



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Geografía



Maestría en Análisis Espacial y Geoinformática

“Robo a transeúnte, desigualdad social y actividad económica en la Zona Metropolitana de Toluca 2015 – 2022: Una visión espacio – temporal”

Trabajo terminal de grado que presenta

Lizbeth Esquivel Arana

Para obtener el grado de:

Maestra en Análisis Espacial y Geoinformática

Comité Tutorial

Dra. Raquel Hinojosa Reyes
Dr. Edel Cadena Vargas
Dr. Eduardo Jiménez López

Diciembre 2025

Contenido

	<i>Índice</i>	1
	<i>Resumen</i>	7
	<i>Introducción</i>	8
	<i>Planteamiento del problema</i>	10
	<i>Justificación</i>	12
	<i>Hipótesis</i>	13
	<i>Objetivo General</i>	14
	<i>Objetivos Específicos</i>	14
	<i>Antecedentes</i>	15
	a) Internacional	15
	b) Nacional	19
1	<i>Capítulo 1 Marco Teórico</i>	24
1.1	Delito	24
1.1.1	Tipología del delito	24
1.1.2	Clasificación del delito	25
1.1.3	Robo a transeúnte	27
1.2	Evolución histórica de la criminología	28
1.2.1	Definición de la criminología	28
1.2.2	Evolución teórica de la criminología	29
1.3	Criminología Ambiental	33
1.3.1	Principales Teorías de la Criminología Ambiental	35
1.3.1.1	Teoría de las Ventanas Rotas	35
1.3.1.2	Teoría de los “Ojos de Calle”	35
1.3.1.3	Teoría de las Actividades Cotidianas	36
1.3.1.4	Teoría del Patrón Delictivo	37
1.3.1.5	Teoría de la Elección Racional	37
1.4	Análisis Delictivo	39
1.5	Geografía del delito	42
1.6	Análisis Espacial	44
2.	<i>Metodología</i>	47
2.1	Descripción de la zona de estudio	47
2.1.1	Localización	47
2.1.2	Población	48
2.1.3	Características socioeconómicas	49
2.1.4	Características del entorno urbano	50
2.2	Enfoque de la investigación	52
2.3	Fuentes de información	53

2.3.1	Insumos cartográficos y software	54
2.4	Variables e indicadores	54
2.5	Procesos e indicadores	61
2.6	Métodos y procesos de análisis	65
3	<i>Capítulo 3. Resultados</i>	72
3.1	Análisis exploratorio de datos	72
3.2	Frecuencias	76
3.3	Comportamiento temporal	80
3.4	Horarios de incidencia	83
3.5	Tasas de robos a transeúnte por habitantes	85
3.6	Comportamiento espacial de los robos a transeúnte	96
3.6.1	Elipses de desviación	96
3.6.2	Método de densidad de Kernel	99
3.7	Índice de Inseguridad del Entorno Urbano (IIEU)	111
3.8	Autocorrelación espacial del IIEU	117
3.9	Análisis por malla	119
3.10	Correlación espacial por variable	124
3.10.1	Índice Local de Morán Bivariante	124
3.10.1.1	Unidades económicas	127
3.10.1.2	Cámaras de videovigilancia	128
3.11	Space Syntax	131
3.12	Hotstreet	132
3.13	Cadenas de Markov	135
	<i>Conclusiones</i>	141
	<i>Bibliografía</i>	146
	<i>Anexos</i>	149

Índice de tablas

Tabla 1.	Componentes del espacio geográfico	45
Tabla 2.	Población total por municipio	48
Tabla 3.	Espacio de observación del entorno urbano	51
Tabla 4.	Infraestructura vial a nivel manzana	51
Tabla 5.	Infraestructura y mobiliario a nivel manzana	52
Tabla 6.	Variables explicativas	55
Tabla 7.	Indicadores relacionados con la exclusión social en México	61
Tabla 8.	Variables seleccionada para el desarrollo del Índice de Inseguridad del Entorno Urbano	63
Tabla 9.	Escalas del Modelo del Space Syntax	70
Tabla 10.	Incidencia delictiva por municipio en la Zona Metropolitana de Toluca	74
Tabla 11.	Diferencia porcentual en el periodo 2020 - 2022	76
Tabla 12.	Frecuencia absoluta de robos a transeúnte por secciones electorales en el periodo 2020 – 2022.	78
Tabla 13.	Reloj heurístico de robo a transeúnte 2015 – 2017	83
Tabla 14.	Reloj heurístico de robo a transeúnte 2018 – 2020	84
Tabla 15.	Reloj heurístico de robo a transeúnte 2021 – 2022	84
Tabla 16.	Tasas de robos por cada 1,000 habitantes en la ZMT	86
Tabla 17.	Rangos de tasas delictivas por cada 1,000 habitantes, por sección electoral, 2015	87
Tabla 18.	Rangos de tasas delictivas por cada 1,000 habitantes, por sección electoral, 2016	88
Tabla 19.	Rangos de tasas delictivas por cada 1,000 habitantes, por sección electoral, 2017	89
Tabla 20.	Rangos de tasas delictivas por cada 1,000 habitantes, por sección electoral, 2018	90
Tabla 21.	Rangos de tasas delictivas por cada 1,000 habitantes, por sección electoral, 2019	91
Tabla 22.	Rangos de tasas delictivas por cada 1,000 habitantes, por sección electoral, 2020	92
Tabla 23.	Rangos de tasas delictivas por cada 1,000 habitantes, por sección electoral, 2021	93
Tabla 24.	Rangos de tasas delictivas por cada 1,000 habitantes, por sección electoral, 2022	94
Tabla 25.	Centro Medio y rotación de las elipses de desviación de los robos a transeúnte	96
Tabla 26.	Matriz de Componentes Principales (PCA)	111
Tabla 27.	Puntuación z, en las variables del IIEU	112
Tabla 28.	Estratificación	113
Tabla 29.	Población según grado de inseguridad	113

Tabla 30.	Manzanas por tipo de clúster IIEU	117
Tabla 31.	Variables definidas en matriz de datos	119
Tabla 32.	Índice de Morán de las variables independientes de robo a transeúnte	124
Tabla 33.	Índice Local de Morán Bivariante por sector económico de actividad	128
Tabla 34.	Cámaras de video vigilancia que captan el mayor número de robos a transeúnte	130
Tabla 35.	Población y robos a transeúnte en el periodo 2015 -2022	135
Tabla 36.	Clasificación de los municipios por zonas	136
Tabla 37.	Matriz de transición	136
Tabla 38.	Matriz de transición numérica	136
Tabla 39.	Matriz de proyección, 2022 - 2027	138
Tabla 40.	Matriz de proyección, 2022 - 2029	139

Índice de mapas

Mapa 1.	Localización de la Zona Metropolitana de Toluca	47
Mapa 2.	Robos a transeúnte en la ZMT 2015 – 2022	56
Mapa 3.	Densidad de población de 15 a 60 años y más	57
Mapa 4.	Estructura vial de la ZMT	58
Mapa 5.	Unidades económicas del sector terciario en la ZMT	59
Mapa 6.	Índice de Marginación por sección electoral en la ZMT	60
Mapa 7.	Índice de Marginación en la ZMT	62
Mapa 8.	Robo a transeúnte por sección electoral, 2015 – 2022	79
Mapa 9.	Tasa delictiva por sección electoral 2015	87
Mapa 10.	Tasa delictiva por sección electoral 2016	88
Mapa 11.	Tasa delictiva por sección electoral 2017	89
Mapa 12.	Tasa delictiva por sección electoral 2018	90
Mapa 13.	Tasa delictiva por sección electoral 2019	91
Mapa 14.	Tasa delictiva por sección electoral 2020	92
Mapa 15.	Tasa delictiva por sección electoral 2021	93
Mapa 16.	Tasa delictiva por sección electoral 2022	94
Mapa 17.	Elipses de desviación de robos a transeúnte en la ZMT	97
Mapa 18.	Elipses de desviación de robos a transeúnte en los municipios de la ZMT	98
Mapa 19.	Densidad de los robos a transeúnte en la ZMT, Zona 1 2015 – 2022	99
Mapa 20.	Densidad de los robos a transeúnte en la ZMT, Zona 2 2015 – 2022	100
Mapa 21.	Densidad de los robos a transeúnte en la ZMT, Zona 3 2015 – 2022	101
Mapa 22.	Densidad de robos a transeúnte en la ZMT, 2015 – 2017	110
Mapa 23.	Densidad de robos a transeúnte en la ZMT, 2018 – 2020	110
Mapa 24.	Densidad de robos a transeúnte en la ZMT, 2021 - 2022	110
Mapa 25.	Índice de Inseguridad del Entorno Urbano en la ZMT	114
Mapa 26.	Índice de Inseguridad del Entorno Urbano en la Zona Centro de Toluca	115
Mapa 27.	Índice de Inseguridad del Entorno Urbano en la Zona Norte de Toluca	116
Mapa 28.	Índice de Morán Local (LISA) del IIEU, en la ZMT	118
Mapa 29.	Distribución de robos a transeúnte por malla	120
Mapa 30.	Distribución de robos a transeúnte por malla	121
Mapa 31.	Distribución de unidades económicas por malla	122

Mapa 32.	Distribución de cámaras de videovigilancia	123
Mapa 33.	Cámaras de vídeo vigilancia en la ZMT	129
Mapa 34.	Integración vial y robos a transeúnte	131
Mapa 35.	Hotstreet y robos a transeúnte en la ZMT	133
Mapa 36.	Hotstreet y robos a transeúnte	134
Mapa 37.	Zonas del delito en el Estado de México, 2029	140

Resumen

La percepción de inseguridad es uno de los problemas más importantes que enfrentan las personas en el desarrollo de su vida cotidiana, este riesgo aumenta o disminuye para aquellos que transitan por zonas con alta incidencia delictiva, para ser víctimas de algún delito que implica pérdidas económicas, agresiones físicas y en casos extremos privación de la vida.

El uso de análisis espacial funciona como herramienta para la toma de decisiones debido a que permite la identificación de patrones delictivos en el territorio, mediante la identificación de puntos conflictivos, que posibilitan el análisis geográfico de la incidencia sobre zonas específicas.

La investigación de estudios sobre temas delictivos aplicando técnicas de análisis espacial permite identificar estadísticamente agrupamientos de valores similares, útiles para atender la relación espacial entre los robos a transeúntes, variables sociodemográficas y el uso de suelo (Vilalta,2010).

La presente investigación analiza los datos del robo a transeúnte en la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT) en el periodo 2015 -2022, a través del comportamiento espacial y temporal, así como sus relaciones con variables socioeconómicas, de desigualdad social y características del entorno urbano.

Este proceso se realizó a partir de la recolección de datos, selección de variables y definición de métodos de análisis espacial:

- Recolección de datos: 12,296 reportes de robo a transeúnte obtenidos del Sistema de Llamadas de Emergencia 9-1-1 del Estado de México.
- Variables: población, índice de marginación, actividades económicas, características del entorno urbano, cámaras de videovigilancia y el Índice de Inseguridad del Entorno Urbano (IIEU).
- Herramientas: Sistemas de Información Geográfica (SIG), análisis espacial (Kernel, elipses de desviación, índices de autocorrelación espacial, hotstreet), análisis estadístico (ACP, coeficiente de correlación de Pearson), cadenas de Markov espaciales y Space Syntax para analizar la red vial.
- Nivel de desagregación espacial: municipios, manzanas, secciones electorales y malla de muestreo de 500x500 metros.

Introducción

La distribución y concentración de los delitos son importantes para comprender la vida urbana en un territorio determinado, la percepción de inseguridad es una problemática significativa que afecta la vida cotidiana de las personas, incrementándose especialmente en zonas con alta incidencia delictiva, donde el riesgo de ser víctima de delitos como robos a transeúnte, agresiones físicas y casos extremos, privación de la vida, se vuelve mayor.

En la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT), la inseguridad percibida es alta, con la ciudad de Toluca ocupando el lugar 54 de 96 en percepción de seguridad según la Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana (ENSU) 2015-2022. Las áreas donde las personas se sienten más inseguras incluyen el transporte público, cajeros automáticos, bancos y las calles que usualmente transitan.

El robo a transeúnte es uno de los delitos más frecuentes y con mayor impacto en la percepción de inseguridad en México. Por tanto, esta investigación tiene como objetivo analizar los patrones de distribución del robo a transeúnte y su correlación con factores de desigualdad social, actividades económicas y territoriales en los dieciséis municipios que conforman la ZMT durante el periodo 2015 - 2022. A través del análisis espacial como herramienta para identificar patrones delictivos mediante puntos calientes (hotspot) que facilitan la toma de decisiones y el diseño de estrategias de prevención.

El marco teórico señala la importancia del análisis espacial en criminología, considerando elementos sociales, económicos y físicos del entorno. Estudios previos indican que factores como el hacinamiento, pobreza, desigualdad, y la configuración urbana influyen en la incidencia delictiva. La metodología incluye escalas cartográficas diferentes (municipal, manzanas y secciones electorales) de diversas fuentes de información: INEGI, INE y la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

Entre los aspectos sociales y demográficos, la ZMT tiene una población de 2.35 millones, generalmente joven de 10 a 24 años, población económicamente activa y una escolaridad promedio baja (9.1 años). En términos económicos, destacan las actividades comerciales, servicios de alojamiento y preparación de alimentos, y manufactura. El entorno urbano

cuenta con infraestructura vial pavimentada en un 66.3%, alumbrado público en el 63.4% de las calles, pero escasa presencia de transporte colectivo y mobiliario urbano que podría influir en el delito.

Respecto a la incidencia delictiva, el robo a transeúnte se concentró mayormente en seis municipios: Toluca, Metepec, San Mateo Atenco, Zinacantepec, Ocoyoacac y Lerma, abarcando más del 90% del total de robos en la ZMT. Se observa un aumento progresivo de este delito desde 2015 a 2022, con un patrón espacial de dispersión centrado en áreas urbanas, especialmente el centro y periferia de Toluca, catalogadas como “hotspots”. Se identifican también patrones horarios específicos, con mayor actividad delictiva los viernes y sábados en horario nocturno (21:00 a 23:59).

La aplicación de métodos geospaciales como el Índice Local de Morán para identificar clústers de alta y baja incidencia delictiva y análisis de componentes principales para la construcción del Índice de Inseguridad del Entorno Urbano, que agrupo variables relacionadas con infraestructura vial, mobiliario urbano, establecimientos comerciales y restricciones peatonales permitió clasificar las áreas en cinco estratos de inseguridad (Muy Alto, Alto, Medio, Bajo, Muy Bajo), permitiendo identificar zonas prioritarias para la intervención.

Las correlaciones espaciales muestran que la distribución de robos a transeúnte tiene una relación alta con la concentración de unidades económicas, especialmente en sectores como servicios profesionales, educativos, financieros y comercio al por mayor. En cambio, la presencia de cámaras de videovigilancia presenta una relación más débil con la incidencia delictiva, indicando que la ubicación de cámaras probablemente considera otros factores adicionales al índice de criminalidad.

El análisis del Space Syntax de la ZMT, demuestra que las vialidades en las que ocurre el delito suceden en 7,915 tramos de calles que tiene una integración alta, de los cuales 1,754 robos a transeúnte se dieron en calles con una integración superior a 4,469.

La investigación demuestra que el robo a transeúnte en la ZMT está fuertemente influenciado por factores socioeconómicos, demográficos y urbanos. La concentración en áreas

específicas y horarios determinados sugiere la necesidad de estrategias focalizadas de prevención, que incluyan además la mejora en infraestructura, incremento y reubicación de cámaras de vigilancia, así como el desarrollo de políticas que aborden la desigualdad social como factor subyacente en la criminalidad.

A través de la geografía del delito se busca identificar la dinámica espacial con el fin de precisar, clasificar y espacializar los eventos delictivos (cualitativos y cuantitativos) esta investigación aporta un análisis espacial riguroso y detallado que facilita la comprensión del fenómeno del robo a transeúnte en la ZMT, proporcionando información valiosa para tomadores de decisiones públicos y privados interesados en diseñar e implementar acciones efectivas para la reducción del delito y mejora de la seguridad pública.

Planteamiento del problema

En México, los acontecimientos delictivos del fuero común de mayor incidencia con cifras del Observatorio Nacional Ciudadano son los delitos patrimoniales (robo a transeúnte, robo en transporte público, robo de vehículo, robo a casa habitación y robo de negocio). La inseguridad es uno de los problemas más importantes que enfrentan las personas en el desarrollo de su vida cotidiana, este riesgo aumenta o disminuye para aquellas que transitan por zonas con una alta incidencia delictiva, para que sean víctimas de algún delito, lo que implica pérdidas económicas, violencia física, violencia sexual y en casos extremos la privación de la vida. Todo ello deja efectos económicos, emocionales y en ocasiones hasta legales.

El robo a transeúnte en la vía y espacios públicos abiertos es uno de los delitos que involucra un despojo de bienes y afecta el patrimonio, es un delito muy recurrente en muchos países, en 2020 Bélgica, España y Portugal presentaban la mayor incidencia, en México este delito es el segundo de mayor incidencia, solo por detrás del delito de robo de vehículo.

En los municipios del Estado de México es frecuente este tipo de incidencia, principalmente en zonas de alta concentración de población, que converge en lugares con ciertas

características físicas, socioeconómicas y de entorno urbano que influyen en la incidencia delictiva.

De acuerdo con datos del Secretariado Ejecutivo del Sistema de Seguridad Pública (SESSP), durante el periodo 2015 – 2022 el Estado de México ocupa el primer lugar de incidencia delictiva de incidentes vinculados a robo a transeúnte, se abrieron 162,937 carpetas de investigación lo que representa el 27.7% de la incidencia del total nacional, le siguen Ciudad de México (130,178), Jalisco (90,407), Tabasco (44,747), Baja California (41,7618) y Puebla con (19,368).

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana (ENSU) del periodo 2015 – 2022, se presentó una variación del 52.4% en la percepción de seguridad, la ciudad de Toluca ocupa el lugar 54 en percepción de seguridad de las 96 ciudades dónde se realiza la encuesta, los lugares donde las personas se sienten más inseguras son en el transporte público (13.1%), cajero automático localizado en vías públicas (12.7), banco (11.05%) y calles que habitualmente usa (10.6%).

Este delito aqueja de manera exponencial la percepción de seguridad ciudadana al transitar por las calles, tomar la misma ruta, calles solitarias y horarios definidos como “peligrosos” derivado de estas variables han surgido diversas investigaciones que tratan de explicar el comportamiento de este delito.

“El uso de suelo no residencial, las estaciones de transbordo de transporte público y el porcentaje de población masculina de 18 a 24 años incrementa significativamente las oportunidades para ser objeto de robos a transeúnte” (Fuentes Flores & Sánchez Salinas, 2017, p. 417-451).

Estas implicaciones generan no solo repercusiones materiales por el número de objetos robados, sino también tiene repercusiones psicológicas en las víctimas generando miedo y estrés postraumático, modificando rutinas de tránsito.

Justificación

La movilidad de las personas es una actividad cotidiana necesaria, que se da a partir de la necesidad de cumplir con satisfactores básicos como ir a la escuela, al trabajo, de compras, por salud, por esparcimiento, entre otros. Es por ello por lo que se toma la decisión de viajar. Descrito de esta manera la totalidad de la población en algún momento de su día a día tiene que desplazarse a otro lugar fuera de su domicilio.

Los delitos que son perpetrados en la vía pública no solo tienen pérdidas materiales sino también impactos en la sociedad, tal como la sensación de miedo y riesgo de ser víctima del despojo de pertenencias derivado de factores como: ubicación, tipos de calles, horarios, rutas, tipo de zonas, alumbrado público y puestos ambulantes que provocan lesiones y en casos más extremos la pérdida de la vida.

El robo a transeúnte, es uno de los delitos más frecuentes, entre los mexiquenses y es uno de los que más impacto tienen en la percepción de inseguridad entre la población, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE), 64.2% de la población de 18 años y más consideró insegura la ciudad dónde vive y el 29% de los hogares encuestados tienen un familiar víctima de robo y en el caso de la ciudad de Toluca la percepción está arriba de la media nacional con 83.8%.

Por otra parte, durante el 2022 la Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana (ENSU), menciona que el 88% de los transeúntes en Toluca se sienten inseguros mientras se encuentran caminando, cifra que también aumentó en 1.4% en la percepción de inseguridad en los espacios públicos y privados.

De acuerdo con datos del Secretariado Ejecutivo, en los 16 municipios que conforman la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT), se registraron de manera oficial 23,250 eventos de 2015 a 2022 del delito de robo a transeúnte, siendo el segundo delito de mayor incidencia en la ZMT, solo por detrás de robo a vehículo. Cada evento que sucede sobre las vialidades de la zona presenta características diferentes, debido a factores como el horario, día y modus operandi de los agresores.

La presente investigación analiza espacialmente el robo a transeúnte para identificar las características físicas, socioeconómicas y geográficas de las zonas en las que se presenta la incidencia delictiva, con el objetivo de brindar a los tomadores de decisiones un panorama del comportamiento del fenómeno.

Además, pretende reconocer las zonas que necesitan ser atendidas por las autoridades competentes para proponer la implementación de medidas de seguridad; mediante un análisis espacial que identificará el patrón de localización de los robos a transeúnte y su relación con el indicador de desigualdad social y la actividad económica. El desarrollo de la metodología de análisis pretende que pueda ser aplicada y replicada bajo diferentes escalas de análisis a fin de ser usada como herramienta de diagnóstico y análisis en el combate delictivo.

Desde el punto de vista académico, la implementación de estos estudios a través del análisis espacial permite dar el enfoque geográfico mediante la implementación de métodos de correlación de los factores, a través de las habilidades de integración que obliga a tener la disciplina geográfica.

Esta investigación busca argumentar que el robo a transeúnte no sucede de manera aleatoria ni dispersa pues existen patrones espaciales y características urbanas específicas asociadas, que exponen que no cualquier lugar tiene la misma posibilidad de presentar eventos delictivos.

Hipótesis

Las zonas de alta incidencia delictiva en el robo a transeúnte no suceden de manera aleatoria y se pueden identificar mediante la correlación de factores territoriales, sociales, económicos, y espaciales; que condicionan los patrones de distribución y desarrollo de este tipo de delito.

Objetivo General

- Analizar los patrones de distribución del robo a transeúnte mediante la correlación con factores de desigualdad social, actividades económicas y territoriales en los dieciséis municipios que conforman la Zona Metropolitana de Toluca en el periodo 2015 – 2022.

Objetivos específicos

- Construir la base de datos de robo a transeúnte, población, desigualdad social, distribución de la actividad económica y factores del entorno urbano (alumbrado, calles, puestos ambulantes, pavimentadas) en la Zona Metropolitana de Toluca.
- Analizar la actividad delictiva desde un enfoque, espacial y temporal.
- Analizar y determinar la asociación entre la incidencia delictiva del robo a transeúnte con la desigualdad social, las actividades económicas y características del entorno urbano.

Antecedentes

El fenómeno criminal ha existido desde la antigüedad, a partir que los individuos conviven en la sociedad, la maldad desde el punto de vista delictivo o delincuencia va incluido en las diferentes culturas y es cambiante, tiene su propia evolución (Ayerra, 2023).

A través del tiempo el estudio de las conductas que imposibilitan la convivencia pacífica entre los integrantes de la sociedad ha resultado tema de interés para diversos investigadores que intentan responder a cuestionamientos sobre los factores de la actividad delictiva en determinadas zonas y la correlación con el espacio que los rodea.

Bajo esta temática de la investigación se realizó una lectura de trabajos previos que sustenten y analicen la importancia de la espacialidad en el análisis delictivo a través de la georreferenciación, integración y descripción del espacio; para ello se presentan una serie de investigaciones a nivel nacional e internacional.

A. Internacional

La delincuencia es un problema social en la mayoría de los países, representa costos considerables para el sistema penal y las víctimas, asimismo, afecta negativamente la vida social de las personas.

Por lo tanto, existen esfuerzos para prevenir la delincuencia a través del desarrollo de investigaciones criminológicas que incorporan el análisis espacial de la incidencia delictiva, diversos estudios demuestran que la delincuencia se concentra en entornos con ciertas características físicas y sociales tal como lo analizan los siguientes investigadores:

Bajo esta temática Beconyté, et.al (2012), realizó un mapeo de las actividades delictivas registradas en la ciudad de Vilna de 2010 al 2011, para posteriormente realizar un análisis de la distribución territorial de los incidentes generales y los tipos más comunes (asaltos, robos y hurtos, robos de vehículos y delitos menores) esta investigación revela que en dos años existen áreas de mayor concentración para todos los tipos de delitos. Durante un año, dichas áreas crecieron, pero en general mantuvieron su forma y ubicación. La densidad de incidentes

generalmente depende de la densidad de población, pero también tiende a concentrarse alrededor de algunos centros comerciales y áreas de entretenimiento.

Mejía et al. (2015) realizaron un análisis detallado de las cifras de criminalidad en Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla que abarcan el 30% de la población de colombiana utilizando los datos de la Policía Nacional a nivel de evento, con fecha, hora y ubicación precisa. Este estudio permitió realizar un análisis a nivel de segmento de vía para 2012 y 2013, identificando en cada ciudad “puntos calientes” o microespacios que concentran una gran proporción del crimen. Por ejemplo, en Bogotá, el 3,5% de los segmentos de vía concentran el 50% de la incidencia delictiva, mientras que, en Medellín, Cali y Barranquilla, los porcentajes se sitúan en 2,5%, 3,8% y 4,6%, respectivamente. Este trabajo sirve como base para diseñar estrategias de patrullaje policial focalizado geográficamente clave para entender la concentración espacial del delito urbano en Colombia y el uso de análisis espacial detallado que permite una mejor focalización en la prevención y control del crimen urbano.

La orientación disciplinaria que se estará abordando dentro de la investigación será la Geografía del Crimen, la cual propone la utilización de los sistemas de información geográfica, en el análisis espacial mediante el uso de datos geográficos, los cuales permitieron vislumbrar tendencias y patrones espaciales con relación al robo de medios de transporte, transeúnte, de vehículo, a negocio, casa habitación y otros delitos como homicidios, y violaciones sexuales.

Su objetivo es analizar diferentes patrones criminológicos, sociales y de percepción urbana con una dimensión espaciotemporal de los delitos, que permite proteger y mejorar la calidad de vida de los habitantes y analizar las relaciones causa – efecto para dar soluciones preventivas de los delitos (Araujo Pulido, 2024; CDE UNODC, 2020). Para ello la geografía del crimen se auxilia de Sistemas de Información Geográfica, como principal herramienta de análisis espacial para identificar patrones y tendencias a través de datos georreferenciados de cualquier índole.

Butorac & Marinović (2017), refieren que la percepción ambiental (valores y significados atribuidos al “lugar”, “espacio” y “entorno), han construido un marco de integración entre la criminología y la geografía humana, así como el desarrollo de la geografía del delito.

Proponen que la integración de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el análisis delictivo para identificar patrones o modelos de distribución espacial del delito y buscar relaciones entre el delito y factores sociodemográficos a través de la especialización de los datos. Debido a su importancia influyen en la toma de decisiones táctico – operativas con el objetivo de prevenir y reducir los índices de delincuencia.

Los resultados más utilizados en el mapeo e identificación de delitos de un determinado espacio son: mapas coropléticos, mapas de calor o hotspots y áreas de influencia o buffers que más allá de generar mapas de ubicaciones de diferentes tipos de delitos ocurridos en el territorio aportan elementos que permiten el cruce de variables espaciales, sociales, económicas y delictivas que generan líneas de acción en el despliegue táctico operativo para disminuir las cifras delictivas.

Suberos, (2018), realizó una caracterización de los eventos delictivos a partir de la identificación de hotspot y un modelo de autocorrelación espacial incremental, en la comunidad de las Flores de Catia en Venezuela. Esta investigación analizó la asociación de patrones de las áreas más vulnerables con factores como: vialidades, densidad de población, número de parcelas, comercios y aspectos geográficos que inciden en la ocurrencia delictiva.

La investigación concluye que el área de estudio se localiza dentro de un municipio con frecuentes hechos delictivos, sin embargo, el análisis espacial permitió, realizar una sectorización vial derivado de dos criterios: el primero fue la incidencia delictiva y la segunda fue el análisis del entorno.

El análisis de los datos permitió realizar una caracterización de los espacios públicos y el tipo de actividades dónde suceden los delitos, los resultados identificaron que los espacios de interconexión entre parroquias (unidad político-territorial de menor rango, donde se dividen los municipios) son las más vulnerables debido a las actividades económicas que en ellas convergen, que son un foco de atracción para grupos o bandas delictivas en diferentes horarios.

Otro estudio propuesto por (Rasmusson & Helbich, 2020), analizó los robos en la calle a través de la relación de las estructuras viales y las características ambientales en que se encuentran para identificar patrones delictivos repetitivos, en la ciudad de Malmö Suecia.

Los indicadores evaluados y posteriormente correlacionados fueron:

- Eventos iniciadores: recopilados de las bases de datos de la policía de 2006 - 2015
- Lugares criminógenos: bares, cafeterías, restaurantes de comida rápida, supermercados, cajeros automáticos, estaciones del tren, paradas de autobuses, institutos y parques públicos.
- Indicadores socioeconómicos: número total de personas, número de personas clasificadas por nivel de ingresos, personas clasificadas por empleo y personas clasificadas por nivel educativo.

Para definir la unidad de análisis, se utilizaron los segmentos de calle para vincular los datos de los lugares criminógenos a través de la zonificación en comparación con las unidades del área, por tanto, se eliminaron las autopistas y los puntos de accesos a las autopistas, ya que los peatones no pueden utilizarlos.

Los resultados mostraron que tanto los lugares criminológicos como los indicadores socioeconómicos tienen una influencia significativa en la variación espacial de los eventos, lo que sugiere que las características ambientales pueden utilizarse para explicar el surgimiento de patrones repetitivos.

Dmitrašinović-Saša, (2020), en su investigación se centró en analizar la fenomenología del robo sobre delitos penales en la práctica de la administración de la policía de Sombor, Serbia se analizaron variables de la propiedad con elementos de la violencia física en la que se utiliza la fuerza y la amenaza como medios para cometer el delito esta categoría incluyó robos y extorsiones.

Define el robo callejero como un delito que se comete al azar a una víctima y toman objetos que esta posee tal como lo son: celulares, bolsas, joyería, etc. A través de la predicción de

patrones delictivos. Esta investigación realiza una caracterización de la perpetración del delito en cuatro fases:

1. Fase de la preparación del asalto: recopilación de datos sobre objetos adecuados para el asalto y obtención de los medios de ejecución (armas, vehículo, ropa).
2. Fase del asalto: se prepara el método de llegada al asalto, la aproximación a la víctima, sustracción de objetos de valor se analiza el método de entrada y las salidas óptimas para huir para dificultar la persecución.
3. Fase de abandono del lugar: es decir la dirección y los métodos de escape del ladrón.
4. Fase del beneficio: en la que los autores obtienen el beneficio patrimonial adquirido, dinero o venta de objetos incautados a través de canales ilegales de contrabando o flujos legales de mercancía.

La investigación concluye que la mayor parte de los delitos se cometió especialmente cerca de comercios pequeños de bienes de consumo, en el marco espacial y temporal definido, los autores no pertenecían a la categoría de grupos delictivos organizados debido a que la mayoría de los hechos no fueron resultados de un plan específico, división del trabajo y métodos en la comisión del acto delictivo del crimen organizado, aun cuando fueran cometidos por múltiples individuos.

El análisis de Conte et al. (2021), basado en fuentes periodísticas, permitió identificar barrios de alta incidencia de robos en Clorinda Argentina y clasificar “zonas calientes”, categorizando variables como tipo de delito, horario, bienes robados y ubicación espacial para determinar el análisis de la información de datos referidos a las características de estos delitos, con las modalidades delictivas, tipo de bienes materiales sustraídos y localización espacial de los delitos.

B) Nacional

En México existen múltiples investigadores que han centrado su interés en analizar la incidencia delictiva y su relación con el espacio en el que se genera, así lo mencionan diversos autores que presentan un enfoque geoespacial para tratar de responder a los cuestionamientos

¿en dónde ocurren los delitos?, ¿Por qué ocurren en determinadas zonas?, para ser integradas al análisis delictivo.

Diversos son los estudios que se han abordado sobre análisis delictivo de robos a transeúnte, principalmente en la Ciudad de México, esto se debe a la apertura a las bases de datos de incidencia delictiva publicadas por la Fiscalía General de Justicia de la CDMX.

Un ejemplo de ello es el análisis espacial del delito, en las Alcaldías Benito Juárez, Coyoacán y Cuauhtémoc, de la Ciudad de México realizada por Sánchez, (2014) mediante la observación de la distribución espacial del robo de vehículo, robo a transeúnte, homicidio y la relación con las características socioeconómicas del contexto urbano utilizando el coeficiente de localización (LQC), para medir la relación de las características socioeconómicas reconociendo que estos últimos tienen factores negativos al asumir relaciones estacionarias en toda la zona de estudio y por lo tanto identificar relaciones locales, por tanto, se utilizó la regresión geográfica ponderada (RPG) para cada uno de estos modelos.

Mediante la aplicación de estas técnicas se concluyó la relación directa de los delitos con las características de las variables socioeconómicas de la estructura urbana y se identificaron las zonas de mayor intensidad delictiva.

En el mismo año Calvillo, (2014) en su investigación *"Espacio y delincuencia: un caso de estudio del robo a transeúnte en el Centro Histórico de la ciudad de México"*, analizó la incidencia de robos a transeúntes en una zona específica del Centro Histórico aplicando métodos de análisis espacial y sistemas de información geográfica (SIG).

El estudio identificó patrones espacio - temporales del delito, destacando que los robos se concentran en “zonas calientes” asociadas con la actividad comercial, la presencia de mercados y el flujo peatonal. Se utiliza la técnica de polígonos de Thiessen para localizar las esquinas más conflictivas, observando que la incidencia del robo varía a lo largo del tiempo y del día, siendo más frecuente durante la jornada comercial (11 a 22 horas).

La investigación relaciona la delincuencia con factores sociales, económicos y físicos propios del espacio urbano, como el ambulante, la falta de mantenimiento de infraestructura y la

presencia de actividades ilícitas, que crean un ambiente propicio para el delito. Además, se destaca que la delincuencia no es uniforme, sino que se concentra en lugares con características espaciales y sociales específicas.

Otras aproximaciones sobre el análisis delictivo es la propuesta por Sánchez & Flores, (2017) que analizan la distribución espacial del robo a transeúntes y el contexto socioeconómico en tres Alcaldías de la Ciudad de México, la cual pretende integrar elementos que propongan una política de seguridad pública. La información que se utilizó para el desarrollo de la investigación fueron las averiguaciones previas de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal (PGJDF), el resto de las variables se usaron del Censo de Población y Vivienda en una escala a nivel de AGEB.

La información se procesó a través de técnicas de regresión espacial (RS) y del error estimado con la técnica de máxima verosimilitud. Los resultados demostraron que “el uso de suelo no residencial, las estaciones de transbordo de transporte público y el porcentaje de población masculina de 18 a 24 años incrementan significativamente las oportunidades para ser objeto de un robo a transeúntes” Sánchez & Flores, (2017).

“Los resultados de los indicadores locales de asociación espacial mostraron que los agrupamientos de robos a transeúntes no sólo se concentraron al centro de la ciudad, sino que se identificó una serie de variables sociodemográficas del entorno que tienen incidencia en la reducción de las oportunidades del robo, como zonas con uso del suelo de comercio y servicios, áreas en donde se localizan estaciones del metro, metrobús, áreas de baja densidad de población y zonas de alta densidad de población joven” Sánchez & Flores, (2017).

La propuesta realizada por Nava & Zepeda, (2019), sobre el análisis del robo a transeúnte orientado al desarrollo de una aplicación web para generar un modelo de rutas a transeúntes en áreas estratégicas de la Alcaldía de Iztapalapa. Emplea el diseño de un mapa del crimen, considerando la suma de eventos puntuales, producto de las carpetas de investigación abiertas por la Fiscalía General de Justicia de la Ciudad de México, un análisis geoestadístico de los horarios y días de mayor incidencia, dónde se identificaron zonas calientes a diversas escalas.

A partir de la identificación de ejes centrales del modelo espacial, las rutinas de análisis del crimen con hotspots, establece zonas donde hace falta realizar un mayor número de dispositivos de seguridad, reconoce que el enfoque territorial permite el manejo de datos georreferenciados para generar información nueva y encontrar soluciones a temas complejos que requieran un análisis integral.

Con el objetivo de identificar el patrón espacial de los homicidios y desapariciones forzadas a nivel municipal en México, Cadena & Garrocho (2020), analizaron la incidencia delictiva de 2006 a 2017, a través de indicadores oficiales estimados a partir de fuentes oficiales: marginación social, rezago social, pobreza y desigualdad.

La investigación develó que “la violencia extrema no se distribuye aleatoriamente en el territorio, sino que existen clústeres municipales estadísticamente significativos, según las tasas por cada 100 mil habitantes” Cadena & Garrocho (2020); se realizó una clasificación de cuatro clústeres: clústeres de alta incidencia delictiva, clústeres de baja incidencia delictiva, islas de baja incidencia delictiva, foros de alta incidencia delictiva.

El análisis estadístico de contraste aplicado a nivel municipal indicó que la violencia extrema se relaciona con múltiples variables debido a la complejidad del fenómeno, como lo son: producción, distribución, consumo, ubicación geográfica y socioeconómica de los mercados, lavado de ganancias, corrupción pública y privada y no solo a un factor.

El Observatorio Nacional Ciudadano (ONC), Laboratorio de Seguridad Ciudadana y Red Nacional de Observatorios (2021) elaboraron un reporte de incidencia delictiva en el Estado de México que identificó zonas de conflicto no necesariamente ligadas a la mayor población, mediante regionalización comparativa con 2020.

Los aumentos detectados incluyen: extorsión (+14,67%), robo a casa habitación (+14,87%), robo a negocio (+23,07%), robo a transeúnte (+32,7%) y robo en transporte público (+9,4%) (ONC et al., 2021). Se realizó una comparación con el año anterior, donde se identificó que los delitos patrimoniales aumentaron en el Estado de México.

La identificación de métodos eficaces para identificar escenarios de incidencia del delito de robos a transeúnte a corto plazo lleva a proponer técnicas de *machine learning*, tal como lo analiza Delgado et.al (2020) a través de la implementación de las bases lógicas del algoritmo de Bosque Aleatorio (Random Forests), recopilando la incidencia diaria del delito de robo a transeúnte a través de la combinación tres escenarios (oportunidad, objetivo y motivación).

“El modelo estimó zonas con muy alta y alta incidencia; sin embargo, los datos reales indican que en estos sitios no ocurrió la mayor cantidad de este tipo de robo, es decir, el modelo sobreestima su existencia, lo cual se confirma con las frecuencias relativas (mínima, media y máxima), ya que estos sitios son los que menos frecuencia tienen (ocurrencia en menos del 50% de días)” (Delgado, Huitrón, & Manzano, 2020).

Esta propuesta muestra la factibilidad de utilizar modelos que permitan pronosticar la incidencia delictiva, sin embargo, enfatiza en la necesidad de agregar variables con un alto coeficiente de correlación.

Bajo esta temática Vargas, (2023), analizó *“La relación entre los robos a transeúnte y las estructuras criminales: Una aproximación desde la Zona Metropolitana del Valle de México”*. Como primer paso el autor identificó el robo a transeúnte como variable dependiente y seleccionó cinco variables independientes: estructuras criminales, población joven masculina, pobreza, disrupción familiar y densidad poblacional.

Estos resultados muestran que las tasas de robos a transeúnte en municipios principalmente a la periferia de la Ciudad de México se asocian espacialmente de manera positiva con las variables, estructuras criminales, disrupción familiar y densidad poblacional, lo que sugiere que los robos corresponden más al control social que a las desventajas sociales.

La revisión documental previa de análisis delictivo resalta la importancia del análisis espacial en el desarrollo de investigaciones, asimismo, se reconoce como herramienta clave para entender cómo se comporta el delito en el territorio y combatir la delincuencia en contextos urbanos complejos, a través de estrategias de prevención adaptadas a las dinámicas locales del delito.

Capítulo I. Marco Teórico

El presente capítulo abordará la estructura conceptual necesaria para entender, contextualizar y abordar eficazmente el problema de los robos a transeúnte a partir de teorías, modelos y paradigmas, que trazaron el camino para explorar, analizar y comprender conceptualmente los fenómenos analizados, guiando la investigación hacia un propósito claro y una base sólida de conocimiento teórico.

1.1. Delito

1.1.1 Tipología del delito

Para definir que el concepto del delito habría que analizar la historia del delito como la evolución del derecho penal, desde las primeras sociedades, hasta la evolución teórica y la codificación de leyes (Almaza, 2010).

Un análisis de la evolución del delito establecido por el Instituto Jurídico de la Universidad Autónoma de México establece que el origen de la justicia penal se remonta al siglo XVII a.C. en civilizaciones como Siria y Sumeria dónde se han encontrado tablas de arcillas dónde se consignaba un código y una conducta.

Debe considerarse que el gran legislador del mundo antiguo fue el Imperio Romano, sus leyes se aplicaron en un territorio que abarcaba la mayor parte de Europa, regiones de África y Oriente Medio (Instituto Jurídico, UNAM 2010), debido a la reglamentación de las conductas sociales que sirvieron de base para desarrollar sistemas jurídicos contemporáneos como el alemán, francés y español.

Reglamentar la conducta humana siempre ha sido una manera de mantener el orden entre las sociedades, sin embargo, siempre han existido grupos que se niegan a regir sus conductas dentro del marco de la ley por lo que ha llevado a diversos investigadores a cuestionarse sobre cuáles son los factores que conllevan a infringirla.

Para explicar que es el delito diversos autores proponen analizar tres fases históricas que sirvieron para el desarrollo del concepto del delito:

- Prehistoria: este concepto se entendía como un ataque a un bien o interés.
- Civilizaciones Antiguas: se originan los primeros códigos legales para establecer castigos proporcionales al daño causado.
- Edad Media: se comienza a consolidar la base del derecho penal, mediante el análisis del delito como un hecho objetivo para establecer una pena a través de un marco legal.
- Siglo XIX: se produce una codificación formal del derecho penal que consistió en la escritura y formalización de leyes.

En México, la evolución del derecho penal se remonta a la época colonial, con la influencia del derecho romano. Actualmente el concepto de delito en el marco mexicano se establece en el artículo 7 del Código Penal Federal (2014) con:

“Delito es un acto u omisión que sancionan las leyes penales...”

...El delito es:

Instantáneo, cuándo la consumación se agota en el mismo momento en que se han realizado todos los elementos de la descripción penal;

Permitente o continuo, cuándo la consumación se prolonga en el tiempo y

Continuado, cuando con unidad de propósito delictivo, pluralidad de conductas y unidad del sujeto pasivo, se viola el mismo precepto legal.

Por tanto, para el interés de la investigación se trabajará con el concepto anterior del código penal en México que es la ley que establece qué actos se consideran delitos de orden federal y las penas que se aplican.

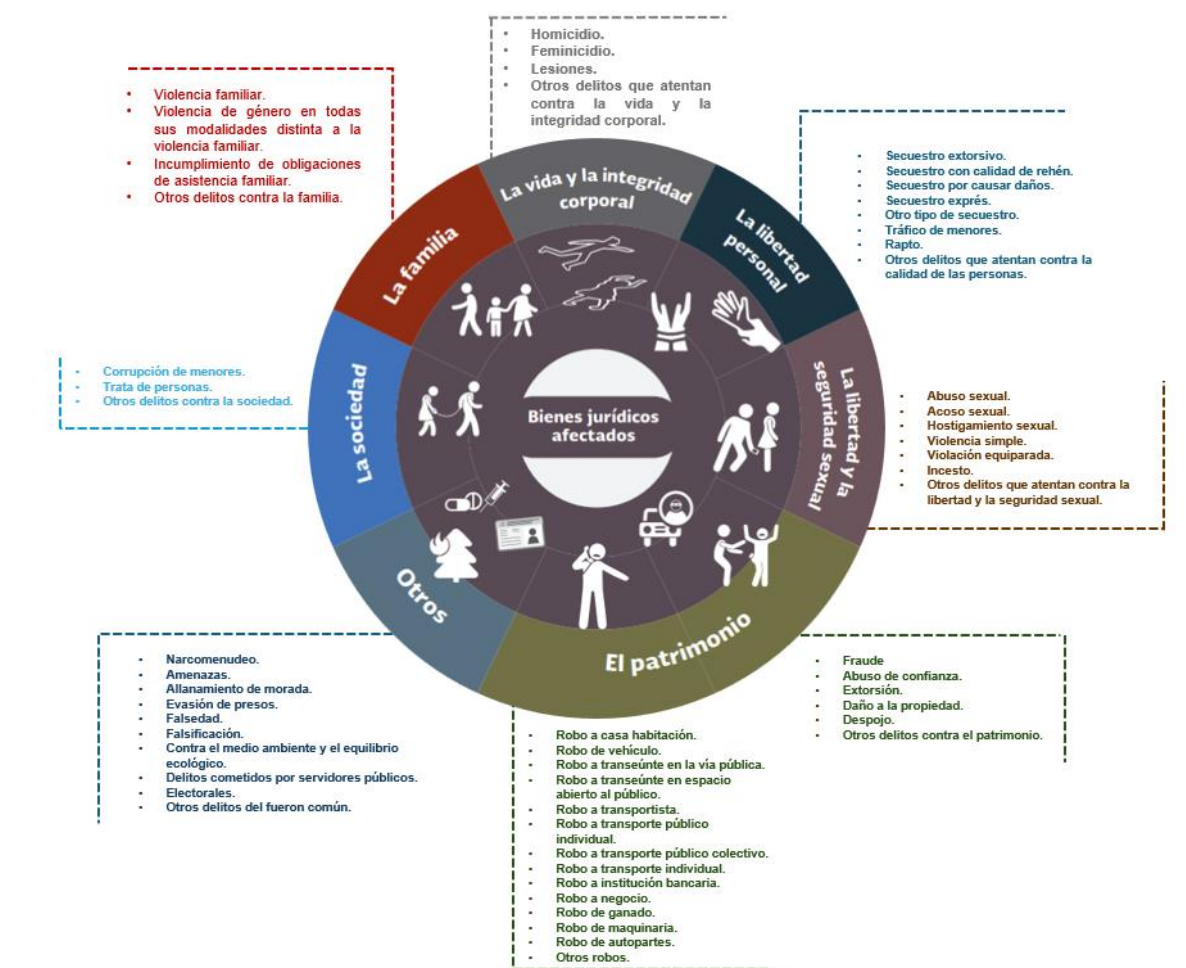
1.1.2 Clasificación del delito

Los delitos se definen en el marco legal de un país y las penas asociadas también están determinadas por la ley, esto varían en función de su gravedad, impacto y la forma en que se clasifican en el sistema legal. En México el Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública, (2016) realizó una clasificación de siete categorías principalmente por el bien jurídico afectado.

1. La vida y la integridad corporal.

2. La libertad personal.
3. La libertad y la seguridad sexual.
4. El patrimonio.
5. La Familia.
6. La sociedad.
7. Otros.

Figura 1. Clasificación de los delitos según el Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP).



Fuente: SESNSP, (2016).

El objetivo del SESNSP es presentar una clasificación más amplia y desagregada de los delitos para tener información más precisa sobre la incidencia delictiva en el país dónde se unificaron los 32 Códigos Penales Estatales.

