

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Arquitectura
Licenciatura en Urbanismo

Aplicación de la Metodología AHP para el Análisis del Riesgo Socio Ambiental y de la Estructura Urbana en la Zona Metropolitana de Durango

TESIS

para obtener el grado de Licenciado en Urbanismo

PRESENTA

Diego Armando Salazar González

JURADO

DIRECTORA DE TESIS

Doctora en Geografía María Del Carmen Valverde Valverde

MIEMBROS DEL COMITÉ

Geógrafa Paola Hernández Martínez

Urbanista Ricardo Vega Martínez

Maestra en Arquitectura Gabriela Vázquez García

Urbanista María Teresa Guzmán Sánchez

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX. 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Superación Constante

Dedicatoria

A mis padres, a mis hermanos, a mi familia, a mis amigos, a toda persona que creyó en mi desde el inicio y a ti lector.

“La utilización de los SIG no escapa al ámbito de la prevención de desastres. (...) en instituciones académicas, como gubernamentales, se hace referencia a la utilidad de los SIG para la identificación y evaluación de peligros o amenazas, el análisis de vulnerabilidad y el manejo de los riesgos.”

Irasema Alcántara Ayala

Agradecimientos

Primero que nada, quiero agradecer a mis padres, a Armando Florentino Salazar Aguilar y Natalia González Martínez, que han estado desde el inicio de mi formación académica, impulsándome en mis sueños y en esta trayectoria, así también con valores y el continuo apoyo. De la misma forma a mis hermanos Juan Antonio S. González y Alejandro S. González, ya que de ellos aprendí que en la vida se puede sobrepasar de cualquier adversidad. Y también a mi familia por creer en este proceso.

Agradezco de todo corazón el apoyo incondicional de la Doctora María del Carmen Valverde Valverde y la Geógrafa Paola Hernández Martínez, que con su orientación de ellas el rumbo de esta tesis fue tomando estructura, así como la pasión por los temas enfocados a los Riesgos Urbanos y aplicando los Sistemas de Información Geográfica tanto en ámbitos académicos como profesionales.

También quiero agradecer al Urbanista Ricardo Vega Martínez, la Urbanista María Teresa Guzmán y la Maestra Gabriela Vázquez García, que siempre me brindaron un alto aprendizaje en sus clases y pláticas, así como grandes enseñanzas profesionales y personales. También quiero agradecer a todo aquel docente que me apoyo en este proceso formativo.

Quiero agradecer también el apoyo y aprendizaje adquirido en mi servicio social del Laboratorio de Desarrollo Urbano y Pobreza (LADUPO – Instituto de Geografía), donde conocí grandes profesionistas, en especial del Maestro Miguel Ángel Flores Espinosa, así como una gran amistad como lo es Rodrigo Carlos Padilla, con quien compartí momentos y grandes experiencias de carácter profesional y personales.

También quiero agradecer a mis amigos: Ricardo Garduño, Berenice Lavallade Gabriela Espinosa, Adrián Alvarado, Javier Argüello, Angélica Sánchez, Rodrigo Chávez, Eduardo Bravo, Berenice Canseco, Constanza Villaseñor, Diana Ramírez, Michelle Solís, Valeria Ramos, Karen Munilla, Angélica Hernández y Regina Ortiz.

También quiero agradecer profundamente el apoyo incondicional de una amistad desde CCH Azcapotzalco, a Marilú Hernández Sandoval, con quien compartí momentos interesantes en mi formación Media Superior y hemos compartido nuestra experiencia tanto del ámbito de aprendizaje a nivel Licenciatura y profesional.

Por último, pero no menos importante, agradecer a gran amistad, a Alejandra Jacinto Rosas, quien fue una de las personas que creyó en mí en el momento más difícil por el cual estaba pasando en la carrera, que me fue orientando con su experiencia y sobre todo me motivo a recobrar la confianza que creía perdida.

Y sobre todo agradecerte a ti que estas leyendo esta tesis.

Contenido

Abreviación / Siglas	9
Resumen	9
Capítulo 1: Introducción	10
1.1 – Justificación.....	11
1.2 – Preguntas.....	11
1.3 – Objetivos.....	11
1.4 – Hipótesis.....	12
1.5 – Metodología.....	12
1.5.1 – Metodología Analytic Hierarchy Process (AHP).....	12
1.5.2 – Selección de variables.....	12
1.5.3 – Construcción de la Matriz.....	13
Capítulo 2: Marco Teórico – Conceptual	15
2.1 – Impacto Ambiental.....	15
2.1.1 – Impacto Ambiental en el crecimiento urbano.....	15
2.2 – Construcción del Riesgo.....	16
2.2.1 – Vulnerabilidad.....	16
2.2.2 – Amenaza.....	16
2.2.3 – Riesgo Urbano.....	16
2.3 – Zonas ambientales.....	17
2.3.1 – Clima.....	17
2.3.2 – Edafología.....	17
2.3.3 – Geología.....	17
2.3.4 – Geomorfometría.....	18
2.3.5 – Uso de Suelo y Vegetación.....	18
2.4 – Factores Socio económicos y demográficos.....	18
2.4.1 – Censo de Población y Vivienda.....	18
2.4.2 – Población Económicamente Activa (PEA).....	19
2.4.3 – Índice de Marginación Urbana 2020 (IMU).....	19

2.4.4 – Índice de Rezago Social 2020 (IRS).....	19
2.5 – Estructura Urbana.....	19
2.5.1 – Comercio.....	19
2.5.2 – Habitacional.....	20
2.5.3 – Equipamiento.....	20
2.5.4 – Industria.....	20
2.5.5 – Servicios.....	20
2.6 – Delimitación de la Zona Metropolitana.....	21
2.7 – Comparativa de la Metodología AHP sobre otras metodologías.....	21
2.7.1 – Análisis FODA.....	21
2.7.2 – Unidades de Gestión Territorial (UTG).....	21
2.7.3 – Metodología AHP: Hacia un enfoque Prospectivo Cuantitativo-Cualitativo.....	21
Capítulo 3: Caracterización de la ZM Durango	23
3.1 – Zona Metropolitana de Durango.....	23
3.1.1 – Delimitación Territorial.....	23
3.2 – Medio Físico.....	26
3.2.1 – Clima.....	26
3.2.2 – Edafología.....	28
3.2.3 – Geología.....	30
3.2.4 – Geomorfometría.....	32
3.2.5 – Uso de Suelo y Vegetación.....	34
3.2.6 – Construcción de las Matrices del Medio Físico.....	36
3.2.7 – Ponderación del Medio Físico.....	43
3.3 – Socio económicos y demográfico.....	53
3.3.1 – Población.....	53
3.3.2 – Derechohabencia a Servicios de Salud.....	57
3.3.3 – Población Económicamente Activa.....	59
3.3.4 – Mortalidad Infantil.....	61
3.3.5 – Índice de Marginación (IMU).....	63
3.3.6 – Índice de Rezago Social (IRS).....	65

