma casi rutinaria en el contexto (Giuliani, 2007). Sus características principales, accesible y cercano a la población facilitando a precios justos productos de la canasta básica y materiales que pueden dar respuestas colectivas a las necesidades de las colonias o barrios en todo momento, para mantener la dinámica del barrio o colonia aun en situaciones de emergencia causadas por eventos adversos (Andino, 2019). La sinergia de redes se concentra en relaciones a larga distancia lo cual permite (de acuerdo con disponibilidad de alimentos) que negocios tipo A pueden abastecer negocios tipo B o C o comple-

¹Negocio Tipo A: Negocio ubicado en zona de bajo riesgo, calle principal o acceso en buenas condiciones, cerca de Escuelas o Centros de Salud, con horarios amplios de atención; con acceso a una red de proveedores importantes, capacidad de ahorro y crédito, cuenta con más de 15 productos de la canasta básica, artículos de higiene y de limpieza, medicamentos y ofrece otros servicios. Cuenta con más de 15 proveedores, sujeto a banca formal, lidera red de pulperías; casa propia, espacio para bodega, cuenta con servicios públicos; tiene un lugar de operación alterna, miembro o vinculación con el Comités de Emergencia Local (CODEL), distribuye información sobre el Sistema de Alerta y Acción Temprana (SAAT) en su negocio, aplica medidas para reducir riesgo en su negocio.

²Negocio Tipo B: Negocio ubicado en zona de medio riesgo, ubicado en calle principal o acceso en buenas condiciones, horario amplio de atención; productos de canasta básica (15), artículos de higiene y limpieza, medicamentos, agua en bolsas, embutidos, hortalizas y otros productos; cuenta con 11 proveedores, sujeto a banca formal con aval, participa en red de pulperías; arriendo con opción a compra, espacio limitado para bodega, servicios públicos limitados (racionamiento agua una vez al mes); se movilizaría a casa de un familiar para operación alterna, vinculación con el CODEL, distribuye información SAAT, aplica medidas para reducir riesgo en su negocio.

³Negocio Tipo C: Negocio ubicado en zona de alto riesgo, ubicado en calle secundaria o callejón, con accesos regulares, horario limitado de atención, vende de 10 a 15 productos de canasta básica, productos de limpieza e higiene; cuenta con 6 a 10 proveedores, acceso a créditos informales, ocasionalmente participa en actividades de la red de pulperías; arriendo, sin espacio para bodega, cuenta con agua limitada, sin energía eléctrica; no tiene opción de sitio para operación alterna, no se vincula con el CODEL, entrega información limitada SAAT, medidas limitadas para reducir riesgo en negocio.

⁴Negocio Tipo D: Negocio ubicado en zona de alto riesgo, calles en mal estado y acceso limitado por las condiciones de infraestructura, horarios restringido de atención, menos de 10 productos de la canasta básica; cuenta con 1 a 5 proveedores, no es sujeto a créditos, no participa en red de pulperías; propiedad familiar o prestada, negocio y habitación es un mismo espacio, sin servicios públicos; no se movilizaría para operación alterna, no se vincula con CODEL, no aplica medidas de mitigación o prevención en su negocio.

mentar actividades de apoyo u otros productos de emergencia para dar respuesta colectiva a la población (Andino, 2019).

Durante la implementación de esta metodología, surge la necesidad de evaluar integralmente la cobertura territorial que alcanza el aporte de la red de negocios a los barrios objetivo. Esta evaluación permite redirigir acciones e inversiones del proyecto hacia esta causa específica. En otras palabras, se busca determinar hasta qué punto la red de negocios llega a los barrios meta y cómo se puede optimizar su impacto en esos lugares. En este contexto, el objetivo central de este estudio radica en desarrollar un modelo para analizar la cobertura de servicios proporcionados por las redes de negocios presentes en asentamientos informales. Para lograrlo, se propone una metodología que integra la perspectiva del peatón en la prestación de estos servicios a través de dos enfoques clave; (1) Caracterización Peatonal de Entornos de Movilidad (CPEM), esta metodología se enfoca en comprender cómo los peatones interactúan con el entorno urbano y cómo acceden a los servicios ofrecidos por las redes de negocios. El análisis detallado de los movimientos peatonales permite identificar áreas de alta demanda y evaluar la eficacia de la red de negocios en satisfacer esas necesidades. (2) Interpolación Espacial mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG), en la cual se utilizan técnicas de interpolación espacial para estimar la cobertura de los servicios de negocios en áreas donde no se dispone de datos directos. Esto ayuda a visualizar la distribución espacial de los servicios y a identificar posibles brechas en la cobertura.

Es fundamental reconocer que, aunque los desplazamientos fomentan la interacción y el intercambio en cualquier escala territorial, la presencia de pequeños negocios funcionales es esencial para satisfacer las necesidades del peatón. Estos negocios no solo proveen bienes y servicios, sino que también facilitan la vida cotidiana de los habitantes al ofrecer un espacio para el intercambio social y económico. Así, al centrarnos en el peatón como eje central, destacamos su doble papel como habitante y consumidor, contribuyendo al desarrollo sostenible de los barrios y colonias.

La cobertura de servicios y su relación con los entornos de movilidad

Las tiendas, no son sólo un lugar de intercambio comercial, sino también un centro social para la comunidad. Ciertamente las tiendas forman parte de la dinámica social y cultural de los barrios (Hernández García, 2014).

Estos negocios son indudablemente componentes del barrio, presentes en el entorno urbano- informal por lo que la cobertura de ellos depende en gran medida de factores relacionados al habitante, “al peatón” que se desplaza para realizar el intercambio. El peatón ocupa un lugar destacado en la movilidad urbana, tanto por representar el modo de transporte más básico... como por mantener una relación intensa y directa con las actividades urbanas, conformando los denominados entornos de movilidad o entornos peatonales (Talavera *et al.*, 2014), en consecuencia, es fundamental acotar que el peatón debe ser el centro del análisis de la cobertura, dado su doble faceta como habitante y consumidor. Por un lado, facilitando la movilización del producto a las familias y por otro lado incrementando los ingresos de los negocios. En este sentido, el entorno urbano desempeña un papel fundamental en la movilidad peatonal, ya que la presencia o no de determinados elementos a lo largo de las calles, así como las características físicas que les son propias, pueden potenciar los desplazamientos peatonales, o disuadirlos. En el marco de esta concepción, se conoce con el término de “entorno peatonal” aquel en el cual existe una predominancia de desplazamientos a pie basada en la presencia de factores que promueven la movilidad peatonal (Valenzuela y Talavera, 2012).

Al objeto de evaluar la cobertura real de las redes de negocios en un ámbito geográfico concreto, es necesario evidenciar factores determinantes que permitan direccionar las dinámicas urbanas generadas desde

la informalidad y a su vez conocer qué condiciones propician o desincentivan la cobertura. El origen de la escala y del reconocimiento del área, evidencian variables de índole física y social que condicionan la cobertura tales como topografía, accesos condicionados por su estado, tiempo de recorrido, seguridad, vulnerabilidad ante riesgos, disponibilidad de servicio, horarios de atención, diversidad de centros de venta, entre otros que estimulan al peatón a realizar o no la movilización al centro de abastecimiento. Es por tanto que, en la medida en que tales condicionantes sean satisfechos, el entorno peatonal poseerá la calidad necesaria para que el peatón se desplace, lo que incidirá de manera decisiva en los niveles de servicio peatonal del entorno urbano. Dichos componentes se encuentran vinculados mediante una relación secuencial y se han agrupado en cuatro grandes bloques de factores accesibilidad, seguridad y atracción (Pardón Pinzón, 2013).

El concepto de accesibilidad ha sido definido a través de diferentes enfoques, dentro de los cuales están: el potencial para la interacción y el intercambio; la facilidad de comunicación entre actividades y asentamientos humanos (Pardón Pinzón, 2013), por lo tanto, la unidad de mercado y las consecuentes economías de escala requieren de accesibilidad: tanto productores como compradores deben llegar al mercado para que se produzca el intercambio (Jiménez Romera, 2015). En este sentido, la accesibilidad es un factor esencial de la movilidad peatonal donde se propician dinámicas urbanas importantes, este factor se considera con un carácter eminentemente físico (Talavera *et al.*, 2014).