1.1.3 Robo a transeúnte

El robo a transeúnte de acuerdo con el SESNSP, es un delito patrimonial que se caracteriza por causar un perjuicio económico o afectar los bienes de una persona o entidad, ya sea por sustracción, daño o uso fraudulento dónde el delincuente busca un beneficio.

El artículo 367 del Código Penal Federal establece que:

“Comete el delito de robo: el que se apodera de una cosa ajena mueble, sin derecho y sin consentimiento de la persona que puede disponer de ella con arreglo a la ley”

Los robos a transeúnte se caracterizan por llevarse a cabo en un lugar público o semipúblico, el agresor selecciona a su víctima, quien es un transeúnte y desconocido por el agresor, quien roba a la víctima de su efectivo o pertenencias mediante amenazas o fuerza física en contra de la víctima para cometer su objetivo (Calvillo, 2014).

Es un delito en el cual el agresor cuenta con muchas ventajas, ya que el decide en dónde y a qué hora atacar a su víctima, la mayoría de las veces mientras se encuentra caminado de manera distraída por la vialidad (Secretaría de Seguridad Pública de Aguascalientes, 2017).

Algunas modalidades de cómo se perpetra el robo a transeúnte por parte del agresor son:

- El tirón: el delincuente arranca a sus víctimas bolsas, carteras, joyería o pertenencias que son fáciles de quitar haciendo uso de la fuerza.
- Tumbador: el delincuente utiliza un arma para amagar a la víctima, también actúa en grupo cercando a la víctima para evitar que huya.
- Carterista: el delincuente sustrae objetos de la bolsa del pantalón o de mochilas, sin que la víctima se percate al momento.

Derivado de múltiples análisis por instituciones encargadas de brindar seguridad a las personas se han establecido sitios que aumentan el riesgo a ser víctima de algún robo:

- Lugares oscuros, casas en construcción, zonas comerciales cerradas y lotes baldíos.
- Calles solitarias con vehículos abandonados, mala iluminación, arbustos o maleza que permita el ocultamiento del delincuente.

- Lugares dónde se concentren grupos de personas con actitud sospechosa.

Las características principales de este delito son: violencia o intimidación, espacio público y victimario con ventaja, entre los objetos más robados se encuentran los teléfonos celulares, carteras o dinero.

1.2 Evolución histórica de la criminología

1.2.1 Definición de la Criminología

El conocimiento teórico y aplicado generados a lo largo del tiempo por los diferentes enfoques de la criminología, para comprender los comportamientos antisociales y los mecanismos de reacción social ante dichas conductas ha permitido aproximaciones multidimensionales a los problemas de criminalidad que posibilita programas de prevención y permite una visión en conjunto y multicausal de los fenómenos de la criminalidad que invitan a otras ciencias a proponer nuevas formas de análisis.

El análisis de la evolución de la criminología realizado por (Aguilera, 2019), realiza una aproximación a estudios relacionados en Estados Unidos y Europa en el siglo XV, mientras que en el siglo XIX en Reino Unido surgen postulados que consideran el entorno urbano como el factor principal para que se origine un hecho delincuencia y sea georreferenciado.

La criminología ha sido definida por diversos investigadores según el enfoque, épocas y teorías por las que han sido influenciadas, sin embargo, se comenzará por definir etimológicamente la palabra criminología, del *latín crimis* que significa crimen y *griego logos* tratado o estudio, es decir estudio del crimen. Sin embargo, Canavello (2005), la define como:

... “La criminología es una disciplina científica e interdisciplinaria que tiene por objeto de estudio y análisis el delito, de la pena, delincuente, víctima, criminalidad, reacción social institucional, cultural y económica, a los fines de la explicación, asistencia y prevención de los hechos de violencia”

El estudio realizado por (Buiil, 2016), expone que la criminología surge a principios del siglo XIX como respuesta a la demanda social del estudio de las fuentes del comportamiento antisocial con el objetivo de promover mecanismos para su prevención y tratamiento, a

través, de desarrollos teóricos de la Escuela Clásica, Escuela Cartográfica, Escuela Positivista y las teorías de la asociación diferencial, las teorías de la anomia y la tensión, las teorías del control, las corrientes críticas y las teorías de la oportunidad.

1.2.2 Evolución teórica de la criminológica

La delincuencia es un problema social que se manifiesta por la comisión de actos transgresivos por parte de un grupo de personas, esto tiene aspectos visibles en la sociedad porque representa costos monetarios, psicológicos, sociales, políticos, institucionales y de convivencia.

De esta manera han surgido enfoques que han servido como métodos para estudiar el crimen y la conducta antisocial desde una perspectiva científica y multidisciplinaria, en la cual se considera el delincuente, la víctima y el control social para analizar las causas, prevenir y predecir futuros actos delictivos y generar estrategias de intervención y tratamiento.

El objetivo de realizar un análisis histórico de la criminología es conocer la génesis del objeto de estudio y la evolución de esta ciencia a través de las escuelas: clásica, cartográfica, positiva y Chicago.

Asimismo, las teorías que de ellas derivan como son: de asociación, anomia y tensión, control y oportunidad, continuación, se presenta una breve explicación de cada uno de los enfoques con base a su evolución teórica (Véase, figura 2).

Figura 2. Evolución Teórica de la Criminología.



Fuente: Elaboración propia con base en Buil, (2016).

Escuela clásica: surge con pensadores como Cesare Beccaria y Jeremy Bentham en el siglo XVIII. Se basa en la idea de que el comportamiento humano busca maximizar el placer y minimizar el dolor, con capacidad de decidir cómo actuar. Definen que el delito ocurre cuando los beneficios previstos superan los costos. La finalidad de la justicia penal es compensar esos beneficios esperados y prevenir el delito general y especialmente en personas condenadas. Se plantea un sistema penal más justo y humano, con penas claras, justas, proporcionales, certeras, severas y rápidas para disuadir el delito.

Escuela cartográfica: surge en el siglo XIX con autores como Quételet, de Candolle y Guerry, que aplican el método científico a la criminalidad a través de estadísticas. Estudian registros delincuenciales vinculados a variables como la edad, sexo, clima, pobreza, entre otros. Detectan patrones estables en cifras y ciertas correlaciones, como la mayor propensión al delito entre varones jóvenes, temporada y tipo de delito. Destacan las limitaciones de las estadísticas oficiales para reflejar la cifra real de delincuencia, introduciendo el concepto de "cifra negra".

Escuela Positiva: Fundada por Cesare Lombroso en 1876. Integra el positivismo científico y defiende la determinación biológica del delincuente, buscando explicaciones en características físicas y biológicas. Lombroso propuso que los delincuentes tienen rasgos físicos específicos, aunque esta visión fue cuestionada. Otros autores como Ferri incorporan factores sociales, económicos y ambientales en la etiología del delito, defendiendo un enfoque multidimensional.

Escuela de Chicago: se origina en EE.UU. en el siglo XX con Park, Burgess, Shaw y McKay. Se enfoca en la relación entre la organización social urbana y los eventos delictivos. Observa que las zonas centrales de las ciudades, con pobreza y alta movilidad, presentan mayor delincuencia juvenil por la baja capacidad de control social comunitario. Desarrolla la teoría de la desorganización social, que vincula pobreza, movilidad, multiculturalidad y deterioro físico a la delincuencia.

Teoría de la asociación diferencial: desarrollada por Edwin Sutherland en 1947. Sostiene que el comportamiento delictivo es aprendido a través de la interacción con personas o grupos pro-delincuentes. La desviación se aprende en grupos íntimos y cercanos mediante procesos de comunicación. Amplía la comprensión del delito más allá de predisposiciones genéticas o factores socioeconómicos, destacando el papel del aprendizaje social.

Teorías de la anomia y la tensión: plantean que los cambios o crisis en los sistemas de valores sociales debilitan la eficacia normativa y generan una "sociedad anómica" que facilita la desviación. El desequilibrio entre metas culturalmente proyectadas (éxito económico/social) y la falta de medios legítimos para alcanzarlas provoca tensión y comportamiento antisocial.

Teorías del control: estas teorías explican por qué la mayoría de las personas no delinquen a pesar de tener oportunidades para hacerlo. Se centran en los controles o vínculos sociales, que regulan el comportamiento individual. Según Hirschi (1969) y Gottfredson y Hirschi (1990), el autocontrol desarrollado en la infancia a través de vínculos con la familia y la sociedad es clave para prevenir la conducta delictiva. La falta de estos vínculos, o su debilitamiento, favorece la delincuencia. Otros modelos, como la teoría del arraigo social y la teoría de la contención, destacan que factores como el autoconcepto, la tolerancia a la

frustración y el control normativo social también son fundamentales para inhibir la desviación.

Corrientes críticas: estas corrientes cuestionan las explicaciones tradicionales de la delincuencia y el control social, poniendo énfasis en las desigualdades estructurales, el poder, la exclusión y la construcción sociales del delito. Por ejemplo, la teoría del etiquetamiento sostiene que la desviación no es un atributo inherente del acto o del individuo, sino que es el resultado de las reacciones sociales y la definición de ciertos comportamientos como criminales. Otras corrientes críticas incluyen perspectivas feministas, marxistas y postestructuralistas que analizan cómo el sistema penal refuerza opresiones y desigualdades sociales.

Teorías de la oportunidad: estas teorías plantean que la delincuencia ocurre cuando existen oportunidades favorables para cometer delitos y que el acceso a esas oportunidades está desigualmente distribuido. Afirma que no solo las motivaciones o predisposiciones son relevantes, sino que también las circunstancias y el contexto juegan un papel crucial. Estas teorías consideran que la delincuencia se presenta cuando los delincuentes perciben que pueden aprovechar oportunidades legítimas o ilegítimas para delinquir sin ser detectados o castigados.

Corrientes actuales: la criminología contemporánea incluye enfoques integradores y multidisciplinarios que combinan elementos biológicos, psicológicos, sociales y ambientales para explicar la desviación y el control social. Se adoptan perspectivas basadas en el aprendizaje social, la teoría del etiquetado, la teoría del estrés, la criminología verde, el enfoque de la oportunidad, y otros modelos que consideran la complejidad y la diversidad de factores que inciden en el comportamiento antisocial. Además, las tecnologías, la globalización y los cambios sociales han dado lugar a nuevas áreas de estudio como la cibercriminalidad, la criminología cultural y la justicia restaurativa.

1.3 Criminología Ambiental

Esta rama de la criminología surge en Estados Unidos a inicios del siglo XX, a través de la Escuela Ecológica de Chicago, los cuales se centraron en la importancia del medio social y el lugar; analizan los aspectos ambientales de las zonas desorganizadas de Chicago donde se cometen crímenes. Determinadas zonas de la ciudad a través de las variables de desempleo, deterioro urbano, drogadicción, o bandas territoriales eran propensas al crimen.

Shaw y McKay (1942) relacionan las tasas delictivas con patrones derivados de la desorganización social existente en cada zona delimitada. Los factores biológicos o psicológicos del delincuente pasan a un segundo plano y sirve de punto de inflexión hacia el concepto de oportunidad (Ayerra, 2023).

La aplicación de la criminología ambiental en esta investigación es de vital importancia debido a que trata de explicar ¿dónde? se comete el delito, sin dejar de tener en cuenta los motivos y el objetivo del delito. De esta manera Brantingham & Brantingham, (1991) sugieren que “la criminología ambiental plantea que los eventos delictivos deben entenderse como una confluencia de infractores, víctimas u objetivos del delito, y normas legales en escenarios específicos, ocurriendo en un momento y lugar concretos” a través de cuatro dimensiones:

1. Dimensión legal, 2. Dimensión del infractor, 3. Dimensión víctima/objetivo y 4. Dimensión espacio – temporal.

(Pozuelo, 2018), la define como “una rama de la criminología que estudia el espacio o lugar y el momento en el que se ha cometido algún hecho delictivo a partir de influencias situacionales: diseño de calles, edificios, luminosidad, la cuantía de árboles, de garajes, entre otros; todo ello afecta de una u otra manera en la comisión de un acto criminal”.

Señala que la dimensión espacial permite estimar el vínculo existente entre la condición de la vida urbana y la delincuencia puede afectar la comisión de actos delictivos el diseño de las ciudades se basa en analizar el fenómeno para comprender las conductas que atenten contra el orden social.

De acuerdo con (Voz Mediano & San Juan, 2010), el espacio se puede dividir en dos: cimifugos y crímePETOS.

- Espacios cimífugos: zonas dónde no se comenten o no suelen cometerse los delitos.
- Espacios crímipetos: aquellas zonas dónde se acumulan actos delictivos, que por su forma, situación o imagen favorecen la comisión de delitos.
- El desarrollo de la criminología ambiental se configuró debido a la recopilación de información estadística, que ha permitido desarrollar técnicas que agregan el componente geográfico en la investigación criminal y la prevención del delito.

Analiza el espacio, lugar o momento en el que se ha cometido algún hecho delictivo a través de diversas influencias situacionales: el diseño de las calles, edificios, alumbrados, cuantía de árboles, personas, etc. Asimismo (Voz Mediano & San Juan, 2010) proponen que el análisis delictivo a través de las teorías criminógenas se realiza a través de tres componentes: ambiente, sociedad e individuo.

Figura 3. Teorías criminológicas.

Ambiente	Sociedad	Individuo
• <i>Diseño mantenimiento y oportunidades.</i> • Teorias que estudian la distribución espacio temoral de los delitos y los facilitadores e inhibidores ambientales para su comisión.	• <i>Grupos y estructura social.</i> • Teorias que se interesan por cuestiones tales como los entornos de pobreza y marginación, falta de control o vínculos sociales, anomia, subculturas, aprendizaje social, etc.	• <i>Caractertisticas personales.</i> • Teorías centradas en factores como edad y género, pautas de crianza, deficiencias cognitivas, rasgos de personalidad, sociobiología, ps. evolucionista.

Fuente: (Voz Mediano & San Juan, 2010), pág. 36.

La Criminología Ambiental defiende el delito como el resultado entre la interacción del individuo con el entorno a su alrededor (Arraya, 2023) debido a que el entorno físico, el ambiente y sus características son una fuente de información real.

1.3.1 Principales Teorías de la Criminología Ambiental

A través del desarrollo de la Criminología Ambiental (Arraya, 2023), realizó una revisión teórica de las principales teorías que se han propuesto a lo largo del tiempo y sustentan los estudios la aplicación de la criminología ambiental.

1.3.1.1 Teoría de las Ventanas Rotas (1969)

Originada en un experimento de Philip Zimbardo en 1969, demuestra que los espacios urbanos sucios y descuidados aumentan la criminalidad.

Zimbardo dejó dos coches idénticos en distintas zonas, una conflictiva y otra de alto nivel adquisitivo; mientras el coche en la zona conflictiva fue rápidamente vandalizado, el otro permaneció intacto hasta que se rompió un vidrio, lo que desató actos similares. Esto evidenció que el desorden y deterioro transmiten desinterés y falta de control, incentivando el vandalismo y la delincuencia. Basándose en estos hallazgos, Wilson y Kelling en 1982 formalizaron la teoría, que sostiene que el abandono y la falta de reacción social ante el deterioro fomentan un ambiente propicio para la criminalidad.

Ejemplos prácticos incluyen la mejora del metro de Nueva York en los años 80's y la política de "tolerancia cero" implementada por Rudolph Giuliani en 1994, que redujo notablemente la delincuencia al mantener los espacios públicos limpios, ordenados y vigilados, favoreciendo el respeto de las normas y la convivencia social. La teoría destaca que la tolerancia cero no implica represión abusiva, sino prevención y cuidado continuo para impedir que el vandalismo y la inseguridad se propaguen y conviertan zonas en atractores del delito. Se subraya que el abandono de espacios genera impunidad y miedo ciudadano, facilitando la actividad delictiva.

1.3.1.2 Teoría de los “Ojos en la Calle” (1961)

Propuesta por Jane Jacobs en 1961, destaca la importancia de la vigilancia natural en los espacios urbanos como mecanismo para reducir la delincuencia y aumentar la seguridad. Según Jacobs, cuando más personas estén presentes en las calles y espacios públicos, mayor será la seguridad, pues estas personas actúan como observadores informales que controlan el entorno.

La autora señala que es fundamental que los edificios estén orientados hacia la calle para facilitar este control visual y que la diversidad de usos en los espacios públicos fomenta una presencia constante de usuarios, lo que contribuye a la vigilancia informal y la cohesión comunitaria. Sin embargo, se menciona una crítica que sostiene que mayores concentraciones de personas también podrían aumentar la cantidad de delincuentes y la sensación de inseguridad.

En general, Jacobs promueve calles y aceras fluidas, iluminadas y con múltiples usos que favorezcan la interacción social y el sentido de pertenencia, claves para una seguridad urbana efectiva sin depender exclusivamente de la policía o mecanismos formales de control.

1.3.1.3 Teoría de las Actividades Cotidianas (1979)

Esta teoría es clave dentro de la criminología ambiental por enfocar el delito desde la estructura y oportunidad en el espacio y tiempo. Formulada por Cohen y Felson en 1979, explica el aumento del crimen en Estados Unidos después de la Segunda Guerra Mundial no por un aumento en el número de delincuentes, sino por cambios en las actividades rutinarias de la población.

La teoría sostiene que para que ocurra un delito deben coincidir tres elementos en tiempo y espacio: un delincuente motivado, un objetivo o víctima apropiada, y la ausencia de un guardián que evite la acción delictiva. Tras la guerra, cambios sociales como la incorporación de la mujer al trabajo y la educación, así como el aumento en el consumo y la movilidad, modificaron las rutinas diarias, reduciendo la vigilancia y aumentando las oportunidades para delinquir.

Así, el “American way of life” promovió un estilo de vida con más bienes valiosos y más tiempo fuera del hogar, elevando el riesgo de victimización. La teoría enfatiza que la prevención está en manos del individuo, quien puede modificar sus hábitos para reducir riesgos, pero requiere conciencia social de los peligros asociados a nuevas rutinas y bienes de consumo.

1.3.1.4 Teoría del Patrón Delictivo (1981)

Desarrollada por Brantingham & Brantingham (1981) en el marco de la Criminología Ambiental, sostiene que el comportamiento delictivo no es producto del azar, sino que está influenciado por circunstancias espaciales y temporales específicas.

Según esta teoría, las oportunidades delictivas dependen del contexto, con ciertos espacios generadores de delitos y otros más propicios para tipos de delito distintos, como áreas concurridas o zonas aisladas. El delito surge de la decisión racional del delincuente, quien evalúa el objetivo, lugar y tiempo para cometer el acto.

Explica que un delincuente a la hora de elegir el lugar y el objetivo conveniente, son influenciados por gran cantidad de señales que emite el ambiente que usan para localizar a sus objetivos que hace que las víctimas reúnan una serie de características que resultan atractivas para el agresor y que la conviertan en un objetivo potencial al encontrarse en el momento y contexto perfectos para ello.

La teoría integra la idea de actividades rutinarias diarias, donde el delincuente actúa en espacios que domina y conoce bien, evitando zonas donde puede ser fácilmente identificado. Se destaca también el "decaimiento con la distancia", que señala que los delitos se cometen cerca de los espacios cotidianos del delincuente, pero generalmente no cerca de su hogar por miedo a ser descubierto.

Esta teoría resalta la importancia del contexto situacional y ambiental para prevenir delitos, con programas de prevención dirigidos a espacios y tiempos específicos. En conjunto con las teorías de las actividades rutinarias y la elección racional, forman el marco teórico de la Criminología Ambiental, que busca explicar y prevenir la delincuencia desde la relación entre las personas y su entorno físico.

1.3.1.5 Teoría de la Elección Racional (1985)

Esta teoría enfatiza que una prevención efectiva debe considerar todos los elementos en el análisis delictivo desarrollada por Cornish y Clarke en 1985, postula que el delincuente es un actor racional que toma decisiones basándose en un análisis costo-beneficio sobre la

comisión del delito. El delincuente evalúa factores como la necesidad, interés y expectativas, buscando un beneficio que supere los costos asociados, que pueden ser económicos, emocionales o penales.

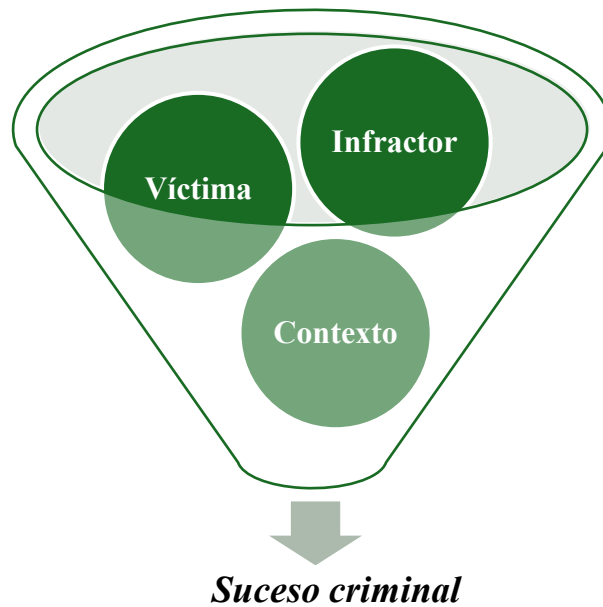
Reconoce que la capacidad racional del individuo no es perfecta, ya que factores como la información incompleta, la presión del tiempo, sesgos y emociones influyen en la toma de decisiones, llevando algunas veces a asumir más riesgos. Para prevenir el delito, es clave reducir oportunidades, dificultar la comisión y poner obstáculos, ya que la decisión delictiva depende de la razón y voluntad del individuo y de factores situacionales concretos, aprendidos a partir de experiencias previas y finalidades específicas como beneficio económico o estatus social.

1.4 Análisis Delictivo

La delincuencia, como fenómeno social es negativo u omnipresente, plantea continuamente nuevos desafíos de seguridad para los organismos estatales responsables de combatirla, debido a estos desafíos el análisis delictivo es de suma importancia, para diversos investigadores.

Boba, (2005) propone que el análisis delictivo es el estudio sistemático del crimen y sus problemas, incluyen factores sociodemográficos y espaciales, para ayudar a establecer estrategias de prevención y reducción de este.

Figura 4. Objeto de análisis del delito.



Fuente: Tudela, (2016) pág. 4.

A través de lo planteado por Boba, (2005), (Tudela, 2016), define el análisis delictivo como el conjunto de técnicas y procesos utilizados para estudiar tendencias y patrones delictuales, a través del estudio cuantitativo y cualitativo, combinada con información sociodemográfica.

Por otra parte Ekblom (1988), estableció que el análisis del crimen incluye dos componentes principales, uno relacionado con el resumen de la información delictiva y la identificación de patrón de concentración de actos delictivos en zonas específicas y otro componente basado

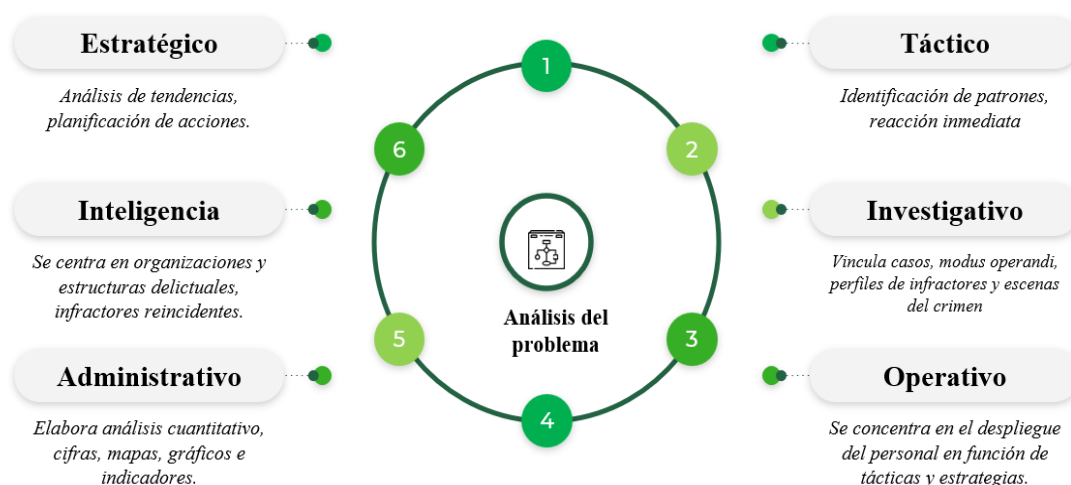
en la interpretación de patrones a mayor escala para intentar encontrar las razones y causas que expliquen el porqué del componente espacial de la criminalidad.

El análisis de datos sobre el lugar y el momento de la comisión de un delito es particularmente importante. Determinar el espacio y los objetos particularmente expuestos a ciertas incriminaciones, así como el momento en que se cometen los actos delictivos, es fundamental para las decisiones estratégicas de la policía, así como para la adopción de medidas preventivas, operativas y tácticas diarias a corto plazo, Dmitrašinović Saša (2020).

Realizar una correcta gestión de los datos permite transformarlos en información que facilita el análisis del delito y utilizarla como herramienta para gestionar y reducir la inseguridad, plantear acciones basadas en la evidencia y proponer políticas públicas.

De esta manera Tudela, (2016) identifica seis tipos de análisis delictivo diferente según su enfoque (Véase figura 5), estratégico, táctico, inteligencia, investigativo, administrativo y operativo.

Figura 5. Tipos de análisis delictivo.



Fuente: Elaboración propia con base en Tudela, (2016).

Derivado de los resultados de las investigaciones de análisis delictivo, se concluye que el delito es casi repetitivo y se refiere a un patrón por el cual un evento delictivo es seguido pronto por un evento delictivo similar en una ubicación cercana a través de los factores físicos y sociales que los influyen (Rasmusson & Helbich, 2020).

La prevención del delito mediante intervenciones urbanas o medidas de diseño ambiental, propuesta por Ray Keffery en 1971 se basa en la noción de que el entorno físico puede manipularse para lograr efectos sobre el comportamiento que reduzcan la incidencia de la delincuencia y el miedo a ser víctima de está, a través de la creación de técnicas de diseño o barreras para llegar al objetivo como: eliminar lugares donde pudieran ocultarse los delincuentes, restringir las vías de escape, territorialidad que fortalezca la apropiación de los espacios y promueva el mantenimiento urbano en zonas como parques o paradas de autobuses y aumentar la vigilancia.

La desorganización social en la relación con el delito de robo a transeúnte analizado por (Vargas, 2023), evidencian la autocorrelación espacial dónde se observa que las estructuras criminales deterioran el control social, favorecen el desarrollo de motivaciones delictivas e incentivan la comercialización de bienes robados.

“La prevención situacional dentro de las políticas gubernamentales como táctica tendiente a reducir el número de delitos es de reciente aplicación; su interés se enfoca en reducir la cantidad de oportunidades que el sujeto puede encontrar para cometer un delito como lo expone las víctimas de delitos contra el patrimonio son seleccionadas por el delincuente porque ofrecieron una o un conjunto de características que le atrajeron, las cuales pueden ser peculiaridades físicas, económicas, situacionales o geográficas, sumadas al factor oportunidad” (Alonso, 2014).

Para realizar la presente investigación se utilizan elementos teóricos y conceptuales relacionados a la geografía comenzando por definir que el espacio geográfico se erigió, como un elemento que integra como parte de su método la descripción y la comparación entre espacios como herramientas para construir las explicaciones necesarias que se requieren para la comprensión de los fenómenos desarrollados sobre la superficie terrestre.

1.5 Geografía del delito

El desarrollo de la geografía del delito se remonta las corrientes establecidas por la Escuela de Chicago con la incorporación de Sistemas de Información Geográfica (SIG), utilizados como herramienta para analizar y visualizar patrones delictivos.

Según Lowman (1986) es posible identificar tres elementos principales en la Geografía del Crimen: Descripción geográfica, análisis geográfico, y predicción geográfica. Los cambios en la estructura y alcance de los delitos clásicos contra la propiedad, fundamentalmente los robos, son resultado de múltiples causas inmediatas y factores criminógenos, de los cuales los de carácter social tienen una incidencia significativa en el estancamiento o expansión de los delitos clásicos contra la propiedad. (Dmitrašinović, 2020).

Sus estudios se realizan dentro del uso de los sistemas de información geográfica, en el análisis espacial mediante el uso de datos de suma importancia, los cuales permitieron vislumbrar tendencias y patrones espaciales con relación al robo de medios de transporte, robo a transeúnte, homicidios, violaciones sexuales, entre otros.

Su objetivo es analizar diferentes patrones criminológicos, sociales y de percepción urbana con una dimensión espaciotemporal de los delitos, que permite proteger y mejorar la calidad de vida de los habitantes y analizar las relaciones causa – efecto para dar soluciones preventivas y prevenir delitos.

Para ello la geografía del delito se auxilia de Sistemas de Información Geográfica, como principal herramienta de análisis espacial para identificar patrones y tendencias a través de datos georreferenciados de cualquier índole.

Padilla, (2020), refiere que realizar análisis criminal a través de Sistemas de Información Geográfica tiene ventajas como:

- Facilitar el análisis con herramientas visuales y datos estadísticos.
- Permitir cruzar diferentes variables sociales, políticas, económicas, demográficas, delictivas, en un mismo espacio.
- Generar mapas para difundir la información a los tomadores de decisiones y personas.

La International Association of Crime Analyst, (2017) señala que la geografía del crimen a través del uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), ayuda a las instituciones de seguridad a:

- Detectar y resolver problemas de la comunidad.
- Desarrollar estrategias y tácticas efectivas de prevención delictiva.
- Priorizar y monitorear patrullajes.
- Optimizar las operaciones internas.
- Investigar, ubicar y detectar a los delincuentes.
- Resolver delitos.
- Planificar futuras necesidades de recursos.
- Diseñar políticas efectivas para mejorar la seguridad de vida.

“El respectivo uso de los SIG y de los modelos estadísticos permiten de algún modo describir, caracterizar y analizar aquellos patrones espaciales y las relaciones directas e indirectas que pudiesen tener cada una de las variables que se quieren estudiar, dependiendo así del tema de investigación y, en tal sentido, dando objetividad a un problema o fenómeno en particular” (Olaya, 2012).

Pagán, (2014), enfatiza que el delito no se encuentra en la mayoría de las sociedades sino en todas, cambiando sus manifestaciones y aunque no es posible comparar grandes ciudades de varias partes del mundo se pueden observar tendencias y evoluciones comunes: crecimiento rápido, desempleo, disminución de la cohesión social que atraen a ladrones y al crimen organizado.

En el caso que nos concierne, la geografía ha traído otro enfoque que estudia el delito con una cualidad geográfica inherente, para que tenga lugar debe coincidir con un delincuente y un objetivo apropiado para su localización concreta a través, de mapas que permiten gestionar y relacionar el delito y los datos geográficos para poder representarlos gráficamente.

La localización geográfica del delito permite ser utilizada para la elaboración de mapas y aplicación de técnicas de análisis espacial que sirvan como herramienta en las políticas de actuación para la disminución de la incidencia delictiva.

El propósito de establecer el modelo teórico permite analizar el delito del robo a transeúnte en la Zona Metropolitana de Toluca, que ayuda a identificar los factores geográficos, sociales y económicos que inciden en que los robos se lleven a cabo en ciertas zonas.

Para ello, la investigación se centra en un enfoque crítico, que concibe al espacio como producto de las relaciones sociales (fuerza de trabajo, propiedad colectiva de los medios de producción, distribución de los bienes sociales, clases sociales, modelos económicos e injusticia social).

De acuerdo con (Cuadra, 2014) la atención de problemáticas sociales (hombre, hacinamiento, violencia, pobreza, desigualdades, actores y tejido social) permite que este enfoque centre su estudio en la preocupación y compromiso que develen aspectos tradicionalmente ocultos por otras perspectivas y cuestionen los modelos injustos, generando empatía por los excluidos o marginados del sistema.

1.6 Análisis Espacial

Según Gamir, et al (1995), citando a la Real Academia de la Lengua, el análisis se define como la “distinción y la separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos”. En Geografía “el todo se debe asimilar al espacio geográfico en su conjunto y sus partes”. Estas últimas incluyen las “variables territoriales (abióticas, bióticas, socioeconómicas, etc.) u objetos geográficos que sobre él confluyen”.

A partir de ello podemos afirmar que el análisis espacial, se centra en el estudio, de manera separada, de los componentes del espacio, definiendo sus elementos constitutivos y la manera como éstos se comportan bajo ciertas condiciones. Para esto, el análisis espacial se vale de un conjunto de herramientas técnicas que, de acuerdo con lo anterior, sólo pueden dar respuesta a una parte de la dinámica del espacio, mas no a su totalidad.

En tanto (Rocha, 2014) lo define como una herramienta que permite la manipulación de datos espaciales en diferentes formas y hace posible extraer como resultado conocimientos

adicionales sobre los procesos que ocurren en el espacio, con la finalidad de tener una mejor comprensión de estos.

El análisis espacial es el estudio y la exploración razonada que establece las características, dinámica y comportamiento de diversos procesos en un espacio determinado definiendo los elementos que lo conforman y la manera como éstos se relacionan, (*Ver Tabla 1*).

Tabla 1. Componentes del análisis geográfico.

Componentes	Descripción
1. Localización	Todas las entidades tienen una ubicación específica en el espacio geográfico, que durante toda su existencia se encuentran localizadas en el mismo sitio, considerando una evolución temporal podrían cambiar de posición.
2. Distribución	Considera que el conjunto de entidades (puntos, líneas, polígonos), de un mismo tipo se reparten de una determinada manera sobre el espacio geográfico.
3. Asociación	Este concepto considera el estudio de las correspondencias encontradas al comparar distintas distribuciones espaciales que actúan como regiones sistemáticas y permite poner límites en el espacio geográfico como resultado de la combinación de distribuciones espaciales en procesos de asociación.
4. Interacción espacial	Considera la estructuración de un espacio relacional en el cual las localizaciones (sitios), distancias (ideales o reales) y vínculo (flujos) resultan fundamentales en la definición de espacios funcionales.
5. Evolución espacial	Considera la incorporación de la dimensión temporal a través de la permanente transmisión de un estado a otro. Ir hacia el pasado nos muestra el origen de las manifestaciones empíricas del presente y dirigirnos hacia el futuro propone un uso prospectivo.
6. Integración	Se tiene la posibilidad de acceder a una visión global mediante la combinación de resultados empíricos obtenidos a partir del uso de conceptos analizados precedentemente.

Fuente: Elaboración propia con base en Buzai et.al (2016).

Otros autores concuerdan con que el análisis espacial se refiere al estudio de los patrones y relaciones espaciales entre los datos geoespaciales a través del cual se permite identificar

tendencias, asociaciones y variaciones en función de la ubicación geográfica. Algunas técnicas comunes de análisis espacial son (Universidad Politécnica de Madrid, 2020):

- *Proximidad y accesibilidad*: Evaluar la proximidad entre diferentes ubicaciones y su accesibilidad a través del análisis de rutas o de la distancia entre puntos de interés.
- *Análisis de densidad*: Estudiar la concentración de eventos o características en un área determinada para identificar patrones de distribución espacial.
- *Interpolación espacial*: Estimar valores desconocidos o suavizar datos utilizando técnicas como la interpolación espacial para crear mapas continuos de fenómenos.
- *Análisis de patrones*: Identificar patrones espaciales y evaluar la aleatoriedad o agrupamiento de eventos utilizando métodos como el índice de Moran o el diagrama de dispersión espacial.

Estas técnicas de análisis espacial permiten obtener información significativa a partir de los datos geoespaciales y ayudan en la toma de decisiones basada en la ubicación.

A través, de la revisión documental y el análisis geoestadístico, este proyecto pretende influir en las acciones tomadas por los tomadores de decisiones de la Secretaría de Seguridad del Estado de México en el despliegue táctico operativo en el territorio.

Para ello las técnicas y procedimientos seleccionados para el análisis de los factores que inciden en el delito de robo a transeúnte en el Estado de México son: análisis exploratorio de datos desde un análisis de correlación y autocorrelación espacial que permita observar el comportamiento estadístico de la incidencia delictiva y explicar cuáles son las características que inciden en el robo de transeúntes a través del uso de Sistemas de Información Geográfica, que permitan la manipulación y suma de capas de información para la elaboración de insumos cartográficos que expliquen el fenómeno.

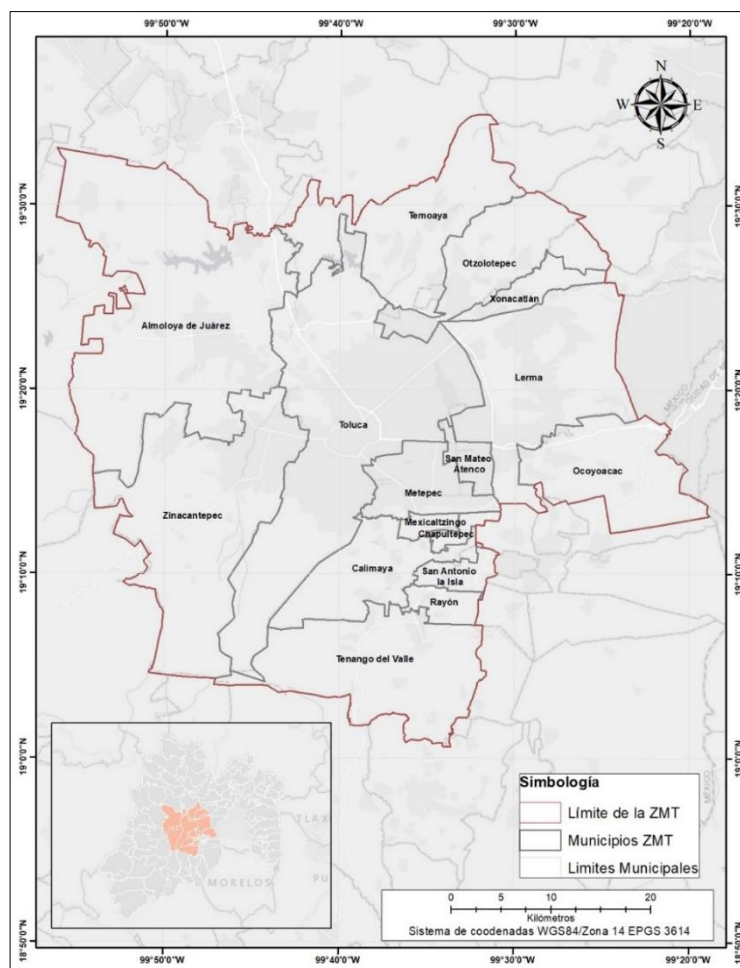
Capítulo II. Metodología

2.1 Descripción de la zona de estudio

2.1.1 Localización

La Zona Metropolitana de Toluca (ZMT), se ubica en la región centro del Estado de México se conforma por 16 municipios: Almoloya de Juárez, Calimaya, Chapultepec, Lerma, Metepec, Mexicaltzingo, Ocoyoacac, Otzolotepec, Rayón, San Antonio la Isla, San Mateo Atenco, Temoaya, Tenango del Valle, Toluca, Xonacatlán y Zinacantepec, cuenta con una superficie territorial de 2,410.5 km² lo que representa el 1.1 por ciento de la superficie estatal. (Véase mapa 1)

Mapa 1. Localización de la Zona Metropolitana de Toluca.



Fuente: Marco Geoestadístico Nacional de México, INEGI (2020).

2.1.2 Población

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda, 2020 la Zona Metropolitana de Toluca cuenta con un total de 2 millones 353 mil 924 habitantes, lo que representa el 13.8 por ciento de la población estatal, de los cuales el 51% son mujeres y el 49% son hombres, la densidad de población en la ZMT es de 976.5 hab/km².

Es la quinta Zona Metropolitana más poblada del país, solo superada por las metrópolis de Ciudad de México, Monterrey, Guadalajara y Puebla – Tlaxcala. Asimismo, el 78% s de la población se encuentra distribuida en localidades urbanas con una población de 1 millón 872 mil 266 habitantes y el 22% en rurales con 481 mil 650 habitantes, su tasa de crecimiento media anual en el periodo 2010 -2020 fue de 1.62% (SEDATU, 2020).

Toluca es el municipio que concentra el mayor número de población (38.7%) de la ZMT, seguido de Metepec (10.3%), Zinacantepec (8.7%) y Almoloya de Juárez (7.4%), (Véase Tabla 2).

Tabla 2. Población total por municipio.

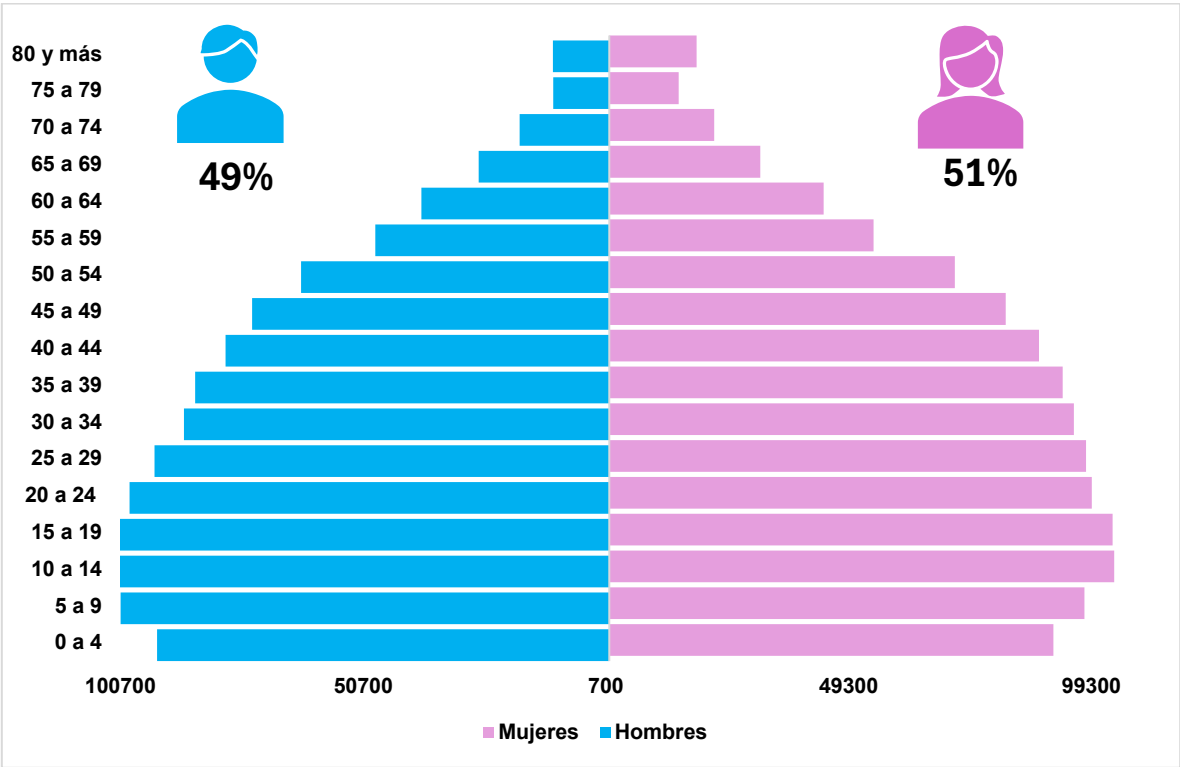
Clave	Municipio	Población total	%Población con respecto a la ZMT
005	Almoloya de Juárez	174,587	7.4
018	Calimaya	68,489	2.9
027	Chapultepec	12,772	0.5
051	Lerma	170,327	7.2
054	Metepec	242,307	10.3
055	Mexicaltzingo	13,807	0.6
062	Ocoyoacac	72,103	3.1
067	Otzolotepec	88,783	3.8
072	Rayón	15,972	0.7
073	San Antonio la Isla	31,962	1.4
076	San Mateo Atenco	97,418	4.1
087	Temoaya	105,766	4.5
090	Tenango del Valle	90,518	3.8
106	Toluca	910,608	38.7
115	Xonacatlán	54,633	2.3
118	Zinacantepec	203,872	8.7
Población total Zona Metropolitana de Toluca		2,353,924	100.0

Fuente: Elaboración propia con base al Censo de Población y Vivienda, INEGI (2020).

El municipio de Toluca, capital del Estado de México, es el eje demográfico, económico y social de la zona metropolitana, ocupa el tercer lugar en lo que se refiere a tamaño de la población, se encuentra entre los municipios más poblados del estado y sólo es superada por Ecatepec de Morelos y Nezahualcóyotl que tienen el primer y segundo lugar, respectivamente. (Programa Metropolitano para la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, 2022).

Respecto a la distribución de la población por grupo quinquenal, se distribuye de la siguiente manera de 10 a 14 y de 15 a 19 años (8.9%), 20 a 24 años (8.4%) representan el grupo más grande población, (Ver Gráfica 1).

Gráfica 1. Pirámide poblacional de la Zona Metropolitana de Toluca, 2020.



Fuente: Elaboración propia con base al Censo de Población y Vivienda, INEGI (2020).

2.1.3 Características socioeconómicas

La ZMT, se encuentra localizada a 62 km de la Ciudad de México y se destaca por una movilidad pendular cuya principal causa es por motivos laborales.

El promedio de escolaridad de los habitantes es de 9.1 lo que equivale a un poco más del cuarto grado de primaria, en tanto el grado de escolaridad estatal es de 10.8 un poco más del quinto grado de primaria; las características sociales de la población de 15 años y más analfabeta es del 2.3% lo que equivale a 54,880 habitantes (Principales resultados por localidad, ITER, 2020).

La población económicamente activa (PEA), es de 1 millón 162 mil 327 que representa el 49.3% del total de la zona, en tanto representa el 14% del total estatal.

De acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) en la zona metropolitana se ubican 115 mil 314 unidades económicas, los sectores de actividad más importantes son comercio al por menor (46.07%), otras actividades excepto gubernamentales (13.59%), servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos (10.84%) e industrias manufactureras.

2.1.4 Características del entorno urbano

La información derivada de la aplicación del Cuestionario de Entorno Urbano se refiere a la vialidad, y es a través de esta o de la manzana como se establece un vínculo con la población de esta forma es posible conocer si tiene o carece de determinadas características en el exterior de su vivienda, (Ver Tabla 3).

“...proporcionan información del entorno inmediato a la vivienda, con la cual se complementan los datos censales sobre la población y vivienda, lo que, en conjunto, aporta insumos para conocer las condiciones de vida de las personas y para la planeación de las localidades” (INEGI, 2020).

Tabla 3. Espacio de observación del entorno urbano

Espacio de observación	Variables
Infraestructura vial	Recubrimiento de la calle
	Paso Peatonal
Mobiliario urbano	Alumbrado Público
	Árboles o palmeras
	Parada de transporte colectivo
Restricción del paso	Restricción del paso peatonal
Comercio en la vía pública	Puesto semifijo
	Puesto ambulante

Fuente: Elaboración propia con base a la Síntesis Metodológica y Conceptual de las Características del Entorno Urbano, INEGI (2020).

Las características del entorno urbano de las 15,803 manzanas que conforman la ZMT dónde se ubican 464 mil 761 viviendas de tipo habitacional (Cuestionario del Entorno Urbano, INEGI, 2020), se describen en la tabla 4.