3.3.7 – Construcción de las Matrices Socio económicos y demográfico	67
3.3.8 – Ponderación del Socio económicos y demográfico	71
3.4 – Estructura Urbana	75
3.4.1 - Comercio	75
3.4.2 – Equipamiento	77
3.4.3 – Habitacional	80
3.4.4 – Industria	83
3.4.5 – Servicios	85
3.4.6 – Construcción de las Matrices de la Estructura Urbana	87
3.4.7 – Ponderación de la Estructura Urbana	90
Capítulo 4: Resultados de la ZM Durango	94
4.1 – Resultados Medio Físico	94
4.2 – Resultados Socio económica y demográfico	94
4.3 – Resultados de la Estructura Urbana	94
Capítulo 5: Propuesta de la ZM Durango	95
5.1 – Propuesta escala Medio Físico	95
5.2 – Propuesta escala Socio económica y demográfico	98
5.3 – Propuesta escala Estructura Urbana	101
Conclusiones	104
Bibliografía, Referencias y Fuentes Cartográficas	106
Bibliografía y Referencias	106
Fuentes Cartografía	107

Índice de Mapas

Mapa 1: Distribución de la ocupación del suelo de la ZM de Durango.....	25
Mapa 2: Tipo de climas en la ZM de Durango.....	27
Mapa 3: Tipo de suelos (Edafología) en la ZM de Durango.....	29
Mapa 4: Tipo de rocas (Geología) en la ZM de Durango.....	31
Mapa 5: Pendientes (Geomorfometría) en la ZM de Durango.....	33
Mapa 6: Uso de Suelo y Vegetación en la ZM de Durango.....	35
Mapa 7: Ponderación Uso de Suelo Urbano en la ZMD.....	45
Mapa 8: Ponderación Uso de Suelo Agrícola en la ZMD.....	48
Mapa 9: Ponderación del Suelo de Conservación Ambiental en la ZMD.....	50
Mapa 10: Ponderación del Suelo Vulnerable a Deslizamiento en la ZMD.....	52
Mapa 11: Tasa de Crecimiento 2010 - 2020 en la ZM de Durango.....	56
Mapa 12: Derechohabiencia a Servicios de Salud en la ZM de Durango.....	58
Mapa 13: Población Económicamente Activa Ocupada en la ZM de Durango.....	60
Mapa 14: Mortalidad Infantil en la ZM de Durango.....	62
Mapa 15: Grado de Marginación Urbana 2020 en la ZM de Durango.....	64
Mapa 16: Grado de Rezago Social 2020 en la ZM de Durango.....	66
Mapa 17: Ponderación del Superávit/Déficit Socioespacial en la ZMD.....	72
Mapa 18: Ponderación de la Vulnerabilidad Socioespacial en la ZMD.....	74
Mapa 19: Número de Comercios en la Zona Metropolitana de Durango.....	76
Mapa 20: Número de Equipamientos en la Zona Metropolitana de Durango.....	79
Mapa 21: Hacinamiento en la Zona Metropolitana de Durango.....	82
Mapa 22: Número de Industrias en la Zona Metropolitana de Durango.....	84
Mapa 23: Número de Servicios en la Zona Metropolitana de Durango.....	86
Mapa 24: Ponderación de la Consolidación Urbana en la ZMD.....	91
Mapa 25: Ponderación de la Vulnerabilidad del Suelo Urbano en la ZMD.....	93
Mapa 26: Propuesta de Zonificación del Medio Físico en la ZMD.....	97
Mapa 27: Propuesta de Zonificación Socio Económico y Demográfica en la ZMD.....	100
Mapa 28: Propuesta de Zonificación de la Estructura Urbana en la ZMD.....	103