La accesibilidad es un concepto y elemento básico en la población locacional y el mismo está estrechamente ligado a la distancia que separa a las personas del lugar al que necesitan acceder por diferentes motivos (Ramírez, 2006), en la medida en que, si los destinos o servicios están más cerca de las viviendas, su fácil acceso genera poco movimiento de las personas. Si bien, como se ha mencionado, los tejidos micro zonificados de los barrios emergentes proveen una buena accesibilidad a servicios de escala vecinal ubicados a distancias cortas, también es posible que sus residentes se desplacen a otras áreas al existir un sistema de movilidad vehicular autogenerado y jerarquizado a distintos niveles (Sáez *et al.*, 2009).

Es importante considerar en este requerimiento que el peatón es el usuario más vulnerable dentro del sistema de movilidad urbana (Baratta Papinni, 2015), en tal sentido, es necesario recurrir a una perspectiva de sistemas que permitiera tener en cuenta los numerosos factores que suponen un riesgo para los peatones (Organización Mundial de la Salud, 2013: 7), reflexionando de esta forma que la informalidad supone dos tipos de factores relacionados a la vulnerabilidad del lugar. Por consiguiente, el estudio de seguridad está basado en vulnerabilidad social y vulnerabilidad natural o ambiental.

La vulnerabilidad social, que en el presente artículo está referida a la inseguridad específicamente al riesgo de actos delictivos a la que el peatón este expuesto durante el recorrido hasta un centro de abastecimiento cotidiano. Siendo hoy en día una de las problemáticas sociales que más preocupa y concentra la atención de la ciudadanía (Baratta Papinni, 2015) y es una realidad que influye en las dinámicas de los barrios informales. Cabe indicar que el habitante es experto en su sensación de seguridad e inseguridad respecto de su espacio; su conocimiento intuitivo es un factor clave para la prevención situacional (Baratta Papinni, 2015: 34). Por tal razón, la percepción del habitante (vecinos, escolares, comerciantes, mujeres, adultos mayores, entre otros) en este componente es imprescindible. Otro concepto clave, es el de vulnerabilidad urbano-ambiental, ya que mide el riesgo y daño que los procesos biofísicos y sociales puedan tener sobre la población y los ecosistemas donde se asienta un barrio o ciudad (Avila y Pérez, 2014). Implica establecer su relación con la amenaza, la exposición y el papel que juega en la construcción del riesgo (Arévalo Carmona, 2016: 930) agregando que la configuración de la vulnerabilidad se ve influenciada por patrones informales de desarrollo territorial y a su vez se genera desde escalas territoriales micro influenciada por las escalas macro, pues su distribución espacial no es homogénea (Lindley, 2011).

La atracción hace referencia a los paisajes urbanos que originan itinerarios atractivos para los peatones (Talavera *et al.*, 2014). La nueva dinámica de desarrollo económico que se origina en las urbes emergentes mantiene una relación directa con el tejido de la ciudad (Sáez *et al.*, 2009). En los barrios informales está relacionado a los altos niveles de consolidación que derivan del uso del suelo el cual se reconfigura constantemente y a su vez produce nuevas formas de autogeneración de ingresos. En este sentido, el funcionamiento unitario del sistema productivo de pequeñas unidades (PYMES) a una escala masiva, sólo ha sido posible en la medida en que su configuración espacial les ha permitido adaptar usos compatibles a la residencia, confiriendo así al tejido urbano en su conjunto la capacidad de asimilar más fácilmente los cambios y transformaciones de un desarrollo económico por lo general fluctuante a lo largo del tiempo (Talavera *et al.*, 2014: 108)

En base a la descripción realizada de cada condicionante, resulta evidente profundizar en el desarrollo de métodos y de herramientas para evaluar la calidad en la movilidad peatonal (Valenzuela y Talavera, 2012) y su aporte a la economía informal y esta, a su vez, ayude elevar la seguridad alimentaria.

Villanueva Norte, Distrito Central

La colonia Villanueva Norte en la figura 1, es un asentamiento informal parte de la colonia Villanueva ubicada a la altura de la carretera CA-6, al sureste de la ciudad del Distrito Central, Francisco Morazán en Honduras; catalogada actualmente como la colonia más grande en extensión territorial y a su vez la más populosa de Centroamérica. Villanueva Norte está constituida por 4 sectores (1, 2, 7B, 8) en los cuales se asientan 4,691 viviendas, con condiciones de habitabilidad desiguales albergando a una población de aproximadamente a 23,660 personas en un área aproximada de 112.4 ha (Antúnez, 2019). Sus particulares característicos en cuanto a dimensión, dinámicas e inequidad social, entre otras condicionantes que transforman y modifican las dinámicas locales limitan las oportunidades de desarrollo y a su vez la resiliencia local en momento de emergencia, quedando evidenciado durante el huracán Mitch (1998) que demostró no sólo el elevado nivel de exposición del país a las amenazas hidrometeorológicas que deriva de su posición geográfica, sino también su alto grado de vulnerabilidad, el cual impacto directamente en su población. Con el apoyo de entes de financiación y la Alcaldía Municipal, Villanueva Norte cuenta con una red de negocios de 13 afiliados distribuidos en su mayoría en el sector 2 a inmediaciones los sectores 7B y 8.

2 Metodología

La metodología empleada se basó en la fusión de dos enfoques: el primero se fundamentó en la Caracterización Peatonal de Entornos de Movilidad (CPEM), desarrollada por Valenzuela y Talavera (2012), y adaptada para evaluar entornos de movilidad en asentamientos informales. El segundo método consistió en la interpolación espacial, utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG). Esta combinación metodológica implicó una investigación interactiva del comportamiento espacial del fenómeno analizado, en este caso, los datos obtenidos mediante la CPEM. A partir de diversos factores analizados, se generó un índice de cobertura. Durante el desarrollo de la metodología, se recolectó información en campo, georreferenciando la ubicación de los negocios, cartografiando calles, lotes y quebradas, y considerando la percepción de la población sobre el tema en la zona de estudio. La figura 1 muestra las seis fases del método: selección de indicadores, estandarización o normalización de resultados, evaluación del entorno de movilidad, análisis exploratorio de datos, análisis estructural y predicciones.

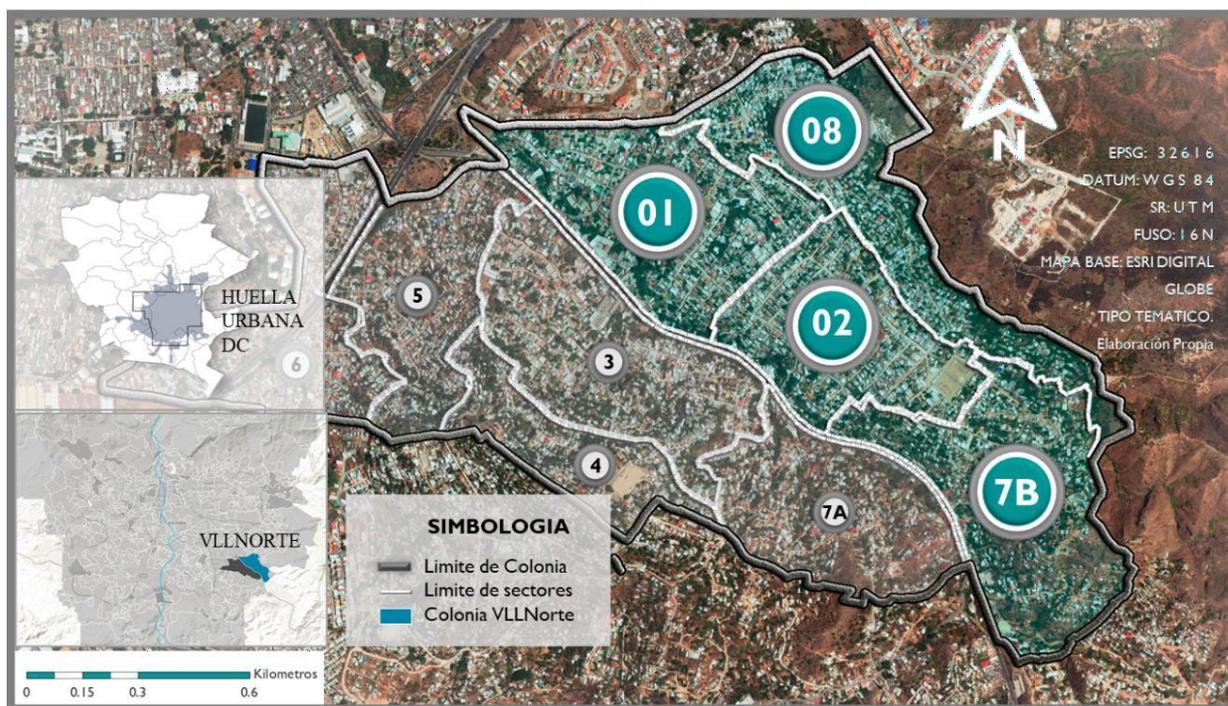


Figura 1: Ubicación y sectorización de la colonia Villanueva Norte. Fuente: Fuente. En base a datos PMRRD-VLLNorte (Antúnez, 2019)