Tabla 4. Infraestructura vial a nivel manzana

Disponibilidad en la manzana	Infraestructura vial				
	Vialidades con pavimento	Restricción de paso a peatones	Transporte colectivo	Disponibilidad de Semáforo	Paradas de transporte público
Con infraestructura	66.3%	81.1%	6.9%	0.6%	0.9%
Sin infraestructura	33.7%	18.9%	93.1%	99.4%	99.1%

Fuente: Elaboración propia con base a las Características del Entorno Urbano, INEGI (2020).

El 66.3% de las vialidades se encuentran pavimentadas, el 18.9% cuentan con restricciones de paso a peatones, el 6.9% cuentan con paradas de transporte público. En cuanto a la infraestructura del mobiliario las características se presentan en la tabla 5.

Tabla 5. Infraestructura y mobiliario a nivel manzana

Disponibilidad en la manzana	Infraestructura vial				
	Estacionamiento de bicicletas	Árboles o Palmeras	Alumbrado Público	Puestos semifijos	Puestos ambulantes
Con infraestructura	0.4%	20.6%	36.6%	0.8%	1.7%
Sin infraestructura	99.6%	79.4%	63.4%	99.2%	98.3%

Fuente: Elaboración propia con base a las Características del Entorno Urbano, INEGI (2020).

El número de estacionamientos para bicicletas en las manzanas es de 0.4%, en el 20.6% se encuentra árboles o palmeras sobre la vialidad y el 63.4% de las calles cuenta con alumbrado público y en el 2.5% de las manzanas se ubican puestos ambulantes o semifijos.

2.2 Enfoque de la investigación

El enfoque que se aborda en esta investigación es el cuantitativo, definido por tener las características de ser secuencial y probatorio ante la necesidad de medir y estimar magnitudes de los fenómenos o problemas de investigación, dónde el investigador plantea un problema de estudio delimitado y concreto sobre el tema de estudio en el que se desarrollará lo más objetivo posible.

Sampieri, et.al (2018), considera que este tipo de investigación debe tener planteamientos acotados haciendo uso de la estadística basadas en el planteamiento de una hipótesis y revisión teórica previa algunas de las bondades de este enfoque son: la generalización de los resultados, control sobre los fenómenos, precisión, réplica y predicción.

El diseño de la investigación es transversal, por recolectar datos en un solo periodo de tiempo, con el objetivo de describir las variables y analizar su incidencia en un momento determinado.

“...los estudios transversales han sido considerados útiles para la determinación de la prevalencia de una condición, de ahí la sinonimia utilizada como “estudios de prevalencia”. Sin embargo, éstos pueden también evaluar la asociación entre dos o más variables, es decir, tener un enfoque analítico siendo una alternativa interesante para explorar asociaciones de manera preliminar o en escenarios de recursos limitados” (Cvetkovic-Vega, et.al 2021).

Asimismo, se utilizan técnicas de estadística descriptiva para resumir la información contenida en el conjunto de datos a trabajar, para comenzar a tomar decisiones que afecten al conjunto de la investigación, estos coeficientes descriptivos dan información sobre la estructura de la población que se estudia (Espejo et.al s.f.).

De esta manera los datos se presentan a través de diferentes formas ya sea combinado o individual: textual, cuadros, tablas y graficas.

Figura 6. Diseño de la investigación



Fuente: Díaz, (2023: página 70).

En esta investigación las categorías de análisis surgen a partir del marco teórico y con ello se define que, y cuales conceptos son los que se usaran para explicar el tema de investigación, los límites y alcances en el proyecto.

2.3 Fuentes de información

Derivado de la etapa de planificación se determinaron los insumos a utilizar para el desarrollo y comprobación de la hipótesis a través de la selección de métodos y técnicas geoestadísticas clasificándolos en cuatro categorías de acuerdo con su utilidad: variable a explicar, capa del delito de robo a transeúnte; variables explicativas (población, índice de marginación, actividades económicas, entorno urbano) e Indicador de Inseguridad del Entorno Urbano.

Las fuentes de información dónde se adquirió el conjunto de datos fueron dependencias del gobierno estatal y federal a través de sus portales electrónicos, cada una de las bases de datos

utilizadas pasaron por un proceso de identificación, selección, depuración y homologación de la información.

2.3.1 Insumos cartográficos y software

Para la representación del fenómeno en el espacio se utilizaron cuatro escalas de desagregación cartográfico: municipio, manzanas, secciones electorales y mallas de muestreo debido a que la información consultada se encuentra a esa escala, sin embargo, a través de la relativización de variables se homologó la información. A continuación, se enlistan las fuentes de consulta de la información.

- Marco Geoestadístico del INEGI (2020): el cuál es un producto que integra información vectorial, tablas de atributos y catálogos de las divisiones geoestadísticas del territorio nacional en sucesivos niveles de desagregación con los límites político-administrativos oficiales.
- Secciones Electorales (INE): nivel cartográfico detallado que integra el Marco Geográfico Electoral Federal, basa su clasificación en la distribución de las personas y no en los límites político-administrativos.
- Malla: se generó una malla de muestreo de 500 X 500 metros para poder ajustar las dimensiones y representar el número de eventos en el espacio.

La información se procesó en software estadísticos y geográficos: ArcMap 10.8.1, ArcGIS Pro 3.3, QGIS 3.32, Excel, IBM SPSS 27, Jamovi, Geo Segregation Analyzer y RStudio, se aplicaron métodos y técnicas de análisis geoestadístico para la interpretación de la información.

2.4 Variables e indicadores

Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse se aplica a personas u otros seres vivos, objetos, hechos y fenómenos, los cuales adquieren diversos valores respecto de la variable referida (Sampieri,2014).

Derivado de lo anterior la variable dependiente que se analizó es el robo a transeúnte en la Zona Metropolitana de Toluca, a través de la aplicación de variables explicativas y el Indicador de Inseguridad del Entorno Urbano, ver tabla 6.

Tabla 6. Variables explicativas

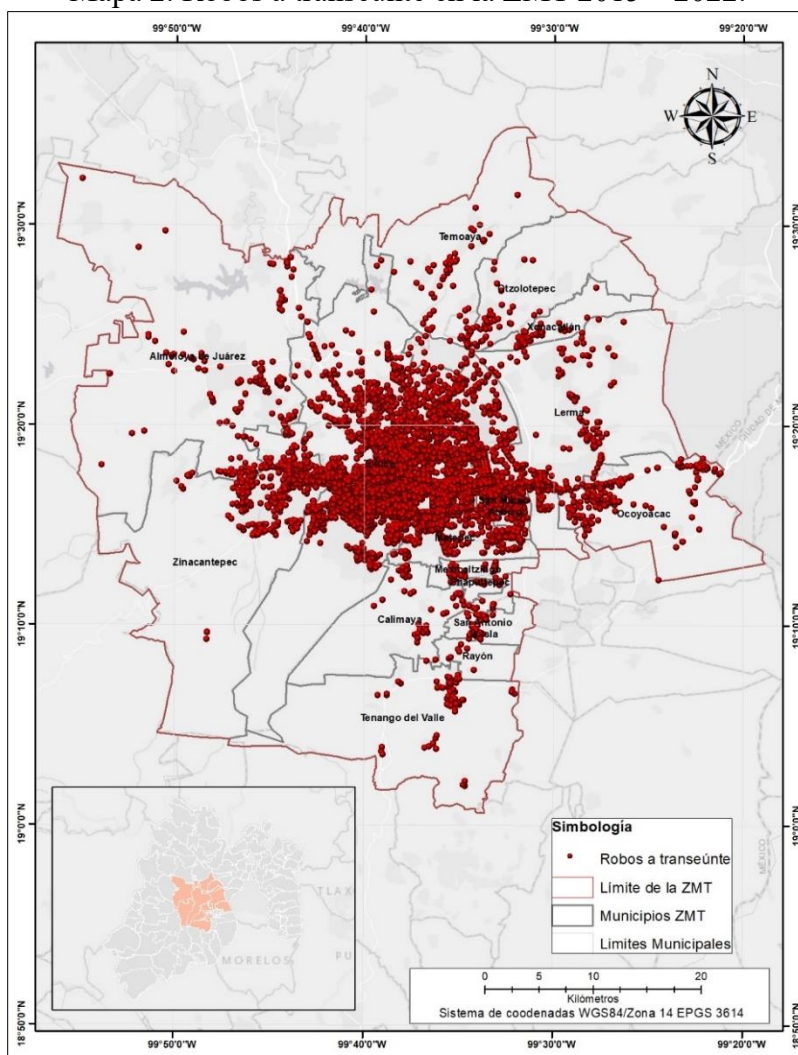
Categoría	Variable	Nombre	Descripción	Fuente
Población	Población Total	POB_TOTAL	Población total de la ZMT a nivel de desagregación: municipal, manzanas y secciones electorales.	Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI
	Población Femenina	POB_FEM	Población femenina total de la ZMT.	
	Población Masculina	POB_MASC	Población masculina total de la ZMT.	
	Población de 12 a 60 años y más	POB_12_60	Población de 12 a 60 años y más de la ZMT.	
Socioeconómica	Grado de Escolaridad	GRAESC	Grado de escolaridad promedio de los habitantes de la ZMT.	Censo Económico, INEGI, 2019
	Población Económicamente Activa	PEA	Población económicamente activa de la ZMT.	
	Actividades Económicas	ACTECON	Actividades económicas según giro de actividad.	Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas.
	Escuelas	ESC	Escuelas de nivel: secundaria, preparatoria y estudios profesionales o técnicos.	
Entorno Urbano (Viviendas)	Total de Viviendas	TOT_VIV	Total de viviendas.	Cuestionario de Entorno Urbano Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI
	Viviendas Habitadas	VIV_HAB	Total de viviendas habitadas.	
	Viviendas con servicios	VIV_Serv	Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje.	
Entorno Urbano (Vía pública)	Tipo de calle	TIP_CALL	Tipo de calle (calle, avenida, boulevard, callejón, retorno, privada)	
	Alumbrado público	ALUM_PUB	Disponibilidad del alumbrado público.	
	Vialidades con pavimento	VIV_PAV	Vialidades con recubrimiento de pavimento.	
	Vialidades con restricción de peatones	VIVI_REST	Vialidades con restricciones de acceso para peatone.	
	Vialidades con paradas de transporte público	VIVI_TP	Vialidades con disponibilidad de paradas de transporte público.	
	Vialidades con puestos semifijos y ambulantes	VIVI_PUES	Vialidades con presencia de puestos semifijos y ambulantes.	
Índice	Indicador de Inseguridad del Entorno Urbano	IEU	Indicador de Inseguridad del Entorno Urbano a través de las variables de entorno urbano.	Calculado con base a información de fuentes abiertas.
	Índice de marginación	IM	Índice de marginación falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas y la carencia de bienes.	
Seguridad	Estructura vial	SS	Mide la accesibilidad de la configuración de los tramos.	Secretaría de Seguridad del Estado de México.
	Cámaras de videovigilancia	CVV	Cámaras de videovigilancia implementadas por la Secretaría de Seguridad.	

Fuente: Elaboración propia, basada en Díaz, 2023.

A continuación, se enlistan y justifican las variables a utilizar durante el proceso de la investigación para explicar los factores de incidencia delictiva que permitan la explicación del fenómeno.

Robo a transeúnte: se recopilaron 12 mil 296 reportes del registro diario del Sistema de Emergencia 9-1-1 proporcionado por la Secretaría de Seguridad del Estado de México del periodo 2015 – 2022, la cual está en formato shp y xls con los siguientes atributos: identificador, municipio, coordenadas, fecha, calle y horario, el mapa 2, muestra la distribución del delito en la ZMT.

Mapa 2. Robos a transeúnte en la ZMT 2015 – 2022.

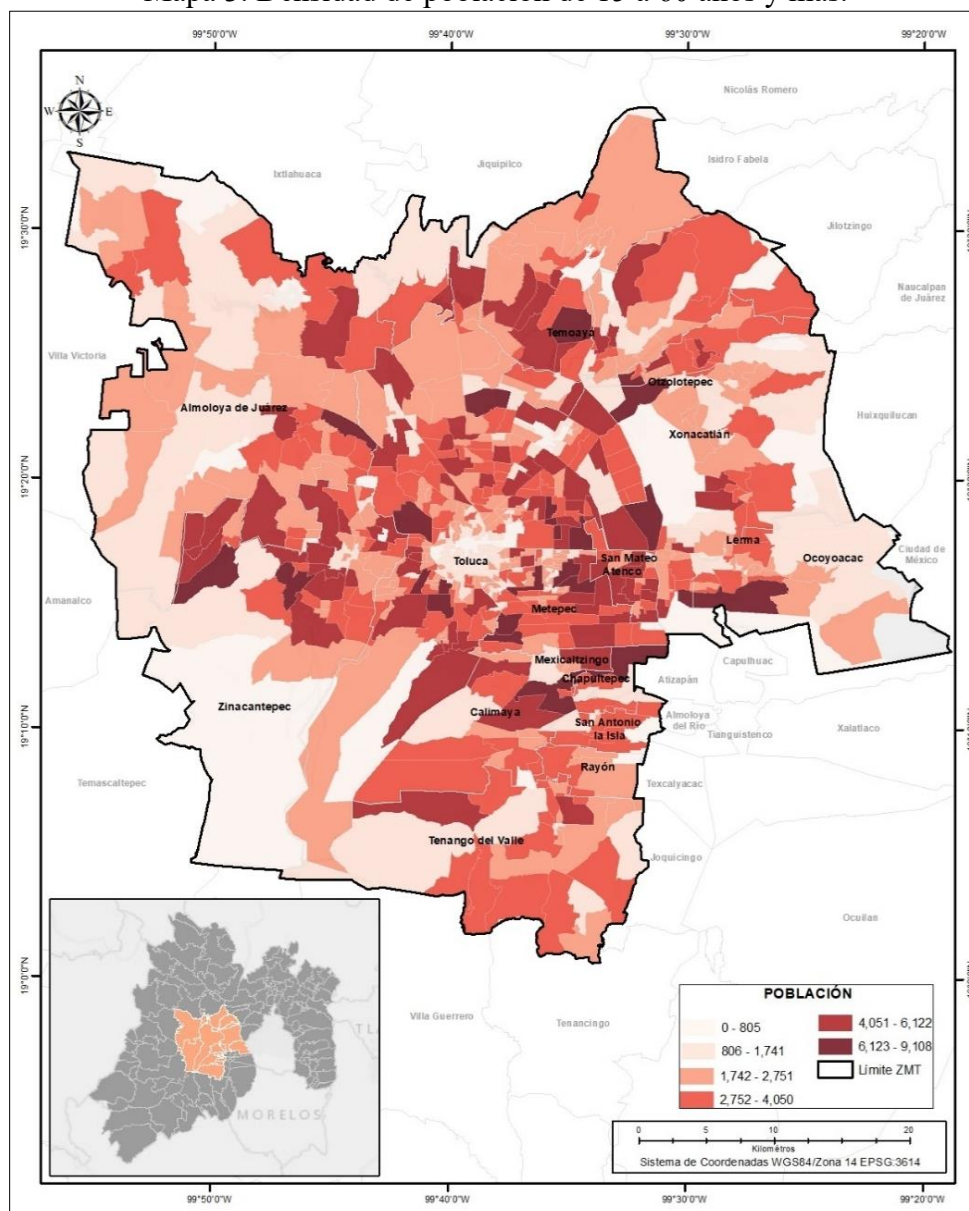


Fuente: Elaboración propia con base al Sistema de Emergencia 9-1-1

Población: la población objetivo por grupo quinquenal se estableció en un rango de 15 a 65 años, a partir de la teoría de patrones delictivos, que considera que a mayor población menor incidencia y a menor población mayor cantidad de incidencia, ver mapa 3.

El porcentaje de población entre 18 y 29 años de acuerdo con (Fuentes & Sánchez, 2017), derivado de las características de movilidad para ir a la escuela, trabajo, actividades de ocio, etc. tienen una fuerte probabilidad de ser víctimas de robos.

Mapa 3. Densidad de población de 15 a 60 años y más.

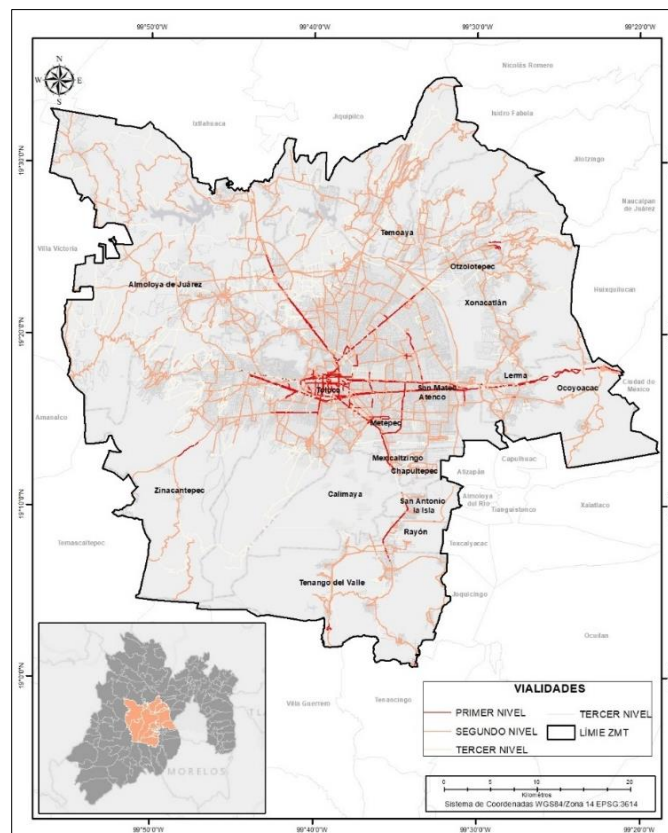


Fuente: Elaboración propia con base al Censo de Población y Vivienda de INEGI, 2020.

Vialidades y ejes de calles: se descargó la información de la Red Nacional de Caminos 2023, en formato shp derivado del estudio realizado por (Vargas, 2023) quien observó que los delitos requieren algún tipo de planificación, ocurren con mayor frecuencia en el día y las víctimas son despojadas principalmente de dinero y teléfonos celulares derivado del grado de integración y similitud del tipo de vialidad.

Asimismo, se decidió optar por el sistema de clasificación propuesto por SEDESOL, (2016) y el Manual de Calles: Diseño vial para las ciudades mexicanas 2020, dónde se conceptualiza el sistema vial como principal soporte para las actividades urbanas y el principal estructurador de una ciudad, basándose en los criterios de inclusión, resiliencia, seguridad y sustentabilidad. Conforme a lo anterior, las vías urbanas se clasifican en: subsistema vial primario, vías de acceso controlado, arterias, subsistema secundario, calles colectoras y locales, ver mapa 4, anexo 1.

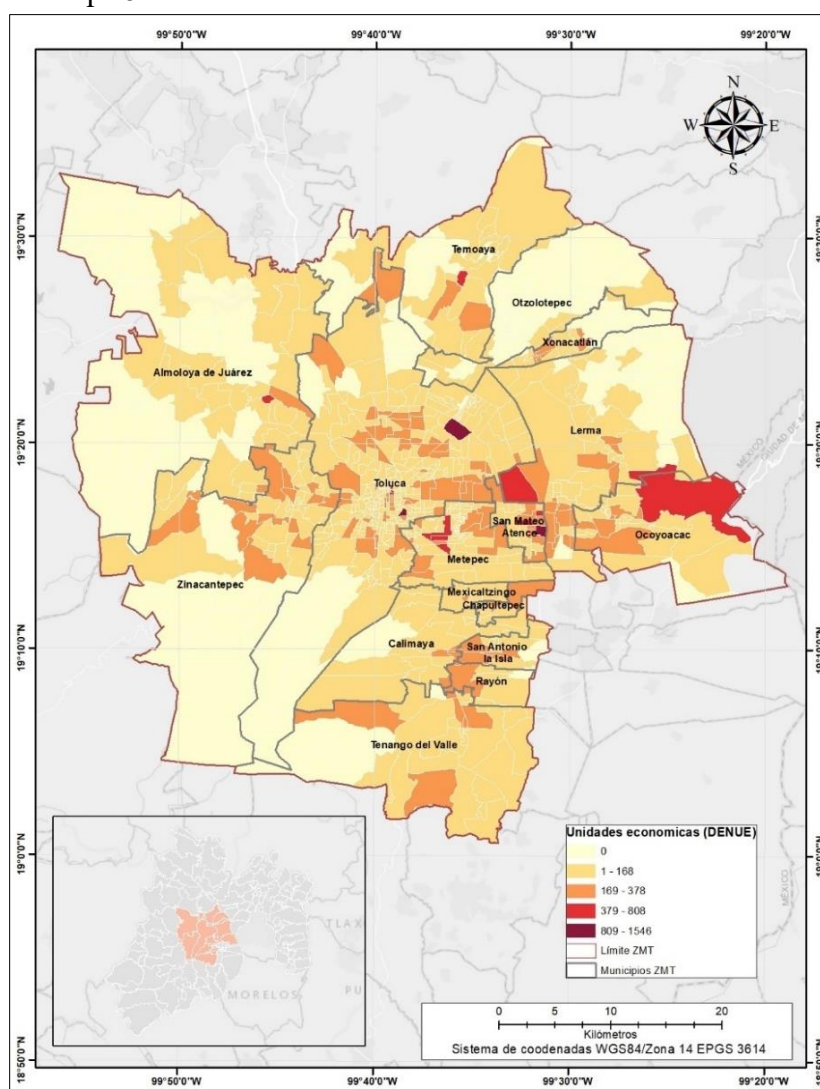
Mapa 4. Estructura vial de la ZMT.



Fuente: Elaboración propia con base a la Red Nacional de Caminos, 2022.

Actividades económicas: descargadas del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, que permitirá identificar las zonas de mayor concentración de actividades comerciales y prestación de servicios. Para esta investigación se utilizaron únicamente seis sectores económicos: comercio al por menor, comercio al por mayor, servicios financieros y de seguros, servicios educativos, servicios de salud y de asistencia social; y servicios de alojamiento temporal y preparación de bebidas, ver mapa 5. Debido a que generan diferentes oportunidades para el delito ya que promueven una mezcla de delincuentes motivados, víctimas objetivos potenciales refiriendo que el uso de suelo comercial está fuertemente asociado con los robos (Fuentes & Sánchez, 2017).

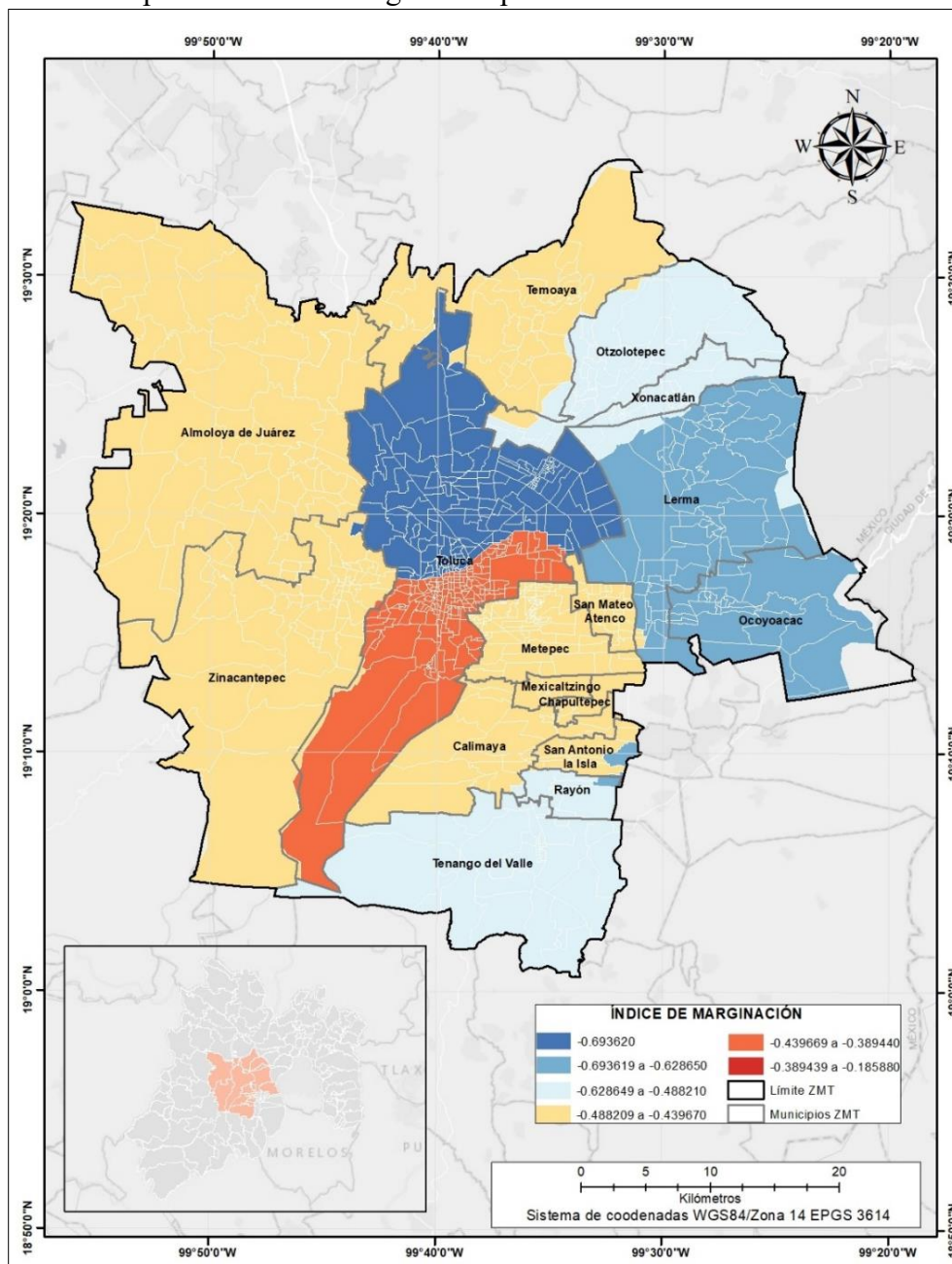
Mapa 5. Unidades económicas del sector terciario en la ZMT.



Fuente: Elaboración propia con base al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, 2023.

Índice de marginación: descargado del repositorio institucional de la UAEMex, propuesto por (Mancino & Cadenas, 2016), a través del cual se calculó el índice de marginación a través de diez indicadores socioeconómicos, establecidos por CONAPO, en general la ZMT, obtuvo un índice de marginación bajo (Ver mapa 6).

Mapa 6. Índice de Marginación por sección electoral en la ZMT.



Fuente: Elaboración propia con base en el Índice de Marginación por sección electoral, Mancino & Cadena 2016.

2.5 Procesos e indicadores

Índice de Marginación

El índice de marginación es una medida-resumen que permite diferenciar entidades federativas y municipios según el impacto global de las carencias que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas (CONAPO, 2020).

Derivado de lo anterior se utiliza el Índice de Marginación (IM), desarrollado a nivel de secciones electorales por (Mancino & Cadena 2015) el cual contiene parámetros que permiten obtener una estimación de la desigualdad social a partir de ocho indicadores relacionados con la exclusión social en México, definidos en 16 variables, ver tabla 7.

Tabla 7. Indicadores relacionados con la exclusión social en México.

Porcentaje de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	Porcentaje de viviendas particulares habitadas sin drenaje conectado a la red pública o fosaséptica
Porcentaje de población de 15 años o más sin educación básica	Porcentaje de viviendas particulares habitadas sin excusado con conexión de agua
Porcentaje de población sin derechohabiencia a los servicios de salud	Porcentaje de viviendas particulares habitadas con piso de tierra
Porcentaje de viviendas particulares habitadas sin agua entubada dentro de la vivienda	Porcentaje de viviendas particulares habitadas sin refrigerador

Elaboración propia con base en Mancino & Cadena, (2015).

Los cálculos se realizaron con base a la Metodología de Estimación del Índice de Marginación de CONAPO aplicando un Análisis de Componentes Principales y el Método de Estratificación Óptima desarrollado por *Dalenius & Hodges* para asignar el grado de marginación de las localidades: Muy baja, Baja, Media, Alto Muy Alto, (ver mapa 6) a través de la siguiente formula:

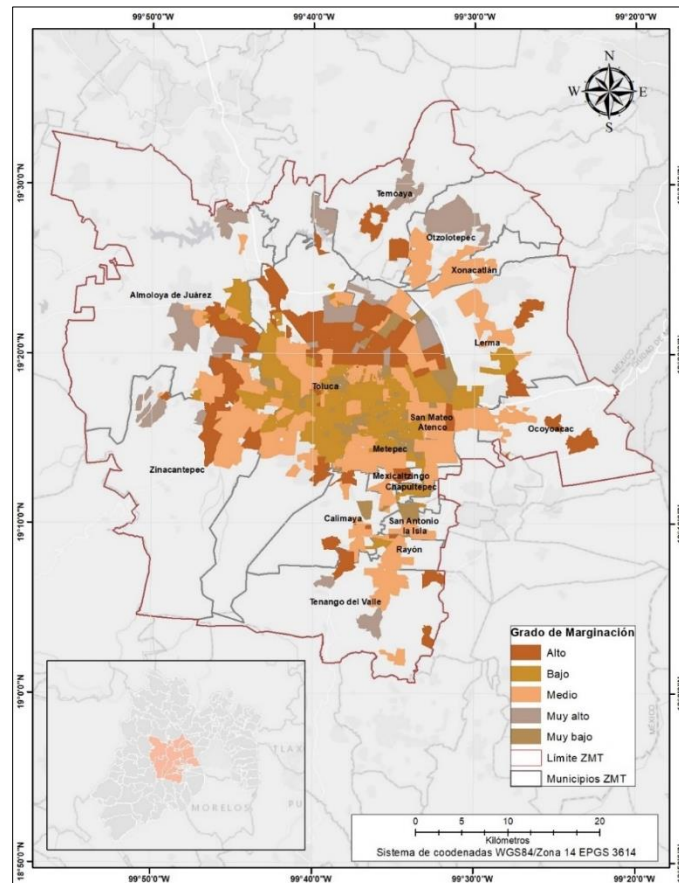
$$IM_{it} = \sum_{j=1}^9 \frac{x_{ijt} - \bar{x}_{jt}}{s_{cjt}} \omega_{1jt} \quad i = 1, \dots, 32 \quad t = 1970, \dots, 2010$$

Dónde:

IM= Índice de Marginación, i = en un momento determinado del tiempo, t = se obtiene como combinación lineal de las nueve variables originales, x_{ijt} = variables estandarizadas y ω_{1jt} = son los coeficientes de transformación o ponderaciones correspondientes a la primera componente principal.

Este indicador permitirá analizar el fenómeno delictivo tal como lo hizo (Natanarea & Zaragoza 2017), remitiendo factores de marginación y pobreza como factor de vulnerabilidad para presentar niveles elevados de violencia e inseguridad. Por tanto, se analizará el índice de marginación con base a la correlación de las características del entorno urbano (Ver mapa,7).

Mapa 7. Índice de Marginación en la ZMT.



Fuente: Elaboración propia con base al Índice de Marginación, CONEVAL, (2020).

Índice de Inseguridad del Entorno Urbano

La criminología ambiental es una rama de la criminología que estudia el espacio o lugar y el momento en el que se ha cometido algún hecho delictivo. Todo ello afecta de una manera o de otra a la comisión o no de un acto criminal. Bajo esta óptica se desarrolló el Índice de Inseguridad del Entorno Urbano, mediante el procesamiento de información del apartado de Características del Entorno Urbano a nivel manzana.

Para ello se utilizaron 12 variables seleccionadas mediante un análisis de componentes principales que sirvieron para realizar el cálculo del índice, ver tabla 8.

Tabla 8. Variables seleccionadas para el desarrollo de Índice de Inseguridad del Entorno Urbano.

PERSONAS Número de población que habita por manzana	CPARAD Vialidades en la manzana con parada de transporte colectivo.
PAVIM_N Vialidades en la manzana con pavimento o concreto.	VARB Vialidades en la manzana con árboles o palmeras.
C_SPEAT_N Vialidades en la manzana con restricción del paso de peatones.	VALUMB Vialidades en la manzana con alumbrado público.
C_AUT Vialidades en la manzana con restricción de autos.	SPUEST Vialidades en la manzana con puesto semifijo.
C_PEAT Vialidades en la manzana con paso peatonal.	SAMB Vialidades en la manzana con puesto ambulante.
C_TRANS Vialidades en la manzana con transporte colectivo.	BAN Vialidades en la calle con banquetas.

Fuente: Censo de Población y Vivienda: Características del entorno urbano, (2020).

Para entender el desarrollo del índice de inseguridad, se comenzó por definir el concepto de *índice*, como medida que permite comparar una magnitud, en dos situaciones distintas; se utiliza para cuantificar la variación relativa de una variable o conjunto de variables a lo largo del tiempo o de diferentes contextos, tal como se hizo con las variables de entorno urbano previamente seleccionadas para analizar si las características del entorno urbano se correlacionaban con la incidencia de los robos a transeúnte.

Las variables se procesaron en SPSS, mediante la aplicación de Análisis de Componentes Principales (PCA), (Sánchez, 2012) la explica como:

“...una técnica que consiste en analizar un conjunto de datos de entrada, el cual contiene diferentes observaciones descritas por múltiples variables independientes o dependientes y cuyas relaciones entre si no tienen por qué conocerse...”

El PCA, está ligada con la técnica algebraica de la descomposición de valores singulares (*Singular Value Decomposition*) a través de dos características importantes:

- Los componentes principales obtienen secuencialmente la máxima variabilidad o varianza x, por lo que garantiza la mínima perdida de información.
- Los componentes principales obtenidos son ortogonales entre sí, facilitando su posterior procesamiento, ya que pueden tratarse independientemente.

$$X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_m \end{bmatrix} \xrightarrow{PCA} Y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_p \end{bmatrix}, \quad (m > p)$$

$Y = U^T X$ Guardado en Este PC

Dónde: X = matriz, m = número de variables de entrada y n = número de observaciones. Los datos proyectados en la matriz Y = matriz, p =variable de salida, n =número de observaciones, dónde el número de variables de salida es menor que el de entrada ($p < m$).

Cada vector $x_1 = [x_1, x_2, \dots, x_m]$ contendrá todas las variables de entrada asociadas a una observación i e $y_1 = [y_1, y_2, \dots, y_p]$ contendrá la variable de salida. El objetivo de la PCA es encontrar una matriz que combine los datos de entrada (x) con número de menor variable (y).

Una vez realizado el cálculo de la varianza total explicada de las variables propuestas se validó el indicador, dado que en el segundo componente nos da 55.05%, lo que indica que las variables elegidas son susceptibles al cálculo de un índice multidimensional.

En la última columna de los cálculos se obtiene una regresión resultante de los nueve indicadores que utilizamos para el cálculo y se clasificó mediante el criterio de clasificación de Dalenius & Hodges (1959) que consiste en la formación de estratos de manera que la

varianza obtenida sea mínima al interior de cada estrato y máxima entre cada uno de ellos, es decir, formar estratos lo más homogéneos posible, resultando en cuatro estratos: Bajo, Medio, Alto y Muy Alto.

Este tipo de procedimiento utiliza la raíz de las frecuencias acumuladas para la construcción de los estratos se lleva a cabo para la división de la población en el estrato L :

$$Q = \frac{1}{L} \sum_{i=1}^J f_i$$

Dónde: J = número de clases dentro del grupo de la variable ordenada de X , F_i = es la frecuencia de cada clase J y L = número de estratos.

Se clasifican los valores del índice $DP2$ en cinco grupos, de los cuales se obtienen los grados: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo. Los límites inferior y superior de los grados de equipamiento se muestran en el cuadro 29 donde los valores del índice se encuentran en el intervalo $[0,18]$. Señalando la variación en el comportamiento para las cuales se estimó el índice.

2.6 Métodos y procesos de análisis

Derivado del análisis de la información el siguiente apartado presenta los métodos empleados para realizar un análisis estadístico y espacial del robo a transeúnte a través del cálculo de incidencia a nivel AGEB y sección electoral por cada 100,000 habitantes en un rango de edad de 18 a 29 años, Análisis de componentes principales, Densidad de Kernel, Índice Global y Local de Morán, el método de mínimos cuadrados ordinarios, la aplicación de Space Syntax y finalmente la aplicación de Cadenas de Markov.

- *Cálculo de incidencia:* para este procedimiento se utilizaron las capas en formato *shapefile (.shp)* de robo a transeúnte, *agebs* y sección electoral, mediante el cual se aplicó un *spatial join* (unión de entidades).
- *Cálculo de tasa de robo a transeúnte por cada mil habitantes:* se obtiene al dividirla incidencia delictiva entre la población y el resultado se multiplica por 1,000.

$$\text{Tasa de robo a transeúnte} = (\text{Total de robos a transeúnte} / \text{Población por sección electoral}) * 1,000$$

Por otra parte, también se obtuvo la tasa por cada mil habitantes de la población de 18 a 29 años aplicando la misma fórmula.

$$\text{Tasa de robo a transeúnte} = (\text{Total de robos a transeúnte} / \text{Población de 18 a 29 años}) * 1,000$$

- *Componentes principales (ACP)*: es una técnica estadística multivariante de simplificación, que permite transformar un conjunto de variables originales correlacionadas entre sí, en un conjunto sintético de variables no correlacionados denominados factores o componentes principales (Zapotitla, 2011).

Se considera un grupo de variables $(x_1, x_2, \dots, x_p)$ cada uno con el mismo número de muestras; cada variable registra información en un vector del mismo tamaño en forma matricial representado de la siguiente manera:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1p} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \cdots & x_{np} \end{bmatrix} = 100\% \text{ de la información}$$

Dónde: la matriz X , corresponde al total de observaciones, n = individuos y p = variables.

- *Análisis del coeficiente de correlación de Pearson*: es una prueba que mide la relación estadística entre dos variables continuas, el coeficiente de correlación puede tomar un rango de valores de +1 a -1.

Un valor de 0 indica que no hay asociación entre las dos variables. Un valor mayor que 0 indica una asociación positiva. Es decir, a medida que aumenta el valor de una variable, también lo hace el valor de la otra. Un valor menor que 0 indica una asociación negativa; es decir, a medida que aumenta el valor de una variable, el valor de la otra disminuye.

Definida como:

$$r_{xy} = \frac{n \sum x * y - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

Dónde: “x” = a la variable número uno, “y” pertenece a la variable número dos, “zx” es la desviación estándar de la variable uno, “zy” es la desviación estándar de la variable dos y “N” es el número de datos.

- *Índice de Morán Global*: mide la autocorrelación espacial basada en las ubicaciones y los valores de las entidades simultáneamente. Dado un conjunto de entidades y un atributo asociado, evalúa si el patrón expresado está agrupado, disperso o es aleatorio, a través de las puntuaciones z y un valor p aproximaciones numéricas del área por debajo de la curva (ESRI, 2020), los mismos que pueden clasificarse como positivo, negativo y sin autocorrelación espacial.

El estadístico de i de Moran para la autocorrelación espacial es la suma de la matriz de pesos.

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j} z_i z_j}{\sum_{i=1}^n z_i^2}$$

Dónde: $S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}$ es la suma de la matriz de pesos, z son las desviaciones de la media $(x_i - \bar{x})$ o $(x_j - \bar{x})$, dónde x_i es el valor de una variable en una unidad espacial y x_j es el valor de la variable en otra localización, normalmente x_i .

Los resultados se encuentran entre -1, 0 y +1 que implica: -1 tendencia la dispersión, 0 no autocorrelación y 1 presencia de agrupamiento de unidades espaciales.

- *Índice Local de Morán*: es el resultado de un conjunto de entidades ponderadas, identifica puntos calientes, puntos fríos y valores atípicos espaciales estadísticamente significativos, evalúa si el patrón expresado esta agrupado, disperso a aleatorio (ESRI, 2020).

Definida como:

$$I_i = \left(\frac{z_i}{m^2} \right) \sum_{j=1}^n w_{ij} z_j$$

Dónde: m_2 es la varianza, y las observaciones Z son las desviaciones de las medias validadas estadísticamente a través de diagrama de dispersión, mapa de clúster, mapa de significancia, simulador de Montecarlo y valor z (hipótesis alternativa e hipótesis nula).

- *Densidad de Kernel*: calcula la densidad de las entidades de punto de alrededor de cada celda ráster de salida, se ajusta a una superficie curva uniforme sobre cada punto. El valor de superficie es más alto en la ubicación del punto y disminuye a medida que aumenta la distancia desde el punto, alcanza cero en la distancia Radio de búsqueda desde el punto.

Su fórmula estadística es la siguiente:

$$g(j) = \sum_{i=1}^n [K w_i l_i \frac{1}{h^2 2\pi} e^{-\frac{d_{ij}^2}{2h^2}}]$$

Donde: d_{ij} es la distancia entre la celda j y la ubicación del incidente i , h es la desviación estándar (ancho de banda) de la distribución. K es una constante. w_i es el, l_i es la intensidad en la locación puntual.

La estimación de densidad de kernel (KDE) utiliza una función para suavizar los datos y crear una representación continua de la distribución espacial a través de una clasificación de valores en rangos con una codificación cromática que va del verde al rojo.

El método de Kernel genera una imagen ráster a partir de una serie de puntos (x,y), mediante el cálculo de la densidad de entidades puntuales (vecindad circular), alrededor de cada celda ráster de salida. La superficie resultante tiene valores más altos en la ubicación exacta de cada punto y disminuye progresivamente a medida que aumenta la distancia desde el punto hasta alcanzar cero en el límite del radio de búsqueda.

- *Elipses de desviación*: mide la forma y la orientación de la distribución resumiendo la varianza máxima y mínima al largo de los ejes x , y puede dar cuenta de una disposición o uniforme de eventos y detecta la orientación como la varianza en la dispersión a través de tres características espaciales de las entidades: tendencia central, dispersión y tendencias direccionales.

El área de la incidencia delictiva se obtiene a través de la siguiente formula:

$$\text{Área de elipse} = (S'x * S'y)\pi$$

Donde: $S'x * S'y$ representan las desviaciones estándar finales en los ejes mayor y menor, respectivamente, y n es el número de incidentes en la secuencia.

Para el análisis de este se otorgaron los siguientes parámetros: incidencia delictiva por robo a transeúnte con un tamaño de celda de 150 píxeles y un radio de 500 m² que cubren cada celda otorgando valores altos a los que se encuentran en el centro.

- *Space Syntax*: es un método que estudia la relación entre las estructuras espaciales y la vida social, tratando de explicar si el diseño o configuración física de ciudades o edificaciones tiene incidencia en su funcionamiento social (LlactalLAB,2023).

La teoría de la sintaxis espacial fue desarrollada por Hillier & Hanson (1970 – 1980), inicialmente para arquitectos y urbanistas, sin embargo, se adaptó para analizar la configuración de calles y su influencia en la movilidad urbana.

Este método tiene como objeto de estudio el espacio urbano (calles, bulevares, plazas, avenidas, etc.) que permiten analizar y comprender su estructura y configuración de la red que constituye en su conjunto a fin de evaluar los modelos espaciales y modelar diferentes opciones y escenarios a fin de identificar patrones de movimientos y uso del espacio para evaluar la configuración espacial.

En contraste con otros enfoques de redes urbanas que se centran en patrones y composiciones de calles, la sintaxis espacial se centra en estructuras de calles o configuraciones espaciales. A través de la teoría de grafos, el método de sintaxis espacial es capaz de calcular las relaciones matemáticas entre espacios.

Este proceso está basado en la magnitud denominada profundidad o distancia axial, que se define como el mínimo número de cambios de dirección para alcanzar un elemento de una red espacial desde otro. La suma de todas las profundidades de un elemento origen con respecto a todos los elementos del sistema se denomina profundidad total. Asimismo, para entender este modelo utiliza cuatro tipos de medida explicados por (Yamu, van Nes & Garau, 2021).

1.*Conectividad segmental*: muestra qué tan integrado está cada segmento de calle en relación con todos los demás en términos del número total de cambios de dirección. La longitud del segmento se incluye en los cálculos para poder analizar integraciones de segmentos locales con varios radios métricos. El análisis de integración de segmentos angulares muestra los potenciales de movimiento en un sistema urbano.

2.*Conectividad angular*: muestra qué tan integrado está cada segmento de calle en relación con todos los demás en términos del número total más bajo de desviaciones angulares. Aquí nuevamente, la longitud del segmento se incluye en los cálculos para permitir análisis de elección local con diferentes radios métricos. El análisis de elección angular muestra los potenciales de movimiento en un sistema urbano.

3.*Integración*: describe cómo una calle se relaciona con todas las demás calles en un sistema espacial predefinido; el grado de accesibilidad que tiene una calle a todas las demás calles del sistema urbano tomando en consideración el número total de cambios de dirección de la entidad urbana

4.*Choice*: La elección mide la probabilidad de que una línea axial o un segmento de calle pase por todas las rutas más cortas desde todos los espacios a todos los demás espacios en todo el sistema o dentro de una distancia predeterminada (radio) de cada segmento.

Derivado de esta información se construyó el siguiente cuadro que muestra si es un modelo local o global y si son estáticos o dinámicos, ver tabla 9.

Tabla 9. Escalas del Modelo del Space Syntax.

Tipo	Global	Local
Dinámico	Choice (elección)	Integración
Estático	Conectividad angular	Conectividad segmental

Elaboración propia con base en (Yamu, van Nes & Garau, 2021).

- *Cadenas de Markov espaciales*: Las cadenas de Markov son un proceso estocástico con memoria finita, puesto que el estado futuro únicamente depende del estado

presente y no del pasado o de los estados previos, lo que se conoce como la propiedad de Markov. Esta idea se ha utilizado en diversas aplicaciones que requieren predecir el estado siguiente de un sistema basado en el conocimiento del estado actual. El tiempo es discreto, es decir, se fundamenta en un proceso con pasos temporales diferenciados que pueden representar unidades de determinadas (Valenzuela, 2022).

Representan una de las técnicas más empleadas para modelar procesos estocásticos y evolutivos en términos probabilísticos, cuando solo se tiene conocimiento del estado presente. Como cualquier variable aleatoria $\{X(t)\}$ que depende del tiempo t , los procesos estocásticos modelan la evolución de la población y otros fenómenos demográficos (Garrocho y Jiménez, 2018).

Se denomina propiedad Markoviana cuando un proceso estocástico (X) tiene la característica de que la condicional de cualquier evento futuro $t+1$ es independiente del suceso pasado y depende solo del estado presente del sistema (Jiménez, 2019). La ecuación (1) se aplica a todos los estados y a todos los enteros $n \geq 0$ cuando el proceso no tiene memoria.

$$P(X_{n+1} = j | X_n = i, X_{n-1}, \dots, X_0 = i_0) = P(X_{n+1} = j | X_n = i) \quad (1)$$

En el instante t , el sistema está en el estado i . En el momento $t+n$, debe estar en uno de los estados posibles. La probabilidad de transición depende del momento de la transición y del estado inicial. La ecuación (2) debe cumplirse para cada i y n , las cuales se conocen como propiedades de Markov para todas las variables i, j (Jiménez, 2019).

$$\sum_{j \in E} P_{ij} = 1, P_{ij} \geq 0 \quad (2)$$

Capítulo III. Resultados

La seguridad pública es un fenómeno complejo en el que convergen variables socioeconómicas, factores de incidencia directa, aspectos institucionales, actitudes y percepciones de la sociedad y autoridad (Herrera-Lasso, 2012) lo que conlleva a realizar estudios encaminados a estrategias de seguridad pública que incluyan al entorno urbano a través de la identificación de variables que generen violencia e inseguridad.