Índice de Tablas

Tabla 1: Matriz esquemática de la ponderación primaria de variables	14	Tabla 24: Grado e Índice de Marginación Urbana 2020 a nivel Estatal y Zona Metropolitana de Durango	63
Tabla 2: Ocupación del Suelo de la ZM Durango	23	Tabla 25: Población con Grado de Marginación Urbana 2020 en la Zona Metropolitana de Durango	63
Tabla 3: Tipos de Climas en la ZM de Durango	26	Tabla 26: Índice y Grado de Rezago Social 2020 a nivel Estatal y Zona Metropolitana de Durango	65
Tabla 4: Tipos de suelos (Edafología) en la ZM de Durango	28	Tabla 27: Población con Grado de Rezago Social Urbana 2020 en la Zona Metropolitana de Durango	65
Tabla 5: Tipos de rocas (Geología) en la ZM de Durango	30	Tabla 28: Matriz de la potencialización del Superávit/Déficit Socioespacial	68
Tabla 6: Clasificación Geomorfométrica de pendientes en la ZM de Durango	32	Tabla 29: Matriz de la potencialización de la Vulnerabilidad Socioespacial	70
Tabla 7: Tipos de Usos de Suelo y Vegetación en la ZM de Durango	34	Tabla 30: Población con Superávit/Déficit Socioespacial	71
Tabla 8: Matriz de la potencialización del Uso de Suelo Urbano	37	Tabla 31: Población con Vulnerabilidad Socioespacial	73
Tabla 9: Matriz de la potencialización del Uso de Suelo Agrícola	39	Tabla 32: Número de Comercios en la Zona Metropolitana de Durango	75
Tabla 10: Matriz de la potencialización del Suelo de Conservación Ambiental	40	Tabla 33: Número de Equipamientos en la Zona Metropolitana de Durango	78
Tabla 11: Matriz de la Vulnerabilidad del Deslizamiento de laderas	42	Tabla 34: Número de viviendas habitadas/deshabitadas en la Zona Metropolitana de Durango 2020	80
Tabla 12: Potencialización del Uso de Suelo Urbano	43	Tabla 35: Número de ocupantes de hombres/mujeres en tipo de vivienda habitadas en la Zona Metropolitana de Durango 2020	80
Tabla 13: Potencialización del Uso de Suelo Agrícola	46	Tabla 36: Principales indicadores de la ocupación y condiciones de la vivienda en la Zona Metropolitana de Durango 2020	80
Tabla 14: Potencialización del Suelo de Conservación Ambiental	49	Tabla 37: Número de Industrias en la Zona Metropolitana de Durango	83
Tabla 15: Vulnerabilidad a Deslizamiento de Laderas	51	Tabla 38: Número de Servicios en la Zona Metropolitana de Durango	85
Tabla 16: Población Absoluta y Relativa de la Zona Metropolitana de Durango – 2010 y 2020	53	Tabla 39: Matriz de ponderación de la Consolidación Urbana	88
Tabla 17: Población por quinquenio de la Zona Metropolitana de Durango - 2010 y 2020	54	Tabla 40: Matriz de ponderación de la Vulnerabilidad del Suelo Urbano	89
Tabla 18: Población con o sin afiliación a Servicios de Salud la Zona Metropolitana de Durango 2020	57	Tabla 41: Población en suelo de Consolidación Urbana	90
Tabla 19: Afiliación de Derechohabiencia Hombres/Mujeres a Servicios de Salud Pública en la Zona Metropolitana de Durango 2020	57	Tabla 42: Población con Vulnerabilidad del Suelo Urbano	92
Tabla 20: Comparativa de Tasa de participación Económica Nacional, Estado y Zona Metropolitana 2020	59	Tabla 43: Distribución km ² /% la Propuesta de Zonificación del Medio Físico en la Zona Metropolitana de Durango	96
Tabla 21: Condición de población económicamente activa de la Zona Metropolitana de Durango 2020	59	Tabla 44: Distribución de la población/% la Propuesta de Zonificación Socio Económico Demográfico en la Zona Metropolitana de Durango	99
Tabla 22: Comparativa de hijos e hijas nacidos vivos y fallecidos en 2020 a nivel Nacional, Estado y Zona Metropolitana	61	Tabla 45: Distribución de la población/% la Propuesta de Zonificación de la Estructura Urbana en la Zona Metropolitana de Durango	102
Tabla 23: Comparativa de hijos e hijas nacidos vivos y fallecidos en 2020 en la Zona Metropolitana de Durango	61		

Índice de Gráficas

Gráfica 1: Distribución de la Ocupación del Suelo en la ZM Durango	24
Gráfica 2: Histograma de la superficie potencial del Uso de Suelo Urbano	43
Gráfica 3: Histograma de la superficie potencial del Uso de Suelo Agrícola	46
Gráfica 4: Histograma de la superficie potencial del Suelo de Conservación Ambiental.	49
Gráfica 5: Histograma de la superficie con Vulnerabilidad de Deslizamientos de Laderas	51
Gráfica 6: Distribución de la Población Hombre/Mujer de la Zona Metropolitana de Durango	53
Gráfica 7: Pirámide Poblacional de la Zona Metropolitana de Durango 2010 a 2020	54
Gráfica 8: Histograma de la relación de la población sobre el Superávit/Déficit Socioespacial	71
Gráfica 9: Histograma de la relación de la población sobre la Vulnerabilidad Socioespacial	73
Gráfica 10: Histograma de la relación de la población sobre el suelo de Consolidación Urbana.....	90
Gráfica 11: Histograma de la relación de la población con Vulnerabilidad del Suelo Urbano.....	92
Gráfica 12: Distribución % de la Propuesta de Zonificación del Medio Físico en la ZMD ...	96
Gráfica 13: Distribución porcentual de la población a atender para la Propuesta de Zonificación Socio Económico Demográfico en la Zona Metropolitana de Durango	99
Gráfica 14: Distribución porcentual de la población a atender para la Propuesta de Zonificación de la Estructura Urbana en la Zona Metropolitana de Durango.....	102

Abreviación / Siglas

AGEB: Área Geoestadística Básica

AHP: *Analytic Hierarchy Process* (Proceso de Jerarquía Analítica)

ANP: Áreas Naturales Protegidas

APRN: Áreas De Protección de los Recursos Naturales

CENAPRED: Centro Nacional de Prevención de Desastres

CLUES: Clave Única de Establecimientos de Salud

CONABIO: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

CONADE: Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua

CONANP: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

CONAPO: Consejo Nacional de Población

CONACICA: Confederación Nacional Integradora de Centrales de Abasto, Transportistas, Productores Agrícolas y Mercados Públicos

CONEVAL: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social

DENUE: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas

DGIS: Dirección General de Información en Salud

DNIAS: Directorio Nacional de Instituciones de Asistencia Social

FAO: *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)

IMU: Índice de Marginación Urbana

INECC: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

IRS: Índice Rezago Social

PEA: Población Económicamente Activa

SCIAN: Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte

SCINCE: Sistema para la Consulta de Información Censal

SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transportes

SEGOB: Secretaría de Gobernación

SGM: Servicio Geológico Mexicano

SIC: Sistema de Información Cultural

SIGED: Sistema de Información y Gestión Educativa

SISGE: Sistema de Información Social Georreferenciada

TCMA: Tasa de Crecimiento Media Anual

ZM: Zona Metropolitana

ZMD: Zona Metropolitana de Durango

Resumen

La siguiente tesis tiene como finalidad la implementación de la metodología AHP para la detección del riesgo urbano desde tres enfoques de la planeación urbana, la visión del medio físico para el ordenamiento territorial y zonificaciones primarias, el enfoque socio económico demográfico para la atención de programas sociales y la estructura urbana en el área urbana para estrategias de zonificación de usos de suelo en el territorio, todo esto aplicado a la Zona Metropolitana de Durango (ZMD).

Palabras clave: Zona Metropolitana, metodología AHP, análisis multicriterio, regionalización, planeación urbana, riesgo urbano, vulnerabilidad.