2.1 Selección del Área de estudio

Para seleccionar la zona se utilizó la metodología planteada en la tesis de “Caracterización de Barrio con enfoque en Reducción de Riesgos a Desastres: Un aporte a la reconfiguración de barrios informales en el Distrito Central, Honduras” desarrollada por Antúnez (2020), donde se emplean tres criterios para la selección del barrio idóneo para la aplicación metodológica, se incluyó un cuarto criterio esencial para la aplicación de esta metodología:

1. Antecedentes de exposición crítica ante amenaza (inundación o deslizamiento), priorizar barrios con un historial documentado de vulnerabilidad ante amenazas naturales, como inundaciones o deslizamientos de tierra, lo que permite enfocar el análisis en zonas con mayor necesidad de estrategias de mitigación y fortalecimiento de la red de negocios.
2. Existencia de antecedentes históricos del proceso del asentamiento del barrio, esto facilita la comprensión del contexto lo que proporciona una perspectiva valiosa sobre las características socioeconómicas y culturales del barrio, factores que influyen en la dinámica de la red de negocios.
3. Existencia de organizaciones comunitarias, identificar barrios con una sólida presencia de organizaciones comunitarias activas. Estas organizaciones pueden servir como aliados valiosos en la recolección de datos, la participación de la comunidad y la implementación de estrategias para fortalecer la red de negocios.
4. Red de negocios establecida, enfocarse en barrios que cuenten con una red de negocios consolidada. Esta condición facilita el análisis de la cobertura de servicios, la accesibilidad y otros aspectos relevantes para la viabilidad de la red de negocios en el contexto específico del barrio.



Figura 2: Pasos metodológicos

La combinación de estos criterios permitió seleccionar un área de estudio que reúne las características necesarias para realizar un análisis exhaustivo y generar recomendaciones prácticas para el fortalecimiento de la red de negocios.

2.2 Selección de indicadores

La caracterización peatonal de los entornos de movilidad precisa contar con una serie de indicadores capaces de cuantificar aquellas características físicas, relacionadas con las principales cualidades del diseño urbano, que forman parte de los condicionantes del desplazamiento de las personas (Valenzuela y Talavera, 2012) estos indicadores se derivan de los factores determinantes de la cobertura analizados en el apartado anterior y que se detallan en la tabla 1.

Inicialmente la accesibilidad, estará determinada por la sección peatonal, este indicador, tal y como lo describe (Valenzuela y Talavera, 2012), permite conocer en qué lugares del entorno de movilidad los flujos peatonales se desarrollan sin problemas, dadas las dimensiones de la sección peatonal, y donde los flujos peatonales podrían ralentizarse e incluso entrar en conflicto con otros modos de transporte, debido a una sección peatonal insuficiente, relacionado a su vez al estado de la calle que por su origen informal la trama urbana carece de condiciones óptimas para su tránsito determinadas por el material de la calle y la pendiente que las condiciona.

El segundo aspecto condicionante relacionado a la seguridad; la vulnerabilidad social es un indicador que se relaciona a la sensación de seguridad o inseguridad que experimentan los habitantes en el entorno urbano. La vulnerabilidad de la vivienda se relacionará al nivel de riesgo determinado en base a una evaluación de (Comisión Permanente de Contingencias (COPECO), sf) previamente elaborada por (GOAL and Global Communities, 2023). Por último, la vulnerabilidad relacionada a la ubicación de la vivienda respecto a la amenaza, esta se determinó mediante el análisis de la cercanía o lejanía en metros de las zonas de amenaza a deslizamientos de la zona de estudio.

Finalmente, el tercer aspecto, en cuanto a la atracción del cliente, se propone que el indicador de complejidad comercial, entendiéndolo éste como una síntesis de la densidad y la diversidad comercial (Valenzuela y Talavera, 2012).

2.3 Estandarización de resultados

Como se visualiza en la tabla 2 para la escala territorial de este análisis, se establecieron umbrales para cada uno de los indicadores propuestos, que permitan desarrollar la evaluación y extraer la información necesaria. Bajo este contexto, se lleva a cabo una estandarización de los valores en función de la diversa bibliografía científica existente al respecto (Valenzuela y Talavera, 2012) y la experiencia en configuración de barrio.

Tabla 1: Factores condicionantes, indicadores propuestos y su recopilación en base a (Valenzuela y Talavera, 2012)

| Factor condicionante | Indicador | Extraer información | | Descripción |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------|----|--|
| | | AC | AE | |
| Accesibilidad | Sección Peatonal | | X | Medida simple de la anchura que posee la plataforma peatonal (Valenzuela y Talavera, 2012). Dado en metros lineales (ml) |
| | Vulnerabilidad social | X | | Nivel de satisfacción o insatisfacción de seguridad experimentado en la zona. Este estará medido en número de incidentes durante los últimos 5 años. |
| Seguridad | Vulnerabilidad de la vivienda | X | | Ficha de evaluación de riesgo. Dado en niveles según lo establecido por (Comisión Permanente de Contingencias (COPECO), sf) |
| | Ubicación respecto a la amenaza | | X | La localización del negocio respecto a la amenaza. Dado en metros lineales (ml) |
| Atracción del cliente | Complejidad comercial | | X | Esta variable está relacionada a la densidad de negocios en la zona. Determinado por el número de negocios cerca del sitio de evaluación. |

2.4 Evaluación del Entorno de Movilidad

Luego del paso anterior se procedió a realizar la evaluación a la luz de los datos y evaluaciones recopilados los cuales previamente se verificaron en los mapas de la zona de estudio. Esta evaluación fue vaciada la matriz de evaluación CPEM de manera individual, obteniendo un índice de cobertura por unidad de servicio o negocio.

2.5 Aplicación SIG

El método seleccionado fue la Interpolación espacial Kriging el cual consiste en un procedimiento geoestadístico avanzado que genera una superficie estimada a partir de un conjunto de puntos dispersados con valores z (ESRI, sf). A diferencia de otras formas de interpolación, para el Kriging se debe realizar una investigación profunda del comportamiento espacial del fenómeno representado por los valores z antes de seleccionar el mejor método de estimación para generar la superficie de salida. La interpolación se aplicó meticulosamente a cada variable, generando ráster de salida con una resolución de 7x7 metros. Estos ráster se reclasificaron posteriormente para obtener un índice cualitativo de interpretación, utilizando herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en un proceso de reclasificación riguroso. Para finalizar, estos ráster reclasificados se combinaron utilizando la herramienta Raster Calculator de SIG, generando un ráster final que representa el índice de cobertura de servicios. Este índice constituye

Tabla 2: Estandarización de los indicadores a la escala de trabajo en base a (Valenzuela y Talavera, 2012)

| Nivel de evaluación | Sección de calle (ml) | Nivel de inseguridad (# incidentes) | Nivel de riesgo de la vivienda | Ubicación con respecto a la amenaza (ml) | Complejidad Comercial (# negocios) |
|---------------------|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--|------------------------------------|
| 0.6 | <3 | 1 | Nula | 0-50 | 0 |
| 0.4 | 3-1.8 | 2 | Baja | 50-100 | 1 |
| 0.2 | 1.8-1.2 | 3 | Media | 100-150 | 2 |
| 0 | >0.9 | 4 o más | Alta | 150-200 | 3 |

una medida integral de la accesibilidad y la disponibilidad de servicios esenciales para los residentes del área de estudio. Todos estos análisis fueron realizados en el software ArcGIS; obteniendo resultados en proyección del Sistema de Referencia de Coordenadas WGS84 Proyección UTM Zona 16 norte con código EPSG: 32616.