La seguridad personal es una preocupación fundamental para cualquier ciudadano en su vida cotidiana, de esta manera los robos a transeúnte pueden ocurrir en cualquier momento, lo que hace de gran importancia la prevención a través de conocer el entorno para evitar situaciones de riesgo y disminuir significativamente la probabilidad de ser víctima.

A través del enfoque de la criminología ambiental, sobre como el entorno influye en el comportamiento humano y en el crimen se da un especial énfasis en el análisis del entorno urbano como principal variable de impacto en la actividad delictiva.

A lo largo del tiempo ha habido un creciente interés en el campo de la seguridad en relación con el estudio del entorno urbano y el crimen; el entorno construido se refiere a los edificios, espacios públicos y privados e infraestructura que se encuentran en ciudades y áreas urbanas debido a que reflejan problemáticas producto de la desigualdad y segregación que hacen a un lugar vulnerablemente criminógeno aumentando la percepción de inseguridad y la actividad delictiva para perpetrar los robos a transeúnte.

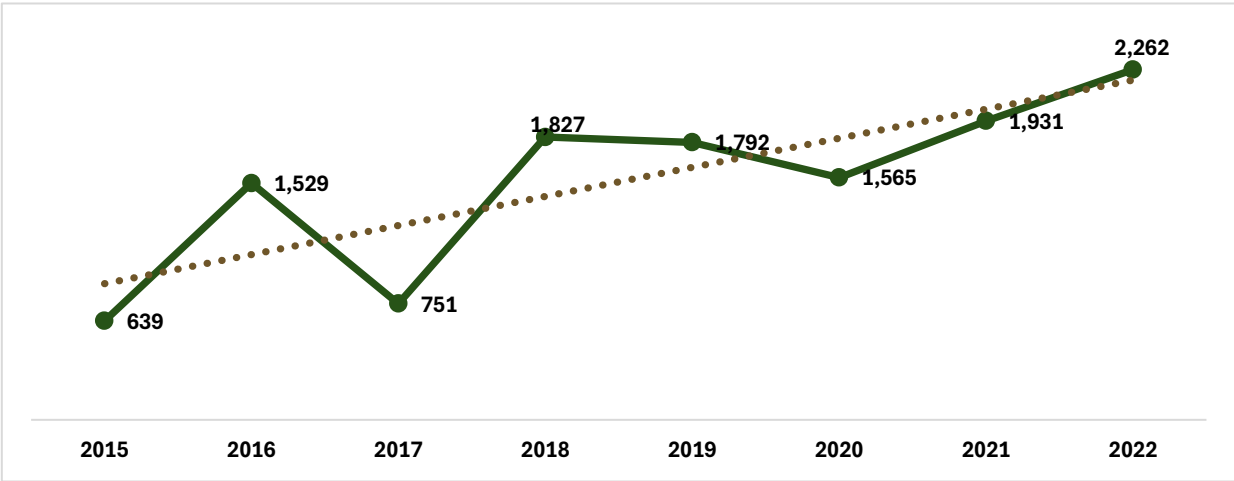
3.1 Análisis exploratorio de datos

La investigación se desarrolló mediante el análisis de la distribución delictiva de los robos a transeúnte en la Zona Metropolitana de Toluca, partiendo desde un enfoque general hasta el nivel particular dónde se identificaron las zonas de mayor concentración, realizando correlaciones con las variables de unidades económicas, características del entorno urbano medidas a través del desarrollo del indicador de inseguridad del entorno urbano, índice de marginación y población.

Derivado de los procesos anteriores se procesó la información de las Llamadas de Emergencia del Sistema 9-1-1, proporcionadas por la Secretaría de Seguridad del Estado de México para el periodo 2015 – 2022, las cuales contienen los reportes realizados por las víctimas al momento de ser robados.

Dado que la información proporcionada ya se encontraba homologada el número de reportes analizados fueron 12 mil 296 en los dieciséis municipios que integran la ZMT, el análisis muestra una tendencia al alza y una Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) del 19.72% en el periodo, siendo el año 2022 el que presenta el mayor número de reportes con 2 mil 262, y el de menor incidencia es 2015 con 639 eventos, ver gráfica 2.

Gráfica 2. Llamadas de emergencia en el periodo, 2015 -2022.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

Al realizar el análisis exploratorio Toluca, concentró más del 65% del total de incidencia de la ZMT, le sigue Metepec con el 13%, mientras que nueve municipios apenas concentran el 3.72% (Temoaya, Calimaya, Tenango del Valle, Otzolotepec, Xonacatlán, San Antonio la Isla, Mexicaltzingo, Chapultepec y Rayón).

Lo que es esperado por la cantidad de población que concentra Toluca y por ser un municipio con una alta interacción económica y vial para las personas que viven y se movilizan desde otros municipios por cuestiones laborales, educativas o de ocio, ver tabla 10.

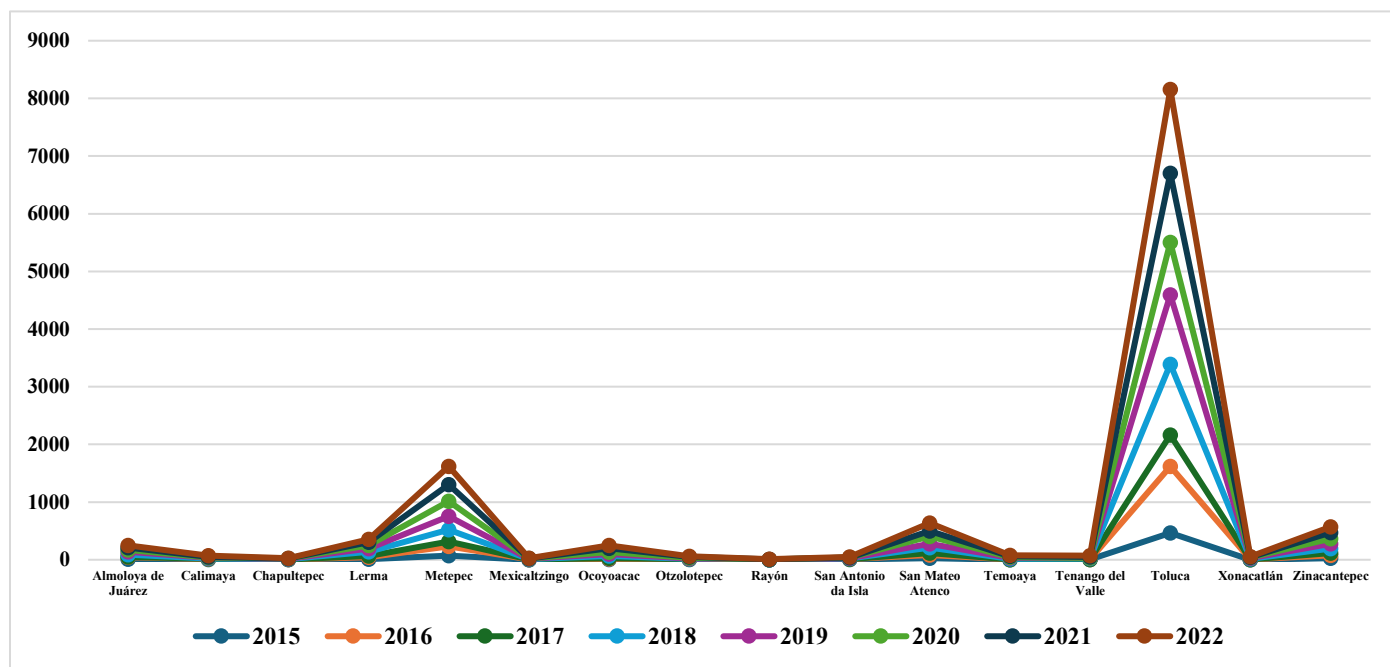
Tabla 10. Incidencia delictiva por municipio en la Zona Metropolitana de Toluca.

Municipio	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total Municipio	%
Almoloya de Juárez	11	31	8	39	47	34	40	40	250	2.03
Calimaya	4	6	5	7	9	6	13	23	73	0.59
Chapultepec	3	0	0	8	6	3	4	4	28	0.23
Lerma	11	35	22	71	55	53	58	52	357	2.90
Metepec	72	163	83	202	235	257	293	313	1,618	13.16
Mexicaltzingo	1	2	0	7	6	3	4	6	29	0.24
Ocoyoacac	5	13	7	39	34	35	64	50	247	2.01
Otzolotepec	4	4	3	7	6	10	14	14	62	0.50
Rayón	0	0	0	2	2	1	2	4	11	0.09
San Antonio da Isla	3	7	0	10	5	12	3	9	49	0.40
San Mateo Atenco	26	55	35	95	68	123	95	141	638	5.19
Temoaya	2	4	1	10	14	15	16	16	78	0.63
Tenango del Valle	3	3	1	15	8	5	17	20	72	0.59
Toluca	465	1,153	545	1,229	1,202	911	1,195	1,458	8,158	66.35
Xonacatlán	1	4	1	9	13	10	6	12	56	0.46
Zinacantepec	28	49	40	77	82	87	107	100	570	4.64
Total Anual	639	1,529	751	1,827	1,792	1,565	1,931	2,262	12,296	100.00

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

De acuerdo con la gráfica 3, seis municipios concentraron el mayor incremento de incidencia delictiva en el periodo de estudio de 2015 a 2022: Toluca, Metepec, San Mateo Atenco, Zinacantepec, Ocoyoacac y Lerma. Los diez municipios restantes no presentaron cambios significativos en el aumento delictivo.

Gráfica 3. Llamadas de emergencia en el periodo, 2015 -2022.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

Por otra parte, derivado de un suceso atípico de confinamiento provocado por la pandemia de COVID-19 a partir del mes de abril 2020 y el regreso a la “nueva normalidad” en junio 2020, se realizó el cálculo de la diferencia porcentual en el periodo 2020 – 2022.

Los resultados reflejan que los municipios de Rayón, Tenango del Valle, triplicaron el número de reportes, Calimaya tuvo un repunte del 283% y Mexicaltzingo duplicó las llamadas en el periodo analizado, en contraste con San Antonio la Isla y Lerma que registraron una disminución del 25% y 1.8% respectivamente.

Por otra parte, Temoaya (6.6%), San Mateo Atenco (14.6%) y Zinacantepec (14.9%) mantuvieron una variación constante en el número de incidencia delictiva por robos a transeúntes reportados en el periodo definido (Véase Tabla 10).

Tabla 11. Diferencia porcentual en el periodo 2020 - 2022.

Año	2020	2021	2022	Dif. %
Rayón	1	2	4	300.00
Tenango del Valle	5	17	20	300.00
Calimaya	6	13	23	283.33
Mexicaltzingo	3	4	6	100.00
Toluca	911	1195	1458	60.04
Ocoyoacac	35	64	50	42.86
Otzolotepec	10	14	14	40.00
Chapultepec	3	4	4	33.33
Metepec	257	293	313	21.79
Xonacatlán	10	6	12	20.00
Almoloya de Juárez	34	40	40	17.65
Zinacantepec	87	107	100	14.94
San Mateo Atenco	123	95	141	14.63
Temoaya	15	16	16	6.67
Lerma	53	58	52	-1.89
San Antoni la Isla	12	3	9	-25.00
Total ZMT	1,729	1,931	2,262	-30.8%

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

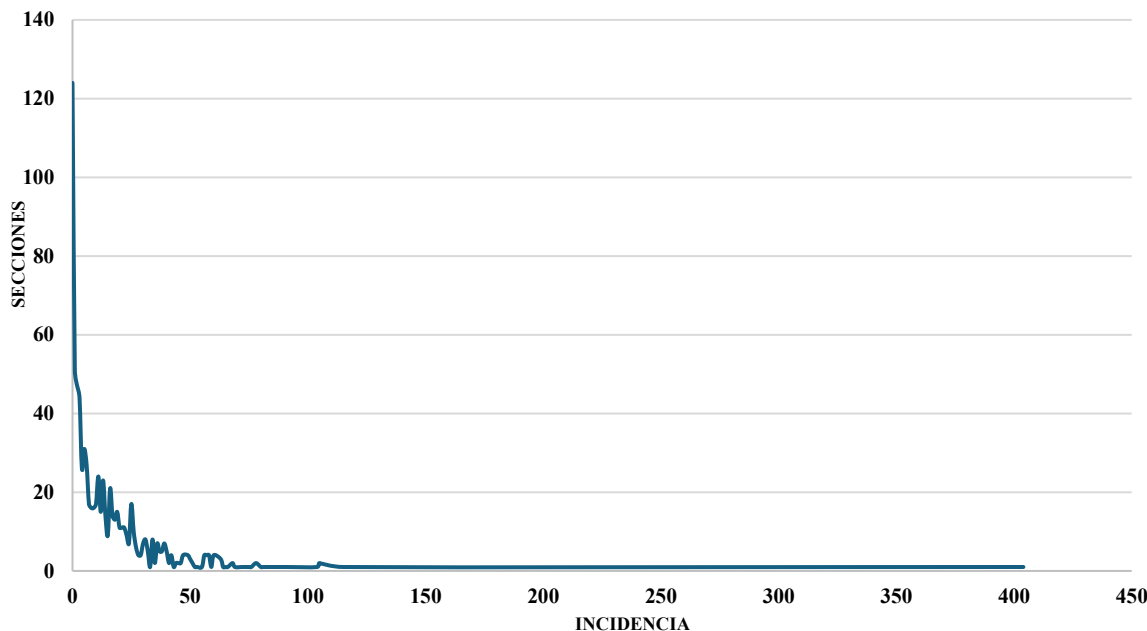
3.2 Frecuencias

En estadística, la frecuencia de un evento se refiere al número de veces que ese evento ocurre dentro de un conjunto de datos o muestra, Casado, (2007) analiza el conjunto de unidades estadísticas como variable la cual queda asociada a un valor o categoría (clasificación). El conjunto de unidades junto con el valor o categoría definido por cada unidad constituye una distribución estadística.

Al analizar la frecuencia delictiva acumulada en los ocho años del periodo de estudio de los 12 mil 296 reportes de robos a transeúnte en las 785 secciones electorales que componen a la ZMT se obtuvieron los siguientes hallazgos: el promedio anual es de 1,537 robos a transeúnte.

La frecuencia absoluta por sección electoral indica que en 142 sucedieron al menos entre 1 y 3 robos; 124 secciones no hay reportes de robos a transeúnte, lo que representa el 15.8%; en 108 secciones sucedieron entre 5 y 11; sin embargo, 12 secciones electorales destacan por una ocurrencia de 80 a 404 eventos delictivos, ver gráfica 4.

Gráfica 4. Frecuencias absolutas por sección electoral en robos a transeúnte, 2015 -2022.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

Derivado del análisis de robo a transeúnte de 2015 a 2022 se obtuvieron las frecuencias, presentadas en la tabla 12 a través del cálculo de rangos por desviación estándar, que describe la dispersión o variación de un conjunto de datos con respecto a su media.

Tabla 12. Frecuencia absoluta de robos a transeúnte por secciones electorales en el periodo 2020 - 2022.

Rango	Frecuencia (sección)	%
0	124	15.8
1 – 22	473	60.3
23 – 42	123	15.7
43 - 69	49	6.2
70 - 115	10	1.3
116 - 404	6	0.8

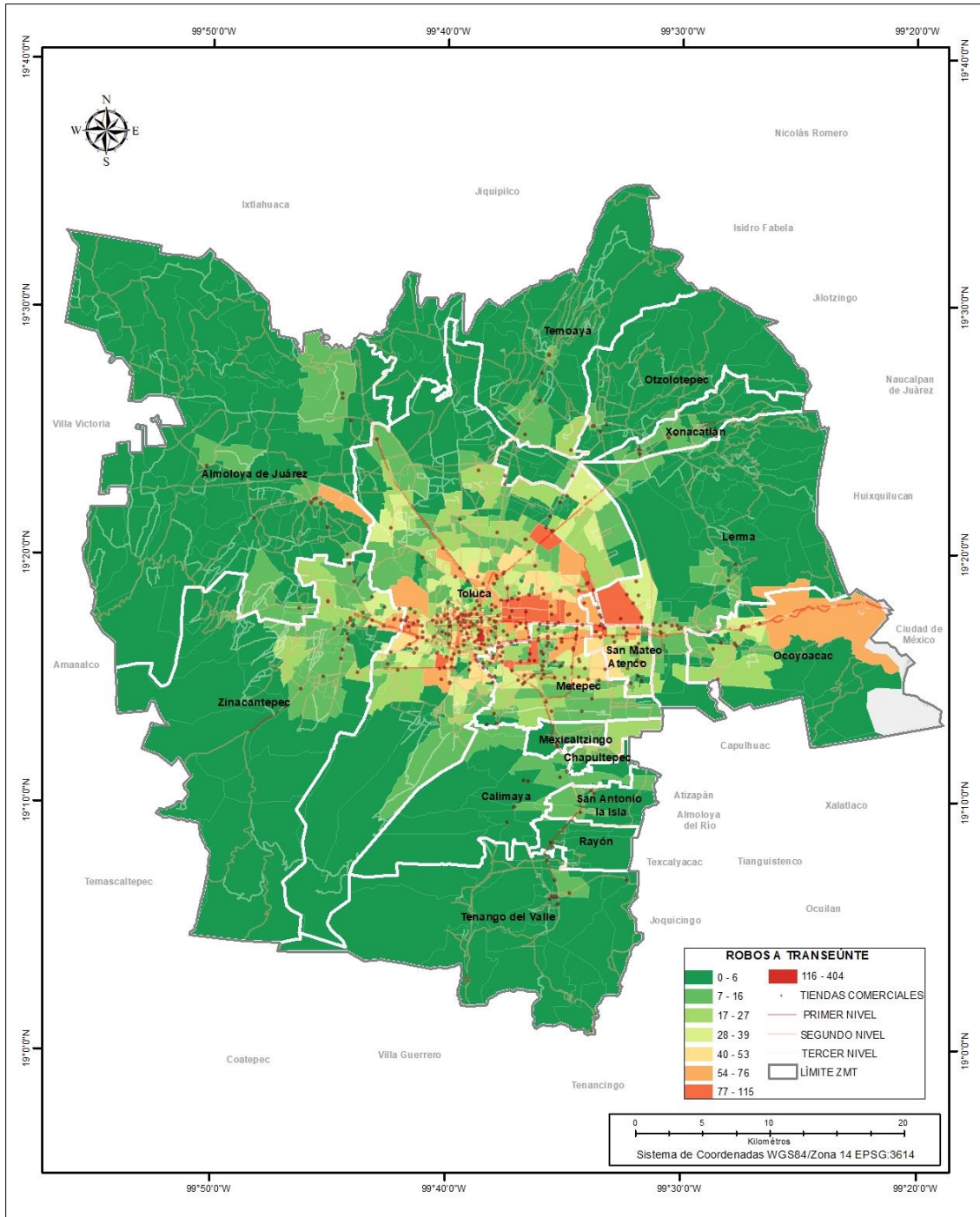
Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

Con base al análisis de frecuencias por secciones electorales, los valores altos se concentran en tres zonas comerciales e industriales específicas, por dónde transita la Avenida Paseo Tollocan la principal arteria vial de la ciudad de Toluca: la primera sobre zona periférica a la Terminal de Autobuses de Toluca, dónde se localiza el mercado Juárez y hay una presencia considerable de puestos ambulantes; la segunda sobre la Universidad Tecnológica de México (UNITEC) y la zona industrial dónde se ubican las fábricas Cervecería Cuauhtémoc y Coca-cola FEMSA; la tercera sobre Plaza Sendero Toluca y el Aeropuerto Internacional de Toluca, a través del Boulevard Miguel Alemán Valdés, esta zona se caracteriza por la presencia del Parque Industrial Polaris dónde se ubican quince fábricas.

La quinta zona se ubica en la periferia a los centros comerciales Galerías Metepec y Town Square Metepec, a través de la vialidad Toluca – Tenango del Valle; y la sexta se concentra en la colonia El Seminario Primera Sección entre las vialidades Calzada del Pacífico, Paseo Colón y Avenida Las Torres.

Un aspecto relevante que se tiene que considerar es que las zonas que presentan mayor incidencia se caracterizan por ser zonas comerciales, industriales y educativas por dónde la circulación vial es rápida e interceptan con vialidades intermedias y que la concentración de población es alta por las actividades que ahí se desarrollan, ver mapa 8.

Mapa 8. Robo a transeúnte por sección electoral, 2015 – 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

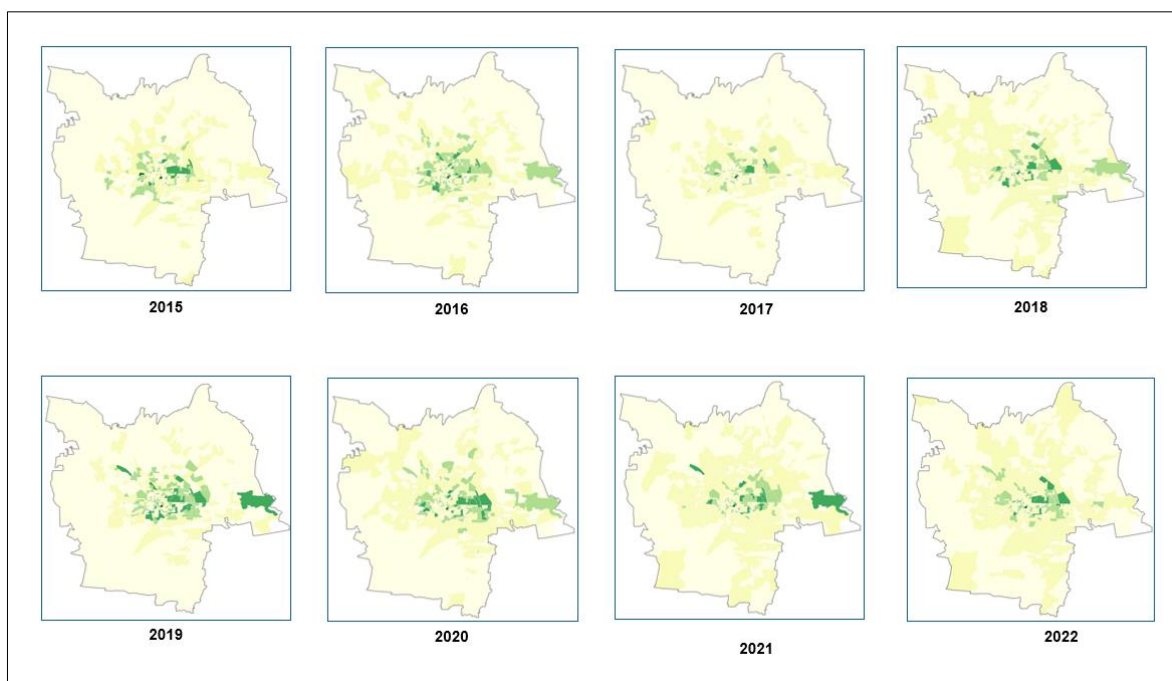
El mapa muestra que existe una aglomeración concentrada que distribuye a las secciones electorales con mayor incidencia al noreste de la zona metropolitana y zonas de

concentración dispersas en los municipios de Zinacantepec, Almoloya de Juárez y Ocoyoacac.

3.3 Comportamiento temporal

Derivado del análisis exploratorio de los datos se realizaron mapas coropléticos anuales del periodo de estudio analizado (Ver figura 7), en los cuales se observa como la distribución de la incidencia delictiva tendió a expandirse en los límites de los municipios de Toluca, Metepec, San Mateo Atenco y Ocoyoacac.

Figura 7. Temporalidad de los robos a transeúnte en la Zona Metropolitana de Toluca.



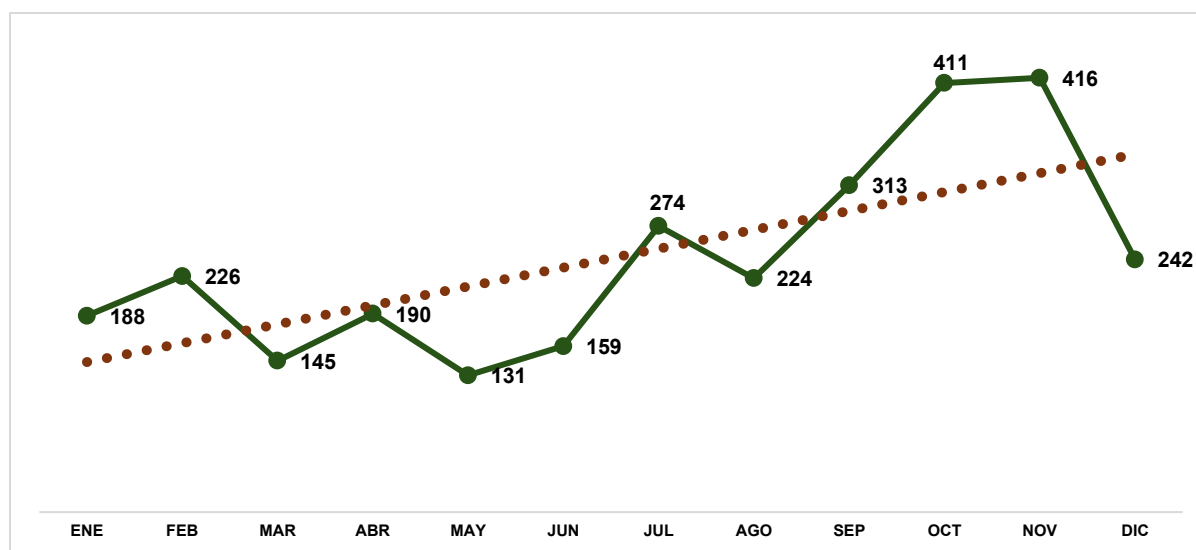
Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

De 2015 a 2019 los mapas muestran un patrón espacial delictivo concentrado en el municipio de Toluca, sin embargo, a partir de 2018 no solo incremento el número de eventos delictivos, sino que también aumentó la dispersión espacial de los reportes entre las secciones electorales.

Derivado del análisis temporal se pudo observar la consolidación de secciones electorales que aumentaron su actividad delictiva, principalmente aquellas que se localizan en la periferia con Paseo Tollocan.

Con la obtención de la incidencia mensual en tres periodos de tiempo definidos se pudo realizar el análisis para determinar si hubo cambios en el patrón de ocurrencia delictivo.

Gráfica 5. Incidencia mensual en el periodo 2015 – 2017.

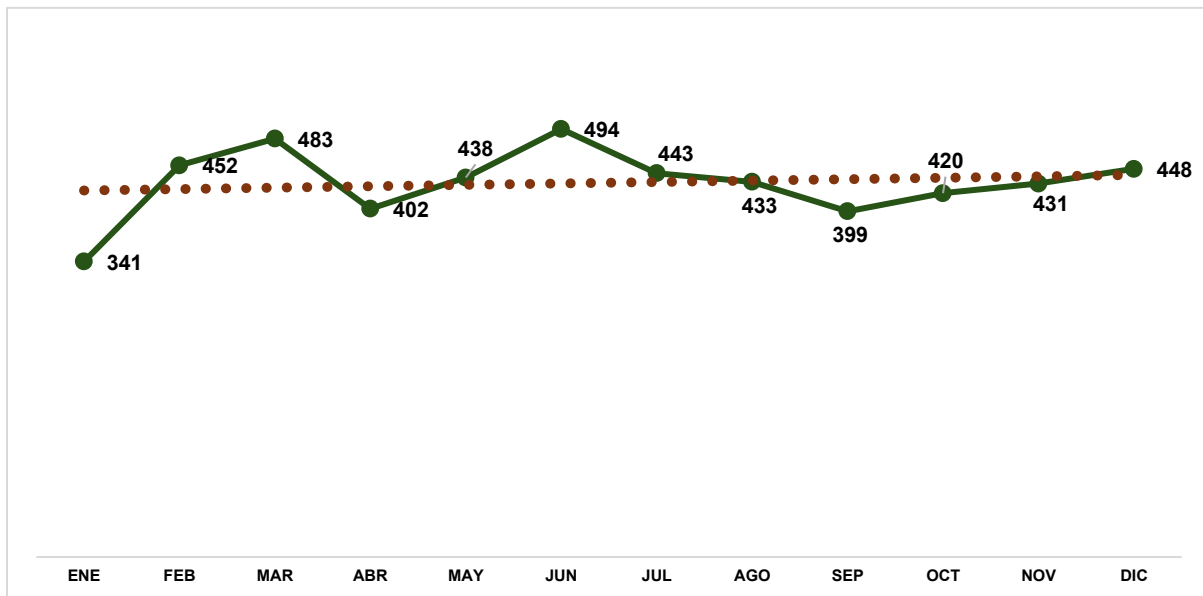


Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

Para el primer periodo establecido de 2015 – 2017, la incidencia delictiva se mantuvo en los meses de octubre y noviembre (411 y 416); el primer semestre del año los robos tendieron a ser moderados mayo es el mes de menor incidencia con 131 eventos.

Los meses de abril y julio, evidencian un repunte en los robos, que se podría explicar con por los periodos vacacionales, debido al aumento en la movilidad de las personas hacia zonas recreativas y comerciales.

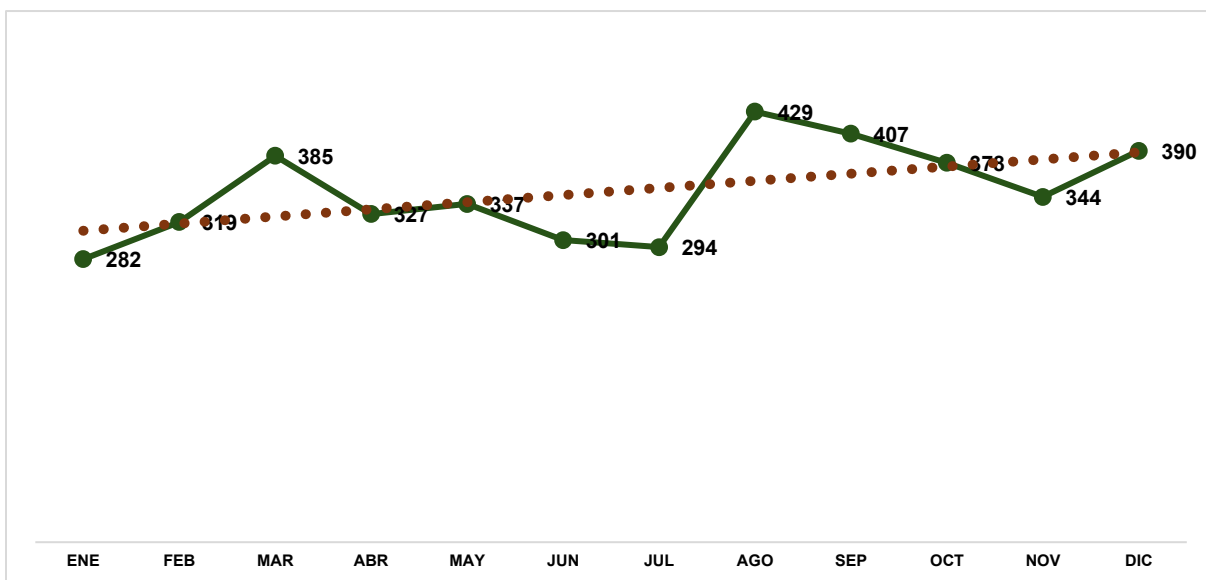
Gráfica 6. Incidencia mensual en el periodo 2018 – 2020.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

Para el segundo periodo definido 2018 – 2020, la incidencia delictiva registró una tendencia constante registrando la mayor incidencia en los meses de marzo y junio con 483 y 494 eventos respectivamente.

Gráfica 7. Incidencia mensual en el periodo 2021 – 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

Durante el tercer periodo de tiempo 2021 – 2022, el mes de mayor incidencia fue agosto y septiembre con 429 y 407 eventos, mientras que el mes de menor incidencia fue enero con 282 eventos. El análisis temporal de los datos indicó que los robos tienden a aumentar principalmente en el segundo semestre del año, pero no se identificaron variaciones abruptas mensuales.

Sin embargo, aunque existe una concentración en ciertos meses, los robos a transeúnte muestran paulatinas modificaciones en su patrón temporal, posiblemente por cambios en dinámica social, estrategias de seguridad, o factores externos como la pandemia.

3.4 Horarios de incidencia

Dado que los eventos de robo a transeúnte tienen una incidencia diaria se realizó una correlación de las variables hora del evento y el día de ocurrencia de los robos subdivididos en tres periodos de tiempo, con el objetivo de observar los horarios de mayor riesgo de ser víctimas de este delito.

El periodo 2015 – 2017 registró una mayor actividad delictiva el viernes (18.05%), en un horario de 21:00 a 23:59.

Tabla 13. Reloj heurístico de robo a transeúnte 2015 – 2017.

Horario	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total
00:00 a 02:5	3.77%	2.40%	1.99%	2.40%	2.36%	3.05%	3.84%	19.80%
03:00 a 05:59	1.40%	0.31%	0.24%	0.38%	0.38%	0.65%	1.92%	5.28%
06:00 a 08:59	0.62%	0.69%	0.41%	0.92%	1.10%	0.99%	0.72%	5.45%
09:00 a 11:59	0.69%	0.96%	1.23%	1.03%	1.44%	1.58%	0.92%	7.85%
12:00 a 14:59	0.79%	1.71%	2.16%	1.95%	2.91%	2.36%	1.54%	13.43%
15:00 a 17:59	1.03%	1.75%	2.02%	1.64%	1.47%	2.47%	1.61%	11.99%
18:00 a 20:59	1.30%	2.16%	2.12%	2.95%	2.50%	2.60%	2.26%	15.90%
21:00 a 23:59	1.92%	2.33%	3.49%	2.91%	2.57%	4.35%	2.74%	20.32%
Total	11.51%	12.30%	13.67%	14.18%	14.73%	18.05%	15.55%	100.00%

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

Tabla 14. Reloj heurístico de robo a transeúnte 2018 – 2020.

Horario	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total
00:00 a 02:5	2.99%	1.10%	0.89%	0.85%	0.87%	1.33%	3.22%	11.25%
03:00 a 05:59	2.24%	0.41%	0.60%	0.46%	0.62%	0.73%	2.20%	7.25%
06:00 a 08:59	0.89%	0.96%	1.06%	0.73%	0.77%	1.27%	1.22%	6.91%
09:00 a 11:59	1.00%	1.23%	1.16%	1.12%	1.14%	1.18%	1.04%	7.87%
12:00 a 14:59	1.45%	2.06%	2.26%	2.18%	2.24%	2.57%	2.06%	14.81%
15:00 a 17:59	1.70%	2.16%	1.87%	2.16%	2.01%	1.99%	2.03%	13.91%
18:00 a 20:59	2.06%	2.45%	2.80%	2.45%	2.89%	2.49%	2.93%	18.07%
21:00 a 23:59	2.60%	2.43%	2.49%	2.60%	2.89%	3.76%	3.14%	19.93%
Total	14.93%	12.81%	13.12%	12.56%	13.43%	15.32%	17.84%	100.00%

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

El periodo 2018 – 2020 registró una mayor actividad delictiva el sábado con (17.84%) en un horario de 21:00 a 23:59 horas.

Tabla 15. Reloj heurístico de robo a transeúnte 2021-2022.

Horario	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total
00:00 a 02:5	2.41%	1.24%	0.60%	0.79%	0.86%	0.88%	1.93%	8.70%
03:00 a 05:59	1.93%	0.45%	0.57%	0.31%	0.64%	0.74%	1.76%	6.42%
06:00 a 08:59	0.95%	0.86%	0.88%	0.74%	0.93%	0.98%	0.91%	6.25%
09:00 a 11:59	0.76%	1.38%	1.53%	1.24%	1.84%	1.67%	1.24%	9.66%
12:00 a 14:59	1.38%	2.31%	2.19%	3.32%	2.72%	3.08%	2.07%	17.08%
15:00 a 17:59	1.65%	2.07%	1.93%	2.50%	2.17%	2.27%	2.50%	15.10%
18:00 a 20:59	2.12%	3.08%	2.60%	2.72%	2.46%	3.03%	2.24%	18.24%
21:00 a 23:59	1.74%	2.89%	2.55%	2.36%	2.79%	3.46%	2.77%	18.55%
Total	12.95%	14.29%	12.85%	13.98%	14.40%	16.10%	15.43%	100.00%

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

El periodo 2021 – 2022 registró una mayor actividad delictiva el viernes con (16.10%), en un horario de 21:00 a 23:59. Dado la comparativa de los tres periodos del tiempo se pudo generalizar que los días de mayor actividad delictiva son viernes y sábado; en un rango

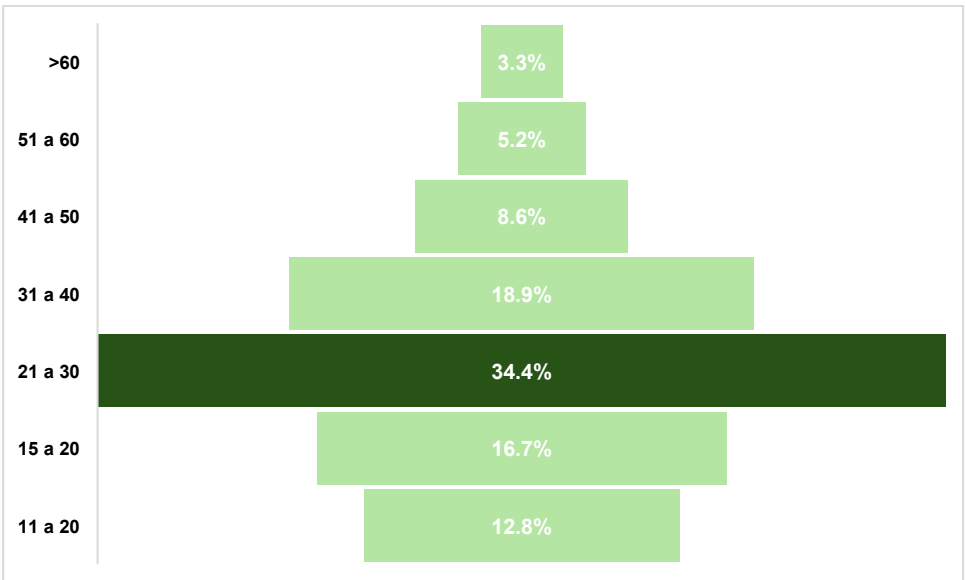
horario de 21:00 a 23:59 horas, lo que no representa cambios constantes a lo largo del periodo analizado.

3.5 Tasa de robos a transeúnte por habitantes

Derivado del análisis de la base de datos de llamadas de emergencia por robos a transeúnte se analizaron los grupos de población más vulnerables.

La edad de las víctimas es de 21 a 30 años (34.4%), seguido de 31 a 40 años, en general son jóvenes, mientras que las personas que se encuentran en rangos de edad de 51 a 60 y >60 años son las menos robadas.

Gráfica 8. Edad de las víctimas de robo a transeúnte.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

Derivado de lo anterior se realizó el cálculo de la tasa delictiva por cada 1,000 habitantes y la tasa delictiva por cada 1,000 habitantes únicamente de población mayor de 15 años, que permitió identificar a los municipios con las tasas delictivas más altas.

Los municipios de Toluca, San Mateo Atenco y Metepec, concentran las tasas más altas de robo a transeúnte por cada 1,000 habitantes, sin embargo, Ocoyoacac y Zinacantepec representan tasas altas de robos en población de 15 años y más, por arriba del total de la zona, atribuidas al flujo constante de población a Toluca (véase Tabla 16).

En contraste, los municipios que registraron la menor tasa de 1 evento por cada 1,000 habitantes en las variables de población total y población mayor de 15 años fueron: Calimaya, Oztolotepec, Rayón, Temoaya, Tenango del Valle y Xonacatlán.

Tabla 16. Tasa de robos a transeúnte por cada 1,000 habitantes en la ZMT.

Municipio	Robos a transeúnte	Población Total	Tasa por cada 1,000 hab.	Población de 15 años y más	Tasa por cada 1,000 hab.
Almoloya de Juárez	250	174,587	1	124,932	2
Calimaya	73	68,489	1	50,552	1
Chapultepec	28	12,772	2	9,413	3
Lerma	357	170,327	2	126,367	3
Metepec	1,618	242,307	7	191,846	8
Mexicaltzingo	29	13,807	2	10,242	3
<i>Ocoyoacac</i>	<i>247</i>	<i>72,103</i>	<i>3</i>	<i>54,294</i>	<i>5</i>
Oztolotepec	62	88,783	1	64,257	1
Rayón	11	15,972	1	11,732	1
San Antonio la Isla	49	31,962	2	23,303	2
San Mateo Atenco	638	97,418	7	71,509	9
Temoaya	78	105,766	1	73,588	1
Tenango del Valle	72	90,518	1	64,815	1
Toluca	8,158	910,608	9	692,006	12
Xonacatlán	56	54,633	1	39,933	1
<i>Zinacantepec</i>	<i>570</i>	<i>203,872</i>	<i>3</i>	<i>149,379</i>	<i>4</i>
<i>ZMT</i>	<i>12,296</i>	<i>2,353,924</i>	<i>5</i>	<i>1,758,168</i>	<i>7</i>

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

Con base a datos de población por sección electoral obtenidos del Instituto Nacional Electoral, se calcularon las tasas delictivas de robos a transeúnte para cada año del periodo de estudio (2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022) los rangos se establecieron como muy bajos para aquellas secciones que tienen valores de 0 las cuales representan más del 50% de las secciones y valores altos para las secciones que tienen tasas de 129 robos por cada 1,000 habitantes, obteniendo los siguientes resultados:

Las tasas de incidencia delictiva con más de 14 robos a transeúnte por cada 1,000 habitantes aumentaron notablemente: al inicio eran 5 secciones con este rango alto, y para 2022 fueron 13 secciones. Además, durante 2021, una sección registró la tasa más elevada en todo el periodo analizado, con 124 robos a transeúnte por cada 1,000 habitantes.

El análisis espacial indica que el delito de robo a transeúnte tiende a expandirse hacia municipios periféricos de Toluca, lo cual es consistente con la fuerte dependencia socioeconómica de los municipios que conforman la Zona Metropolitana con la capital mexiquense (ver tabla 17).

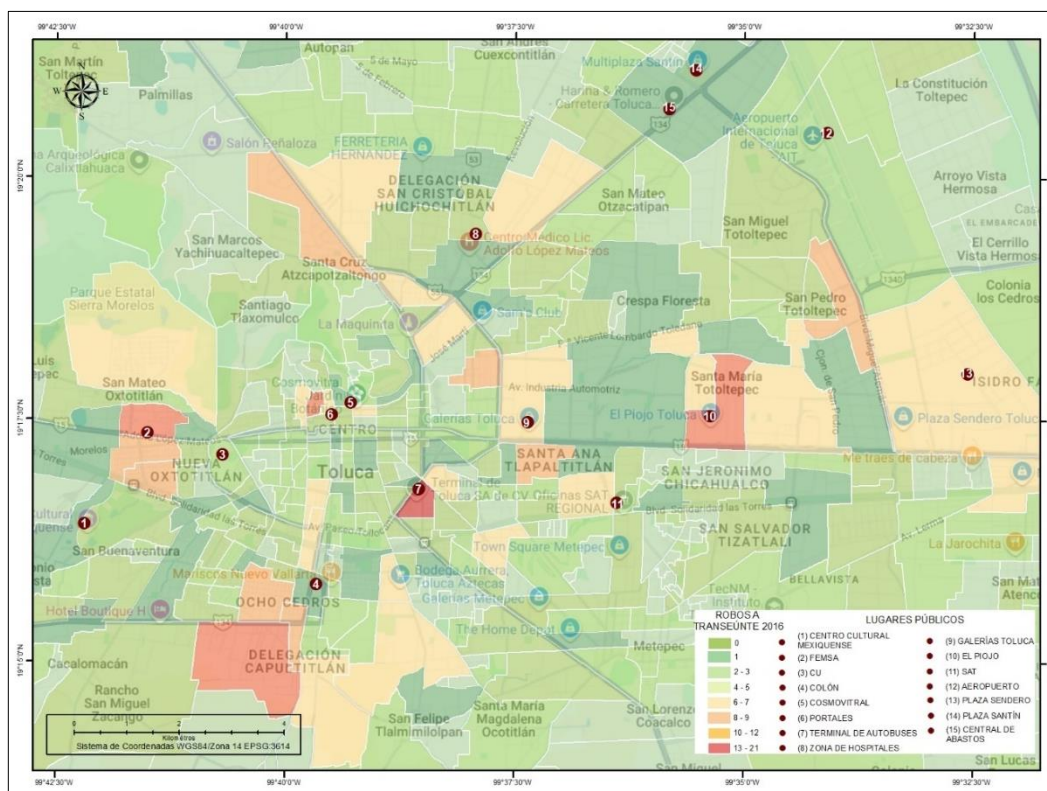
Tabla 17. Rangos de tasa delictiva por cada 1,000 habitantes, por sección electoral, 2015.

Rango (robos a transeúnte)	Absoluto	Relativo %
0	581	74.1
1 - 2	181	23.1
3 - 6	18	2.3
7 - 16	5	0.5

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

El 23.1% de las secciones electorales para 2015 presentó una tasa delictiva baja entre 1 y 2 robos a transeúnte por cada 1,000 habitantes y 5 secciones presentaron tasas altas entre 7 y 16 eventos, localizadas en secciones electorales del centro de Toluca, ver mapa 9.

Mapa 9. Tasa delictiva por sección electoral 2015



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

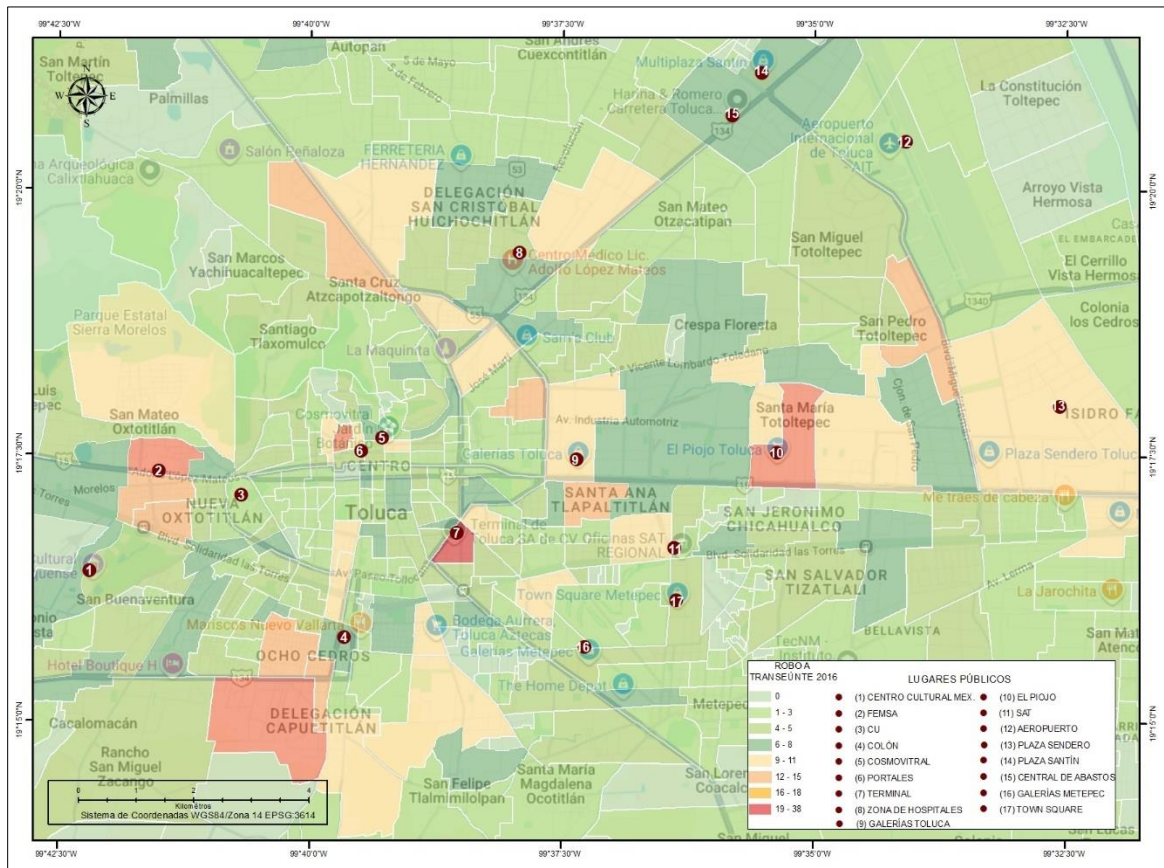
Tabla 18. Rangos de tasa delictiva por cada 1,000 habitantes, por sección electoral, 2016.