Capítulo 1: Introducción

La tesis que aquí se presenta tiene por finalidad, de sustentar las propuestas de soluciones a las amenazas que pueden originar un riesgo en las zonas ambientales con valor ecológico de una Zona Metropolitana¹ a través de la Metodología Analytic Hierarchy Process (AHP).

El crecimiento de las ciudades a través del siglo XX e inicios del siglo XXI, ha llevado a la planeación a tener déficit en la toma de decisiones, ya sea por problemas de carácter ambiental o de actividades sociodemográficas producto de un crecimiento acelerado que amenaza a determinadas zonas ambientales y pone a los asentamientos periurbanos tanto regulares como irregulares en condiciones vulnerables.

Cabe señalar que las Zonas Metropolitanas tienen mayor necesidad de contar con procesos de gestión y de toma de decisiones sustentadas, entre ellos los de riesgos, ya que, por lo general, carecen de mecanismos específicos para integrar aquellas acciones de planeación por las que transitan, debido a que no existen gobiernos de carácter metropolitano, aunque para aquellas que cuentan con un solo municipio la gestión y la toma de decisiones se hace un poco más sencilla.

Por otra parte, si bien existen varios tipos de metodologías que se pueden integrar a los análisis de diversas problemáticas, como son: "Análisis Prospectivo", "Análisis FODA", la mayoría son de carácter cualitativo, y pueden carecer de una intervención cuantitativa.

Existe una metodología que integra factores cuantitativos-cualitativos que es la llamada "Metodología AHP"², en una evaluación del territorio, para poder dar soluciones a los problemas existentes en ciertas zonas que se puedan identificar mediante la obtención de

resultados por la sobreposición de información estratégicamente evaluada, complementaría y competitiva de carácter territorial y para la planeación urbana.

La obtención final de los resultados hacía un panorama de integración, preservar el medioambiente, con la consideración de actividades socioeconómicas complementarias y regulación de las zonas urbanas que se vean amenazadas en estas zonas ambientales con valor ecológico, se podrán recomendar acciones y estrategias para zonas de carácter metropolitano.

¹ Una de las delimitaciones de conformación de aquellas ciudades de mayores dimensiones es la conurbación de dos o más municipios, siendo que algunas de ellas se conforman como "Zonas Metropolitanas".

² La metodología AHP, es una metodología de análisis multicriterio desarrollada por Thomas L. Saaty, que, de forma sintetizada, plantea la jerarquización de los componentes ambientales y sociales según su importancia mediante matrices que evalúan las variables seleccionadas.

1.1 – Justificación

Se aplicó la Metodología AHP para el enfoque territorial, ya que, mediante el análisis cualitativo-cuantitativo, se podrá aprovechar el potencial territorial de diversas zonas metropolitanas en cuestiones ambientales y socioeconómicas.

Esta tesis tiene como finalidad construir, explicar e implementar la matriz enfocada a la aptitud territorial urbana y ambiental, implementando una propuesta de variables dirigidas al urbanismo y planeación urbana. Se identificó los entornos vulnerables de zonas ambientales, así como el impacto de los asentamientos periurbanos que generan hacia las zonas urbanas y ambientales.

Se espera que la implementación de los resultados obtenidos a través de la construcción de la matriz a través de la Metodología AHP, sirva para su implementación en futuros trabajos de tesis y profesionales a nivel nacional.

Todo lo anterior, permite que surjan varias preguntas, que sirvieron de guía para desarrollar la investigación para exponer la tesis.

1.2 – Preguntas

- Se parte de la idea de lograr un proceso en la planeación urbana que procure que todos los actores involucrados externen sus puntos de vista y participen para lograr ciudades más amigables con el medio ambiente y que a la vez, se logre que éste sea menos riesgoso para sus habitantes. Por tanto, se plantean las siguientes preguntas:
 - ¿Cuáles son las actividades técnicas y de gestión para lograr una planeación urbana que los municipios deberán considerar para mitigar el impacto al medio ambiente, así como las estrategias para la regulación territorial de la Zona Urbana en consideración al crecimiento acelerado de las ciudades?
- Para lograr esa gobernanza ideal, indudablemente hay que seguir una serie de pasos; el primero, se debió partir de un diagnóstico, para en el cual se deberá

considerar la aplicación de una metodología idónea y bien calibrada que permita contar con un análisis integral del territorio en cuestión, por lo que se propone la metodología AHP para ello:

- ¿Cómo deberá ser la metodología idónea para el análisis del territorio que aquellos encargados de la planeación de las ciudades o de zonas metropolitanas deberán aplicar, para un diagnóstico de medio ambiente y urbano, en un contexto no dissociado?
- Construida la metodología, se consideró una serie de indicadores, los cuales fueron desde lo social, económico, ambiental y los riesgos, es por ello que nos preguntamos:
 - ¿Cuál es el impacto del crecimiento urbano hacia las zonas ambientales?
 - ¿Cuáles son los riesgos que conlleva los asentamientos periurbanos (regulares e irregulares) al habitar zonas ambientales vulnerables?

Las respuestas de las preguntas antes señaladas tienen como finalidad hacer una propuesta para identificar los riesgos en las zonas ambientales vulnerables de la Zona Metropolitana de Durango.

1.3 – Objetivos

- Proponer la aplicación de una metodología que facilite la mitigación del impacto al medio ambiente, mediante estrategias de regulación territorial en la extensión ambiental, para la reducción del crecimiento acelerada de las ciudades.
- Investigar, construir e implementar la metodología AHP para el diagnóstico y análisis territorial, para la planeación de las ciudades y zonas metropolitanas, mediante la integración ambiental y urbano, en el caso de estudio.
- Identificar aquellos procesos socioeconómicos del territorio urbano que generan impacto en el crecimiento de la zona urbana hacia las regiones de valor ambiental.
- Identificar los riesgos que conllevan los asentamientos periurbanos (regulares e irregulares) al habitar zonas ambientales vulnerables.

- Evaluar los impactos socioeconómicos, servicios, actividades habitacionales y comerciales que han generado zonas ambientales vulnerables de la Zona Metropolitana de Durango a partir de la aplicación de la Metodología AHP.