3 Resultados

Se ha de aclarar que cobertura espacial en este estudio indica el espacio físico, zona o área de influencia que cubre la red de negocios en cuanto prestación de servicios la cual está determinada por los diferentes

3.1 Matriz de evaluación

La tabla 3 representa la matriz CPEM, la cual contiene la evaluación obtenida a través de los parámetros analizados para cada uno de los indicadores, obteniendo de manera detallada, las implicaciones de cada variable respecto índice de cobertura de servicio generado a través de la suma de los valores evaluativos de los indicadores.

Para establecer el índice de cobertura de servicios se generaron rangos de valor entre 0-1 (cobertura baja), 1.1-2.0 (cobertura media), 2.1-3.0 (Cobertura alta). La codificación de la tabla 3 se presenta de mayor a menor para tener una mejor visualización de los datos; según los resultados obtenidos el 23 % de los establecimientos de servicio (3 negocios: N_01, N_06 y N_08) posee una cobertura baja; el 65 % (8 negocios: N_02, N_03, N_04, N_07, N_09, N_10, N_11, N_13) de los negocios obtuvieron una calificación de cobertura media y finalmente el 15 % de los establecimientos (2 negocios: N_05 y N_12) poseen una cobertura alta.

3.2 Mapas de Interpolación por variable

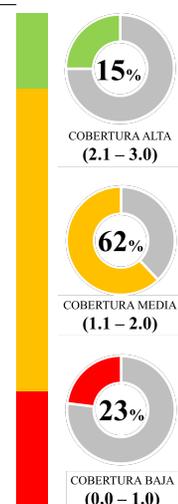
Como resultado de este ítem se obtuvieron seis mapas de interpolación; los primeros cinco (figuras 1 a 10) puntualizan el comportamiento de los indicadores de manera individual y finalmente, producto de la sumatoria de los cinco anteriores se obtuvo el mapa de cobertura de servicio de la red de negocios para nuestra zona de estudio (figuras 11 y 12).

3.2.1 Accesibilidad

En los resultados del modelo de interpolación para la variable accesibilidad interpretado mediante el indicador de sección de calle en la figura 3 muestra un rango de valores mínimos y máximos de las celdas

Tabla 3: Matriz de Evaluación CPEM e Índice de cobertura por unidad de servicio (negocio)

| CÓDIGO DE NEGOCIO | Accesibilidad sección de calle | Nivel de seguridad | Vulnerabilidad vivienda - Nivel vulnerabilidad estructural | Vulnerabilidad ubicación - Ubicación respecto amenaza | Atracción del cliente - Complejidad comercial | ÍNDICE DE COBERTURA |
|------------------------|--|--------------------|--|---|---|---------------------|
| Numeración de negocios | Nivel de evaluación según criterios (0 -3) | | | | | |
| N_12 | 0.4 | 0.6 | 0.6 | 0.0 | 0.6 | 2.2 |
| N_05 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.2 | 0.2 | 2.2 |
| N_13 | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 1.8 |
| N_09 | 0.6 | 0.6 | 0.4 | 0.0 | 0.2 | 1.8 |
| N_11 | 0.4 | 0.6 | 0.2 | 0.0 | 0.6 | 1.8 |
| N_02 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.6 | 0.2 | 1.6 |
| N_07 | 0.4 | 0.4 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 1.6 |
| N_03 | 0.6 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.2 | 1.4 |
| N_04 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.6 | 0.2 | 1.4 |
| N_10 | 0.2 | 0.6 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 1.4 |
| N_06 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 1.0 |
| N_08 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.4 | 0.2 | 1.0 |
| N_01 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.4 |



15%
COBERTURA ALTA
(2.1 – 3.0)

62%
COBERTURA MEDIA
(1.1 – 2.0)

23%
COBERTURA BAJA
(0.0 – 1.0)

entre 0.0197963 y 0.484026, donde los lugares ubicados en las celdas con valores menores acercándose al color rojo presentan problemas de acceso con respecto a los lugares ubicados en las celdas con valores mayores acercándose a la variación de azul y cercanos a los negocios. Los lugares con valores mínimos se concentran en parte norte y sur de la colonia donde se visualiza la mayor zona de vulnerabilidad por amenaza a deslizamientos.

La Figura 4 presenta la reclasificación de los valores de las celdas para obtener un índice cualitativo del indicador de accesibilidad. Se observa que la zona central de la colonia presenta un alto nivel de accesibilidad (sección de calle <3), correspondiente a una sección accesible con nivel alto. En esta zona se encuentran los negocios N_3, N_5, N_6, N_9 y N_11, los cuales obtuvieron una calificación de 0.6 en el rango de evaluación CPEM. Luego, encontramos los negocios N_1, N_2, N_7, N_8, N_10 y N_12 en el área con mediana accesibilidad. Finalmente, los negocios N_4 y N_13 se ubican en el área correspondiente a una baja accesibilidad.

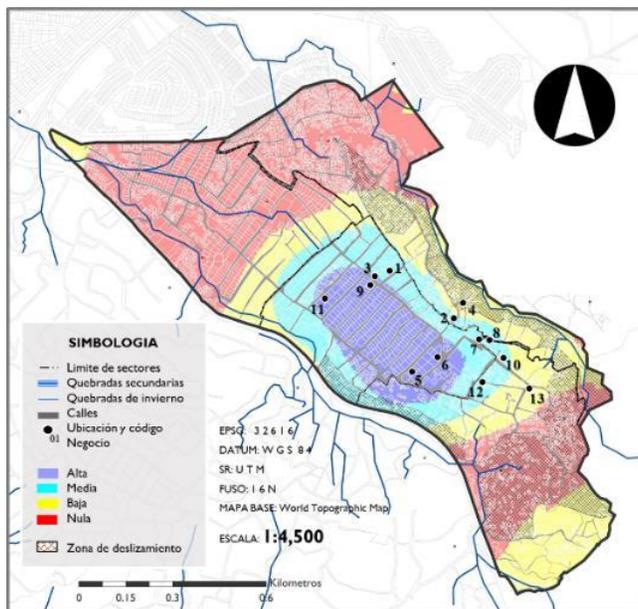


Figura 3: Interpolación de Kriging para la Accesibilidad indicador sección de calle.

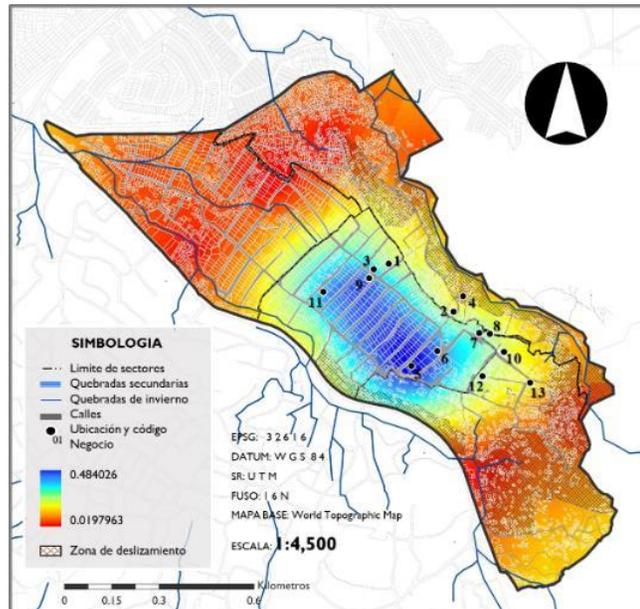


Figura 4: Reclasificación de valores para la variable de Accesibilidad indicador de sección de calle.

Cabe destacar la presencia de un área definida como “acceso nulo”. Esta área corresponde a zonas donde, debido al tiempo de recorrido y al estado de la calle, resulta difícil para los peatones acceder a los servicios que prestan los negocios. Los sectores 1, 8A y la parte alta del 7B (zona del hoyo) son los lugares con nula accesibilidad hacia estos establecimientos.

Los datos espaciales del modelo coinciden con los análisis in situ realizados por (Antúnez, 2019) sobre el estado de las calles y la topografía del área. Los negocios se encuentran entre los 1100 y 1200 msnm, lo que genera pendientes de hasta 30-40% en las calles. Sin embargo, la mayoría son de tránsito mixto (vehicular/peatonal) y se encuentran en buen estado, especialmente en la zona central (sector 2), donde las calles están pavimentadas. A medida que se aleja del área de baja accesibilidad, las calles se vuelven más angostas y, en su mayoría, se convierten en calles peatonales en mal estado.