Rango (robos a transeúnte)	Absoluto	Relativo %
0	449	57.2
1 - 5	314	40.1
6 - 13	17	2.2
14 - 46	5	0.5

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

El 40.1% de las secciones electorales para 2016 presentó una tasa delictiva baja entre 1 y 5 robos a transeúnte por cada 1,000 habitantes y 5 secciones presentaron tasas altas entre 14 y 46 eventos, la tasa de robos a transeúnte respecto al año anterior se mantuvo en cinco secciones, ver mapa 10 y tabla 18.

Mapa 10. Tasa delictiva por sección electoral 2016.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

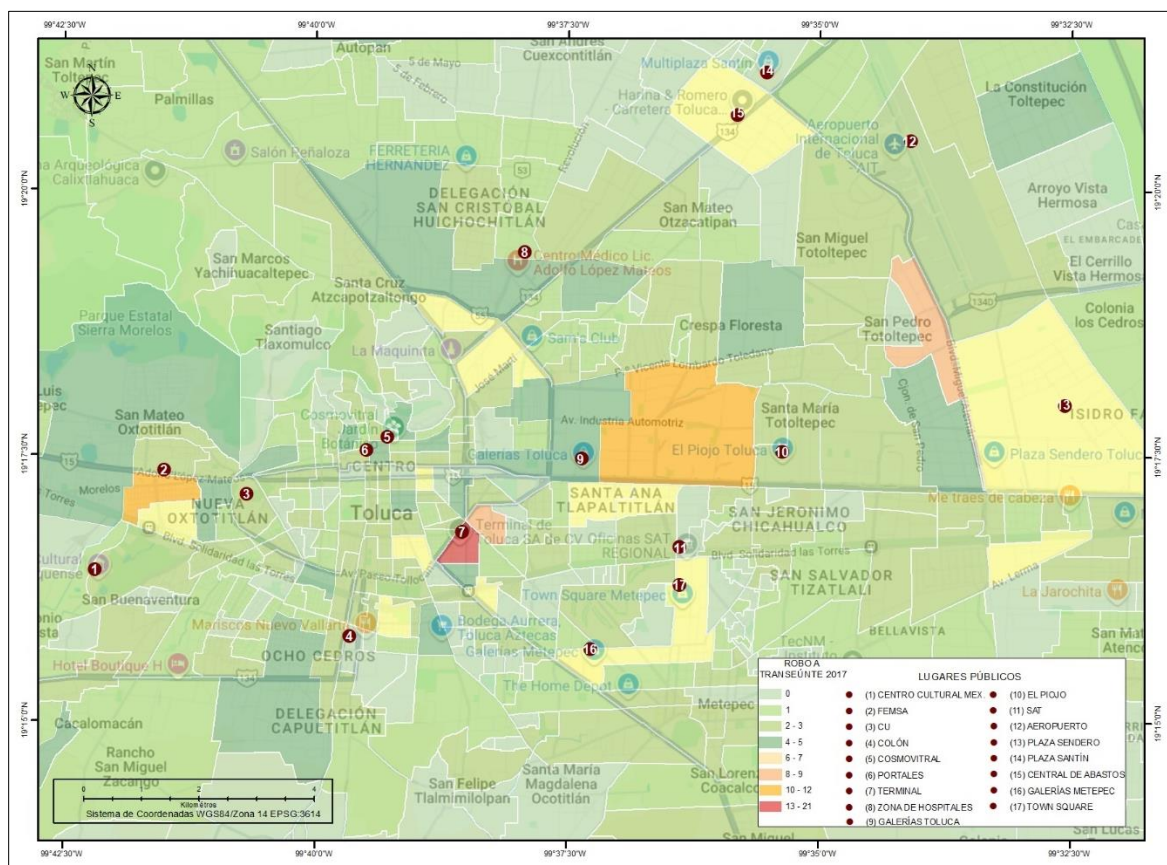
Tabla 19. Rangos de tasa delictiva por cada 1,000 habitantes, por sección electoral, 2017.

Rango (robos a transeúnte)	Absoluto	Relativo %
0	563	71.8
1 - 3	201	25.6
4 - 9	18	2.3
10 - 33	3	0.3

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

El 25.6% de las secciones electorales para 2017 presentó una tasa delictiva baja entre 1 y 3 robos a transeúnte por cada 1,000 habitantes y 18 secciones presentaron tasas altas entre 4 y 9 eventos, la disminución de robos a transeúnte con el año anterior es evidente, pasando de 5 a 3 secciones con valores altos, ver mapa 11 y tabla 19.

Mapa 11. Tasa delictiva por sección electoral 2017



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

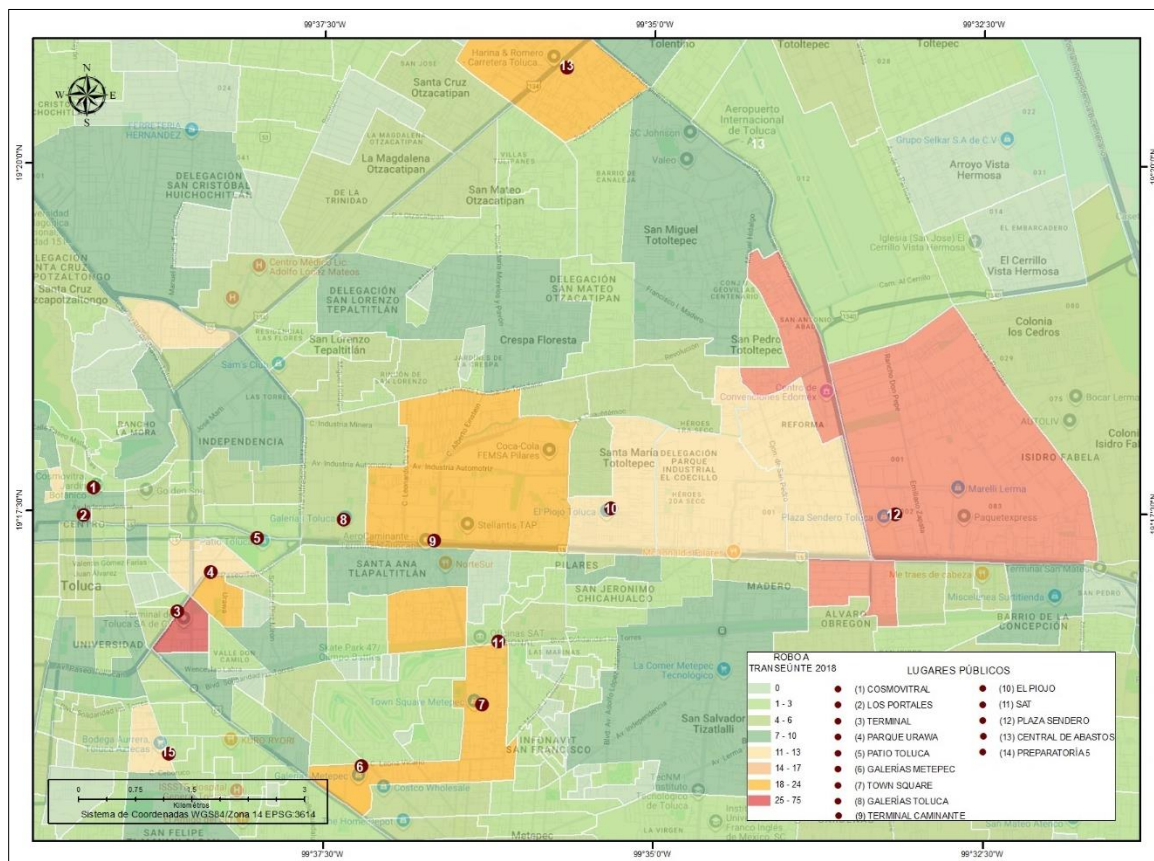
Tabla 20. Rangos de tasa delictiva por cada 1,000 habitantes, por sección electoral, 2018.

Rango (robos a transeúnte)	Absoluto	Relativo %
0	409	52.1
1 – 13	367	46.8
14 – 47	8	1.0
48 - 90	1	0.1

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

El 46.8% de las secciones electorales para 2018 presentó una tasa delictiva baja entre 1 y 13 robos a transeúnte por cada 1,000 habitantes y 8 secciones presentaron tasas altas entre 14 y 47 eventos, la disminución de robos a transeúnte con el año anterior es evidente, pasando de 3 a 1 sección con valores altos, ver mapa 12 y tabla 20.

Mapa 12. Tasa delictiva por sección electoral 2018.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

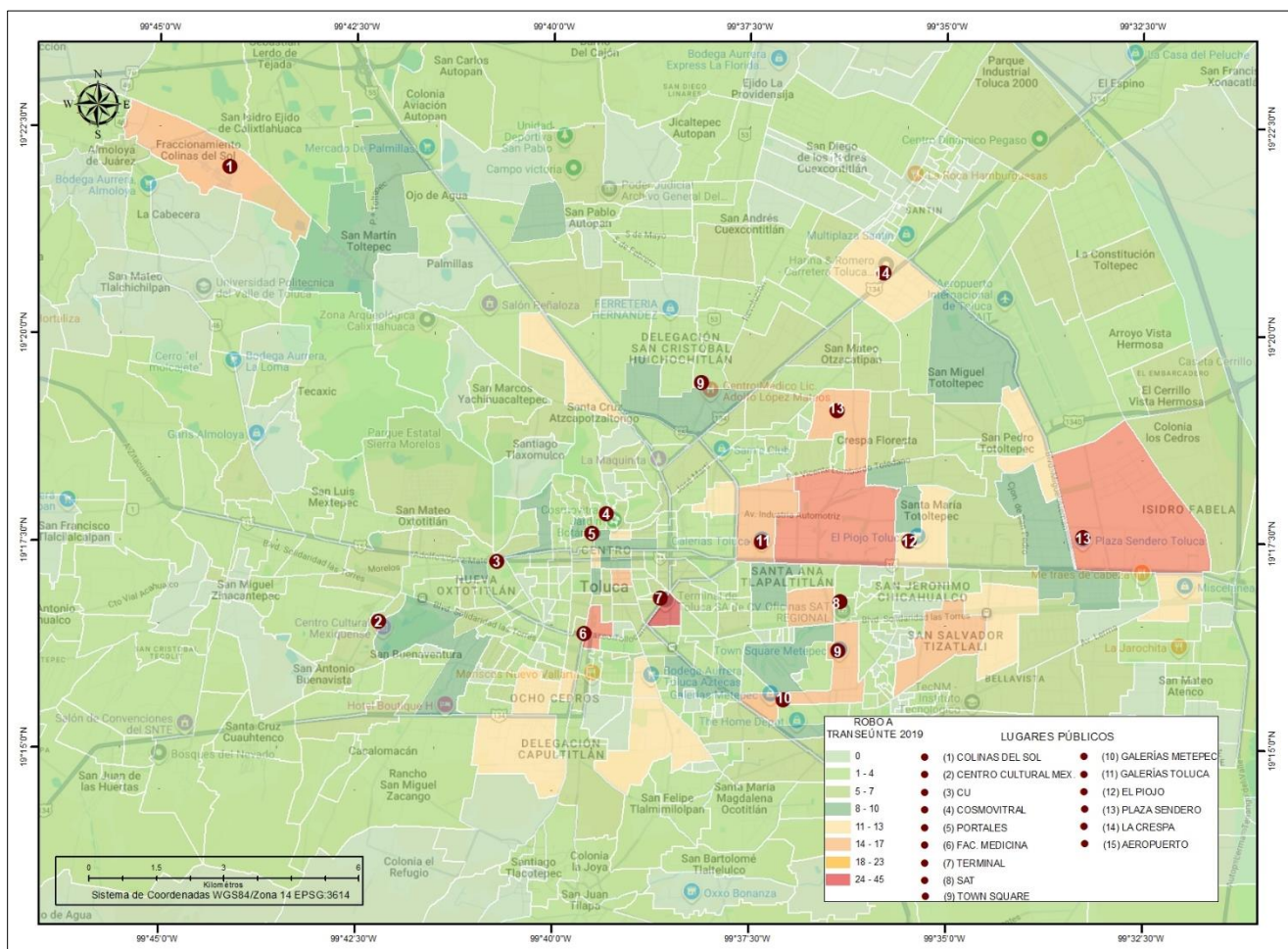
Tabla 21. Rangos de tasa delictiva por cada 1,000 habitantes, por sección electoral, 2019.

Rango (robos a transeúnte)	Absoluto	Relativo %
0	412	52.6
1 - 13	359	45.7
14 - 33	12	1.5
34 - 54	2	0.2

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

El 45.7% de las secciones electorales para 2019 presentó una tasa delictiva baja entre 1 y 13 robos a transeúnte por cada 1,000 habitantes y 12 secciones presentaron tasas altas entre 14 y 54 eventos, el incremento de robos a transeúnte con el año anterior paso de 1 a 2 secciones con valores altos, ver mapa 13 y tabla 21.

Mapa 13. Tasa delictiva por sección electoral 2019.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

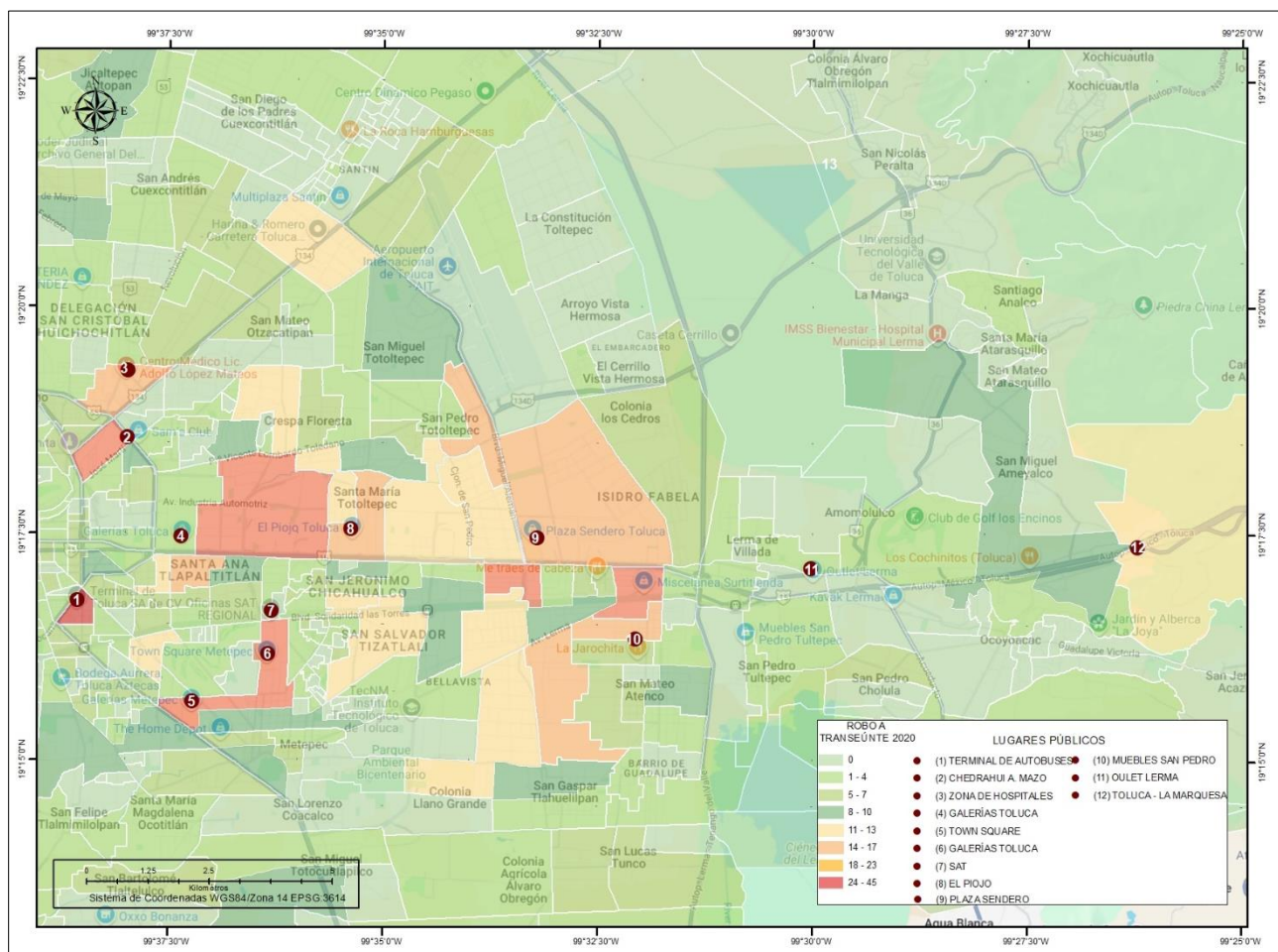
Tabla 22. Rangos de tasa delictiva por cada 1,000 habitantes, por sección electoral, 2020.

Rango (robos a transeúnte)	Absoluto	Relativo %
0	415	52.9
1 – 7	358	45.6
8 – 20	10	1.3
21 - 42	2	0.2

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

El 45.6% de las secciones electorales para 2020 presentó una tasa delictiva baja entre 1 y 7 robos a transeúnte por cada 1,000 habitantes y 10 secciones presentaron tasas altas entre 8 y 20 eventos, la tasa de robos a transeúnte respecto al el año anterior se contuvo en 1 sección, ver mapa 14 y tabla 22.

Mapa 14. Tasa delictiva por sección electoral 2020.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

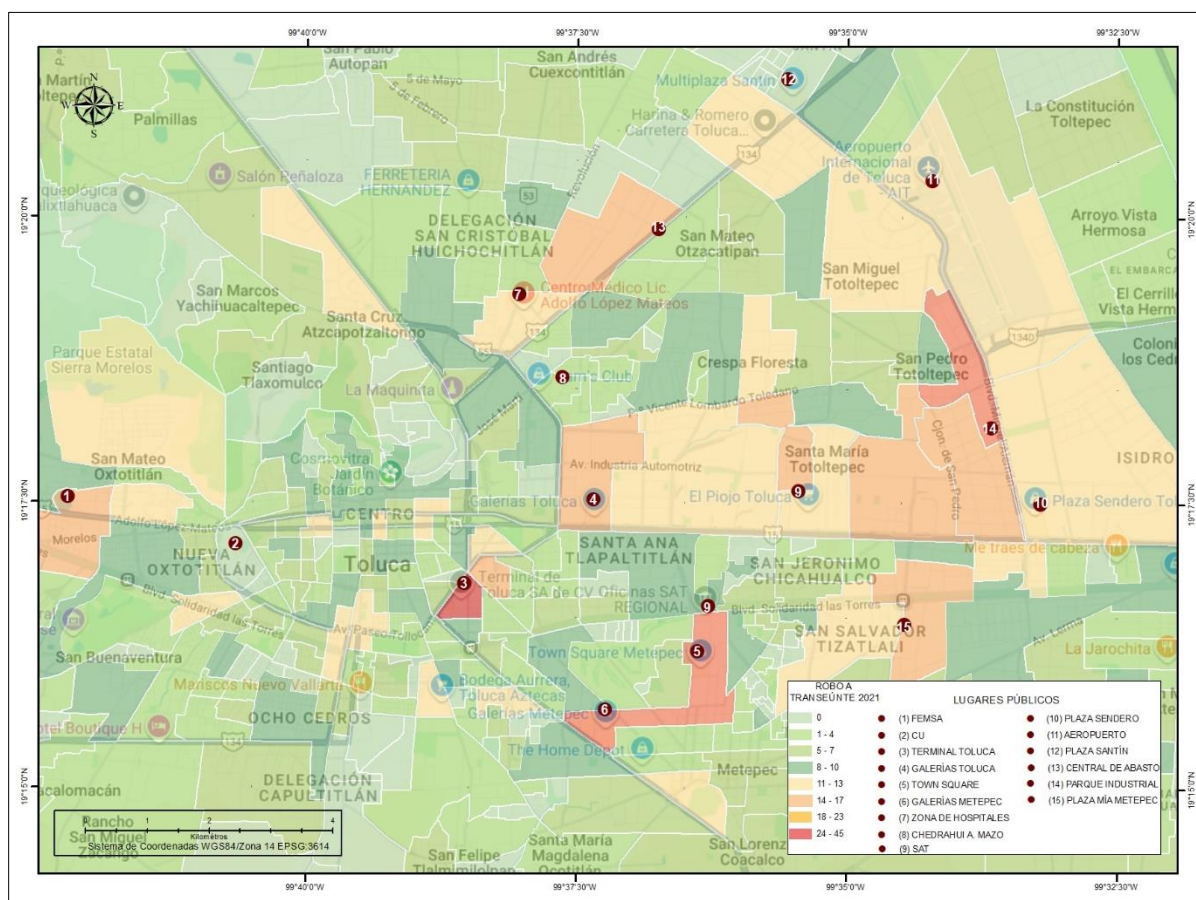
Tabla 23. Rangos de tasa delictiva por cada 1,000 habitantes, por sección electoral, 2021.

Rango (robos a transeúnte)	Absoluto	Relativo %
0	391	49.8
1 - 12	383	48.8
13 - 41	10	1.3
42 - 124	1	0.1

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

El 48.8% de las secciones electorales para 2020 presentó una tasa delictiva baja entre 1 y 12 robos a transeúnte por cada 1,000 habitantes y 10 secciones presentaron tasas altas entre 13 y 41 eventos, la disminución de robos a transeúnte en comparación con el año anterior paso de 2 a 1 sección con valores altos, ver mapa 15 y tabla 23.

Mapa 15. Tasa delictiva por sección electoral 2021.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

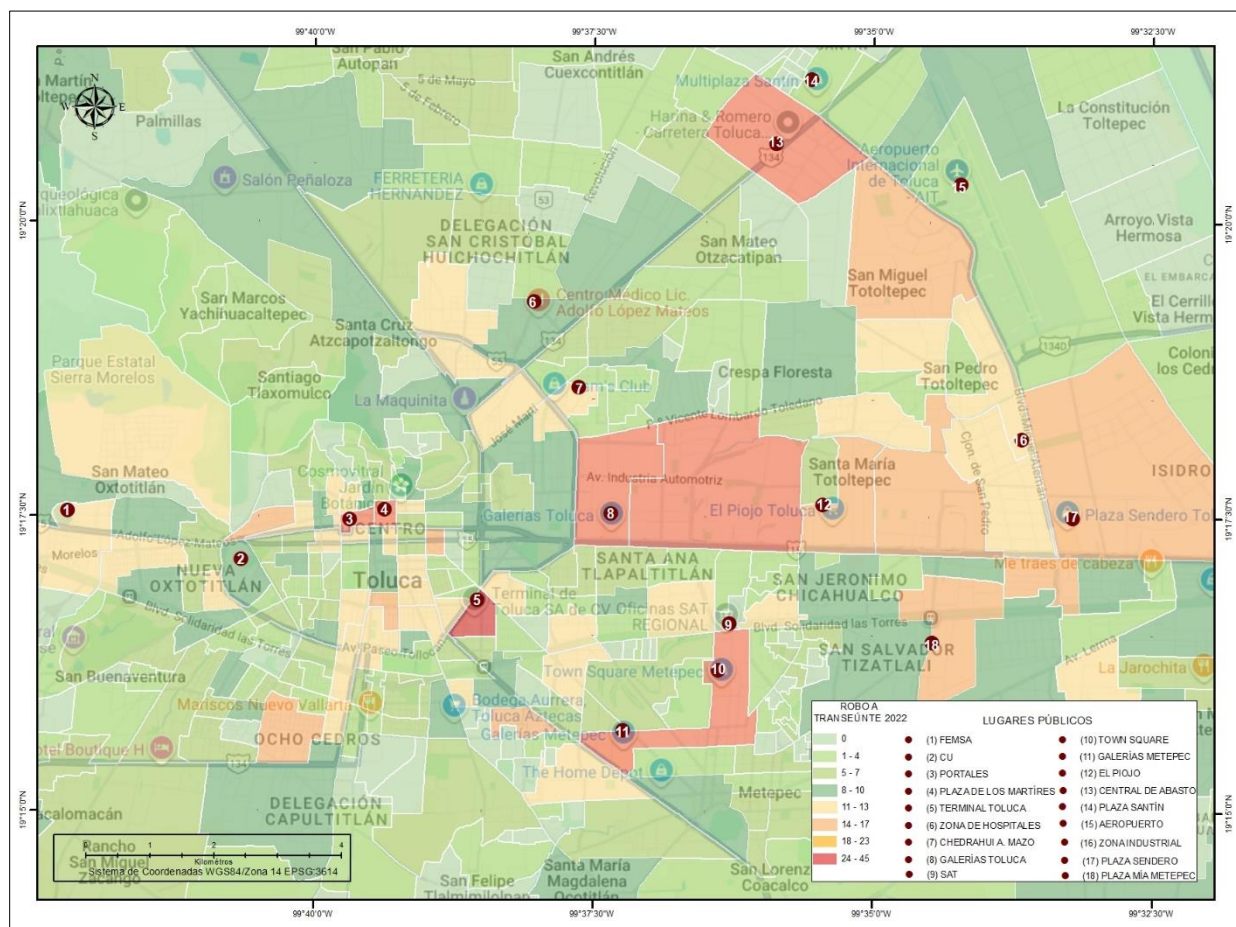
Tabla 24. Rangos de tasa delictiva por cada 1,000 habitantes, por sección electoral, 2022.

Rango (robos a transeúnte)	Absoluto	Relativo %
0	367	46.8
1 - 4	361	46.0
5 - 13	44	5.6
14 - 16	13	1.7

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

El 46% de las secciones electorales para 2021 presentó una tasa delictiva baja entre 1 y 4 robos a transeúnte por cada 1,000 habitantes y 44 secciones presentaron tasas altas entre 5 y 13 eventos, el aumento de robos a transeúnte en comparación con el año anterior paso de 11 a 13 secciones con valores altos, ver mapa 16 y tabla 24.

Mapa 16. Tasa delictiva por sección electoral 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

A través del análisis anual de tasas por cada mil habitantes, se observan patrones recurrentes en lugares que atraen a la población derivado de actividades comerciales, habitacionales o educativas y nodos de transporte (Ver anexo 1).

En el periodo de estudio se observa que el delito se concentra en zonas céntricas principalmente en el municipio de Toluca a través de un triángulo formado por la colonia Centro, al oeste Nueva Oxtotitlán y al norte Ocho Cedros.

Sitios como la Terminal de Autobuses de Toluca y el Mercado Juárez se mantienen a través del periodo como una zona de alta incidencia delictiva, debido al flujo constante de población que se moviliza a diversos municipios de la entidad, Ciudad de México y estados alternos. Se identificaron dos puntos de incidencia el primero en Av. Paseo Tollocan y la calle Felipe Berriozábal; y el segundo en Av. Paseo Tollocan e Isidro Fabela,

La Central de Abastos de Toluca, mantiene una tendencia constante en el número de robos a transeúnte, perpetrados generalmente por la madrugada y por delincuentes que se disfrazan como comerciantes (Policía Municipal de Toluca, 2020).

La apertura del centro comercial Town Square Metepec, aumentó el número de robos a nivel sección electoral, tal como se muestra en los mapas del 9 al 16, asimismo, se identificó un patrón constante de alta incidencia en los centros comerciales como lo son Galerías Toluca, Galerías Metepec y Plaza Sendero.

El conjunto habitacional de Colinas del Sol, localizado en el municipio de Almoloya de Juárez, reportó una incidencia constante en robos a transeúnte en el periodo 2015 – 2022 derivado de problemas de inseguridad principalmente por la venta de narcomenudeo (Policía Municipal, Almoloya de Juárez, 2020).

A partir del año 2020 se registró un aumento en el número de robos en la carretera México – Toluca, entre las vialidades Río Hondito, Carretera a Jajalpa y 5 de mayo, estas zona se caracteriza por ser una zona comercial principalmente dedicado a la preparación de alimentos y bebidas.

3.6 Comportamiento espacial de los robos a transeúntes

El análisis espacial que se realizó en la investigación permitió examinar y comprender las relaciones de los datos geográficos para obtener conclusiones sobre cómo se comportó la actividad delictiva en la zona de estudio y la tendencia a lo largo del tiempo.

3.6.1 Elipses de desviación

Para determinar la tendencia de la incidencia delictiva a lo largo de los siete años del periodo de estudio, se realizó el cálculo de la elipse de desviación y el centro medio.

Derivado del análisis exploratorio se realizó el cálculo dividido en dos periodos de trienio 2015 – 2017, 2018 – 2020 y un bienio 2021 – 2022 dónde se pudo observar que existe un ligero desplazamiento principalmente en los límites de Metepec y San Mateo Atenco, en contraste, (ver mapa 16) el desplazamiento coincide con la incidencia más alta por sección electoral.

Los resultados presentados indican que las medias de distribución estadísticas globales del delito de robo a transeúnte se concentran en el municipio de Toluca, Metepec, Lerma y San Mateo Atenco.

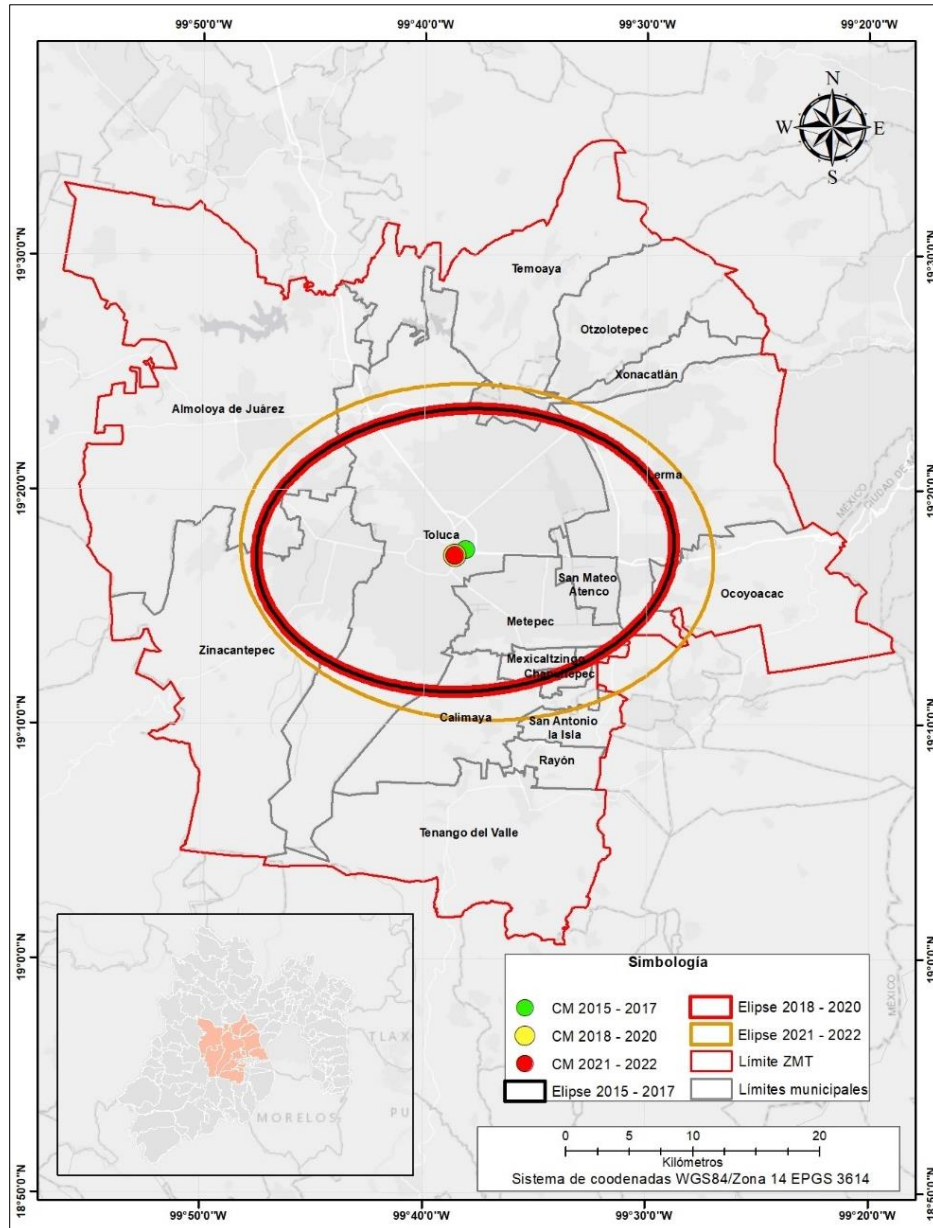
Tabla 25. Centro medio y rotación de las elipses de desviación de los robos a transeúnte.

Periodo	Eje x	Eje y	Distancia Estándar x	Distancia Estándar y	Orientación de la elipse	Centro medio (x, y)
2015 - 2017	433193.751189	2133101.84018	16458.067665	11124.421971	86.566854	433193.751189, 2133101.84018
2018 – 2020	433193.751189	2133101.84018	16458.067665	11124.421971	86.566854	432388.399827, 2132645.13882
2021 - 2022	434133.656881	2132943.40425	18633.011986	13197.961008	94.385672	432388.399827, 2132645.13882

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

La tabla 25 muestra que durante los periodos 2015 a 2020, la ubicación promedio de los robos a transeúnte mostraron una dispersión baja este – oeste, sin embargo, de 2021 a 2022 la actividad delictiva aumentó su dispersión, lo que refleja un aumento y distribución de los robos hacia el noroeste.

Mapa 17. Elipses de desviación de robos a transeúnte en la ZMT.



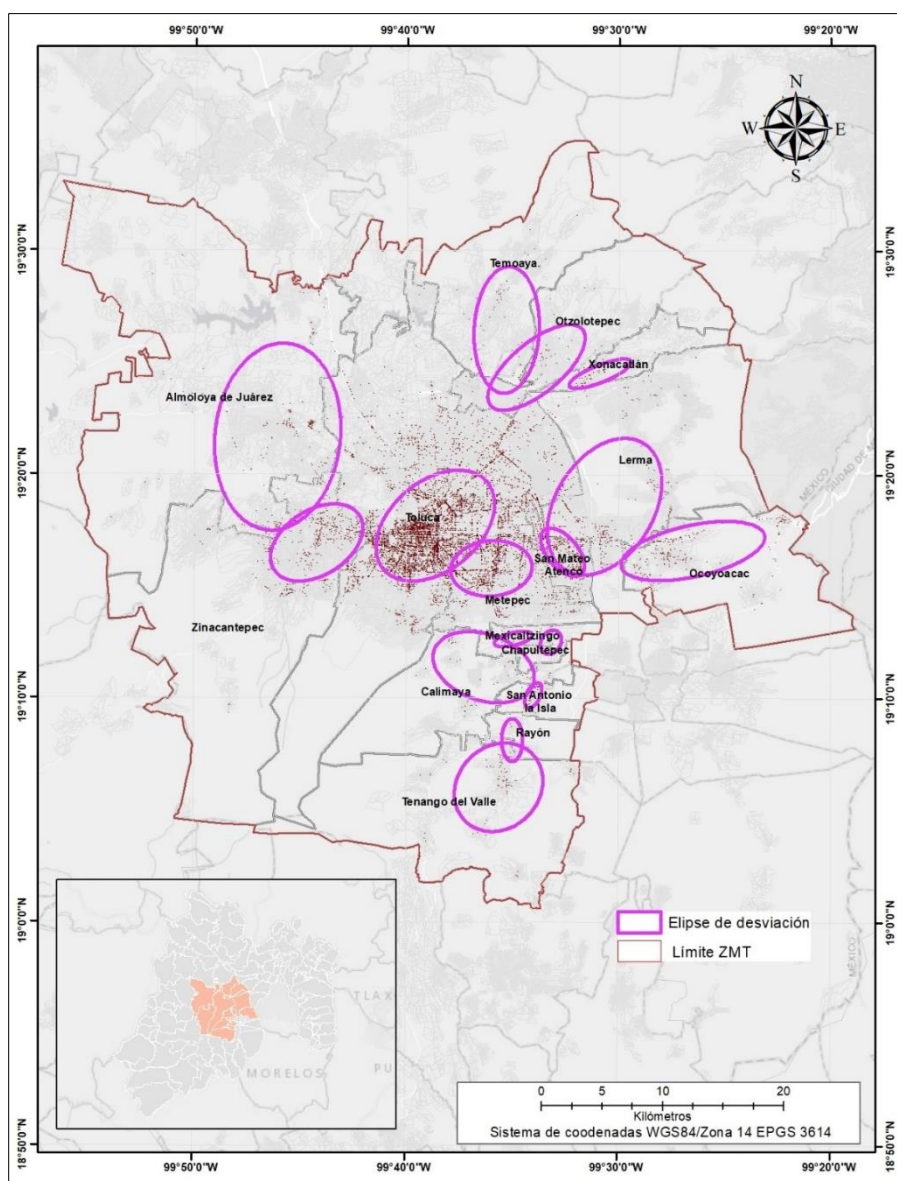
Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

El mapa 17 muestra la dispersión y orientación espacial de los robos a transeúnte en la ZMT a nivel municipal, el centro urbano de Toluca muestra la mayor densidad de robos a transeúnte, evidenciado por la mayor cantidad de robos la superposición de elipses.

Las elipses de los municipios de Metepec, Lerma, San Mateo Atenco, Zinacantepec y Almoloya de Juárez indican que los robos no solo se concentran en el centro, sino que siguen corredores urbanos y vías principales hacia la periferia.

En contraste con Rayón, Tenango del Valle, Calimaya y Ocoyoacac, las elipses muestran áreas puntuales de concentración, posiblemente relacionadas con zonas comerciales, de transporte o de tránsito peatonal frecuente, ver mapa 18.

Mapa 18. Elipses de desviación de robos a transeúnte en los municipios de la ZMT.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

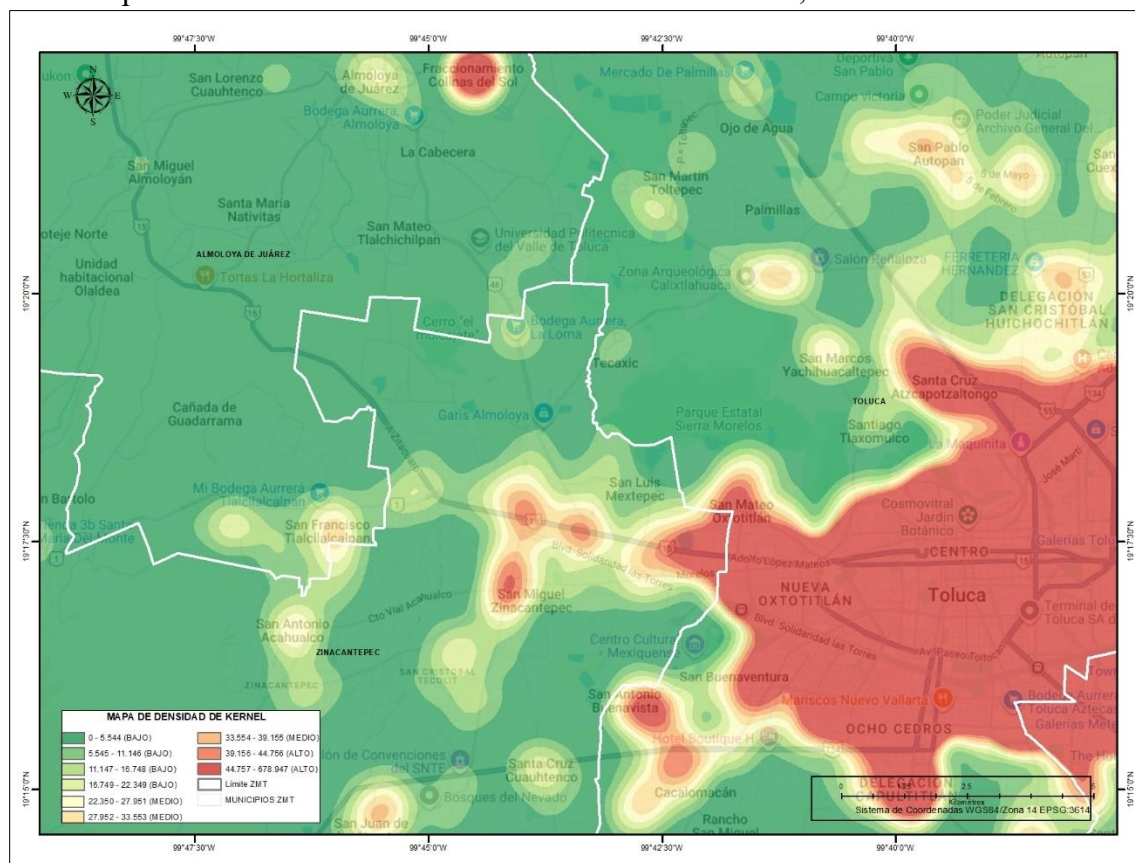
El mapa 18, indica que el fenómeno del robo a transeúnte está altamente focalizado en áreas urbanas centrales, posiblemente debido a la afluencia de personas, actividades comerciales y tránsito peatonal. Por el contrario, las zonas periféricas presentan condiciones más seguras para los transeúntes, al menos en términos de frecuencia de este delito.

3.6.2 Método de densidad de Kernel

Clasifica la densidad de eventos en rangos, donde los valores más bajos (color verde) representan áreas con poca o nula incidencia, y los valores más altos (color rojo) indican zonas de alta concentración de robos, ver mapa general en Anexo 1. A continuación se muestran tres zonas calientes identificadas, véase mapa (19, 20 y 21).

Sin embargo, en los tres mapas se generaliza el centro de la ciudad de Toluca como una zona que concentra la mayor densidad de robos a transeúnte.

Mapa 19. Densidad de los robos a transeúnte en la ZMT, Zona 1 2015 – 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

En los límites con Toluca, se identificó la colonia San Antonio Buenavista y al norte en los límites con Almoloya de Juárez Colinas del Sol.

MAPA DE DENSIDAD DE KERNEL

0 - 5.54 (BAJO)	33.554 - 39.155 (MEDIO)
5.545 - 11.146 (BAJO)	39.155 - 44.756 (ALTO)
11.147 - 16.748 (BAJO)	44.757 - 678.947 (ALTO)
16.749 - 22.349 (BAJO)	
22.350 - 27.951 (MEDIO)	
27.952 - 33.553 (MEDIO)	

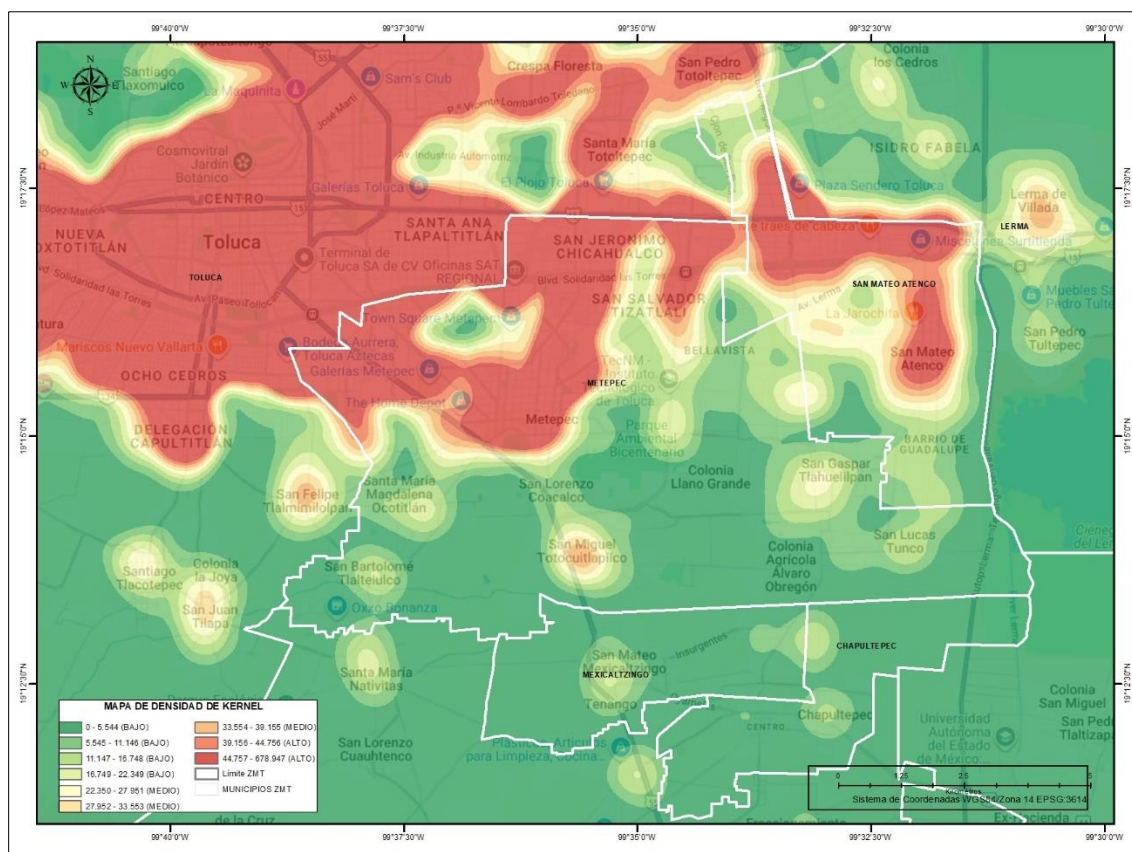
Límite ZMT
 MUNICIPIOS ZMT

0 125 250
 Kilómetros
 Sistema de Coordenadas UTM/984/Zona 14 EPSG:3614

La zona número 2 mostrada en el mapa 20, señalan clústeres de menor intensidad al noroeste del municipio de Toluca, regido principalmente por incidencia en vialidades principales: José López Portillo, Paseo Vicente Lombardo Toledano y Paseo Tollocan, Siguiendo un patrón de incidencia, al norte San Mateo Otzacatipan, La Cresa y San Pedro Totolpetec: al suroeste Cabecera de San Mateo Atenco y San Salvador Tizatlalli.

Al norte San Jerónimo Chicahualco y Santa Ana Tlapaltitlán, siguen un patrón de concentración que se extiende desde el centro del municipio de Toluca y se extiende hasta Metepec.

Mapa 21. Densidad de los robos a transeúnte en la ZMT, Zona 3 2015 – 2022.