1.4 – Hipótesis

La planeación y gestión de las zonas metropolitanas sería de carácter integral, si se partiera de la construcción de una matriz aplicada al ordenamiento territorial que pondera las variables ambientales y socioeconómicas, que identifiquen zonas de mayor vulnerabilidad e impacto en el territorio.

1.5 – Metodología

1.5.1 – Metodología Analytic Hierarchy Process (AHP)

La metodología que desarrolló el Matemático Thomas Saaty, trata del análisis cuantitativo-cualitativo de problemas complejos, mediante la construcción e implementación de un modelo de evaluación jerárquica.

Mediante una construcción crítica de evaluación de las variables, a través de una elaboración esquemática con una relevancia en las propiedades a evaluar, para así encontrar soluciones a problemas con tres características principales, 1) alcance, 2) criterios cuantitativos/cualitativos y 3) diferentes alternativas.

El propósito del método es permitir que el agente decisor pueda estructurar un problema multicriterio en forma visual, mediante la construcción de un Modelo Jerárquico que básicamente contiene tres niveles: meta u objetivo, criterios y alternativas. (FAO, 2000: 5)

Se deberá construir una matriz de valores que tendrán las variables a aplicar, se otorgaron de mayor a menor relevancia, de una forma cualitativa, para así generar un valor agregado para la generación de la evaluación de jerarquías.

Una vez construido el Modelo Jerárquico, se realizan comparaciones de pares entre dichos elementos (criterios-subcriterios y alternativas) y se atribuyen valores numéricos a las preferencias señaladas (...) entregando una síntesis de las mismas mediante la agregación de esos juicios parciales. (FAO, 2000: 6)

Se deberá utilizar clasificación con numeración del 1 al 9, para dar relevancia de las variables de menor a mayor que se utilizaron en el estudio, esto una vez hecho, esta clasificación sirvió para jerarquizar las variables y analizar el resultado final.

Para estas comparaciones se utilizan escalas de razón en términos de preferencia, importancia o probabilidad, sobre la base de una escala numérica propuesta por el mismo Saaty, que va desde 1 hasta 9. Una vez obtenido el resultado final, el AHP permite llevar a cabo el análisis de sensibilidad. (FAO, 2000: 6)

Una vez obtenido los resultados a analizar, se podrán interpretar los valores, para identificar los sectores de mayor/menor relevancia y así ir generando un desarrollo crítico hacia los resultados.

1.5.2 – Selección de variables

Mediante la metodología se implementó y requería de una serie de variables, las cuales consisten en aquellas que contemplen el crecimiento e impacto urbano, así como aquellos procesos socioeconómicos y demográfico del territorio.

Se utilizaron para las variables ambientales, aquellas que desempeñan un papel importante en el territorio, por lo que se eligieron cinco variables dentro de la categoría de análisis físicas por su relevancia e importancia ambiental, las cuales son:

1. Categoría de análisis de orden físico

- **Clima:** Conocer el comportamiento de las regiones que contiene características similares como lo es la precipitación, humedad y temperatura.
- **Edafología:** Conocer las características de los suelos que conforman la zona de estudio.
- **Geología:** Conocer las características de las rocas que conforman la Zona Metropolitana de Durango.
- **Geomorfometría:** Conocer el grado de inclinación del territorio.
- **Uso de Suelo y Vegetación:** Conocer los tipos de vegetación y espacios de ocupación del suelo urbana y agrícola.

También se utilizaron variables de carácter socioeconómica y demográfica, donde se eligieron seis variables las cuales son:

2. Categoría de análisis de orden socio económica y demográfico:

- **Tasa de Crecimiento Medio Anual:** Analizar la relevancia de los espacios que presentan crecimiento de población, pérdida de población y nuevos espacios con población no mayor a 10 años de ocupación del territorio.
- **Población con derechohabencia de Salud:** Conocer la distribución del porcentaje poblacional que cuenta con los servicios públicos de salud.
- **Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada:** Conocer la distribución de la población que se encuentra actualmente ocupada económicamente.
- **Mortalidad Infantil:** Analizar los espacios que presentan un alto porcentaje de defunciones infantil y como esto puede vulnerar a la población femenina.
- **Índice de Marginación Urbana (IMU):** Analizar la síntesis que representa el índice de los espacios con carencias de bienes y servicios.
- **Índice de Rezago Social (IRS):** Conocer otro indicador que sintetiza las deficiencias en cuanto a bienes y servicios presenta el área urbana, ocupando otra forma de ponderación.

Por último, se utilizaron las variables de carácter de la estructura urbana, donde se seleccionaron cinco variables las cuales son:

3. Categoría de orden de la estructura urbana:

- **Comercio:** Conocer la distribución del número de unidades económicas de "Comercio al mayoreo" y "Comercio minorista"
- **Equipamiento:** Conocer la ocupación de los inmuebles de los subsistemas de equipamiento como lo son: Educación, Cultura, Salud, Asistencia Social, Comercio, Abasto, Comunicaciones, Transporte, Recreación, Deporte, Administración Pública y Servicios Urbanos.

- **Habitacional:** Conocer el número de habitantes por vivienda, para, así como la distribución de espacios con "Hacinamiento Urbano".
- **Industria:** Conocer el número de unidades económicas y su distribución enfocada a la "Industria Ligera" e "Industria Pesada".
- **Servicios Privados:** Conocer el número de unidades económicas y su distribución enfocada a las actividades "Profesionales", "Financieras" y "Especializadas".

1.5.3 – Construcción de la Matriz

Una vez seleccionadas las variables, se requirió implementar la metodología AHP, para de ahí realizar la implementación de la matriz, mediante la cual se implementaron para conocer las zonas socioeconómicas vulnerables, así como las zonas ambientales con alto grado de vulnerabilidad de la Zona Metropolitana.

La matriz constó del "Tipo de Variable", dependiendo el número de variables en la sumatoria de "Valor de Variable" siempre deberá ser 1. En la "Clasificación de la Subvariable", se deberá tener las diferentes propiedades a evaluar, para que en "Valor de Subvariable" le asignemos un valor estimado entre el 0 al 1. Ya en la sumatoria del "Valor de la Subvariable", deberemos de tener el total de "Tipo de Variables".