3.2.2 Seguridad

3.2.2.1 Vulnerabilidad Social

La Figura 5 muestra el análisis de la percepción de seguridad en la zona, utilizando como indicador el número de incidentes de seguridad y la percepción comunitaria. El modelo de interpolación revela un rango de valores entre 0.0322402 y 0.366183 para cada celda. Las áreas con valores más bajos, cerca del color rojo, indican una mayor sensación de inseguridad en la rutina de servicio según la experiencia del peatón. En contraste, las áreas con valores más altos, cerca del color azul, representan una mayor percepción de seguridad. Estas áreas generalmente se encuentran cerca de los negocios.

La Figura 6 muestra la reclasificación de la percepción de seguridad en la zona, utilizando como indicador el número de incidentes de seguridad y la percepción comunitaria. Se observa que la zona central de la colonia presenta un alto nivel de seguridad. Los negocios N_1, N_3 y N_9, ubicados en esta zona, han experimentado al menos un incidente de seguridad con clientes o proveedores, obteniendo una calificación de 0.6 en el rango de evaluación CPEM. El área con una percepción de seguridad media alberga a la

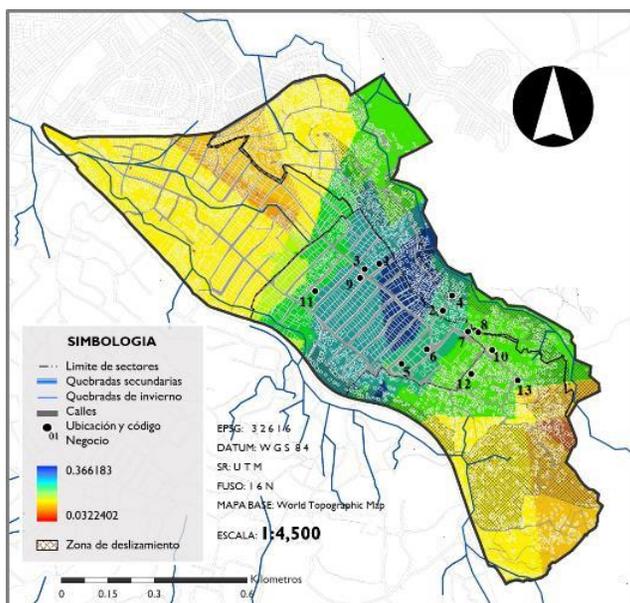


Figura 5: Interpolación de Kriging para la variable de Vulnerabilidad social indicador incidentes de seguridad.

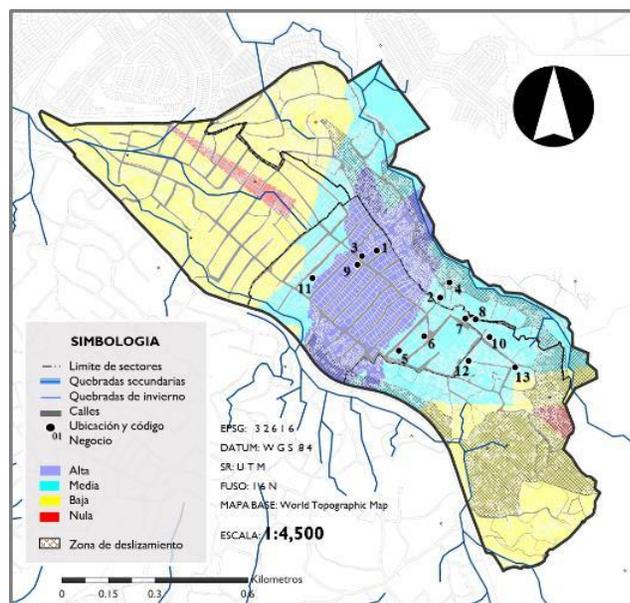


Figura 6: Reclasificación de valores para la variable de Vulnerabilidad social indicador incidentes de seguridad.

mayoría de los negocios (N_2, N_3, N_4, N_5, N_6, N_7, N_8, N_10, N_11 y N_12). Estos negocios han registrado una serie de episodios de seguridad, tanto con clientes como con proveedores o familiares de los dueños.

Finalmente, las zonas catalogadas con una baja percepción de seguridad en la experiencia de compra por parte de los usuarios son las más alejadas de los negocios. Estas mismas zonas coinciden con las áreas de amenaza por deslizamientos.

3.2.2.2 Vulnerabilidad de la Vivienda

La Figura 7 muestra el análisis de la vulnerabilidad de la vivienda en la zona, utilizando como indicador el nivel de riesgo de la vivienda. El modelo de interpolación revela un rango de valores entre 0.0076899 y 0.57289 para cada celda. Las áreas con valores más bajos, cerca del color rojo, indican un alto nivel de vulnerabilidad de la vivienda. Estas áreas se concentran principalmente en el sector norte de la colonia. En contraste, las áreas con valores más altos, cerca del color azul, representan zonas con un bajo nivel de vulnerabilidad de la vivienda.

La Figura 8 muestra la reclasificación de la vulnerabilidad de la vivienda en la zona, utilizando como indicador el nivel de riesgo de la vivienda. Se observa que la zona central de la colonia presenta un bajo nivel de vulnerabilidad estructural, donde se encuentran los negocios N_5, N_6, N_2 y N_4. En el área de vulnerabilidad media se ubican los negocios N_1, N_3, N_7, N_8, N_9, N_10, N_11, N_12 y N_13. Sin embargo, el modelo asigna a estos negocios valores que no coinciden con los obtenidos en la evaluación CPEM. Además, las áreas de vulnerabilidad media generadas en el norte y sur de la colonia no se ajustan a la realidad actual. Se considera que el indicador de nivel de riesgo de la vivienda es un elemento puntual y característico de cada vivienda individual, lo que dificulta su aplicación a nivel de colonia. Por esta razón, se decidió descartar este indicador para la elaboración del modelo final de cobertura de los negocios.

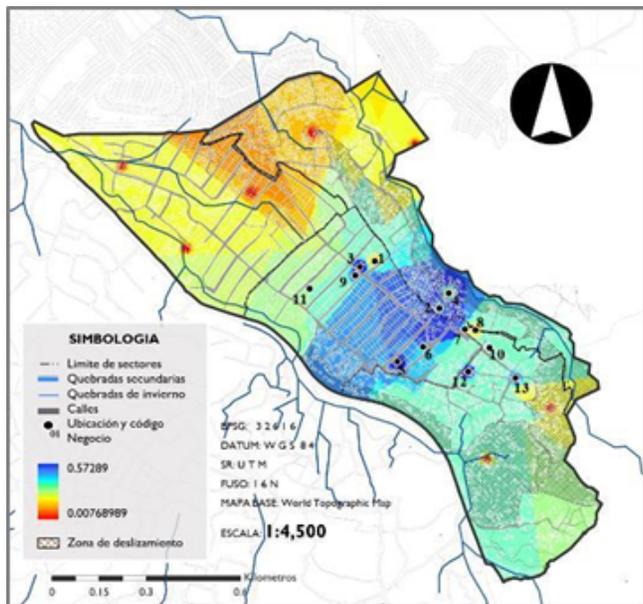


Figura 7: Interpolación de Kriging para la variable Vulnerabilidad de vivienda indicador nivel de riesgo de la vivienda.

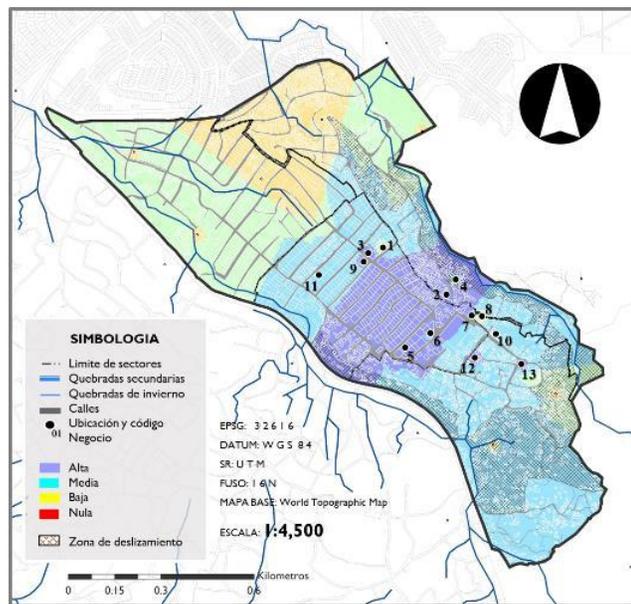


Figura 8: Reclasificación de valores para la variable Vulnerabilidad de vivienda indicador nivel de riesgo de la vivienda.