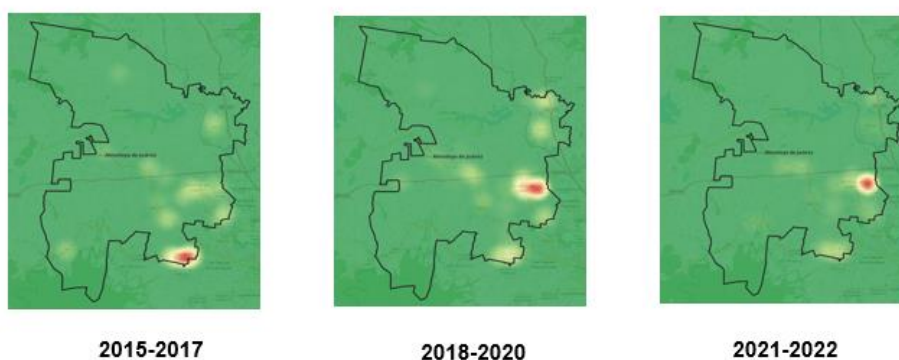
Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

La zona número 3, mostrada en el mapa 21, señala un patrón recurrente de incidencia delictiva al norte del municipio de Metepec a través de la carretera Toluca – Tenango principalmente en los centros comerciales Galerías Metepec y Town Square. Asimismo, se ubican clousters de menor intensidad en las colonias San Miguel Totocuitlapilco, Santa María Magdalena Ocotitlán.

Al norte de Toluca se ubican localidades con una densidad media en Santiago Tlacotepec, La Joya y San Juan Tilapa; en Calimaya la colonia de Santa María Nativitas y en menor intensidad la colonia Centro que pertenece al municipio de Mexicaltzingo.

Siguiendo la misma dinámica de análisis en los tres periodos de tiempo se realizó un análisis de Kernel para cada municipio de la ZMT, dónde se identificaron patrones espacio – temporales del delito, que se caracterizan por la presencia de unidades económicas y físicas propios del espacio urbano, como el ambulante, la falta de mantenimiento de infraestructura y la presencia de actividades ilícitas, que crean un ambiente propicio para el delito, tal como lo menciona Calvillo, (2014), obteniendo los siguientes resultados, ver figuras 8 – 22.

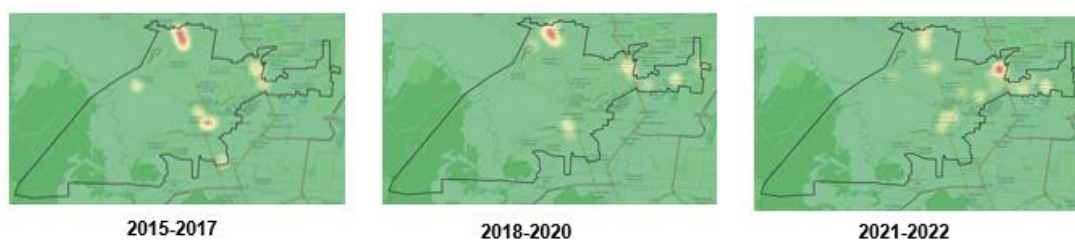
Figura 8. Densidad de Kernel, Almoloya de Juárez.



Fuente: Elaboración propia.

Para el municipio de Almoloya de Juárez se observa en el primer periodo una incidencia concentrada al sureste, en la localidad de San Francisco Tlalcilcalpan en los límites con el municipio de Zinacantepec, sin embargo, a partir de 2018, los robos a transeúnte se concentran en la cabecera municipal del municipio y los fraccionamientos Colinas del Sol, Rincón del Álamo y Conjunto Urbano Rancho San Juan, ver figura 8.

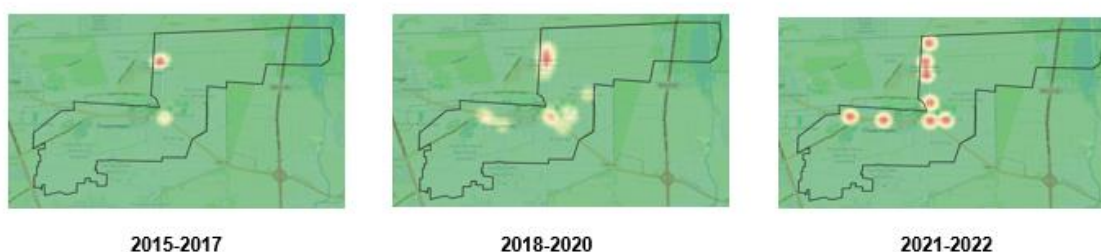
Figura 9. Densidad de Kernel, Calimaya.



Fuente: Elaboración propia.

El municipio de Calimaya presentó para el periodo 2015 – 2017 y 2018 – 2020 una zona de concentración de robos a transeúnte al norte del municipio en la colonia Santa María Nativitas, y la cabecera del municipio. Asimismo, durante el periodo 2021 – 2022 la incidencia se desplazó a San Andrés Ocotlán, por donde transita la carretera Toluca – Tenango de Arista, ver figura 9.

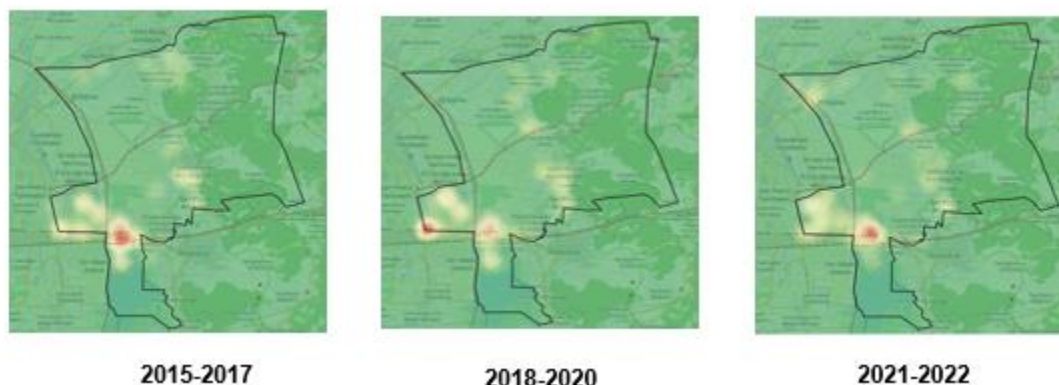
Figura 10. Densidad de Kernel, Chapultepec.



Fuente: Elaboración propia.

En el municipio de Chapultepec para el primer periodo analizado 2015 – 2017 la incidencia delictiva se encontraba concentrada en el norte del municipio sobre el fraccionamiento Jardines de Santa Teresa; y sobre la Avenida Revolución. A partir de 2018 la incidencia se dispersó sobre el fraccionamiento y las Avenidas Constituyentes y Libertad. La incidencia se acentuó en la periferia de la Escuela Secundaria y CBT “Julián Díaz Arias”, ver figura 10.

Figura 11. Densidad de Kernel, Lerma.



Fuente: Elaboración propia.

En el municipio de Lerma los robos a transeúnte presentaron un patrón continuo de 2015 a 2022 al noroeste del municipio, en su colindancia con el municipio de Toluca, entre Paseo Tollocan y la Autopista Lerma - Tenango del Valle. Asimismo, el patrón delictivo prevalece sobre Avenida Reolín Barejón hasta colindar al Residencial Paraíso Lerma, ver figura 11.

Figura 12. Densidad de Kernel, Metepec.



Fuente: Elaboración propia.

Para el periodo 2015 – 2017 la incidencia delictiva se concentraba en el Parque Árbol de la Vida entre la carretera Toluca - Metepec y Calle Ceboruco, sin embargo, a partir de 2018 los robos a transeúnte se concentraron en la periferia de los centros comerciales Plaza las Américas y Galerías Metepec. Para 2021 los robos a transeúnte se intensificaron sobre la calle Manuel J. Clouthier continuando sobre los fraccionamientos Las Marinas e Infonavit San Francisco, ver figura 12.

Figura 13. Densidad de Kernel, Mexicaltzingo.

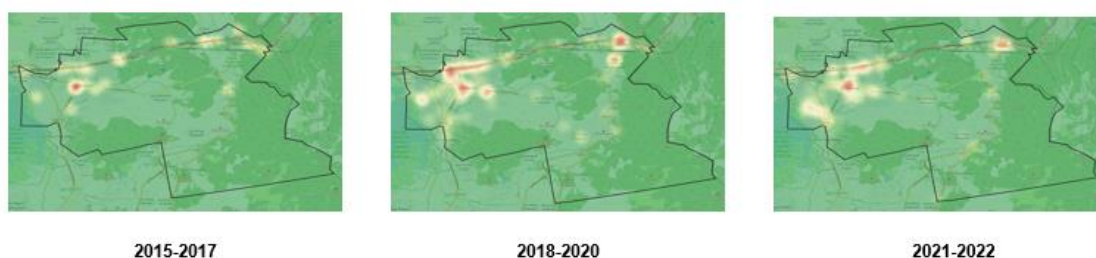


Fuente: Elaboración propia.

Los robos a transeúnte en el periodo 2015 – 2017 en Mexicaltzingo se concentraron sobre la carretera Toluca – Tenango, sin embargo, a partir de 2018 la incidencia delictiva tendió a desplazarse al este del municipio, dónde se ubica la colonia San Isidro. Asimismo, se acentuó

sobre la cabecera municipal y la calle Prisciliano Díaz González dónde se ubican tres escuelas de nivel básico, ver figura 13.

Figura 14. Densidad de Kernel, Ocoyoacac.

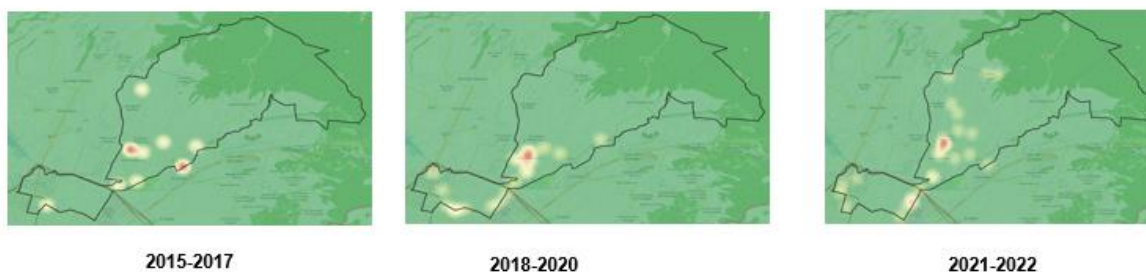


Fuente: Elaboración propia.

Durante los tres periodos de estudio los robos a transeúnte en el municipio de Ocoyoacac se acentuaron en la cabecera municipal, a partir de 2018 la actividad delictiva en la carretera México – Toluca, se consolido sobre la colonia Ortiz Rubio y la colonia Juárez.

Otro aspecto importante por considerar es el incremento al noreste del municipio en dos zonas de concentración, la primera en la intercepción el Paso Inferior Vehicular Salazar; y la segunda en la periferia de las zonas recreativas de la Marquesa, específicamente sobre la carretera Tenango – La Marquesa, México – Toluca y Avenida La Marquesa Juana de Zúñiga, ver figura 14.

Figura 15. Densidad de Kernel, Otzolotepec.



Fuente: Elaboración propia

Los robos a transeúnte en el municipio de Otzolotepec se ubicaron al noroeste del municipio, se observó un patrón de distribución concentrado que no ha cambiado durante el periodo de

estudio en la colonia San Mateo Mozoquilpan y Villa Cuauhtémoc, estas zonas se caracterizan por la presencia de escuelas y consultorios médicos,

Asimismo, el patrón delictivo de robos a transeúnte se ubicó sobre la Avenida del Canal y Avenida Independencia, desplazándose al sur del municipio, ver figura 15.

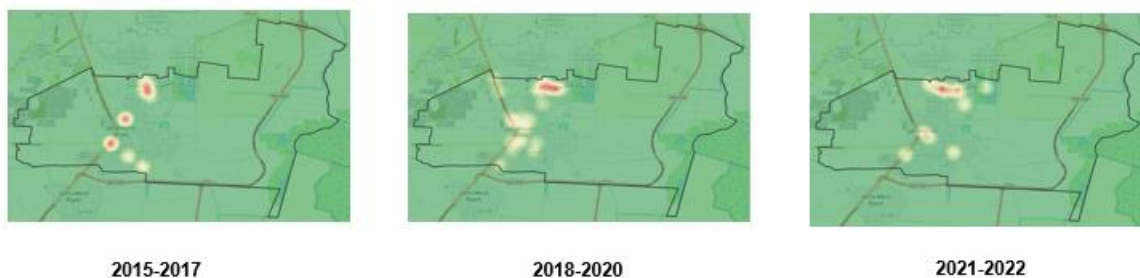
Figura 16. Densidad de Kernel, Rayón.



Fuente: Elaboración propia.

Durante el primer periodo de estudio 2015 – 2017, el municipio de Rayón no presentó reportes de robos a transeúnte, sin embargo, en los dos periodos subsecuentes de análisis se presentó un patrón delictivo disperso sobre la calle Tenango de Arista y Miguel Hidalgo; y en la colonia Ex Hacienda Santiaguito, ver figura 16.

Figura 17. Densidad de Kernel, San Antonio la Isla.



Fuente: Elaboración propia.

El patrón delictivo para el municipio de San Antonio la Isla ha prevalecido durante los ocho años del periodo de estudio en tres colonias: San Lucas Tepemajalco, San Antonio la Isla

(Cabecera) y Rancho San Dimas, para el caso de esta última colonia el delito se ha contenido sin mostrar cambios significativos, ver figura 17.

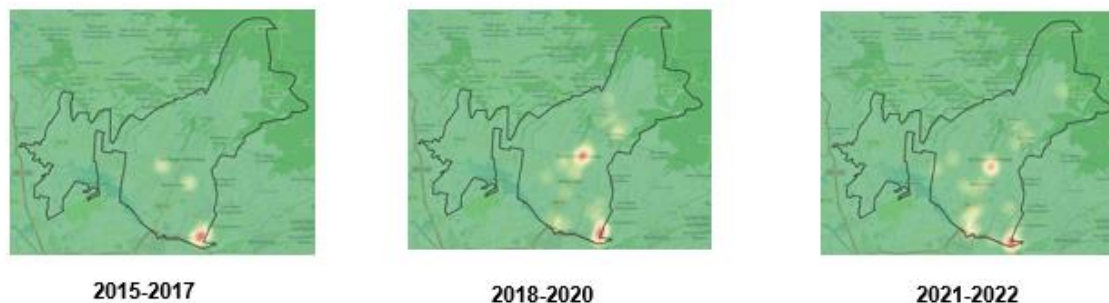
Figura 18. Densidad de Kernel, San Mateo Atenco.



Fuente: Elaboración propia.

El municipio de San Mateo Atenco muestra a lo largo del periodo del análisis un patrón delictivo que prevalece en la Avenida Paseo Tollocan, Esquina con Boulevard Aeropuerto Miguel Alemán Valdez, que no cambia y se encuentra contenido en la calle Benito Juárez en la cabecera municipal del municipio, ver figura 18.

Figura 19. Densidad de Kernel, Temoaya.

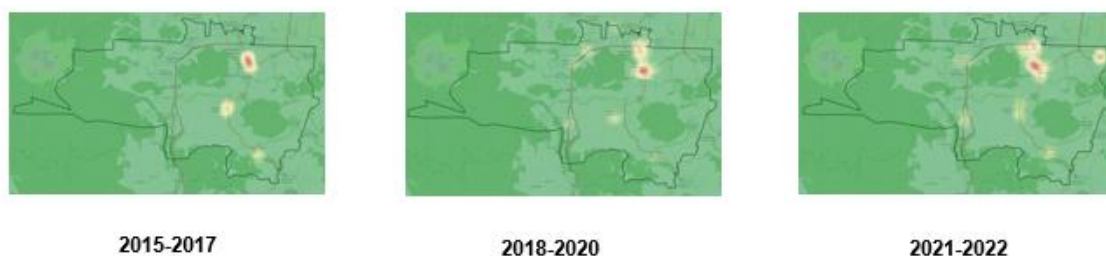


Fuente: Elaboración propia

Para el municipio de Temoaya, se identificaron dos zonas de concentración delictivas, la primera en el fraccionamiento Rinconada del Valle, sobre la calle Rinconada del Valle y Avenida Estado de México; la segunda ha presentado un aumento en el número de robos a

transeúnte desde 2018 en la zona centro del municipio sobre la calle Luis Rivera Montes de Oca y la carretera a San Pedro Arriba, ver figura 19.

Figura 20. Densidad de Kernel, Tenango del Valle.



Fuente: Elaboración propia.

Los robos a transeúnte en Tenango del Valle se han intensificado a lo largo del periodo analizado en la cabecera del municipio, a través de la carretera Toluca – Tenango del Valle y la calle Licenciado León Guzmán. A partir de 2021 se han presentado en la zona noreste del municipio en la colonia Santa María Jajalpa, ver figura 20.

Figura 21. Densidad de Kernel, Toluca.



Fuente: Elaboración propia

Toluca es el municipio de la zona metropolitana que no presenta variación en la concentración delictiva, los robos a transeúnte están concentrados al centro del municipio, la colonia Valle Verde dónde se ubica la Terminal de Autobuses es un punto caliente en la

comisión de delitos que ha sido constante a lo largo del tiempo; y la zona centro de Toluca, principalmente sobre las calles Sebastián Lerdo de Tejada y Av. Colón, ver figura 21.

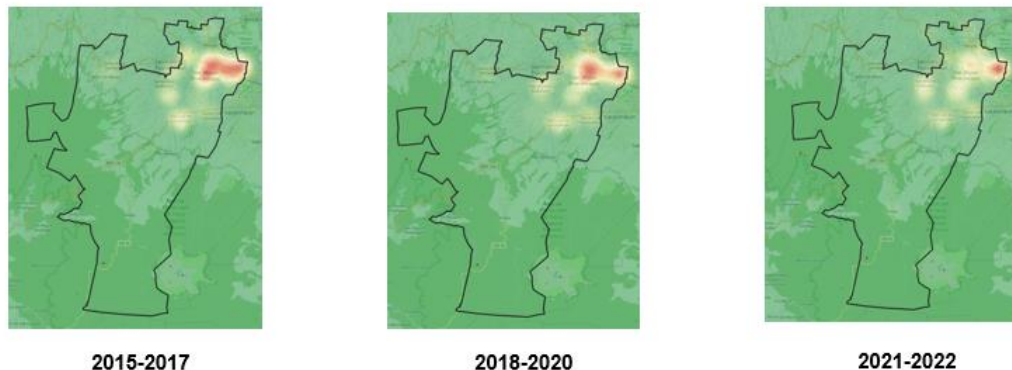
Figura 22. Densidad de Kernel, Xonacatlán.



Fuente: Elaboración propia.

En Xonacatlán se ha presentado un patrón delictivo acentuado en la cabecera municipal del municipio, con un desplazamiento al este en la colonia Santa María Zolotepec, a través de la carretera Toluca – Naucalpan de Juárez, ver figura 22.

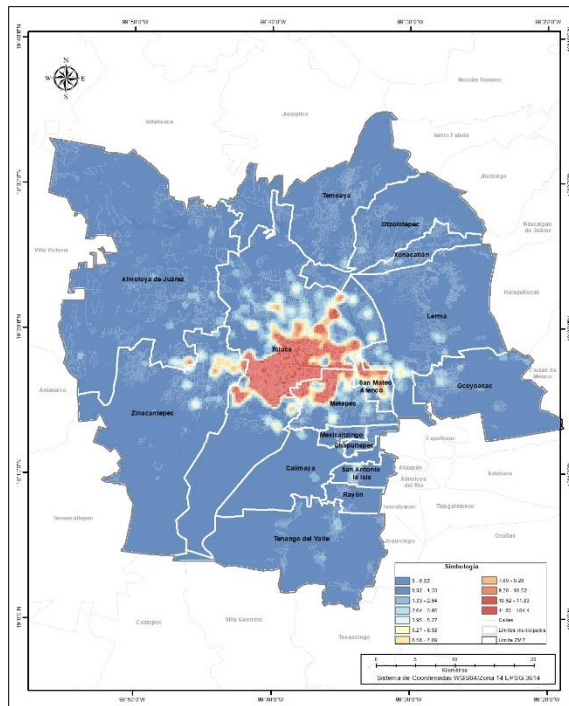
Figura 23. Densidad de Kernel, Zinacantepec.



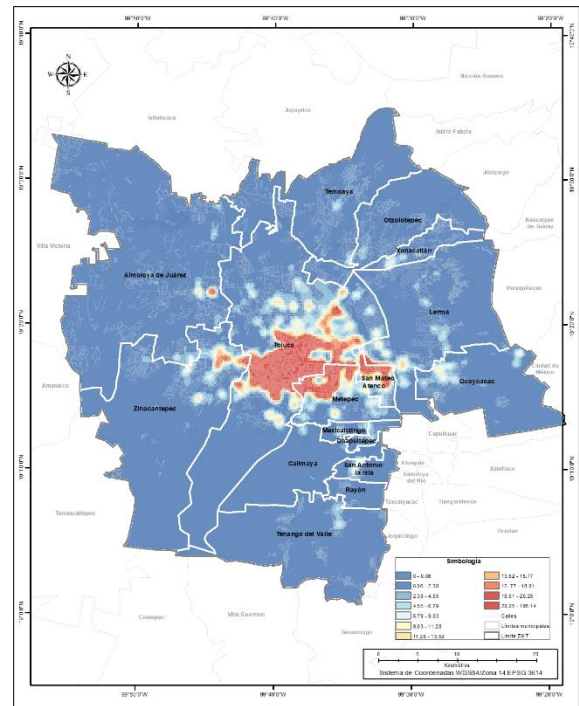
Fuente: Elaboración propia.

La influencia de Toluca, con el municipio de Zinacantepec ha generado que se presente un patrón acentuado de robos sobre el Boulevard Adolfo López Mateos, que es una de las principales vialidades que conecta a los dos municipios. A partir de 2021 se observa que la incidencia delictiva se dispersó hacia la cabecera municipal sobre las avenidas 16 de septiembre, y José María Morelos, ver figura 23.

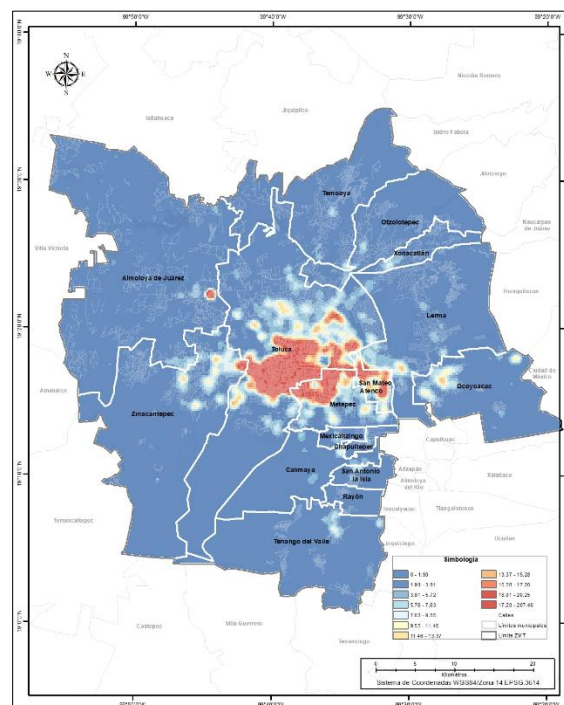
Mapa 22. Densidad de robos a transeúnte en la ZMT, 2015 – 2017.



Mapa 23. Densidad de robos a transeúnte en la ZMT, 2018 – 2020.



Mapa 24. Densidad de robos a transeúnte en la ZMT, 2021 – 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

3.7 Índice de Inseguridad del Entorno Urbano (IIEU)

Derivado del análisis de la base de datos de características del entorno urbano del INEGI, se desarrolló el IIEU con base en 12 variables seleccionadas: población a nivel manzana, vialidades pavimentadas, restricción de paso peatonal, restricción de automóvil, vialidades con paso peatonal, vialidades con tránsito de transporte colectivo, vialidades con paraderos, vialidades con árboles o palmeras, vialidades con alumbrado público, manzanas con puestos semifijos o ambulantes y vialidades con banquetas.

A través de la prueba del Análisis de Componentes Principales (PCA), se realizó el cálculo de la varianza total explicada de las variables propuestas (Ver, tabla 26), los resultados validaron el indicador dado que los primeros tres componentes explican el 65.58% de la variabilidad total en las variables originales.

Tabla 26. Matriz de Componentes Principales (PCA).

Variables		Autovalores iniciales		
Puro	Total	% de varianza	% acumulado	
1	3.708	33.713	33.713	
2	2.348	21.341	55.054	
3	1.158	10.526	65.58	
4	0.762	6.926	72.506	
5	0.735	6.686	79.192	
6	0.641	5.83	85.022	
7	0.618	5.616	90.638	
8	0.525	4.769	95.407	
9	0.374	3.405	98.811	
10	0.094	0.855	99.667	
11	0.37	0.333	100	

Fuente: Elaboración propia, con base a datos del Censo de Población y Vivienda: Características del entorno urbano, (2020).

La siguiente tabla muestra las puntuaciones Z estandarizadas de las variables que componen el IIEU, derivado del análisis de componentes principales.

Las variables que tienen la mayor contribución al componente son: vialidades en la manzana con puestos semifijos, vialidades con puestos ambulantes, vialidades con paradas de transporte público, y vialidades en la manzana con transporte público. Las variables con menor influencia son: vialidades con restricción de automóviles y vialidades con restricciones peatonales (Ver tabla, 27).

Tabla 27. Puntuación Z, en las variables del IIEU.

Variables relativizadas	Componente puro/componente reescalado
Puntuación Z (R_SPUEST)	0.849
Puntuación Z (R_SAMB)	0.811
Puntuación Z (R_CPARAD)	0.810
Puntuación Z (R_TRANS)	0.809
Puntuación Z (R_PAV)	0.534
Puntuación Z (R_BAN)	0.497
Puntuación Z (R_VALUMB)	0.446
Puntuación Z (R_VARB)	0.347
Puntuación Z (R_CPEAT)	0.319
Puntuación Z (R_CAUT)	0.231
Puntuación Z (R_SPEAT_N)	0.111

Fuente: Elaboración propia con base al análisis de componentes principales.

En la última columna de los cálculos se obtiene una regresión resultante de los nueve indicadores que utilizamos para el cálculo mediante el criterio de clasificación de Dalenius & Hodges (1959) resultando en cuatro estratos: Bajo, Medio, Alto y Muy Alto. Asimismo, se obtuvieron cinco clasificaciones, agrupando 15,803 manzanas. Los límites inferiores (L1)

mostraron una progresión aritmética regular aumentando 70 unidades entre cada estrato, (Ver tabla 28).

La distribución resalta que los estratos centrales concentran el mayor número de observaciones: bajo (4,795) y medio (4,768), mientras que las manzanas con características de inseguridad baja solo son 802.

Tabla 298 Estratificación.

ESTRATOS		LI	LS	MANZANAS	GRADO
1	70.0275	-4.75001	-1.25235	802	Muy Alto
2	140.055	-1.25235	-0.37793	1,432	Alto
3	210.0825	-0.37793	0.05928	4,768	Medio
4	280.11	0.05928	0.049648	4,795	Bajo
5	350.1375	0.49648	1.80811	3,691	Muy Bajo

Fuente: Elaboración propia con base al Indicador de Inseguridad del Entorno Urbano

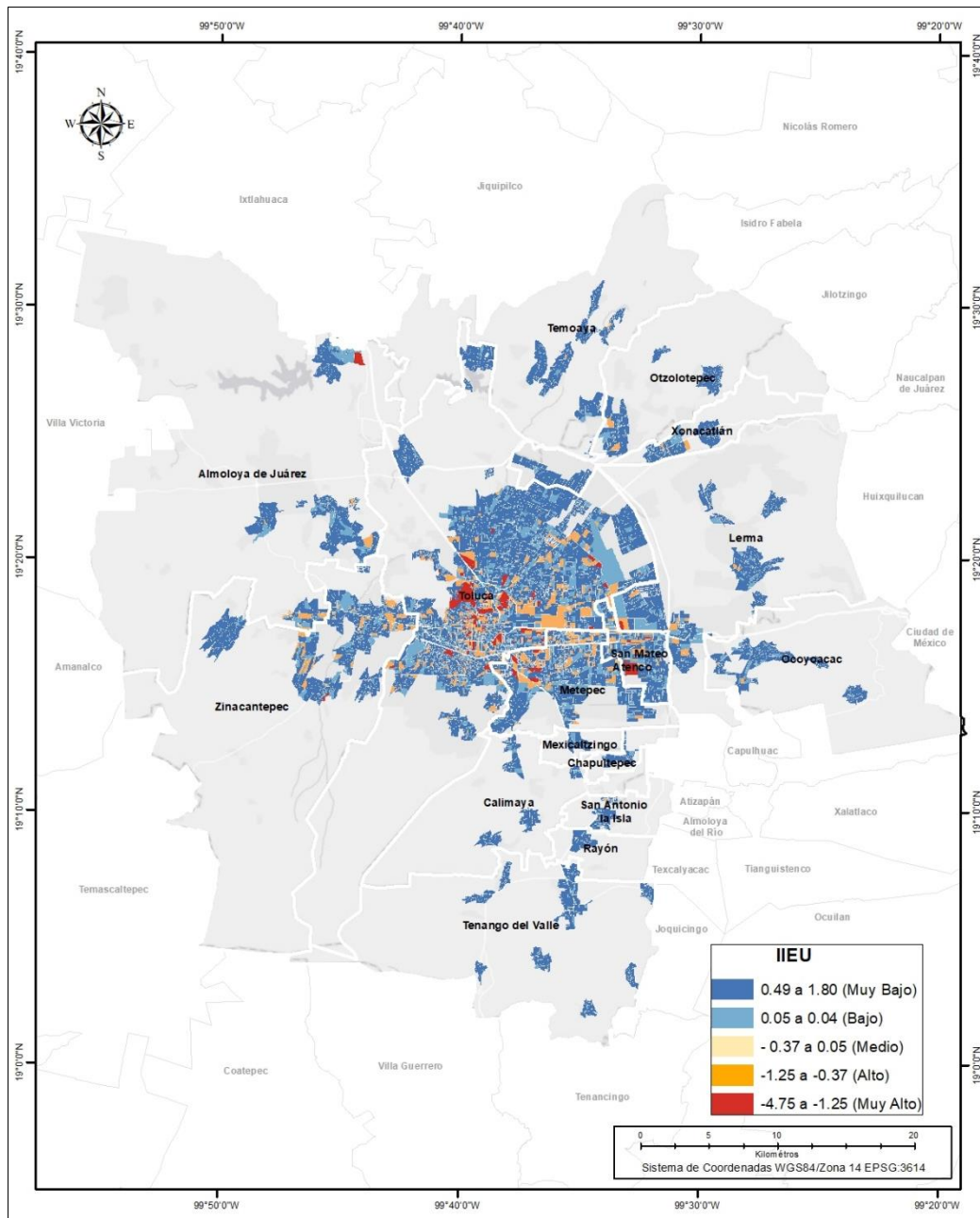
Con base al número de habitantes por manzana, el 16.7% de habitantes de la ZMT se encuentran viviendo manzanas con un grado de inseguridad bajo a muy bajo, conforme a las características del lugar dónde viven, el 36.6% se encuentran con un grado de inseguridad medio; y el 46.6% habitan en estratos con un grado de inseguridad alto y muy alto, ver tabla 30 y mapa 25.

Tabla 29. Población según grado de inseguridad

GRADO INSEGURIDAD	POBLACIÓN	%POBLACIÓN	MANZANAS	%MANZANAS
Muy Alto	320,193	17.58	3,961	25.1
Alto	528,603	29.02	4,795	30.3
Medio	666,906	36.62	4,768	30.2
Bajo	203,271	11.16	1,432	9.1
Muy Bajo	102,075	5.60	802	5.1
Sin Datos	248	0.01	45	0.3
Total	1,821,296	100.00	15,803	100.0

Fuente: Elaboración propia con base al Indicador de Inseguridad del Entorno Urbano.

Mapa 25. Índice de Inseguridad del Entorno Urbano en la ZMT.



Fuente: Elaboración propia con base a datos del INEGI, 2020.

Al hacer un acercamiento del mapa 25 resultante, se observó que las manzanas que presentan características inseguras en su entorno se encuentran distribuidas al centro del municipio de Toluca, mientras que las manzanas que se encuentran en la periferia presentan un grado de inseguridad menor. A través del índice se pudieron identificar manzanas con índices altos

derivado de las características de inseguridad del entorno urbano. A continuación, se explican de manera puntual las dos zonas con el número de manzanas con valores Altos y Muy Altos.

Mapa 26. Índice de Inseguridad del Entorno Urbano en la Zona Centro de Toluca.

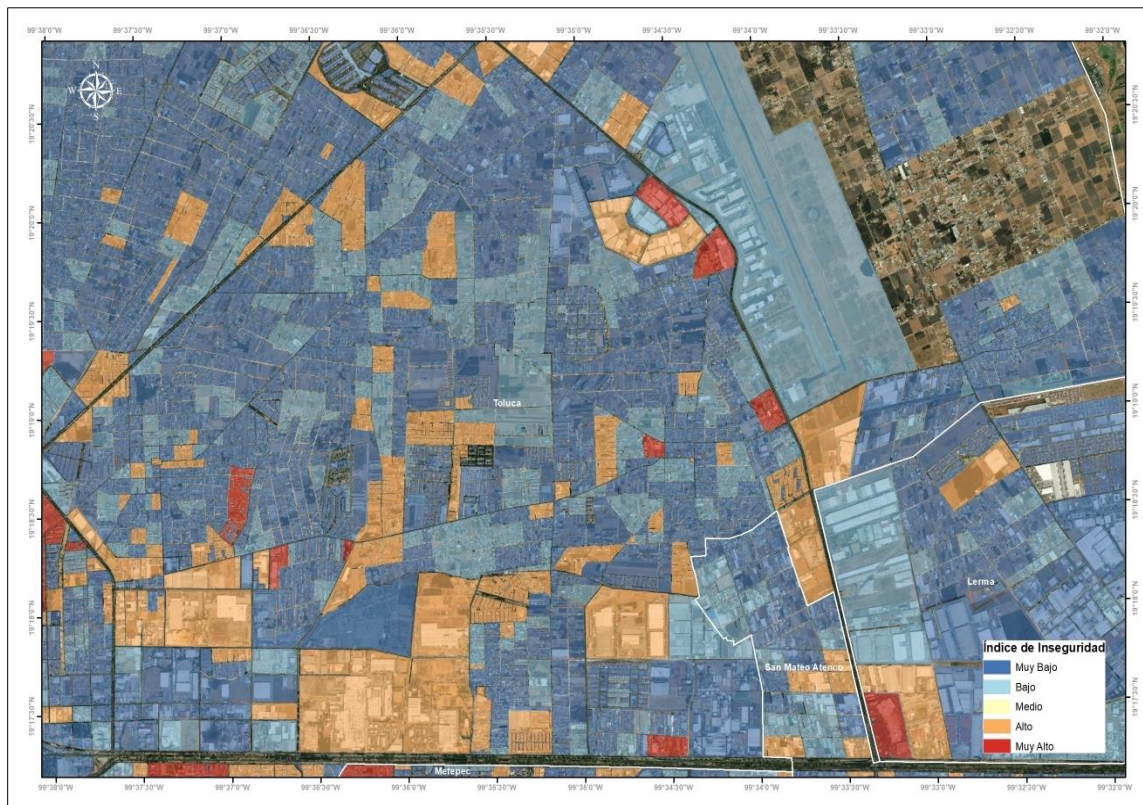


Fuente: Elaboración propia con base a datos del INEGI, 2020.

Con la aplicación del índice en la ZMT, se obtuvieron resultados Altos y Muy Altos en las manzanas que colindan con las avenidas principales tales como Paseo Tollocan, Avenida Morelos y Avenida Isidro Fabela (Ver mapa 26).

Asimismo, se identificó un patrón de contigüidad en 43 manzanas con valores altos en las Avenidas Hidalgo, José María Morelos e Instituto Literario, estas calles se caracterizan por tener un flujo constante de personas y ser el centro económico del comercio al por menor de la Zona Metropolitana de Toluca. Los valores altos en esta zona se concentran en 10 manzanas, dónde se ubican los Portales de Toluca, el Parque Matlazincas, el edificio de Rectoría y manzanas dónde se localizan escuelas e instancias de gobierno como la Dirección General de Prevención y Readaptación Social, la Dirección General de Registro Civil y el Colegio Montessori.

Mapa 27. Índice de Inseguridad del Entorno Urbano en la Zona Norte de Toluca.



Fuente: Elaboración propia con base a datos del INEGI, 2020.

En el mapa 27 se observa que, al norte del municipio de Toluca, en los límites con Lerma, y San Mateo Atenco, solo se registraron manzanas con valores muy bajos, bajos, altos y muy altos. Se identificaron 23 manzanas con valores altos en la periferia a Paseo Tollocan, estas manzanas se caracterizan por ser zonas industriales donde se ubican empresas como: Infra Toluca Planta, Crisa, Nissan y Owens América Planta Toluca.

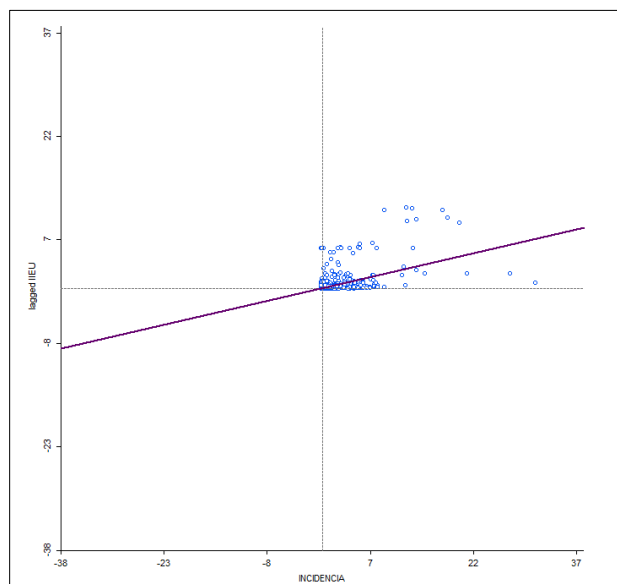
Sobre la vialidad Miguel Alemán Valdez se identificaron 9 manzanas con valores altos la principal característica de esta zona es que se encuentran en la periferia del centro comercial Plaza Sendero.

Asimismo, se identificaron 7 manzanas contiguas con valores muy altos y altos sobre Paseo Tollocan que va desde la zona de hoteles Radisson del Rey Toluca, Holiday Inn Toluca, Fiesta Inn Toluca Tollocan, hasta la calle Josefa Ortiz de Domínguez donde se encuentra un bar Cervecería Chapultepec, a escuela CESCIJUC Toluca y el parque Pilares.

3.8 Autocorrelación espacial del IIEU

Derivado del cálculo del Índice Global de Morán, confirma que existe una correlación espacial positiva, donde los valores del Índice de Inseguridad del Entorno Urbano se encuentran agrupados dentro de la ZMT y se relacionan con otras manzanas contiguas a ellos.

Figura 24. Diagrama de dispersión del Índice Global de Morán Local de IIEU.



Fuente: Elaboración propia.

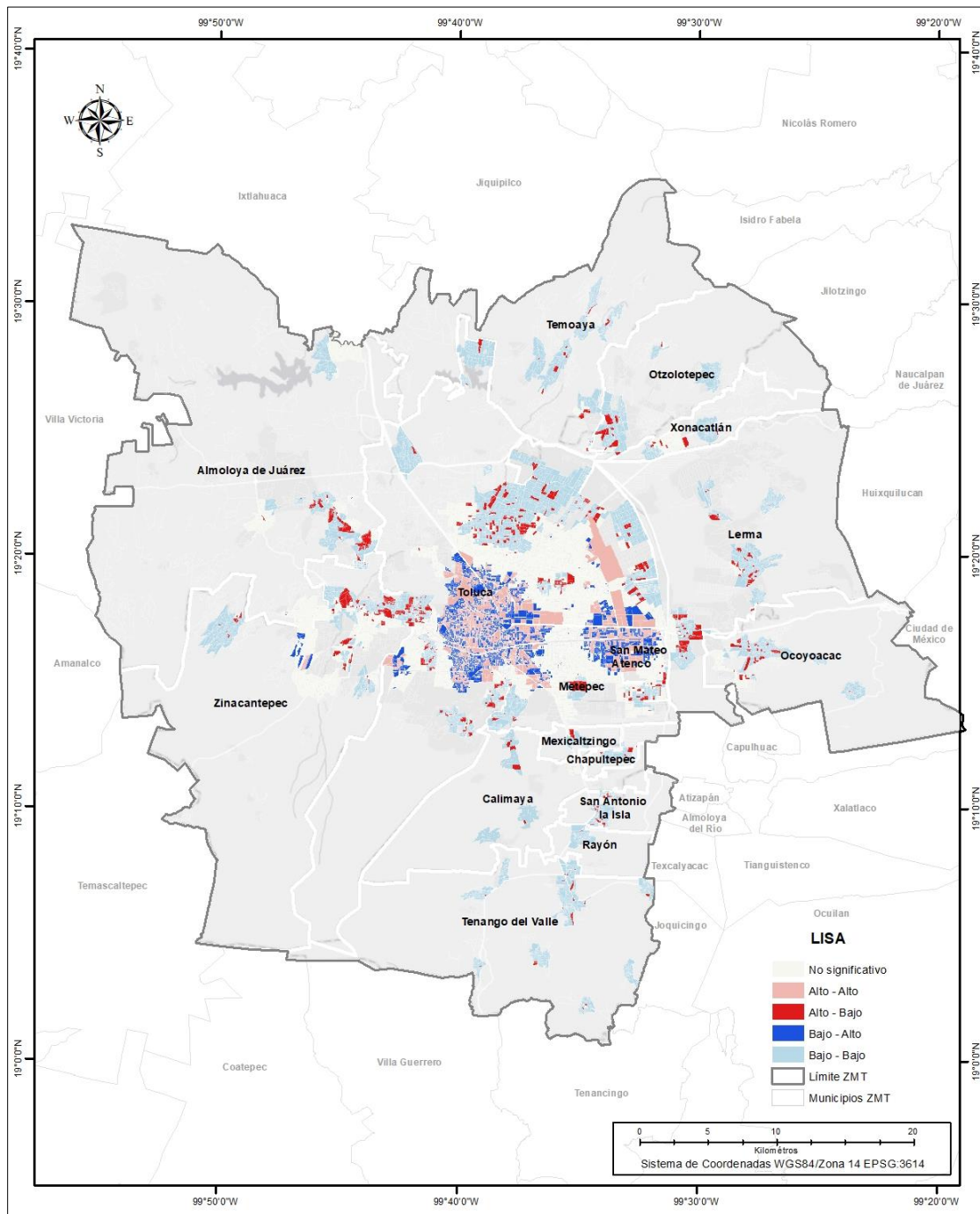
A través, del cálculo del IIEU se analizaron las 14,579 manzanas, con base al tipo de clúster en el que se ubica, obteniendo los siguientes resultados (Ver tabla 30 y mapa 28).

Tabla 30. Manzanas por tipo de clúster IIEU

TIPO DE CLÚSTER	NÚMERO DE MANZANAS	%
No significativo	4,595	31.5
Alto – Alto	1,175	8.1
Bajo - Bajo	6,059	41.5
Bajo – Alto	2,289	15.7
Alto - Bajo	461	3.2
Total	14,579	100

Fuente: Elaboración propia con base en el IIEU.

Mapa 28. Índice de Morán Local (LISA) del IIEU, en la ZMT.



Fuente: Elaboración propia con base en el IIEU.

La distribución del clúster muestra que 6,059 manzanas se encuentran con índices bajos respecto a sus vecinos, 1,775 manzanas se encuentran en clúster Alto – Alto, cabe resaltar que 2,289 manzanas se encuentran con valores bajos rodeados de manzanas con valores altos.

A través de la aplicación de los diversos métodos analizados, se puede concluir que los robos a transeúnte son consistentes en zonas específicas e influyen con eventos de robos a peatones en lugares con características similares del entorno urbano como son alumbrado público, puestos ambulantes y semifijos, zonas industriales y paradas de transporte público.

3.9 Análisis por malla

A través de la necesidad de identificar cuáles son las características urbanas y de equipamiento dónde están sucediendo los robos a transeúnte a una escala de observación de menor extensión y más específica en cuanto a su localización se realizó una subdivisión en cuadrantes de la ZMT, de 500 x 500 metros y posteriormente se construyó una matriz de datos.

- Derivado de la investigación documental y la consulta de investigaciones previas se determinó realizar una correlación bivariada con las siguientes variables:
- Índice de Inseguridad del Entorno Urbano: este dato se obtuvo asignando el valor calculado mediante su localización espacial.
- Robos a transeúnte: representa la sumatoria de incidencia por cuadrantes.
- Unidades económicas: representa la sumatoria de establecimientos económicos por sector de actividad en la ZMT.
- Derivado de este cálculo, se realizó la desagregación a nivel subsector y rama de actividad de los sectores con puntuaciones altas.
- Cámaras de videovigilancia: representa la sumatoria de cámaras instaladas por cuadrantes.

Tabla 31. Variables definidas en la matriz de datos.

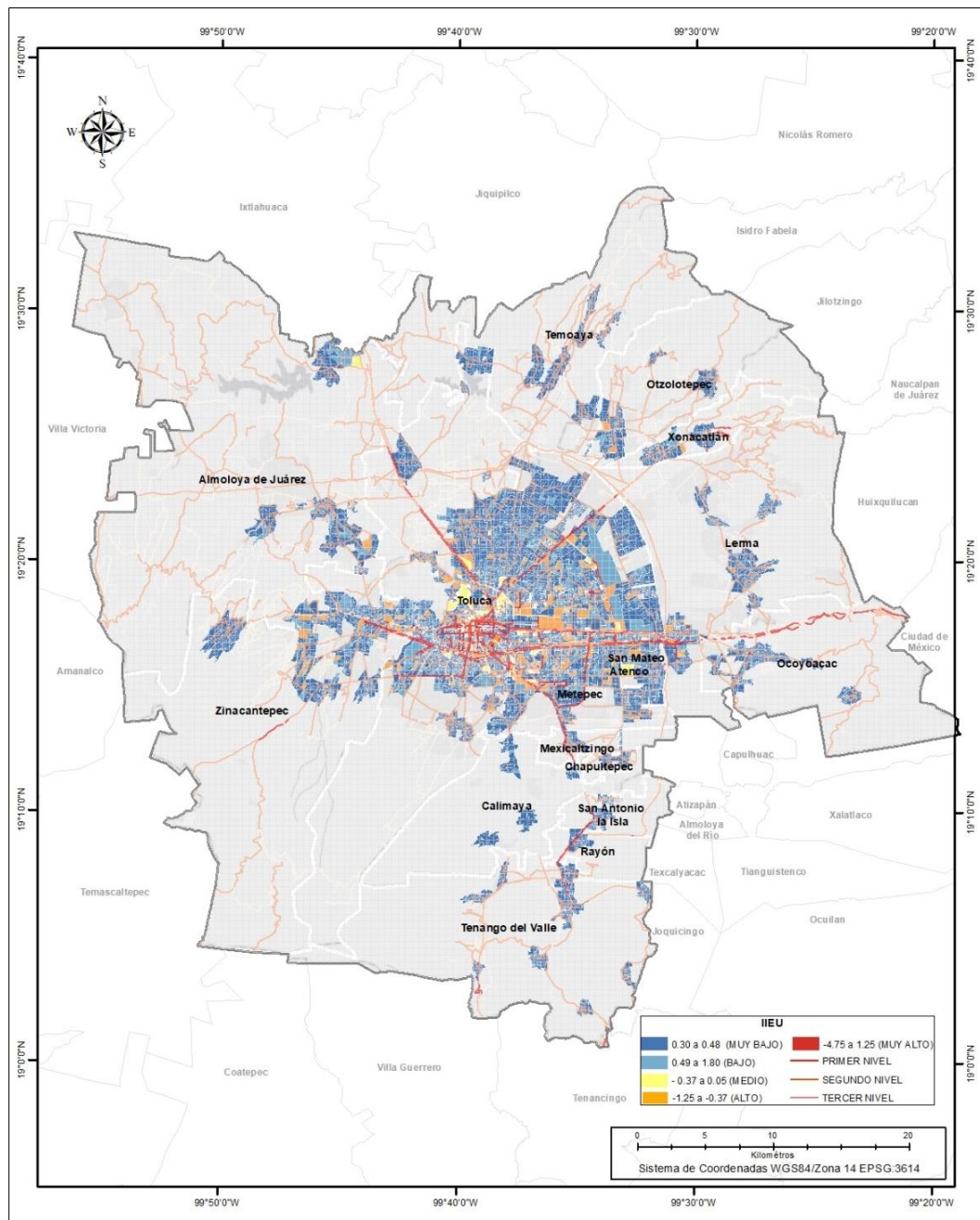
Variable dependiente	Variable independiente
Robo a transeúnte	Índice de Inseguridad del Entorno Urbano Unidades económicas Cámaras de videovigilancia

Fuente: Elaboración propia.