Después se tendrá como última la fila de "Ponderación"; donde será el valor resultante mediante la obtención de la multiplicación de "Valor de Variable" por Valor de Subvariable", para después de haber obtenido la resultante se pueda procesar e introducir en la información en los Sistemas de Información Geográfica, para la multiplicación de ponderaciones.

Mediante la sobreposición cartográfica de valores de ponderación. se obtendrán a través de los resultados, aquellos valores para definir la factibilidad existente en el territorio, así como de riesgos que pueden existir, afectar o amenazar a los asentamientos humanos ya sean regulares e irregulares de las zonas urbanas en regiones de relevancia y valor ambiental.

Con base a los resultados obtenidos, se realizó una propuesta que aporte al mejoramiento del desarrollo socioeconómico, conservación ambiental, mejoramiento y reducción del riesgo en los asentamientos humanos, así como estrategias, mediante la obtención de mapa resultante de la aptitud territorial del territorio.

Mediante eso se responderán aquellas preguntas propuestas y poder llegar a la conclusión del análisis de territorio de la Zona Metropolitana y la aplicación que conllevo la metodología AHP para futuros estudios de planeación. (Tabla 1)

Tabla 1: Matriz esquemática de la ponderación primaria de variables

Tipo de Variable	Valor de Variable	Clasificación de la Subvariable	Valor de Subvariable	Normalización
Variable 1	n1	Subvariable 1	m1	$p1=(n1*m1)$
		Subvariable 2	m2	$p2=(n1*m2)$
		Subvariable 3	m3	$p3=(n1*m3)$
Variable 2	n2	Subvariable 4	m4	$p4=(n2*m4)$
		Subvariable 5	m5	$p5=(n2*m5)$
		Subvariable 6	m6	$p6=(n2*m6)$
Variable 3	n3	Subvariable 7	m7	$p7=(n3*m1)$
		Subvariable 8	m8	$p8=(n3*m2)$
		Subvariable 9	m9	$p9=(n3*m3)$
Variable 4	n4	Subvariable 10	m10	$p10=(n4*m1)$
		Subvariable 11	m11	$p11=(n4*m2)$
		Subvariable 12	m12	$p12=(n4*m1)$
Variable 5	n5	Subvariable 13	m13	$p13=(n5*m1)$
		Subvariable 14	m14	$p14=(n5*m2)$
		Subvariable 15	m15	$p15=(n5*m3)$
Total - Tipo	Sumatoria de "n" = 1	Total - Sub-Tipo	Sumatoria de "m" = 5	Sumatoria de "p" = 1

Elaboración Propia con base en la Metodología AHP (FAO, 2000: 5)

Capítulo 2: Marco Teórico – Conceptual

Es el sustento teórico-metodológico del presente trabajo, se basa principalmente en la construcción, validez y argumentación de los criterios enfocados hacia la aplicación e implementación de la “Metodología AHP” y de la identificación de riesgos hacia las zonas de valor ambiental y que se encuentran amenazadas por el crecimiento urbano de los asentamientos regulares e irregulares.

Lo anterior es relevante ya que la falta de una estrategia metodológica para la regulación de las zonas metropolitanas ha llevado un crecimiento acelerado en las áreas urbanas, generando asentamientos irregulares que amenazan a zonas ambientales, que generan riesgos a la población y a las regiones ecosistémicas, produciendo actividades incompatibles.

Los principales ejes que sustentan el marco teórico de este trabajo son:

- Impacto Ambiental
- Identificación del Riesgo
- Zonas Ambientales
- Factores Socio económicos
- Estructura Urbana y sus componentes
- Definición de la Zona Metropolitana por el Sistema Urbano Nacional
- Comparativa de la Metodología AHP sobre otras metodologías de análisis territorial

Fue necesario conocer aquellas relaciones que conllevan hacia una falta de organización y regulación de las zonas metropolitanas, ya sea por el impacto ambiental que se genera, los riesgos, zonas vulnerables y amenazas por parte de los asentamientos periurbanos de la zona metropolitana, esto mediante la construcción de una matriz basada en la “Metodología AHP”, que analice tanto variables ambientales y socioeconómicas.

2.1 – Impacto Ambiental

El impacto ambiental se debe principalmente a las acciones humanas hacia el territorio, en este caso el crecimiento gradual de la zona urbana de las zonas metropolitanas hacia zonas ecosistémicas de gran relevancia, sin importar el impacto positivo o negativo que pueda traer consigo. Como comenta Villegas (2019):

El impacto es el efecto causado o provocado por las acciones del ser humano en el territorio, aunque depende gran parte de la escala en la que se esté trabajando el territorio, será impacto ambiental cuando el cambio que se produce es trascendente según los de valor o calidad, ya sea en sentido positivo o negativo. (Villegas, 2019: 8)

Así mismo el impacto ambiental es generado a través de todas las consecuencias amenazantes del crecimiento urbano hacia las zonas de gran relevancia ambiental, a través de dinámicas socioeconómicas de la misma estructura urbana de las zonas metropolitanas.

2.1.1 – Impacto Ambiental en el crecimiento urbano

El crecimiento urbano es la expansión y aceleración de las actividades de las zonas urbanas, afectando sin medida a las zonas de valor ambiental en las periferias urbanas, limitando a otros tipos de especies que subyacen en los ecosistemas, así como localidades rurales, comunidades agrícolas o de otro carácter social. Como menciona Villegas (2019) de nueva cuenta, es:

El crecimiento desmedido de las ciudades se ha encargado de afectar las condiciones y formas de vida, las mentalidades, las actividades sociales que realizan las poblaciones de los espacios propios y ajenos, de las comunidades aledañas, incluidas las rurales. (Villegas, 2019: 7)

Será necesario considerar todas aquellas actividades que influyen en el territorio, para identificar todas las acciones que podrán llevar hacia una estrategia sostenible que integren lo ambiental, social y económico.

2.2 – Construcción del Riesgo

2.2.1 – Vulnerabilidad

Cuando se habla de vulnerabilidad se entiende que es la falta de resistencia de uno o varios fenómenos que provocan desastres y pérdidas humanas y materiales en un sector determinado del territorio, ya sea por actores externos como lo son demográficos, naturales y socioeconómicos. Así mismo la Secretaria de Desarrollo Territorial (2019) nos dice que es la: *...susceptibilidad o propensión de un agente afectable a sufrir daños o pérdidas ante la presencia de un agente perturbador, determinado por factores físicos, sociales, económicos y ambientales.* (Desarrollo Territorial, 2019: 48)

Aquellas variables en el entorno y que se manejan aquí son el punto de convergencia, ya que son los que propician hacia donde fueron esos núcleos sociodemográficos en el entorno de factores altos de percibir acciones que arriesguen a la población.