3.2.2.3 Vulnerabilidad por ubicación respecto a la amenaza

La Figura 9 muestra el análisis de la cercanía a la zona de amenaza en la zona, utilizando como indicador la distancia a la zona de amenaza de deslizamiento. El modelo de interpolación revela un rango de valores entre 0.00157441 y 0.57289 para cada celda. Las áreas con valores más bajos, cerca del color rojo, indican una mayor lejanía de la zona de amenaza. En contraste, las áreas con valores más altos, cerca del color azul, representan una mayor cercanía a la zona de amenaza.

La Figura 10 muestra la reclasificación de la cercanía a la zona de amenaza en la zona. Se observa que el comportamiento de este indicador es diferente al de las demás variables. Los negocios que se encuentran en una ubicación nula con respecto a la amenaza, es decir, que no están expuestos a ella, son: N_1, N_3, N_6, N_9, N_11 y N_12. Estos negocios se ubican en el centro de la colonia. En la zona de mediana cercanía a la zona de amenaza se encuentran los negocios N_5 y N_10. Finalmente, el modelo muestra que los negocios N_2, N_4, N_7, N_8 y N_13 presentan niveles altos de cercanía a la zona de amenaza.

3.2.3 Atracción del Cliente

La Figura 11 muestra el análisis de la atracción de clientes en la zona, utilizando como indicador la complejidad comercial. El modelo de interpolación revela un rango de valores entre 0.172931 y 0.646466 para cada celda. Las áreas con valores más bajos, cerca del color rojo, indican una menor complejidad comercial. Esto significa que en estas áreas hay una menor concentración de negocios o una menor variedad de productos y servicios. En contraste, las áreas con valores más altos, cerca del color azul, representan una mayor complejidad comercial. Esto significa que en estas áreas hay una mayor concentración de negocios y una mayor variedad de productos y servicios, lo que las hace más atractivas para los clientes.

La Figura 12 muestra la reclasificación de la complejidad comercial de los negocios en la zona. Se observa que los negocios N_11, N_12 y N_13 presentan un nivel de complejidad nulo. Esto significa que estos negocios no se encuentran agrupados con otros negocios y no ofrecen una gran variedad de productos

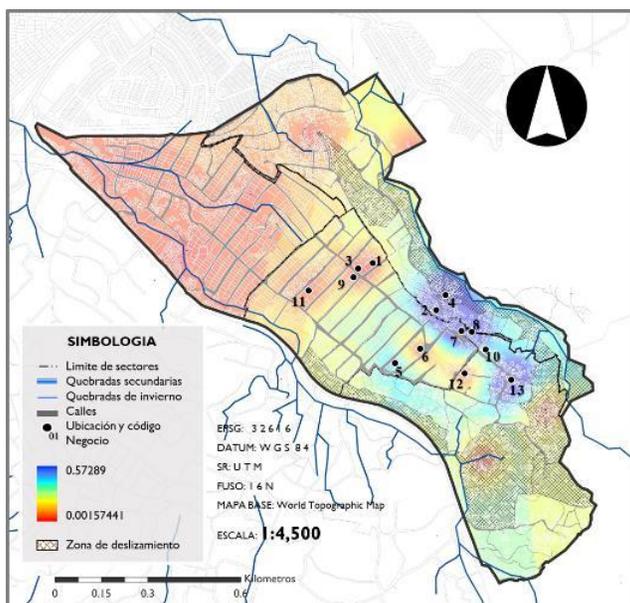


Figura 9: Interpolación de Kriging para la variable e indicador de Ubicación de la amenaza.

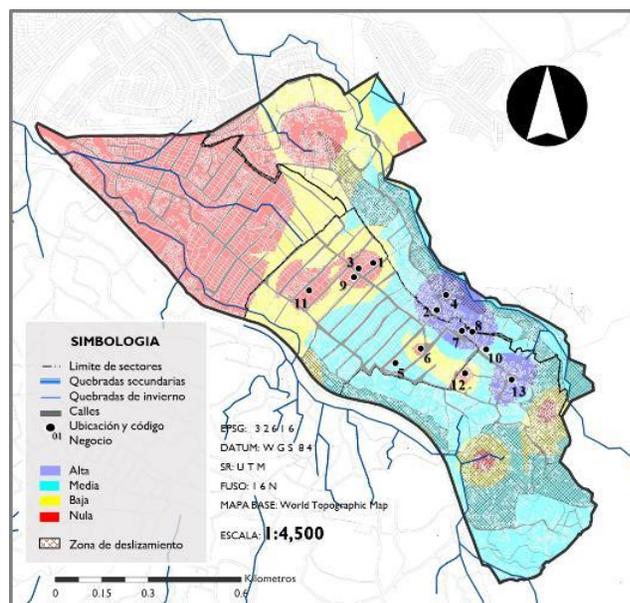


Figura 10: Reclasificación de valores para la variable e indicador de Ubicación de la amenaza.

o servicios. Por lo tanto, son menos atractivos para los clientes. El resto de los negocios, N_1, N_2, N_3, N_4, N_5, N_6, N_7, N_8, N_9 y N_10, se encuentran en la zona con un nivel de complejidad comercial alto. Esto significa que estos negocios se encuentran agrupados con otros negocios y ofrecen una gran variedad de productos o servicios. Por lo tanto, son más atractivos para los clientes.

Cabe destacar que el modelo se ajusta bien a la realidad del indicador en terreno. Esto significa que los resultados del modelo coinciden con lo que se observa en la realidad, es decir, que los negocios con mayor complejidad comercial son los que se encuentran agrupados con otros negocios y ofrecen una gran variedad de productos o servicios.

3.3 Índice de Cobertura

La Figura 13 muestra el índice de cobertura peatonal de los negocios en la zona. Este índice se obtuvo mediante la suma de las variables interpoladas de accesibilidad, vulnerabilidad social, ubicación y atracción del cliente. El modelo de interpolación revela un rango de valores entre 0.55601 y 1.2954366 para cada celda. Las áreas con valores más bajos, cerca del color rojo, indican una menor cobertura peatonal. Esto significa que estos lugares son menos accesibles para los peatones, lo que dificulta que los clientes lleguen a los establecimientos comerciales. En contraste, las áreas con valores más altos, cerca del color azul, representan una mayor cobertura peatonal. Esto significa que estos lugares son más accesibles para los peatones, lo que facilita que los clientes lleguen a los establecimientos comerciales.

La Figura 14 muestra la reclasificación del índice de cobertura peatonal en tres secciones: alta, media y baja. Se observa que los negocios con una cobertura alta son N_5, N_7, N_11, N_12 y N_13. Estos negocios se encuentran principalmente en el centro de la colonia, donde la accesibilidad peatonal es mejor. Los negocios con una cobertura media son N_2, N_8 y N_4. Estos negocios se encuentran principalmente en las zonas intermedias de la colonia, donde la accesibilidad peatonal es variable.

Finalmente, los negocios con una cobertura baja son N_1, N_3, N_6, N_9 y N_10. Estos negocios se encuentran principalmente en las zonas periféricas de la colonia, donde la accesibilidad peatonal es menor.

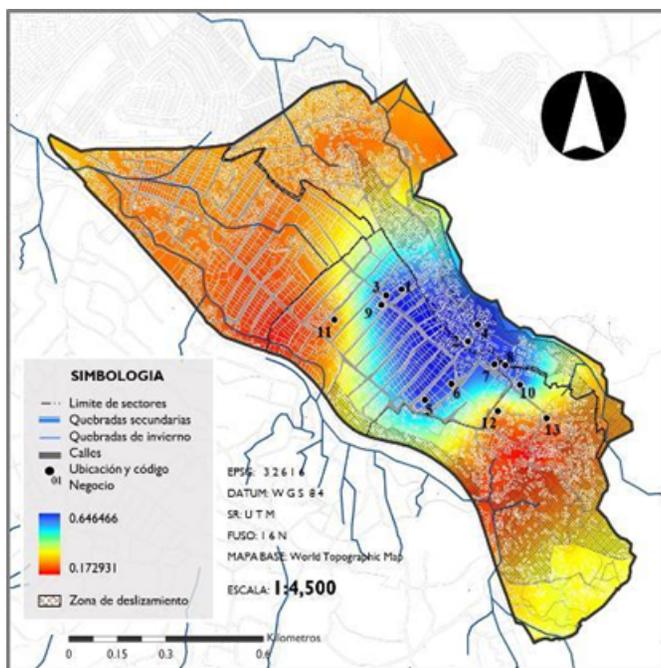


Figura 11: Interpolación de Kriging para la variable Atracción del cliente de indicador Complejidad comercial.