Una vez definidas las variables independientes, se realizaron mapas coropléticos por variable, que muestran la distribución que tienen en la Zona Metropolitana de Toluca, las celdas con valores menores se muestran en color azul, mientras que las que tienen los valores más altos se representan en color rojo.

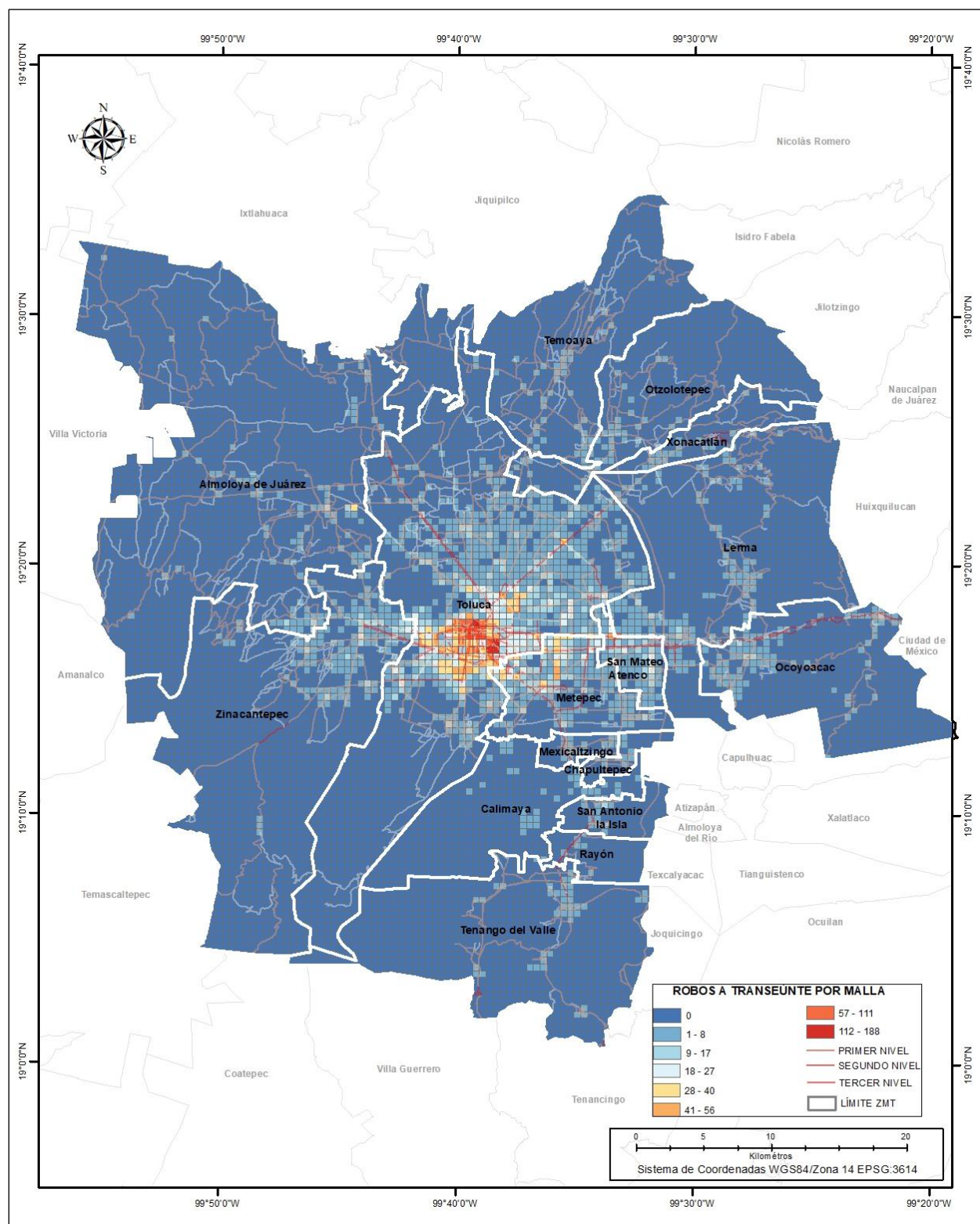
El mapa 29, muestra que los cuadrantes con frecuencia de robos de 23 a 161, se ubican al centro del municipio de Toluca, mientras que los cuadrantes con incidencia entre 1 y 6 robos se encuentran distribuidos en los 15 municipios restantes. En los municipios de Almoloya de Juárez, Zinacantepec, San Mateo Atenco y Lerma se ubican 17 cuadrantes con una incidencia superior a 20 robos a transeúnte.

Mapa 29. Distribución de robos a transeúnte por malla.



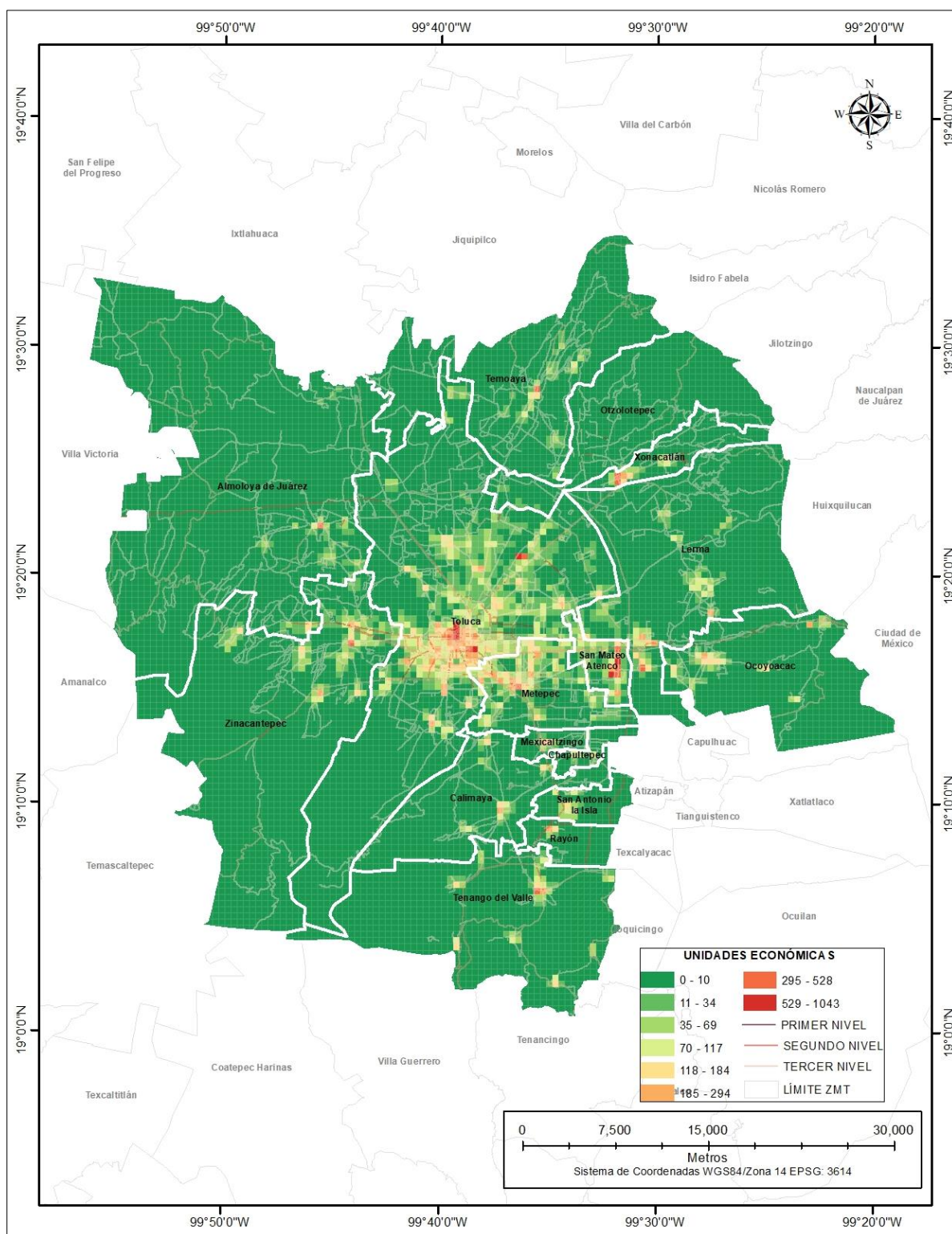
Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad.

Mapa 30. Distribución de robos a transeúnte por malla.



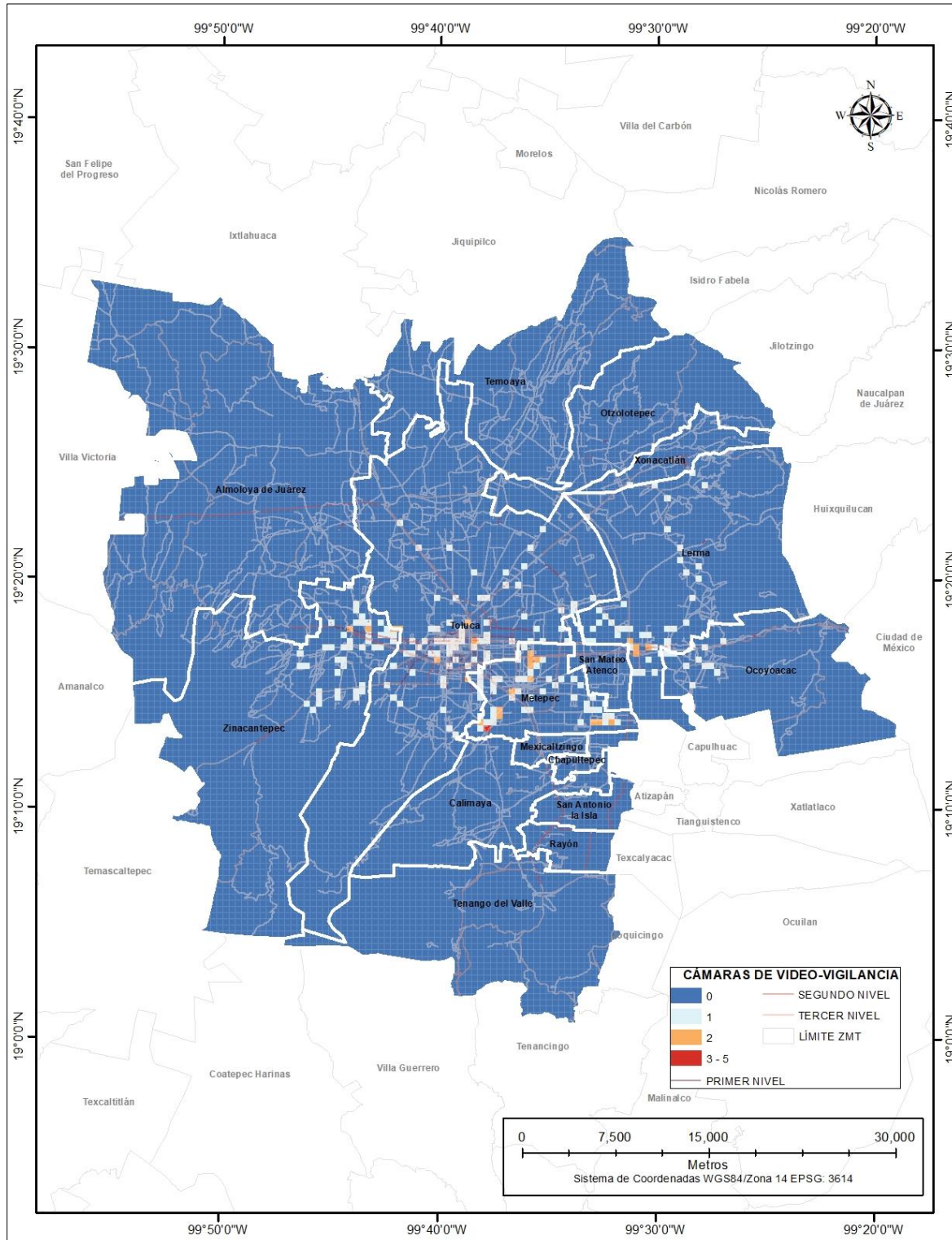
Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad

Mapa 31. Distribución de unidades económicas por malla.



Fuente: Elaboración propia con base a datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas.

Mapa 32. Distribución de cámaras de videovigilancia.

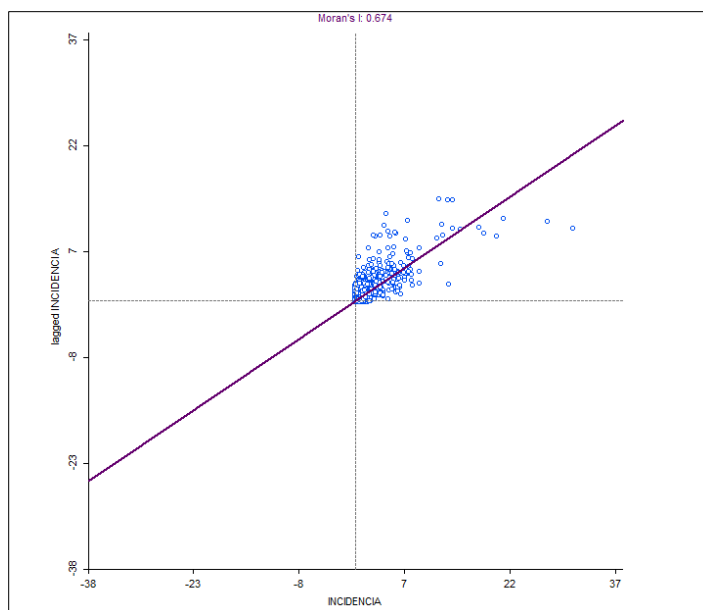


Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad

3.10 Correlación espacial por variable

Mediante la aplicación del Índice de Morán Global se identificó una correlación positiva de 0.674 lo que indica que el delito de robo a transeúnte se encuentra espacialmente agrupado en la Zona Metropolitana de Toluca, ver figura 25.

Figura 25. Diagrama de dispersión del delito de robo a transeúnte.



Fuente: Elaboración propia.

3.10.11 Índice Local de Morán Bivalente

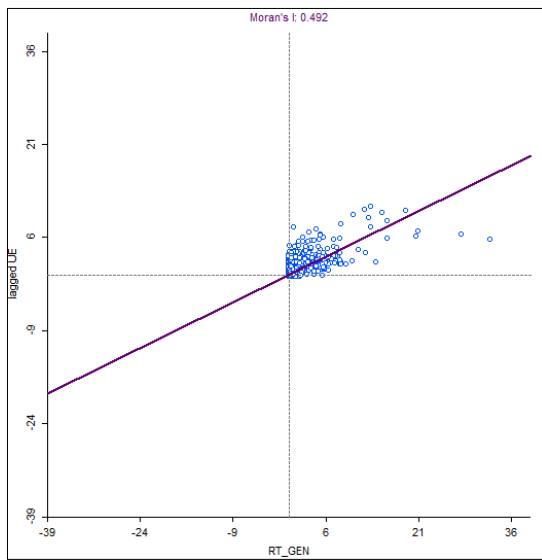
Una vez seleccionadas las variables de unidades económicas y cámaras de seguridad se realizó una correlación bivalente a través del cálculo del Índice Local de Moran, obteniendo los siguientes resultados, ver tabla 32, figuras 26, 27 y 28:

Tabla 32. Índice de Morán de las variables independientes de robo a transeúnte.

Variable	Índice de Morán
Índice de Inseguridad del Entorno Urbano	0.546
Unidades económicas	0.492
Cámaras de videovigilancia	0.211

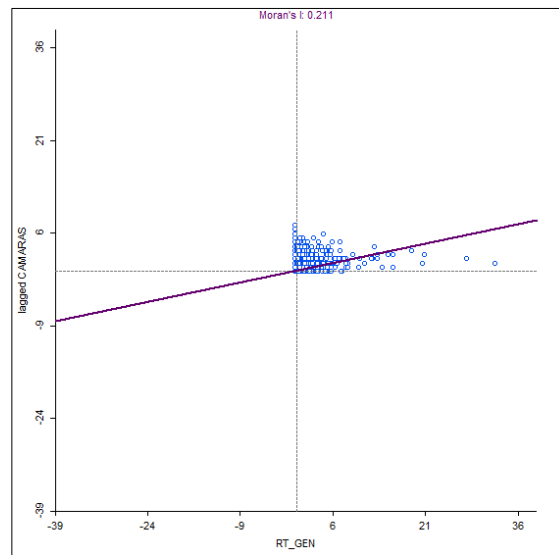
Fuente: Elaboración propia.

Figura 26. Diagrama de dispersión de las
Unidades Económicas



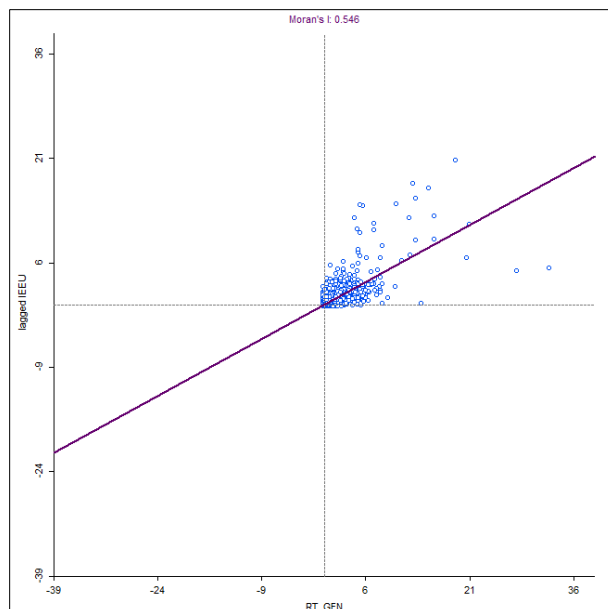
Fuente: Elaboración propia.

Figura 27. Diagrama de dispersión de las
cámaras de videovigilancia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 28. Diagrama de dispersión del
IIEU



Fuente: Elaboración propia.

La correlación bivalente a nivel de celda, entre el Índice de Inseguridad del Entorno Urbano y la incidencia delictiva fue de 0.546, esto indica que las características del entorno urbano tienen una alta relación con la incidencia de robos a transeúnte, de manera general los asaltantes identifican zonas vulnerables de tránsito peatonal para perpetrar los delitos.

Lo que es consistente con la teoría de patrones delictivos desarrollada por Brantingham & Brantingham (1981), que sostiene que el comportamiento delictivo no es producto del azar, sino que está influenciado por circunstancias espaciales del contexto urbano.

Diversos hallazgos de estudios previos son congruentes con los resultados de Beconyè, et al. (2012), que proponen que los robos tienden a concentrarse alrededor de unidades económicas como centros comerciales o áreas de entretenimiento, Butorac & Marinović (2017), refieren que la percepción ambiental, han provocado el desarrollo del delito, Suberos (2018), analizó que los patrones delictivos de áreas vulnerables dependen de factores como vialidades, comercios y población. Rasmusson & Helbich, 2020, identifican la relación de las estructuras viales y las características ambientales para identificar patrones repetitivos.

La correlación de las cámaras de videovigilancia versus los robos a transeúnte fue de 0.211, esto indica una autocorrelación espacial positiva moderada baja, hacia el agrupamiento espacial de valores similares, sin embargo, la implementación de cámaras no sigue un patrón espacial altamente correlacionado con la distribución de robos.

Lo que puede indicar que, para ubicar cámaras, se consideran varios factores y no solo las tasas de criminalidad, tal como lo explica *la Norma Técnica para Estandarizar las Características Técnicas y de Interoperabilidad de los Sistemas de Video – Vigilancia para la Seguridad Pública*, (SESNSP) a través de diversas consideraciones físicas (tipo de suelo, uso de suelo, colindancias), estructurales (sitio, estructura), telecomunicaciones, centro de control y operación.

Finalmente, la correlación de las unidades económicas versus los robos a transeúnte fue de 0.492, lo que indica que los lugares hacia dónde transitan las personas, si los hace vulnerables a ser víctimas de robos, tal como lo analiza (Díaz, 2023) dónde propone que el delito es

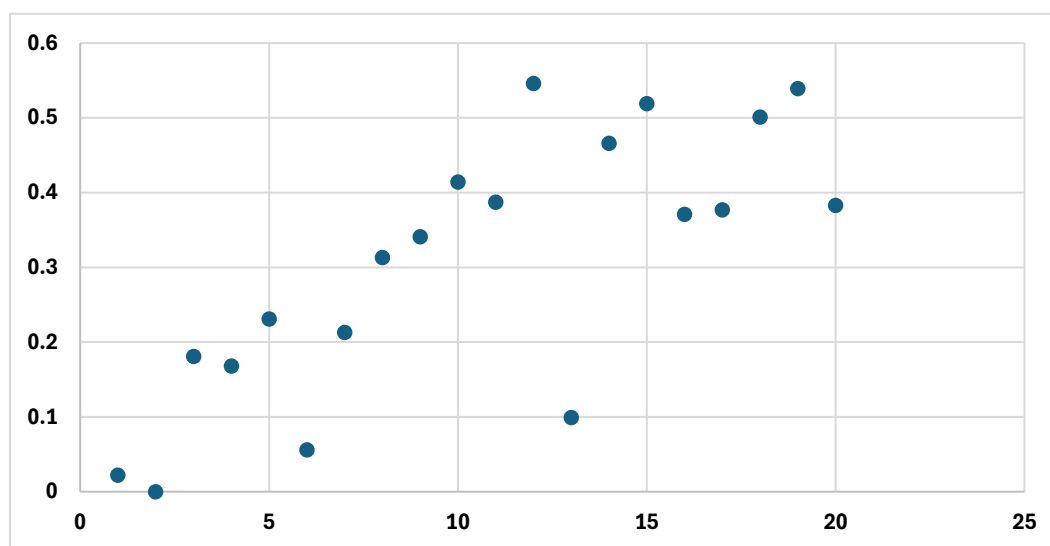
asociado a la distribución de las actividades de las personas y la relación indica una asociación a través de marcados patrones espaciales.

La aplicación de diversos métodos de análisis espacial, concluyen que los lugares concurridos, se aprovechan para perpetrar robos a través de las características del entorno urbano, dónde se tiene una mayor oportunidad de elegir a la víctima.

3.10.1.1 Unidades económicas

Con base al resultado de la correlación de las unidades económicas versus los robos a transeúnte, se tomó la decisión de analizar cuáles son las actividades específicas que tienen una mayor correlación con los robos a transeúnte, ver figura 29.

Figura 29. Diagrama de Dispersión de los sectores económicos



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados muestran que, de los 21 sectores económicos analizados, solo 12 presentan una correlación superior a 0.3. De estos, 5 sectores destacan con correlaciones por encima de 0.5: servicios profesionales, científicos y técnicos (0.546), otros servicios excepto actividades gubernamentales (0.539), servicios educativos (0.519), y servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas (0.501).

En contraste la tabla 33 indica que las actividades del sector primario y secundario son las que menor influencia en los robos a transeúnte tienen: minería, agricultura, generación y transmisión de energía y construcción.

Tabla 33. Índice Local de Morán Bivariante por sector económico de actividad.

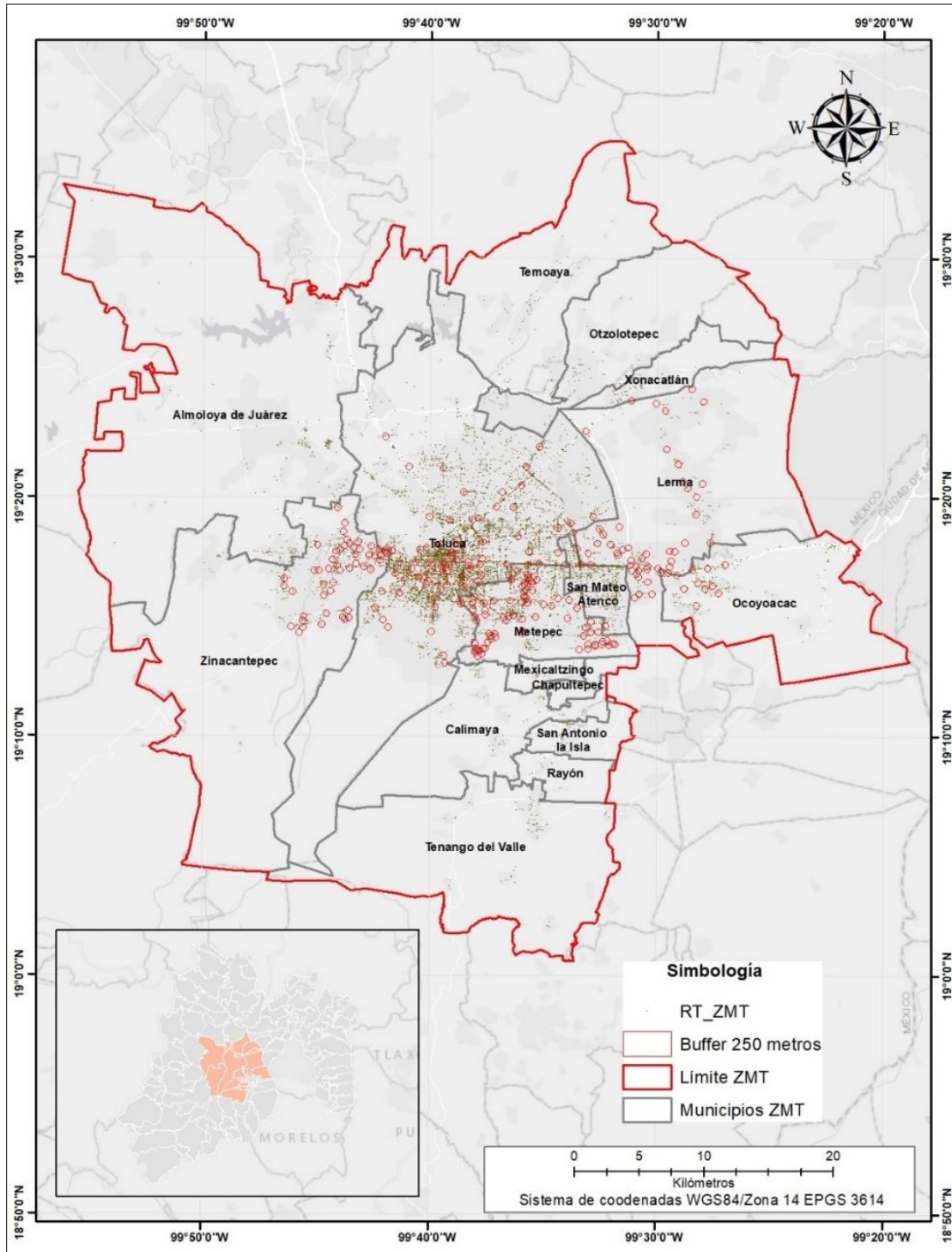
Sector económico	Actividad	Índice de Morán
31-33	Industrias Manufactureras	0.231
43	Comercio al por menor	0.056
46	Comercio al por mayor	0.213
48-49	Transportes, correos y almacenamiento	0.313
51	Información en medios masivos	0.341
52	Servicios financieros y de seguros	0.414
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles.	0.387
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	0.546
55	Corporativos	0.099
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación.	0.466
61	Servicios educativos	0.519
62	Servicios de salud y de asistencia social.	0.371
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, otros servicios recreativos.	0.377
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas.	0.501
81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales.	0.539
93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales.	0.383

Fuente: Elaboración propia.

3.10.1.2 Cámaras de videovigilancia

A través de la recolección de datos en campo se obtuvieron la georreferenciación de 260 cámaras de videovigilancia distribuidas en la ZMT. Con base a lo anterior, se realizó un buffer de 250 metros en la periferia de cada cámara, conforme a la *Norma Técnica para Estandarizar las Características Técnicas y de Interoperabilidad de los Sistemas de Video Vigilancia de Seguridad Pública, (2015)* los cuáles establecen los criterios mínimos que deberán ser consideradas para poder realizar labores de monitoreo de actividades ilícitas, ver mapa 33.

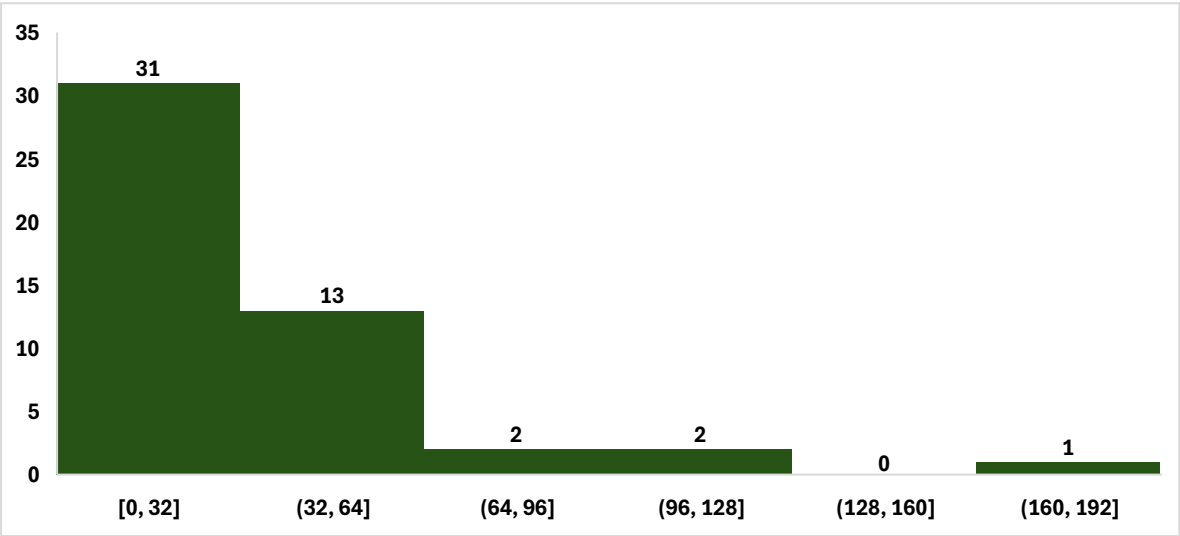
Mapa 33. Cámaras de vídeo vigilancia en la ZMT.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad.

Los resultados obtenidos reflejan que durante el periodo de estudio solo 3,302 eventos sucedieron en el umbral de las cámaras de videovigilancia, esto corresponde al 26.8% del total de la incidencia.

Gráfica 9. Histograma de robos a transeúnte cercanos a una cámara de video vigilancia en la ZMT.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

Los datos analizados reflejan que 230 cámaras de video vigilancia captan entre 1 y 32 eventos, 26, entre 3 y 64 eventos, 3 entre 96 y 128; y solo una cámara registro 188 eventos.

Tabla 34. Cámaras de videovigilancia que captan el mayor número de robos a transeúnte.

Municipio	Dirección	Coordenadas	Eventos
Toluca	Boulevard Isidro Fabela, Esquina Dr. Gustavo Baz, Colonia Valle Verde.	19.27625, -99.64167	188
San Mateo Atenco	Av. Paseo Tollocan, Esquina Boulevard Miguel Alemán, Colonia Emiliano Zapata.	19.28689, -99.55483	109
Toluca	Avenida José María Morelos, Esquina con Mariano Matamoros, Colonia Centro.	19.28808, -99.65643	102

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

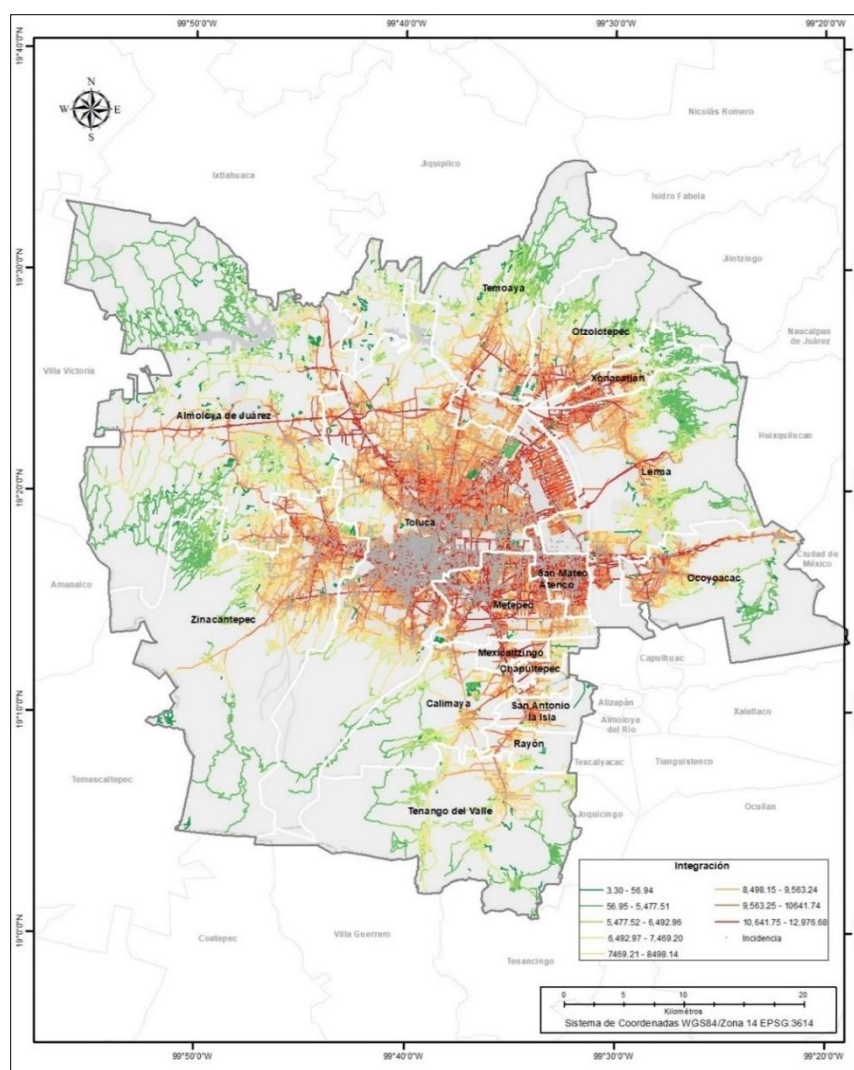
Derivado del análisis previo (véase mapa 31), se obtuvieron las cámaras que captan la mayor incidencia de acuerdo con el área de alcance, donde se puede observar que las características

en común son los paraderos de transporte público y zonas comerciales, lo que indica que la ubicación de cámaras de video vigilancia no inhibe la incidencia delictiva.

3.11 Space Syntax

A través de los datos recopilados en la Red Nacional de Caminos, para la ZMT se analizó bajo el método de *Space Syntax*, la red urbana de los municipios con el objetivo de analizar el desplazamiento de las personas con base a la interconexión de las calles, la visibilidad de los espacios públicos y la frecuencia con la que un espacio es utilizado como ruta de paso entre otros espacios.

Mapa 34. Integración vial y robos a transeúnte.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad.

3.12 Hotstreet

El mapa 34, analiza la integración vial a través de la facilidad con la que el espacio puede ser alcanzado desde todos los demás espacios de la red. La frecuencia de los robos a transeúnte sucede en 7,915 tramos de calles que tiene una integración alta, de los cuales 1,754 robos a transeúnte se dieron en calles con una integración superior a 4,469.

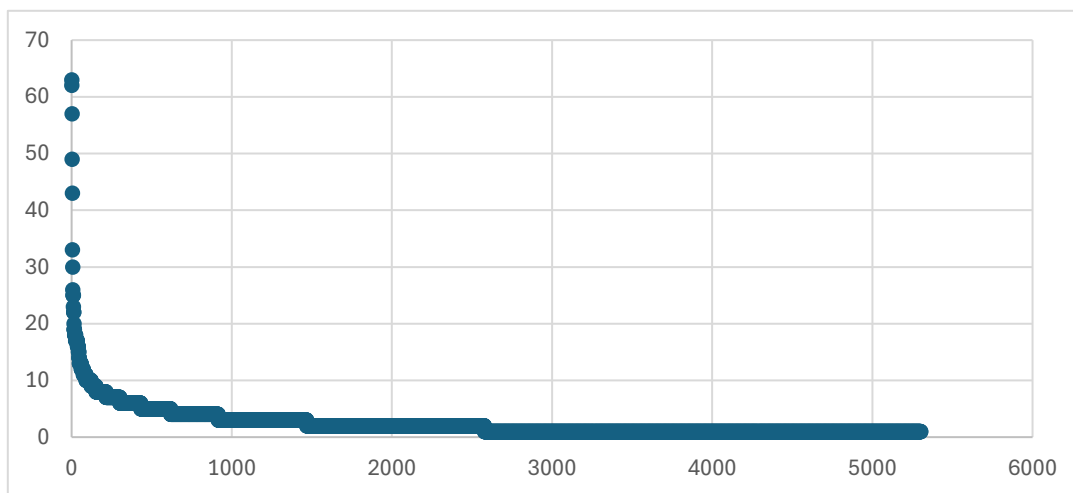
Con base a este análisis se determinó un *hotstreet* (líneas/vías calientes) las cuales son segmentos de calle donde se concentra la delincuencia.

El mapa 35, muestra la concentración delictiva de robos a transeúnte en el centro de la ZMT, las vialidades de mayor incidencia se encuentran en el municipio de Toluca, al este y al noreste principalmente en los límites con el municipio de Zinacantepec.

Las vialidades de mayor incidencia son: Ruta de la Independencia, San Miguel, Miguel Hidalgo, Paseo Tollocan, Isidro Fabela, General Vicente Villada, General Eduardo Cházaro, Paseo Matlazincas y Santos Degollado.

Derivado de lo anterior, se realizó una clasificación de las vialidades de mayor incidencia a través de un buffer de 50 metros a la periferia de las vialidades, asimismo, se realizó una segmentación vial de 200 metros, por tanto, el mapa 35, muestra los segmentos que concentran la mayor incidencia.

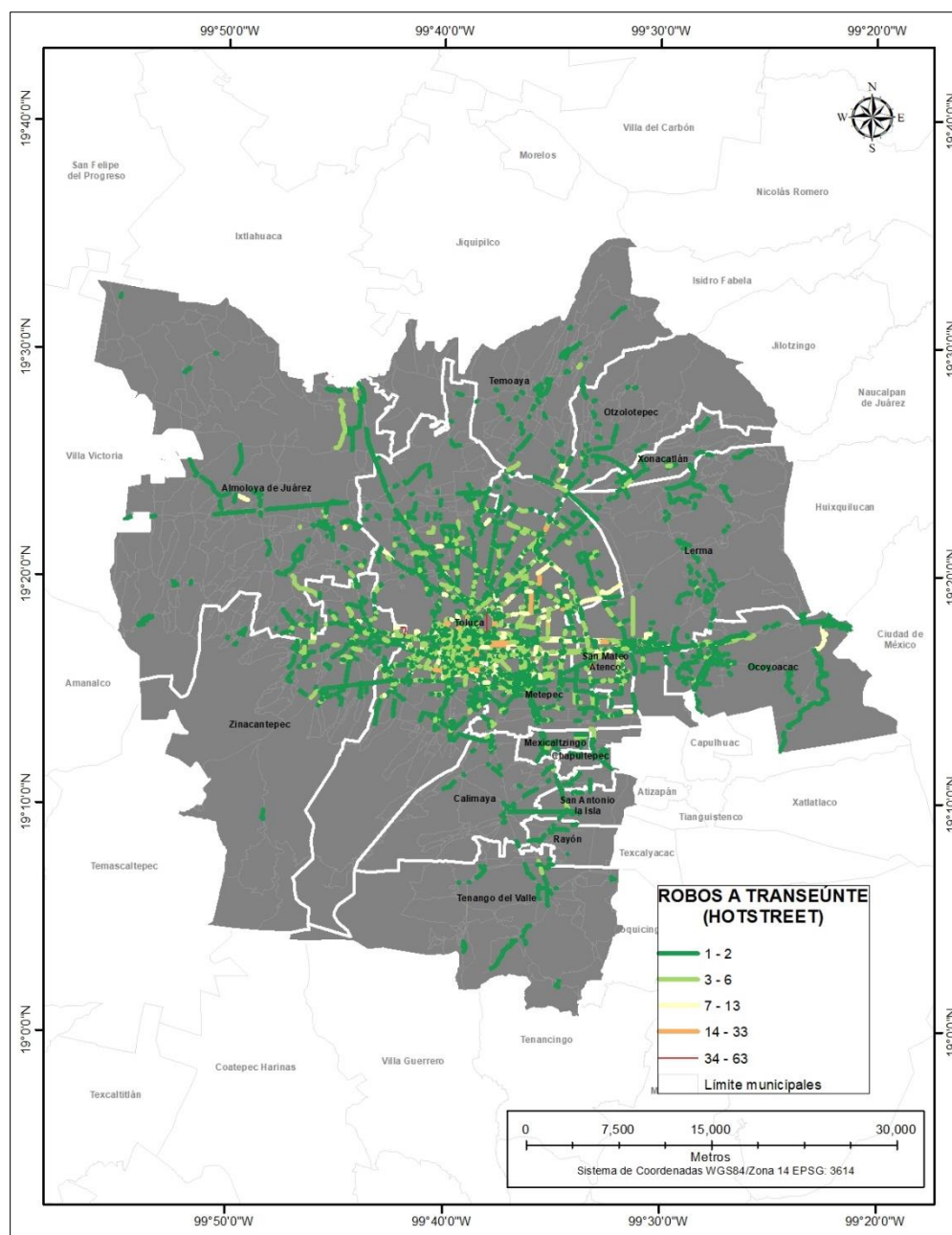
Figura 30. Diagrama de Dispersión de los robos a transeúnte por vialidad.



Fuente: Elaboración propia.

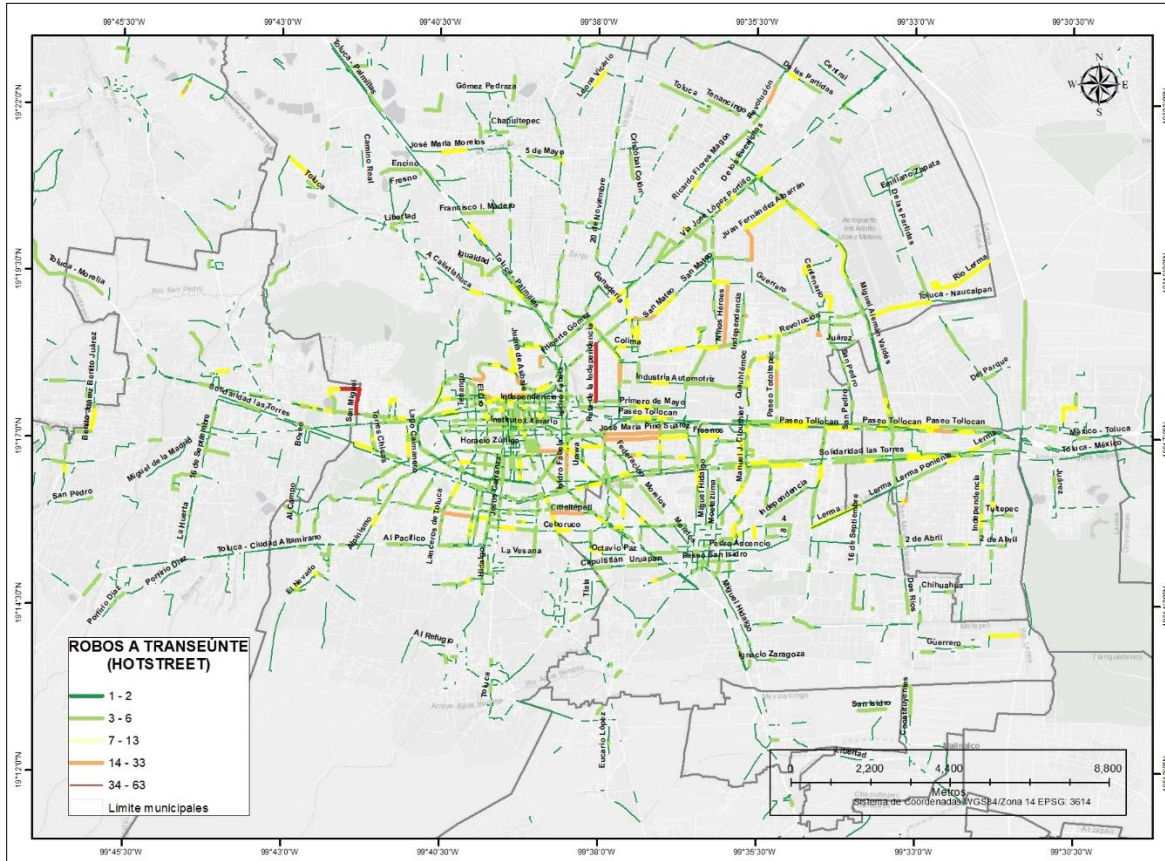
Los resultados indican que, la mayoría de las vialidades registran pocos o ningún robo, mientras que solo unas cuantas concentran un número alto de incidencia, este patrón es típico de eventos delictivos urbanos: pocos lugares concentran la mayor parte de los delitos, conocidos como la Ley de Pareto o principio 80/20 en criminología ambiental (Summers, 2024).

Mapa 35. Hotstreet y robos a transeúnte en la ZMT.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad.

Mapa 36. Hotstreet y robos a transeúnte.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad.

El mapa 36, analiza las vialidades que concentran el mayor número de eventos, las cuáles se concentran al centro del municipio de Toluca y extendiéndose hacia el nororiente, segmentando las vialidades en diferentes rangos de incidencia delictiva mediante una codificación de color, lo que permite identificar zonas críticas y patrones de ocurrencia.