2.2.2 – Amenaza

Es la posibilidad de que un evento de gran magnitud de peligro ocurra mediante actores externos, influyendo en el territorio con factores de intensidad, en cierto tiempo y espacio determinado. Si bien, la Secretaria de Desarrollo Territorial (2019), lo menciona como la: *...probabilidad de ocurrencia de un agente perturbador potencialmente dañino de cierta intensidad, durante un cierto periodo y en un sitio determinado.* (Desarrollo Territorial, 2019: 48)

Esa factibilidad que suceda el evento dependerá de los peligros existentes en el entorno, la magnitud y el momento determinado que defina la agresividad de con la que impacte le territorio.

2.2.3 – Riesgo Urbano

Es la probabilidad de la pérdida en función de la vulnerabilidad y la amenaza material, ambiental de cierta parte del territorio, que resulta en la susceptibilidad y el peligro que presenta el territorio mediante uno más actores que influyen entre sí. La Secretaria de

Desarrollo Territorial (2019) lo clasifica como los: *...daños o pérdidas probables sobre un agente afectable, resultado de la interacción entre su vulnerabilidad y la presencia de un agente perturbador.* (Desarrollo Territorial, 2019: 48)

Ahora para la “Construcción del Riesgo Urbano”, se hace mediante identificación de las variables, se deberá reconocer que existen pérdidas de carácter urbano mediante agentes que afectaron una zona del territorio y se obtuvo los peligros generados y zonas susceptibles. La SEGOB (2019): *...Reconocer y valorar las pérdidas o daños probables sobre los agentes afectables y su distribución geográfica, a través del análisis de los peligros y la vulnerabilidad.* (SEGOB, 2019: 4)

También riesgo urbano se construye mediante el impacto mutuo ejercido de la vulnerabilidad sobre la amenaza existente del territorio, como se muestra en la siguiente formula, de acuerdo con la “Guía metodológica de Estrategia Municipal de Gestión Integral de Riesgos De Desastres” de Desarrollo Territorial en 2019:

$$RU = (V \times A)$$

Donde:

RU= Riesgo Urbano

V= Vulnerabilidad

A= Amenaza

Para evitar el riesgo urbano, se deberá Prever, Prevenir, Mitigar, Preparar, Auxiliar, Recuperar y Reconstruir mejor de esta forma, se podrá generar una resiliencia en las zonas ambientales que hayan sido vulnerables y amenazadas por el impacto del crecimiento urbano de las zonas metropolitanas. Por eso Naciones Unidas (2016) define que *la resiliencia, es la:*

Capacidad que tiene un sistema, una comunidad o una sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse, transformarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficiente, en particular mediante la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas por conducto de la gestión de riesgos. (Naciones Unidas, 2016: 23)

Entonces tenemos que la resiliencia es el estado pleno de que una ciudad, población urbana o rural u otro entorno pueda de manera efectiva recuperarse ante cualquier adversidad sufrida por el riesgo urbano que impactó en cierta parte del territorio, mediante una reintegración que se gestione herramientas hacia la detección de zonas de alta susceptibilidad del entorno y la zona metropolitana en cuestión y así poder implementar protocolos que amortigüen el impacto.

2.3 – Zonas ambientales

Son aquellas características del medio físico, sociales y biológicas que componen la extensión territorial de la Zona Metropolitana. La FAO (1995) lo constituye como: *la descripción de los componentes ambientales se agrupa según medio ambiente físico, biológico y social afectado.* (FAO, 1995)

El territorio se compone de varias características de orden físico, las de mayor relevancia para el conocimiento de la aptitud del suelo en la zona metropolitana son; clima, edafología, geología, pendientes y uso de suelo y vegetación.

Y las zonas ambientales vulnerables, se trata de la ponderación de variables de diferentes actividades, ya sean físicas, demográficas, sociales y económicas que afectan el territorio, principalmente se caracterizan por preservar y restaurar los valores ecosistémicos. La FAO (1995) lo define como:

El análisis se centra sólo en aquellos subcomponentes que son o pueden ser afectados más directa y significativamente por las acciones de tipo forestal “...” para un análisis más específico la problemática del subcomponente socio cultural, a pesar de que se reconoce cierto impacto global sobre el campesino, la tenencia de la tierra, la estructura social y valores culturales “...” de la Región. (FAO, 1995)

Dependerá de las carencias ambientales, sociales, económicas, demográficas y de la estructura urbana que intervienen en el territorio a través de la detección de las zonas que se vean afectadas y generando así aquellos sectores que deberán ser tratados mediante propuestas que reduzcan la susceptibilidad ambiental.

2.3.1 – Clima

Es aquella síntesis de las características que se registró del territorio en diferentes intervalos de tiempo que determinan un promedio de precipitación, humedad y temperatura que definen condiciones favorables y desfavorables a la zona metropolitana. Como lo menciona INEGI (2005) en la “Guía para la interpretación de Cartografía Climatológica”: *...es el conjunto de condiciones características de la atmósfera, cuando se toma en cuenta un periodo largo de días, meses, estaciones y años, para un área determinada.* (INEGI, 2005: 21)

Así que el clima es la variable territorial que nos permite conocer las características de una región mediante la ponderación de las temperaturas y precipitaciones por periodos cortos, medianos y largo plazo y así conocer sectores con características similares.

2.3.2 – Edafología

La edafología es el estudio de las propiedades del suelo, en cuanto a condiciones químicas, físicas y biológicas, para la producción y generación de sistemas ambientales complejos. INEGI (2015) lo define como: *El suelo es resultado de la actuación de una serie de factores activos (clima y organismos vivos), que inciden sobre factores pasivos (roca madre y relieve), independientemente del tiempo transcurrido.* (INEGI, 2015: 5)

Entonces tenemos que la edafología nos permitió conocer la factibilidad de producción, fertilidad, procesos ecosistémicos y factibilidad de conservación de zonas ambientales o para la utilización y ocupación de carácter urbano. Así como, los suelos no aptos para actividades agropecuarias o forestales y para ordenamiento urbano.