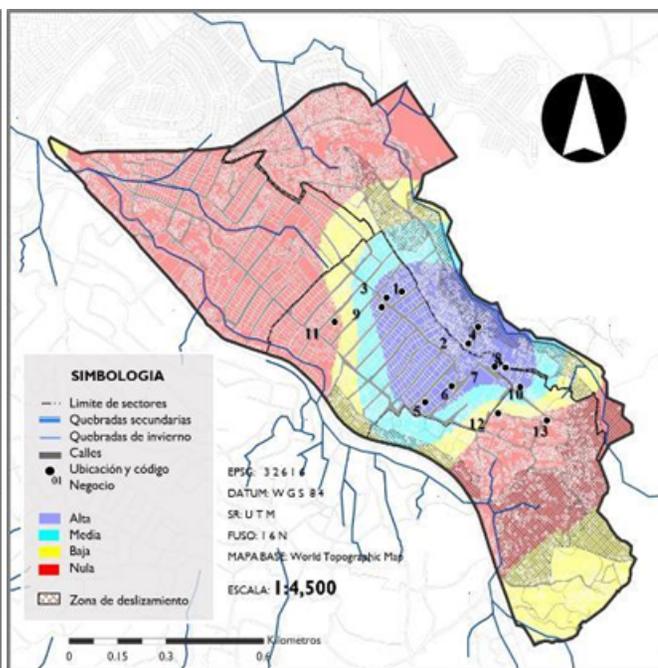


Figura 12: Reclasificación de valores para la variable Atracción del cliente de indicador Complejidad comercial.

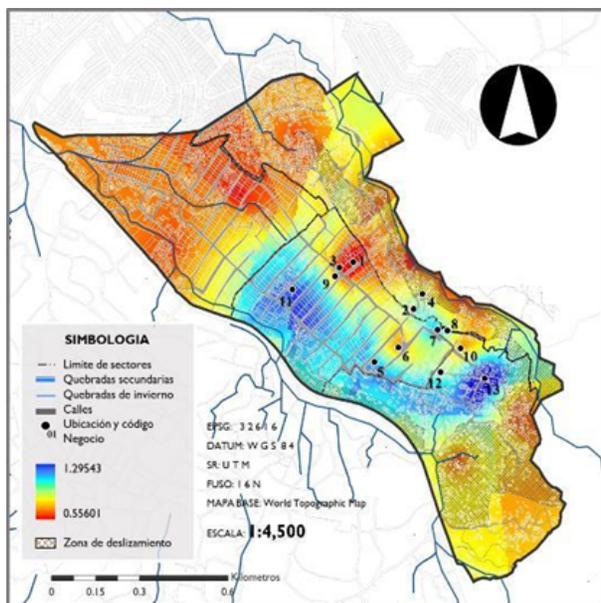


Figura 13: Sumatoria de variables interpoladas (Accesibilidad + Vulnerabilidad Social + Ubicación + Atracción del cliente).

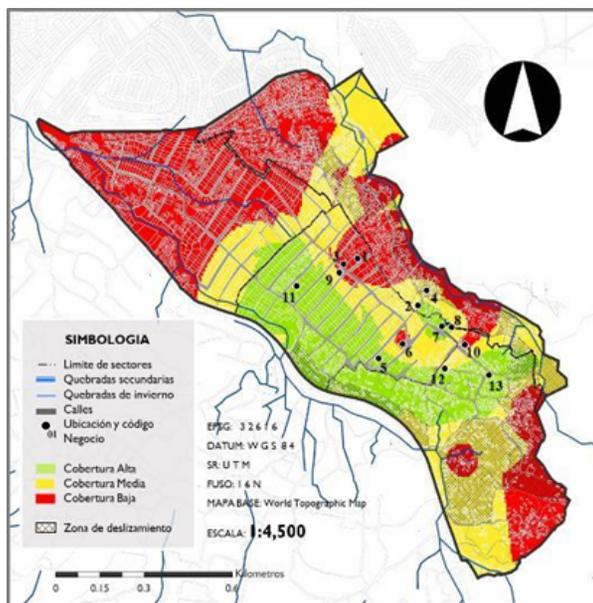


Figura 14: Índice de Cobertura de Negocios de la Colonia Villanueva Norte.

Tabla 4: Influencia de las variables en el modelo final de cobertura. Mayor influencia = Complejidad comercial; Segunda mayor influencia = Ubicación respecto a la amenaza; Tercer mayor influencia = Accesibilidad; Menor peso, pero importante = Vulnerabilidad social

| Valor Celdas | Accesibilidad | Vulnerabilidad Social | Ubicación con respecto a la amenaza | Complejidad Comercial |
|--------------|---------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| Máximos | 0.484026 | 0.366183 | 0.57289 | 0.646466 |
| Mínimos | 0.0197963 | 0.0322402 | 0.00157441 | 0.172931 |

3.4 Análisis de la influencia de los indicadores

Complejidad comercial

Este indicador fue el más influyente en el modelo de cobertura como se muestra en la tabla 4, alcanzando valores máximos y mínimos de celdas entre 0.646466 a 0.172931 respectivamente. Esto se debe a que, como lo mencionaron los dueños de negocios durante las giras de campo, la proximidad entre los negocios aumenta la competencia. Los clientes tienen más opciones para elegir, lo que los lleva a tomar decisiones de compra en función de la calidad del servicio, la estética del establecimiento y la infraestructura adecuada. En este sentido, los negocios con menor complejidad comercial resultaron ser los mejor posicionados con una cobertura alta, mientras que los negocios con alta complejidad comercial obtuvieron una cobertura baja o media.

Ubicación respecto a la amenaza

Este indicador tuvo la segunda mayor influencia en el modelo de cobertura, con valores máximos de 0.57289 (Tabla 4), mostrando que entre más cerca este un negocio de la amenaza su posicionamiento varía entre cobertura baja y media. Esto se debe a que la cercanía de un negocio a una zona de amenaza, como un deslizamiento de tierra, puede afectar su posicionamiento en términos de cobertura. Los negocios ubicados cerca de estas zonas pueden tener un acceso limitado durante emergencias o desastres, lo que compromete la seguridad de los peatones y afecta negativamente la cobertura del servicio.

Accesibilidad

Este indicador tuvo la tercera mayor influencia en el modelo de cobertura, como se muestra en la Tabla 4 alcanzó valores de celda mayores a 0.484026. Sin embargo, su influencia no fue tan significativa como la de los dos indicadores anteriores. Esto se debe a que las calles que enrutan hacia la mayoría de los negocios en Colonia Villanueva Norte se encuentran en buen estado. Como resultado, la accesibilidad no tuvo un impacto considerable en la cobertura del servicio.

Vulnerabilidad social

Finalmente, Este indicador tuvo el menor peso en el modelo de cobertura, pero no por ello es menos importante con valores mayores de 0.366183 (tabla 4), A pesar de que Colonia Villanueva Norte está catalogada como una zona con altos índices de inseguridad en la ciudad, la percepción de seguridad dentro de la colonia es diferente para sus habitantes. Los incidentes de seguridad en la zona no inciden en las dinámicas comerciales entre proveedores/negocios y negocios/clientes y tampoco en las dinámicas en momentos de emergencia o desastre.

4 Discusión

La metodología permitió obtener dos resultados, el primero, una matriz de evaluación integral proporcionó un análisis detallado de cada variable a través del índice de cobertura de servicios. Ofrece una perspectiva granular de los negocios individuales y su entorno inmediato, permitiendo un enfoque personalizado para abordar desafíos y oportunidades específicas; y el segundo, corresponde a los mapas de interpolación derivados de los datos de la matriz de evaluación CPEM, visualizan la distribución espacial de las variables en el área de estudio. Al presentar el comportamiento de las variables a nivel de barrio, estos mapas amplían el análisis más allá de los negocios individuales, permitiendo una comprensión más amplia del impacto general de la red. El análisis revela una preocupación crítica, las áreas de baja cobertura coinciden con zonas de alta vulnerabilidad a amenazas de deslizamiento. Esto plantea un desafío significativo durante las emergencias, ya que la capacidad de la red para brindar seguridad alimentaria esencial a estas comunidades vulnerables se ve comprometida. Factores como el acceso limitado y los riesgos de seguridad para los peatones dificultan su capacidad para llegar a estos negocios. Este es el reflejo de lo que plantea (Avila y Pérez, 2014) el “costo social” que asumen de “por vida” los pobres de la ciudad, donde su calidad de vida se ve determinada por la posesión del patrimonio familiar en zonas de alto riesgo.