El patrón espacial evidencia una incidencia alta en los ejes viales que concentran flujos peatonales altos, tales como avenidas, centros nodales de transporte público y comercial.

Las variaciones de color destacan micro zonas de riesgo diferenciadas, dentro de una misma vialidad, lo que demuestra variabilidad en la focalización del fenómeno delictivo a través del tramo callejero.

3.13 Cadenas de Markov

Para realizar una proyección delictiva en 16 municipios de la ZMT, para 2029 se utilizó el método de Cadenas de Markov para responder a la hipótesis que se planteó al inicio de la investigación y explicar cómo se comporta espacialmente el delito de robo a transeúnte a lo largo del tiempo.

Los datos con los que se trabajó fue la población total de la Zona Metropolitana de Toluca: 2 millones 353 mil 924. Donde la población mayor de 15 años: 1,814,666 (CONAPO, 2022) y la incidencia delictiva reportada para el robo a transeúnte en la modalidad con violencia en los municipios de la ZMT entre los años 2015 y 2022, obtenida del Sistema de Llamadas de Emergencia 9-1-1, con 12,296 reportes (ver tabla 35).

Tabla 35. Población y robos a transeúnte en el periodo 2015 – 2022.

ZONA	NÚM. MUNICIPIOS	ROBOS A TRANSEÚNTE		POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS	
		2015	2022	2015	2022
Zona A	4	591	2,012	1,023,764	1,141,803
Zona B	3	27	142	278,870	314,012
Zona C	9	21	108	315,769	358,851
TOTAL ANUAL	16	639	2262	1,618,403	1,814,666

Fuente: Elaboración propia con base datos de CONAPO (2022) y Sistema de Llamadas de Emergencia 9-1-1.

Para definir los estados del sistema se proponen tres estados diferentes según la probabilidad de que ocurra un robo:

- Zona A: municipios considerados de alto riesgo (varios robos recientes)
- Zona B: municipios considerados de riesgo moderado (algunos robos recientes)
- Zona C: municipios considerados de bajo riesgo (pocos robos recientes)

Estas zonas corresponden a puntos críticos identificados previamente en el análisis cualitativo identificado por: paraderos de transporte público, vialidades con restricción de automóviles y puestos semifijos y ambulantes. Se construyó una matriz de transición que

resume la probabilidad en la cual una zona cambié de un estado de riesgo de un periodo a otro (ver tabla 36).

Tabla 36. Clasificación de los municipios en zonas.

ZONA	MUNICIPIOS
Zona A	Zinacantepec, Toluca, Metepec, San Mateo Atenco
Zona B	Ocoyoacac, Lerma, Almoloya de Juárez
Zona C	Temoaya, Otzolotepec, Xonacatlán, Mexicaltzingo, Chapultepec, San Antonio la Isla, Rayón

Fuente: Elaboración propia con base a datos del Sistema de Emergencia 9 - 1 - 1.

Las siguientes matrices de transición expresan el comportamiento de cambio o movilidad entre zonas identificadas como A, B y C, comparando los estados de cada zona entre dos periodos de tiempo (2015 y 2022). La primera matriz (ver tabla 37) muestra las probabilidades simbólicas de transición, mientras que la segunda (ver tabla 38) presenta los porcentajes numéricos de transición basados en datos concretos.

Tabla 37. Matriz de transición

		2022		
		Zona A	Zona B	Zona C
2015	Zona A	P(AA)	P(AB)	P(AC)
	Zona B	P(BA)	P(BB)	P(BC)
	Zona C	P(CA)	P(CB)	P(CC)

Tabla 38. Matriz de transición numérica

		2022		
		Zona A	Zona B	Zona C
2015	Zona A	88%	7%	5%
	Zona B	10%	74%	16%
	Zona C	20%	23%	57%

- La Zona A reúne la mayoría de los casos, representando el 88% de los robos en el periodo, lo cual indica un foco delictivo persistente y una tendencia a la concentración del fenómeno en los municipios de esta zona.
- Las Zonas B y C aumentan en incidencia delictiva, pero es bajo en relación con el número de personas que viven en los municipios.

El número total de robos crece un 71.7% en las zonas de estudio, lo que evidencia un aumento general de la inseguridad, especialmente para la población de 15 años y más.

Donde $P(XY)$ es la probabilidad de que una zona en el estado X pase al estado Y al siguiente periodo. Las probabilidades reales pueden estimarse en función del número de robos establecidos durante el periodo, la población más vulnerable de la Zona Metropolitana de Toluca es la que se encuentra en una edad de 15 años y más.

Para calcular la probabilidad de ser víctima de robo, se muestra en la ecuación (3).

$$p(robo) = \frac{12,296}{1,758,168} \approx 0.00699 \quad (3)$$

Para calcular no ser víctima de robo, se muestra en la ecuación (4).

$$p(No\ robo) = 1 - 0.00699 \approx 0.9930$$

Las personas de 15 años y más tienen la misma posibilidad de sufrir un robo, independientemente si fue víctima en años anteriores. En la ecuación (4) se muestra la matriz de transición que será el insumo para desarrollar la cadena de Markov.

$$p = \begin{bmatrix} 0.88 & 0.07 & 0.05 \\ 0.10 & 0.74 & 0.16 \\ 0.20 & 0.23 & 0.57 \end{bmatrix} \quad (4)$$

Los datos por incidencia delictiva mostrada en la ecuación (4) forman la base del modelo predictivo que se plantea. Dados los resultados, partiendo de la información proporcionada por las autoridades, la proyección para el periodo 2022-2027 y que mantuvieron las condiciones para el conteo se muestran en la tabla 39.

Tabla 39. Matriz de proyección, 2022-2027.

		2027		
		Zona A	Zona B	Zona C
2015	Zona A	80%	12%	8%
	Zona B	19%	59%	22%
	Zona C	31%	31%	38%

En este caso, dadas las características del delito y como apuesta para un análisis a futuro, la selección de las fechas de inicio y fin de periodos está: a) condicionada para que su inicio coincida con la clasificación delictiva utilizada por el Gobierno del Estado de México en 2017, b) se extiendan hasta el año 2022.

Para determinar la probabilidad de robo a transeúnte, se construyó una matriz de correlación que permitió obtener las causas principales, que junto con un mapa geográfico de donde se realiza el delito en el Estado de México y se marcan las zonas metropolitanas en el estado, Figura 31 y 32.

Figura 33. Zonas del delito en el Estado de México, 2015.

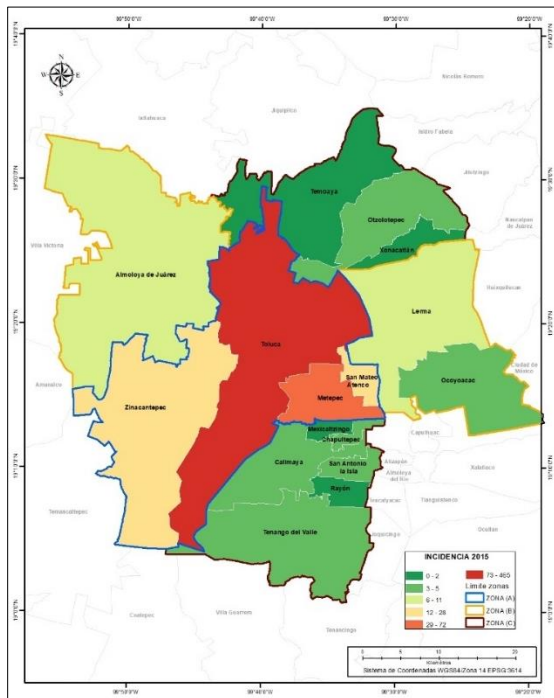
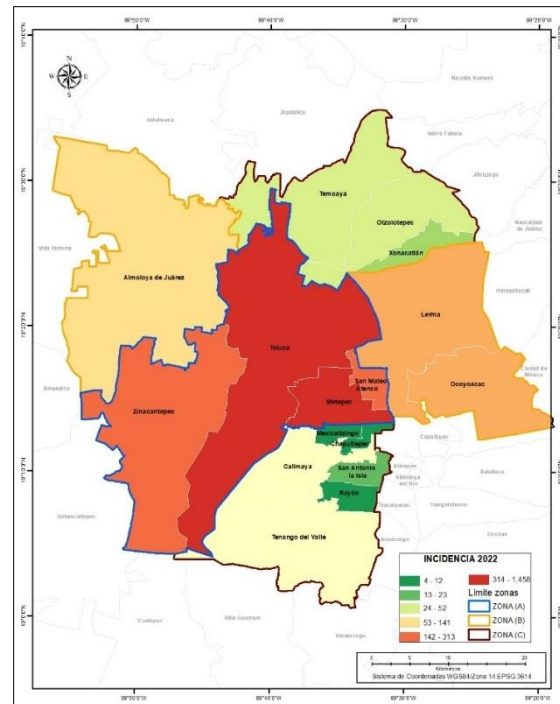


Figura 34. Zonas del delito en el Estado de México, 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a datos del sistema de llamadas de emergencia 9 -1 - 1.

Los datos por incidencia delictiva mostrada en la ecuación (4) forman la base del modelo predictivo que se plantea. Dados los resultados, partiendo de la información proporcionada por las autoridades, la proyección para el periodo 2022-2029 y que mantuvieron las condiciones para el conteo se muestran en la tabla 40.

Tabla 40. Matriz de proyección, 2022-2029.

		2029		
		Zona A	Zona B	Zona C
2022	Zona A	80%	12%	8%
	Zona B	19%	59%	22%
	Zona C	31%	31%	38%

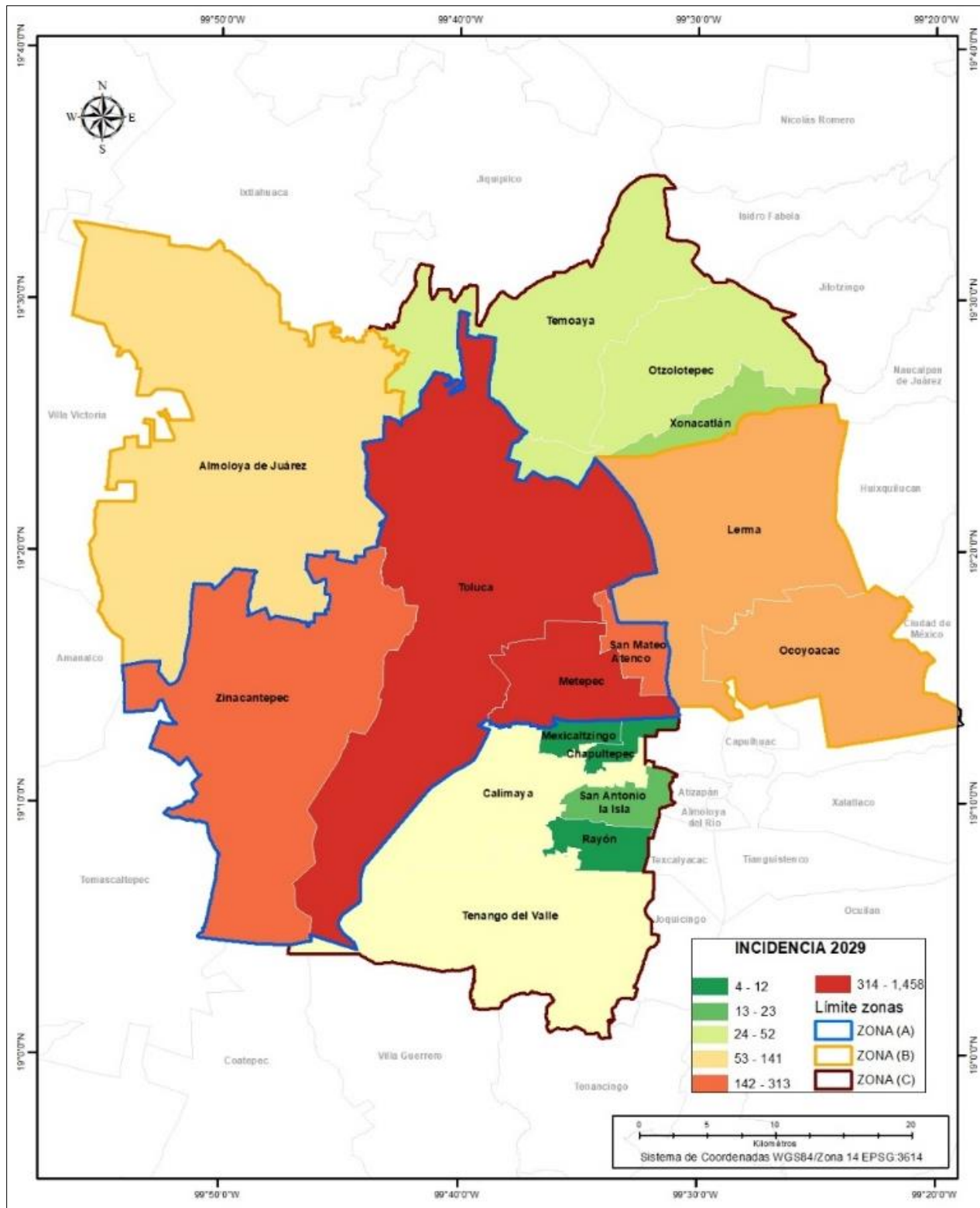
El principal cambio en el periodo 2022-2029, el robo a transeúntes en la zona A se reduce un 8%, lo que equivale a 18 personas que ya no son asaltadas. La proyección mostrada en la tabla 41 indica que para 2029 la probabilidad de los asaltos en las zonas se distribuye con una reducción notable en la diagonal de la matriz.

En la zona B, se proyecta que habrá una reducción de 15%, pero que se distribuye en las otras zonas con un aumentó. En la zona C, se determina que habrá una reducción de 19%.

- Zona A: El 80% de los elementos que están en la Zona A en 2022 permanecerán en la Zona A en 2029, el 12% migrará a la Zona B y el 8% a la Zona C.
- Zona B: El 59% de los elementos que están en la Zona B en 2022 permanecerán en la Zona B en 2029, el 19% migrará a la Zona A y el 22% a la Zona C.
- Zona C: El 38% de los elementos que están en la Zona C en 2022 permanecerán en la Zona C en 2029, mientras que el 31% migrará a la Zona A y otro 31% a la Zona B.

Tal como lo muestra el mapa 37 se puede concluir que la proyección para 2029 sugiere una redistribución de los delitos a transeúntes, por lo tanto, existen más zonas que experimentan delitos.

Mapa 37. Zonas del delito en el Estado de México, 2029.



Fuente: Elaboración propia con base a datos del sistema de llamadas de emergencia 9 -1 - 1.

Conclusiones

A través del desarrollo de la investigación se analizaron aspectos, sobre las condiciones del entorno urbano, actividades económicas, cámaras de videovigilancia y grado de marginación como variables exógenas en la perpetración de robos a transeúnte, para concluir en la proyección delictiva mediante Cadenas de Markov.

La importancia de aplicar el análisis espacial y geoestadístico para comprender y abordar la problemática del robo a transeúnte en la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT), ayuda a prevenir y abordar la problemática de este delito en contextos urbanos complejos.

Derivado de los diversos análisis espaciales a diversas escalas territoriales (zona metropolitana, municipios, secciones electorales, agebs y malla) se pudo observar que las áreas delictivas crecieron, pero en general mantuvieron su forma y ubicación. Este patrón es típico de eventos delictivos urbanos, donde se explica que pocos lugares concentran la mayor parte de los delitos, conocidos como la Ley de Pareto o principio 80/20 en criminología ambiental, (Summers, 2024).

El delito de robo a transeúnte se concentra en zonas urbanas centrales y corredores viales con alta afluencia peatonal, conformando puntos calientes que se mantienen en el tiempo y expanden gradualmente hacia la periferia.

Las características de las zonas con mayor incidencia son espacios cívicos donde se acumulan actos delictivos y por su forma, situación o imagen favorecen la comisión de delitos (Voz Mediano & San Juan, 2010) se caracterizan por ser transitadas con presencia de paradas de transporte público, comercios, puestos ambulantes y escuelas; generalmente no son zonas descuidadas, pero si se encuentran interconectadas a través de vialidades secundarias, que facilitan el acceso, tal como se menciona en las teorías de la oportunidad, donde se menciona que el contexto juega un papel crucial para delinquir sin ser detectados o castigados.

Los hallazgos más importantes que se obtuvieron fueron que la incidencia delictiva está fuertemente correlacionada con factores socioeconómicos y el entorno urbano, especialmente

en áreas con intensa actividad comercial, servicios profesionales y restricciones de acceso vehicular, mientras que la presencia de cámaras de video vigilancia muestra un impacto limitado en la mitigación del fenómeno. Sin embargo, al realizar la correlación mediante el Índice de Marginación, los resultados obtenidos reflejan que no existe una relación fuerte entre los eventos de robo a transeúnte y las secciones electorales con un alto Índice de Marginación.

Los giros económicos que atraen una mayor actividad delictiva son: centros comerciales, zonas industriales y escuelas. Las cámaras de video vigilancia distribuidas en la ZMT solo captaron el 26.8% de los robos a transeúnte en la ZMT.

Con base al índice de inseguridad del entorno urbano calculado anteriormente se observó que las características principales para que ocurra un robo a transeúnte son aquellas zonas que tienen restricción de acceso de automóvil, puestos ambulantes y arboles sobre las vialidades, que funcionan como barrera para captar a los delincuentes.

El análisis del robo a transeúnte en la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT) resulta fundamental para comprender la dinámica delictiva en un contexto urbano caracterizado por una alta percepción de inseguridad y diversos factores socioeconómicos y urbanos interrelacionados. A través del análisis espacial detallado y multidimensional, se han podido identificar no solo los patrones de incidencia y concentración del delito, sino también las posibles causas y condicionantes que influyen en su ocurrencia y las implicaciones para la seguridad pública y la implementación de políticas de prevención.

En primer lugar, el estudio confirma la importancia de la percepción de inseguridad como un fenómeno social que afecta la calidad de vida y el bienestar de la población. La variación del 52.4% en la percepción de seguridad detectada entre 2015 y 2022 en la ZMT refleja la volatilidad y sensibilidad de las comunidades ante el contexto delictivo. La concentración del sentimiento de inseguridad en espacios como el transporte público, cajeros automáticos y calles que habitualmente se usan subraya la necesidad de focalizar medidas preventivas en estos lugares.

Los resultados espaciales refuerzan que la incidencia del robo a transeúnte está altamente concentrada en el municipio de Toluca, seguido de otros municipios como Metepec, San Mateo Atenco y Zinacantepec. Estas áreas representan los “hotspots” del delito, identificados mediante técnicas de análisis espacial como el Índice Local de Morán y la metodología de Kernel para la detección de zonas calientes. La identificación de estos focos no solo permite comprender la distribución territorial del delito, sino también la correlación de zonas con características específicas del entorno urbano, como la infraestructura vial, presencia de alumbrado público, mobiliario urbano, concentración de unidades económicas y variables socioeconómicas.

El análisis demográfico y socioeconómico realizado revela que el grupo poblacional de 18 a 29 años, caracterizado por alta movilidad hacia actividades escolares, laborales y de ocio, presenta una mayor probabilidad de ser victimizado, lo cual se refleja en las tasas relativas y absolutas de robos en estos sectores.

La construcción y validación del Índice de Inseguridad del Entorno Urbano mediante análisis multivariado y componentes principales agrega un enfoque multidimensional al estudio, integrando variables de infraestructura, servicios, restricciones y comercio. Este indicador permite clasificar el territorio en estratos de inseguridad, desde Muy Alto hasta Muy Bajo, y facilita la priorización de intervenciones. La distribución porcentual de la población y manzanas en cada estrato demuestra que una proporción significativa de la población habita en zonas con niveles altos o muy altos de inseguridad, enfatizando la urgencia de políticas públicas orientadas a reducir estas desigualdades territoriales.

La correlación de las variables unidades económicas y la incidencia delictiva, especialmente en sectores como servicios profesionales, educativos, financieros y de alojamiento temporal, presentaron una correlación alta. Estos sectores generan oportunidades que fomentan la interacción entre posibles delincuentes motivados y víctimas potenciales, en consonancia con los postulados teóricos de la criminología ambiental.

Sin embargo, la relación relativamente débil entre la ubicación de cámaras de videovigilancia y la distribución espacial del delito identificó que la estrategia para la implementación de estas tecnologías no se basa exclusivamente en patrones delictivos

detectados, indicando áreas de mejora en la planificación y focalización de los recursos de seguridad.

La temporalidad de los robos también se caracterizó por concentrarse principalmente en horas nocturnas, especialmente entre las 21:00 y 23:59 horas los viernes y sábado, evidenciando una ventana de tiempo, consistente durante los periodos analizados.

Este patrón debe ser considerado para el diseño de operativos policiales y estrategias comunitarias de prevención que ajusten su intensidad y presencia a los momentos de mayor riesgo, maximizando así su efectividad.

La proyección realizada mediante Cadenas de Markov, reflejan un cambio en el periodo 2022 - 2029, del robo a transeúntes e indica que para 2029 la probabilidad de los asaltos en las zonas se distribuye con una reducción en la zona A (Toluca, Zinacantepec, Metepec, San Mateo Atenco) del 15%, pero que en las zonas B (Ocoyoacac, Lerma, Almoloya de Juárez) y C (Temoaya, Otzolotepec, Xonacatlán, Mexicaltzingo, Chapultepec, San Antonio la Isla, Rayón), se determina que habrá un aumento.

Metodológicamente, la investigación destaca la utilidad del análisis espacial y la geoestadística en la criminología urbana, permitiendo integrar múltiples fuentes de datos y escalas territoriales con técnicas de modelación y validación estadística rigurosas. La inclusión de variables relacionadas con la calidad del entorno urbano, condiciones socioeconómicas y la accesibilidad vial en un modelo holístico aporta una visión integral del fenómeno delictivo que trasciende el mero conteo de hechos, impulsando un enfoque sistémico para la formulación de políticas públicas.

Desde una perspectiva práctica, los hallazgos de esta investigación deben orientar la actuación de las autoridades responsables de la seguridad pública y el urbanismo. La focalización de recursos en los puntos calientes identificados y en las zonas con altos niveles de inseguridad debe complementarse con acciones integrales que aborden los factores estructurales subyacentes de la delincuencia, como la marginación, la falta de servicios públicos adecuados, la precariedad educativa y económica, y las deficiencias en la infraestructura urbana.

A través de los resultados se sugiere que las instituciones encargadas de salvaguardar la seguridad de los ciudadanos combinen estrategias de prevención situacional (mejora del alumbrado, control del espacio público, disposición de mobiliario urbano, vigilancia eficaz) con acciones sociales y comunitarias que promuevan la cohesión social y reduzcan las condiciones generadoras de violencia.

Como complemento, se recomienda una reevaluación periódica de la estrategia de instalación y operación de cámaras de videovigilancia, con base en el seguimiento continuo de la distribución dinámica del delito y la participación de la comunidad en la planificación y vigilancia ciudadana. La inclusión de sistemas de información geográfica en la gestión operativa y estratégica de la seguridad permitirá un monitoreo en tiempo real y una respuesta más ágil y contextualizada, facilitando la adaptación rápida a las nuevas tendencias delictivas.

Finalmente, la investigación aporta un conocimiento empírico detallado y actualizado sobre el robo a transeúnte en la ZMT, pero reconoce también sus limitaciones, entre ellas la concentración en un delito específico y el enfoque en un territorio particular, lo que sugiere la necesidad de ampliar estos estudios a otras tipologías delictivas y a contextos urbanos similares.

En suma, para lograr una reducción efectiva del robo a transeúnte y mejorar la percepción de seguridad en la Zona Metropolitana de Toluca es imprescindible adoptar un enfoque holístico que combine el análisis geoestadístico con intervenciones sociales, urbanísticas y tecnológicas, promoviendo un compromiso multisectorial que involucre a ciudadanos, autoridades y actores económicos solo así será posible contribuir a la construcción de entornos urbanos más seguros, que mejoren la percepción de seguridad en la vía pública y el desarrollo social de la región.

Bibliografía

- Anselin, L. (1995). Indicadores locales de asociación espacial—LISA. *Análisis Geográfico*, 27(2), 93-115. [https://doi.org/\[DOI\]](https://doi.org/[DOI])
- Araujo Pulido, F. (2024). Análisis geoespacial del delito. Milenio. <https://www.milenio.com/opinion/fernando-araujo-pulido/voces-ibero/analisis-geoespacial-del-delito>
- Beconytc, G., Eismontaitc, A., & Romanovas, D. (2012). Analytical mapping of registered criminal activities in Vilnius city. *Geodesy and Cartography*, 38(4), 134-140. <https://doi.org/10.3846/20296991.2012.755343>
- Buil Gil, D. (2016, 12 de mayo). Criminología (II): evolución teórica: pasado, presente y futuro. Crimipedia. Universidad Miguel Hernández. <https://crimipedia.umh.es/topics/criminologia-ii-evolucion-teorica-pasado-presente-futuro/>
- Butorac, K. (2017). Geography of crime and geographic information systems. *Journal of Forensic Sciences & Criminal Investigation*, 2. <https://doi.org/10.19080/JFSCI.2017.02.555591>
- Buzai, G., Baxendale, C., Humacata, L., & Principi, N. (2016). *Sistemas de Información Geográfica: Cartografía Temática y análisis espacial* (pp. 46-48). Editorial Lugar.
- Cadena Vargas, E. & Mancino, M. (2016). Índice de Marginación por Sección electoral del Estado de México, 2010. Universidad Autónoma del Estado de México. Disponible en: <https://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/59162>
- Cadena, E., & Garrocho, C. (2019). Geografía del terror: homicidios y desapariciones forzadas en los municipios de México 2006-2017. *Papeles de Población*, 25(102), 219-273. <https://doi.org/10.22185/24487147.2019.102.37>
- CDE ONUDD. (2020). Geografía del crimen: homicidios en el entorno urbano. <https://cdeunodc.wordpress.com/2020/06/09/geografia-del-crimen-homicidios-en-el-entorno-urbano/>
- Calvillo Saldaña, Y. (2014). Espacio y delincuencia: Un caso de estudio del robo a transeúnte en el Centro Histórico de la Ciudad de México. *Espacialidades. Revista de temas contemporáneos sobre lugares, política y cultura*, 4(2), 112-151. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa.
- Canevello, P. (2005). Criminología: La evolución del pensamiento internacional. Centro Argentino de Estudios Internacionales. <https://www.files.ethz.ch/isn/145593/71%20DI.pdf>
- Casado, J. (2007). Manual básico de estadística. Instituto Nacional de Estadística. https://www.ine.es/ine/oposiciones/temario_2021/manual_basico_estadistica.pdf

- Celemín, J. P. (2009). Autocorrelación espacial e indicadores locales de asociación espacial: Importancia, estructura y aplicación. *Revista Universitaria de Geografía*, 18(1), 11-31. https://bibliotecadigital.uns.edu.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S
- Centro Nacional de Inteligencia (CNI). (2015). Norma técnica para estandarizar las características técnicas y de interoperabilidad de los sistemas de video vigilancia de seguridad pública. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/647035/Norma_Tcnica_para_Estandarizar_las_Caractersticas_Tcnicas_y_de_Interoperabilidad_de_los_Sistemas_de_Video-Vigilancia_para_la_Seguridad_Pblica.pdf
- Consejo Nacional de Población (CONAPO). (2023). Índice de marginación 2020 (Primera edición). <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>
- Cvetkovic-Vega, A., Maguiña, J. L., Soto, A., Lama-Valdivia, J., & Correa López, L. E. (2021). Estudios transversales. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 21(1). <https://doi.org/10.25176/rfmh.v21i1.3069>
- Delgado Andrés, D., Huitrón Rodríguez, R., & Manzano Solís, L. R. (2021). Identificación diaria de zonas de incidencia de robo a transeúntes en la Ciudad de México durante el 2020 y su empleo para estimar escenarios de corto plazo. En J. Gasca Zamora & H. E. Hoffmann Esteves (Coords.), *Aproximaciones teórico-metodológicas para el análisis territorial y el desarrollo regional sostenible* (Vol. I). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional. <https://ru.iiec.unam.mx/5412/>
- Díaz Linares, N. A. (2023). Entorno urbano y delincuencia: Robo de vehículo y calidad de vida urbana en la Ciudad de México, 2018-2020 (Tesis de maestría). Universidad Autónoma del Estado de México. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/139581/Tesis.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Dmitrašinović-Saša, N. (2020). Delitos penales en la práctica de la administración de la policía de Sombor. University of Novi Sad, Faculty of Law. <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0550-2179/2020/0550-21792004503D.pdf>
- ESRI. (2020). Cómo funciona la autocorrelación espacial (I Morán Global). <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/latest/tool-reference/spatial-statistics/h-how-spatial-autocorrelation-moran-s-i-spatial-st.htm>
- Flores, L. A. (1996). Estratificación multivariante: Criterios de evaluación. *Estadística Española*, 38(141), 19-35.
- Fuentes Flores, C. M., & Sánchez Salinas, O. A. (2017). La distribución espacial del robo a transeúntes y el contexto socioeconómico en tres delegaciones de la Ciudad de México. *Elementos para una política de seguridad pública. Gestión y Política Pública*, 26(2), 417-451. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-10792017000200417&lng=es&tlng=es
- Garrocho Rangel, C., & Jiménez López, E. (2018). Redistribución de la atraktividad migratoria entre los municipios de México, 2000-2020. *Estudios demográficos y urbanos*, 33(2), 289-325.

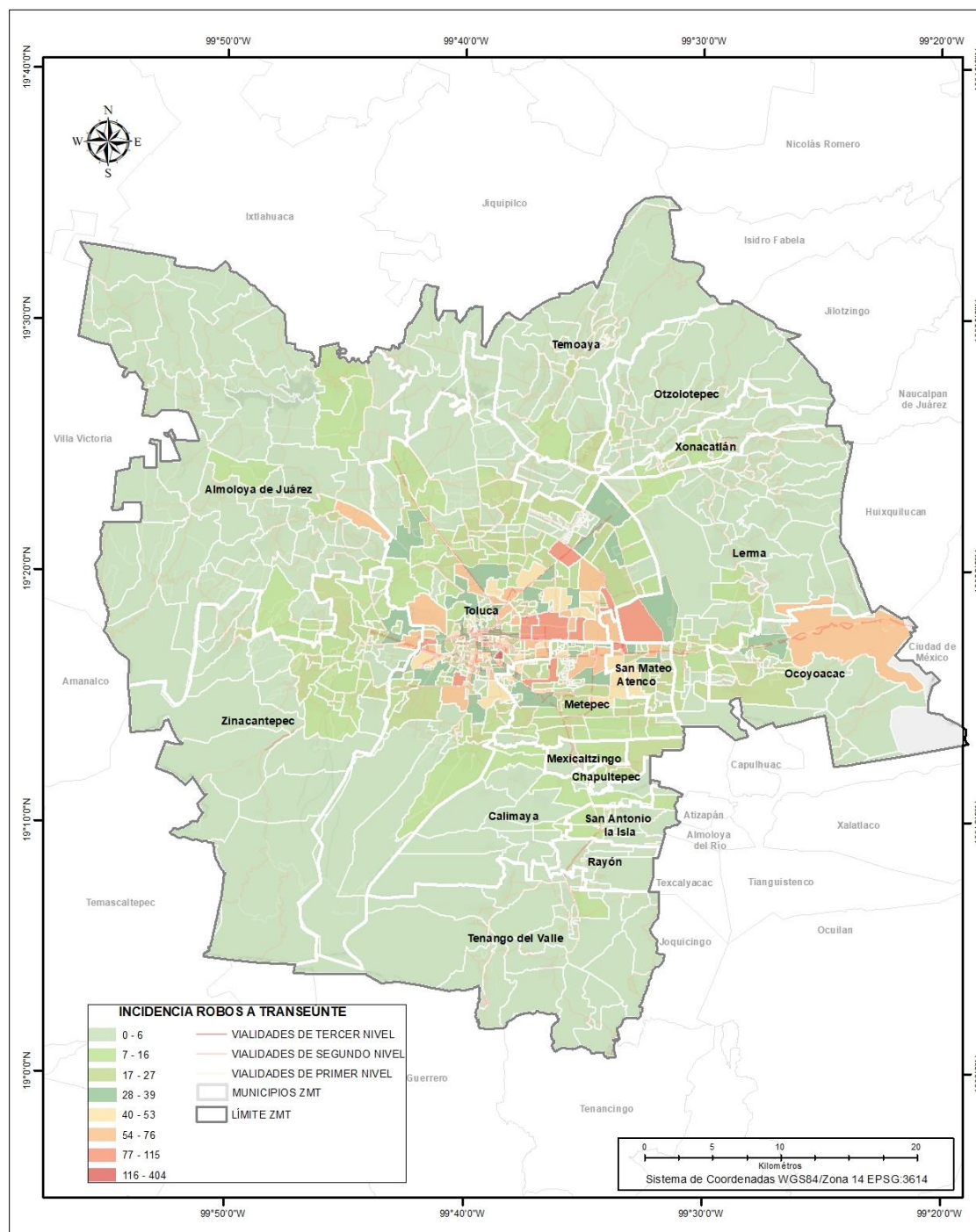
- Gobierno del Estado de México. (2023). Programa Metropolitano para la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. Estado de México, México. <https://sedui.edomex.gob.mx/sites/sedui.edomex.gob.mx/files/files/VERSIO%CC%81N%20EJECUTIVA%20PMZMVT%20PARA%20PUBLICACIO%CC%81N%20EN%20PORTAL%20DE%20LA%20SEDUO.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. P. (2014). Metodología de la investigación (6ª ed.). McGraw-Hill. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20BaptistaMetodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Herrera-Lasso, L. (2012). Factores que propician la violencia y la inseguridad: Apuntes para una estrategia integral de seguridad pública en México. Grupo Coppan S.C., El Colegio de México. https://cei.colmex.mx/archivos/213/Luis_Herrera-Lasso_Factores_que_propician_la_violencia_y_la_inseguridad.pdf
- Hidalgo Bucheli, G. E. (2018). Uso del Índice de Moran y LISA para explicar el ausentismo electoral rural en Ecuador. Democracias, 6. https://www.researchgate.net/publication/334123456_Uso_del_Indice_de_Moran_y_LISA_para_explicar_el_ausentismo_electoral_rural_en_Ecuador
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Principales resultados por localidad (ITER). <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#microdatos>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Síntesis metodológica y conceptual de las características del entorno urbano. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825199425.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2024). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). Recuperado el 21 de noviembre, 2024, de <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- Jiménez López, E. (2019). Cadenas de Markov espaciales para simular el crecimiento del Área Metropolitana de Toluca, 2017-2031. Economía, sociedad y territorio, 19(60), 109-140.
- Londoño, L., & Valdés, J. (2012). Geoestadística aplicada: generación de mapas de interpolación para el estudio de fenómenos distribuidos espacialmente. Editorial Académica Española.
- Madrid Soto, A., & Ortiz López, L. M. (2005). Análisis y síntesis en cartografía: Algunos procedimientos. Universidad Nacional de Colombia.
- Nateras González, M. E., & Zaragoza Ortiz, D. E. (2017). La pobreza como indicador de generación de la violencia y la delincuencia en México. En F. Betancourt (Ed.), Reflexiones sobre el Estado de Derecho, la Seguridad Pública y el Desarrollo de México y América Latina (pp. 221-250). Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/9/4443/13.pdf>

Peláez Herreros, Ó. (2017). La marginación a lo largo del tiempo: Cálculo del Índice de Marginación Absoluta (IMA) para las entidades federativas de México, 1970-2010. *Economía: teoría y práctica*, 46, 35-58. <https://doi.org/10.24275/etypuam/ne/462017/pelaez>

Pozuelo Fúnez, C. (2018). Criminología ambiental: la prevención del delito a través del estudio del diseño urbano [Trabajo de fin de grado, Universidad Oberta de Catalunya]. Repositorio

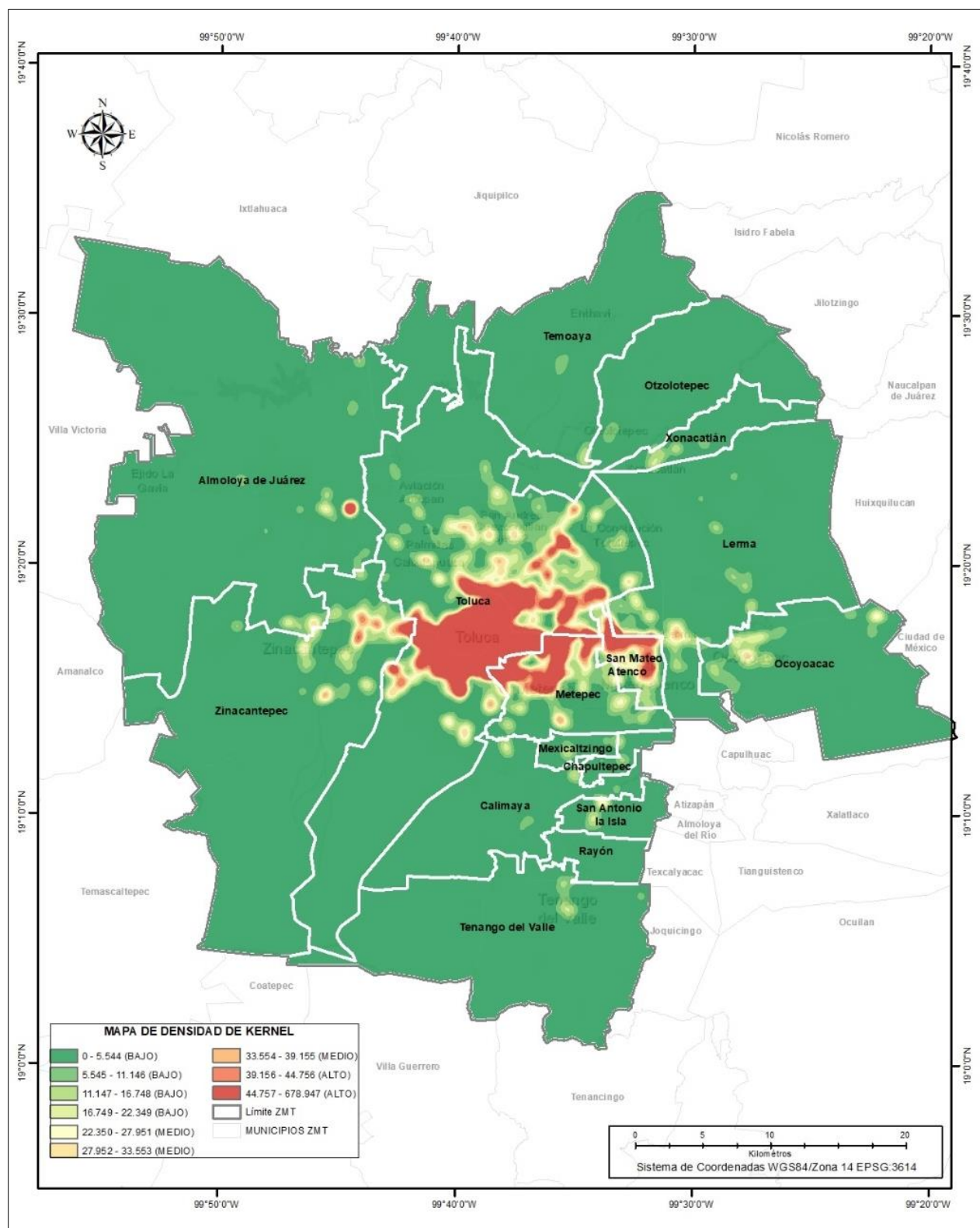
Anexos

Anexo 1. Robos a transeúnte por sección electoral en la ZMT, 2015 – 2022.



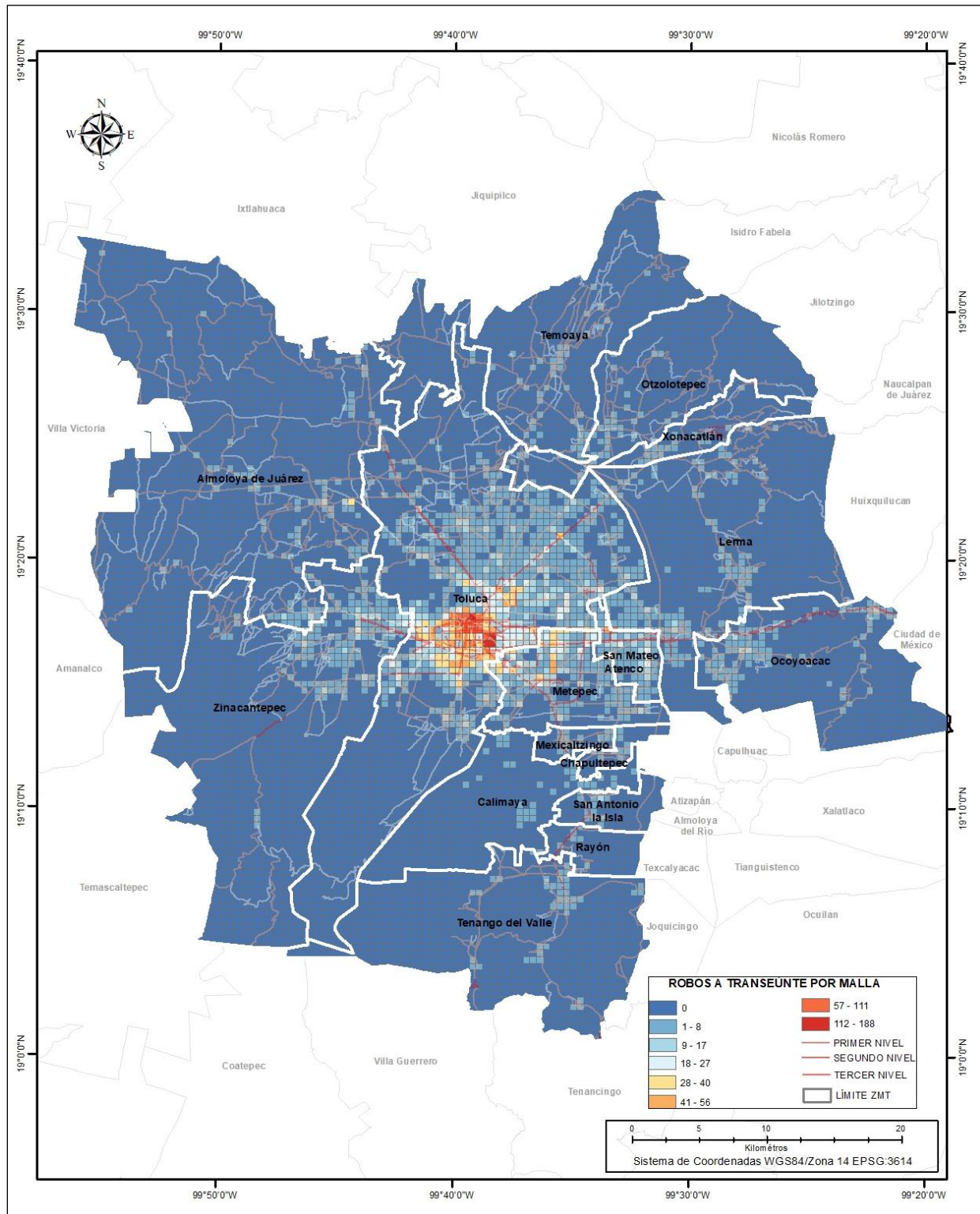
Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

Anexo 2. Densidad de los robos a transeúnte en la ZMT, 2015 – 2022.



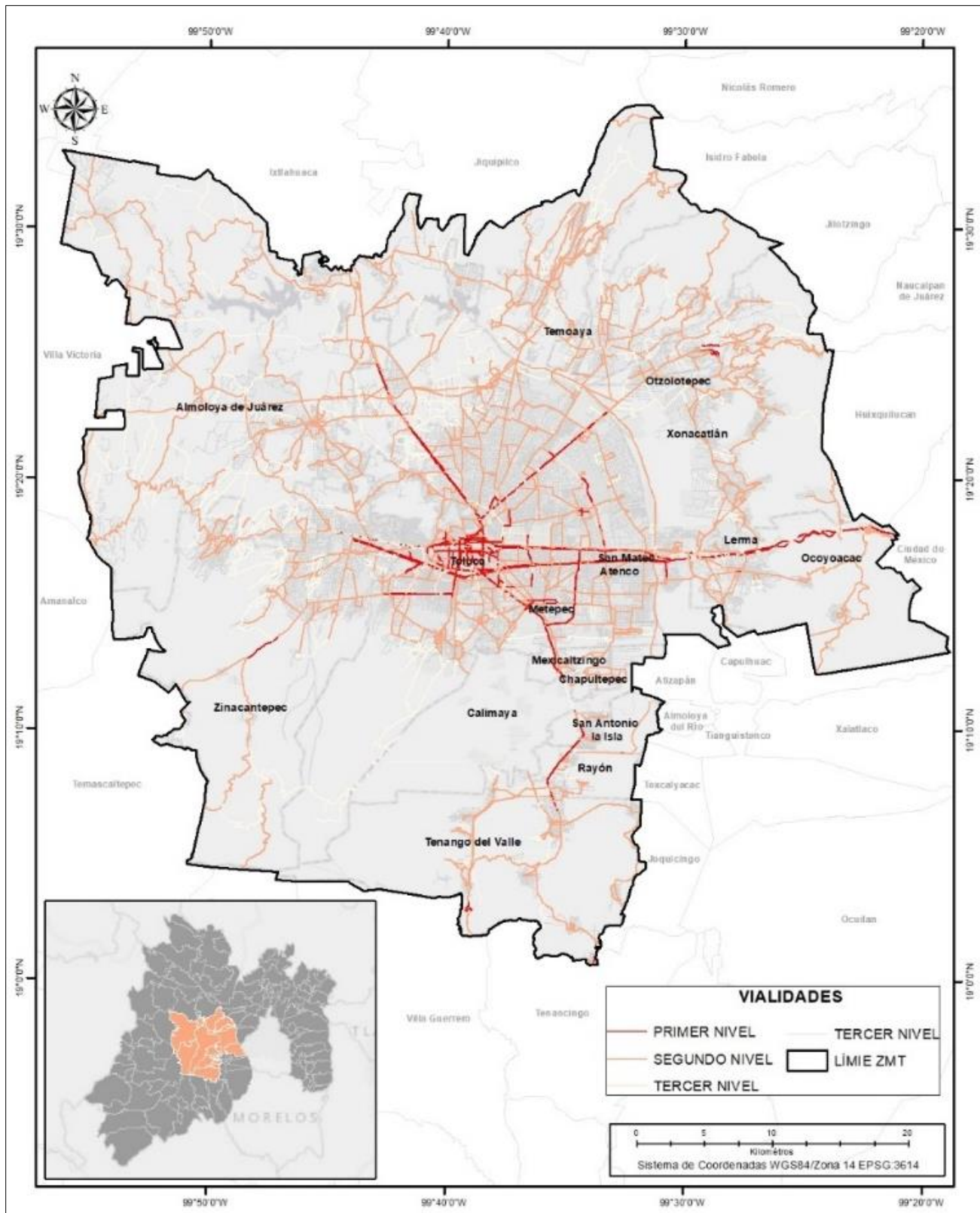
Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

Anexo 3. Robos a transeúnte por malla en la ZMT, 2015 – 2022.



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Secretaría de Seguridad del Estado de México.

Anexo 4. Estructura vial de la ZMT



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Red Nacional de Caminos, 2022.