Se visualiza que el modelo en las zonas de baja cobertura está ubicado en las zonas con mayor vulnerabilidad de amenaza a deslizamiento, en momentos de emergencia la red de negocios perdería la función de aportar seguridad alimentaria de manera eficaz a estas zonas, por diversos factores que ponen en riesgo la seguridad del cliente (peatón) para poder acceder a sus servicios. En este sentido, se recomienda fortalecer la red de negocios con la incorporación de centros de servicio que estén ubicados sobre la zona de deslizamiento y apoyar con la mejora de su estructura de vivienda y su entorno físico para que pueda facilitar al cliente una experiencia de servicio segura en momentos normales y de emergencia. A su vez, con la incorporación de nuevos negocios a esta red, se recomienda aplicar nuevamente este modelo para poder tener nuevas apreciaciones y recomendaciones al respecto.

Según los resultados las dos variables con mayor influencia son Complejidad comercial y Accesibilidad en este sentido sería indispensable lo siguiente; Con respecto a la complejidad comercial es necesario la implementación de un plan de marketing para mejorar la atracción del cliente en los negocios donde la densidad comercial es un problema y que a su vez evalué las capacidades de servicio y atención de este. Con respecto a la accesibilidad resultaría necesario que acompañado a las mejoras externas del negocio se evalué la posibilidad de mejora de entornos o accesos completos donde se detecten obstáculos y desventajas de la experiencia del peatón hacia el centro de servicio respectivo.

5 Conclusiones

Este estudio ha culminado con éxito al combinar lo mejor de la metodología CPEM con las herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG). El resultado es un modelo innovador para el análisis de la cobertura de servicios de la red de negocios en la colonia Villanueva Norte, con un enfoque particular en la experiencia del peatón.

El análisis de los resultados obtenidos, en conjunto con las opiniones y reflexiones recopiladas durante las giras de campo, evidencia la versatilidad de la metodología CPEM. Esta metodología ha demostrado ser adaptable al contexto específico del estudio, proporcionando información valiosa sobre los factores que influyen en la cobertura de servicios y la experiencia del peatón en la colonia Villanueva Norte.

La flexibilidad del modelo permite la incorporación de diversas variables siempre que estén bien justificadas y alineadas con el contexto específico del estudio. En este caso, el análisis reveló que la variable "Vulnerabilidad de la Vivienda" no era aplicable a un contexto general sino más bien a las características específicas de un elemento particular. Esto subraya la capacidad de adaptación del modelo a diferentes contextos, permitiendo la inclusión o exclusión de variables durante las fases de implementación y análisis.

Los resultados ponen de relieve la utilidad del análisis espacial como herramienta para manipular y extraer conocimiento valioso de los datos espaciales. Al emplear diversas técnicas, el análisis espacial facilita una comprensión más profunda de los procesos espaciales, permitiendo la toma de decisiones informadas.

Este análisis complementa el trabajo de categorización de negocios realizado por [Andino \(2019\)](#). La integración de este análisis reforzaría la visión del fortalecimiento empresarial para cualquier asentamiento informal donde se implemente el concepto de red de negocios.

6 Agradecimientos

Agradecer a las personas e instituciones que hicieron posible el desarrollo de este artículo. Principalmente, al Dr. Juan Gregorio Rejas, por sus valiosos consejos; a GOAL Internacional, específicamente proyecto Barrio Resiliente Tegucigalpa, por su apoyo en la documentación y datos necesarios para este estudio; finalmente a los dueños de la red de negocios y sus clientes, por su amable colaboración.

7 Referencias

Andino, K. (2019). *Negocio Resiliente*. Proyecto Barrios Resiliente, Honduras.

Antúñez, B. (2019). *Plan Maestro de Reducción de Riesgo a Desastres de Villanueva*. Proyecto Barrios Resiliente, Honduras.

Antúñez, B. (2020). Caracterización de barrio con enfoque en reducción de riesgos a desastres: Un aporte a la reconfiguración de barrios informales en el distrito central, honduras. Tesis de máster, Facultad de Ciencias Espaciales, Tegucigalpa, CA.

Arévalo Carmona, M. (2016). Asentamientos informales, inundaciones y vulnerabilidad físico espacial de la vivienda y el entorno inmediato: Caso estudio arroyo la esmeralda en el distrito de barranquilla, colombia. Tesis de máster, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Colombia.

Avila, P. y Pérez, A. (2014). *Urbanización, sociedad y ambiente. Experiencia en ciudades medias*, capítulo Pobreza urbana y vulnerabilidad en la ciudad de Morelia, pp. 223–270.

Baratta Papinni, A. (2015). Movilidad peatonal y seguridad ciudadana: Evaluación de intervenciones urbanas en el espacio público de la comuna de la granja. Tesis de máster, Chile.

Comisión para la Defensa y Promoción de la Competencia (CDPC) (2012). Estudio sobre el sector de los supermercados en honduras, distrito central y san pedro sula. https://www.cdpc.hn/sites/default/files/Privado/estudios_mercado/Estudio%20Sectorial%200023.pdf.

Comisión Permanente de Contingencias (COPECO) (s.f.). Manual para la evaluación de riesgo del emplazamiento y del medio construido para edificios, viviendas y edificaciones.

ESRI (s.f.). Comparando métodos de interpolación. <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/3d-analyst/comparing-interpolation-methods.htm>.

Giuliani, E. (2007). The selective nature of knowledge networks in clusters: Evidence from the wine industry. *Journal of Economic Geography*, 7:139–168.

GOAL and Global Communities (2023). Resilient and inclusive neighborhood approach. guide line.

Hernández García, J. (2014). Social construction of public space in popular neighborhoods of bogotá. *Revista INVI*, 28(78):143–178.

Jiménez Romera, C. (2015). Tamaño y densidad urbana. análisis de la ocupación de suelo por las áreas urbanas españolas. http://habitat.aq.upm.es/tydu/atydu_1.html.

Kelso, M. y de Chacín, A. R. (1995). Social construction of public space in popular neighborhoods of bogotá. *Revista FACES*, (11).

Lindley, S. (2011). Climate change, justice and vulnerability. Technical report, Joseph Rowntree Foundation, United Kingdom.

Molina-Morales, F., Capó-Vicedo, J., Tomás-Miquel, J., y Expósito-Langa, M. (2012). Análisis de las redes de negocio y de conocimiento en un distrito industrial. una aplicación al distrito industrial textil valenciano. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 15(2):94–102.

Organización Mundial de la Salud (2013). Seguridad peatonal: Manual de seguridad vial para instancias decisorias y profesionales. Technical report, Organización Mundial de la Salud (OMS).

Pardón Pinzón, R. (2013). Criterios para la elaboración de estudios viales en barrios de origen informal en proceso de legalización. Tesis de máster, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola. Universidad Nacional., Bogotá, Colombia.

Ramirez, L. (2006). La accesibilidad y la movilidad espacial: posible tratamiento mediante sistemas de información geográfica. *Cuadernos de Ideas: Migración interna, movilidad espacial y reconfiguraciones territoriales.*, (2):94–102.

Sáez, E., Garcia, J., y Roch, F. (2009). Ciudad vivienda y hábitat en los barrios informales de latinoamérica. Tesis de máster, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. Universidad Politécnica de Madrid. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas., Madrid, España.

Talavera, R., Soria, J., y Valenzuela, L. (2014). La calidad peatonal como método para evaluar entornos de movilidad urbana. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 1(60):161–187.

UN-HABITAT (2015). Temas habitat iii: 22.asentamientos informales. Technical report, UN-HABITAT.

Valenzuela, L. y Talavera, R. (2012). Entornos de movilidad peatonal: una revisión de enfoques, factores y condicionantes. *Revista EURE*, 41(127):5–27.