2.3.3 – Geología

Son aquellas propiedades que se analizan formaciones de las rocas del territorio, tanto su origen, litología y tipo de clasificación existente en la zona metropolitana, así como la dinámica temporal que registran de la tierra, para así obtener las estructuras que comprenden las funciones que han transitado en ciertas zonas ambientales. INEGI (2005)

en la "Guía para la interpretación de Cartografía Geológica" menciona que: *Esta ciencia investiga el origen y clasifica a las rocas, los tipos de estructuras que conforman a las unidades de roca y la forma de relieve que se desarrolla por los procesos internos y externos plasmados en la corteza terrestre.* (INEGI, 2005: 2)

Entonces, nos permite el estudio geológico la comprensión de la estructura, su asentamiento litológico, así como la identificación de los periodos que se encuentran en estos bancos de minerales y la rigidez del territorio.

2.3.4 – Geomorfometría

La geomorfometría se encarga de analizar los factores de las formas del territorio mediante mediciones cuantificables, una de las variables que analiza es la pendiente del terreno, Lugo (2011), menciona lo siguiente: *...Parte de la geomorfología que estudia las características cuantitativas de las formas del relieve (altura, superficie, pendiente, volumen, etc.).* (Lugo, 2011: 193)

Por lo tanto, la obtención de la variable geomorfométrica en específico las pendientes del territorio, nos permitió identificar las zonas con una nula inclinación territorial, así como las zonas con un relieve de mayor grado de inclinación.

2.3.5 – Uso de Suelo y Vegetación

El uso de suelo y vegetación es la propiedad física que se encarga de clasificar los diferentes biomas ecosistémicos que existen en determinada región o sector, para el desarrollo territorial. INEGI (2015) se encarga de:

...identificar, las características de la agricultura, la condición en que se encuentra, los cultivos que se desarrollan, los tipos de ganadería, las actividades forestales, etcétera, y apoyar así a los investigadores y tomadores de decisiones en el conocimiento de los recursos vegetales de México, así como los servicios que prestan a la sociedad (INEGI, 2015: 7).

Entonces es la variable que nos ayuda a agrupar los grupos ecosistémicos y actividades agrarias que presenta un territorio, mediante la clasificación de los recursos que proporcionan a una región en específico. No obstante, varias de las variables se manejan mediante la interpretación de zonas con un mayor aprovechamiento territorial para la toma de decisiones.

2.4 – Factores Socio económicos y demográficos

Existen también aquellos factores que impactan en el territorio, no obstante, no siempre serán de carácter ambiental, son aquellas que interpretan la ocupación del suelo urbano, aquellas que desentrañan las características demográficas, sociales y del potencial económico de la Zona Metropolitana.

Existen diversos indicadores, pero los que son de mayor relevancia territorial son: Población Ocupada Económicamente Activa, Índice de Marginación, Índice de Rezago Social, del concentrado del "Censo de Población y Vivienda" del año 2010 y 2020 se elaboró la Tasa de Crecimiento Poblacional, Mortalidad Infantil y Derechohabiencia de a los servicios de Salud para el análisis de la zona metropolitana de estudio.

2.4.1 – Censo de Población y Vivienda

Es el levantamiento de información de la población y vivienda que se realiza cada 10 años, que concentra datos e indicadores de carácter sociodemográfico de gran relevancia territorial. INEGI (2013) lo define como:

Este producto expone una selección de indicadores sobre las características sociodemográficas de la población y las viviendas del país captados por el Censo de Población y Vivienda 2010, desagregados hasta el nivel de área geoestadística básica (AGEB) y manzana de localidades urbanas. (INEGI, 2013: 2)

Mediante el censo de población se podrán desglosar la población total para la tasa de crecimiento, la población con derechohabiencia de salud, mortalidad infantil y la población ocupada.

2.4.2 – Población Económicamente Activa (PEA)

La Población Económicamente Activa (PEA), es el grupo de la población que se encarga de trabajar en los diferentes sectores económicos, con la finalidad de ocupar un entorno laboral sin un periodo definido. INEGI (2003) dice que: *...se refiere a todas las personas en edad de trabajar, o contaban con una ocupación durante el período de referencia o no contaban con una, pero estaban buscando emplearse con acciones específicas.* (INEGI, 2002: 3)

Se deberá tanto a las actividades primarias, secundarias o terciarias que estipulan a el personal ocupado que manejan las empresas, industrias y sectores con la finalidad de impulsar e incentivar la potencialización de la económica de la zona metropolitana, territorio o región.

2.4.3 – Índice de Marginación Urbana 2020 (IMU)

Se define como aquella medida que analiza diferentes variables sociodemográficas que ponderan las deficiencias de bienes y servicios con las que cuenta un estado, municipio y localidades. El Consejo Nacional de Población (2012) en su sitio web determina que:

...es una medida-resumen que permite diferenciar las distintas unidades geográficas del país 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 y la carencia de bienes, contribuyendo a identificar las disparidades territoriales que existen entre estas unidades. (CONAPO, 2012)

Entonces, mediante el índice de marginación se podrá identificar aquellos sectores que carecen de los bienes y servicios, tanto por cuestiones territoriales, como la accesibilidad y la falta de mejoramiento y condiciones urbanas.

2.4.4 – Índice de Rezago Social 2020 (IRS)

El Índice de Rezago Social es otro de los indicadores que nos permitió conocer y visualizar el déficit de la población en 4 rubros en específico, para así determinar la carencia social que exista de la zona metropolitana. El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2015) en su página oficial lo define como:

El Índice de Rezago Social es una medida ponderada que resume cuatro indicadores de carencias sociales (educación, salud, servicios básicos y espacios en la vivienda) en un solo índice que tiene como finalidad ordenar a las unidades de observación según sus carencias sociales. (CONEVAL, 2015)

Debemos tener en cuenta que la ponderación de las variables existentes se hace mediante el censo actual vigente, lo cual permite conocer e identificar las carencias que existen en el entorno.

2.5 – Estructura Urbana

La Estructura Urbana, es principalmente la conformación de los usos de suelo con que cuenta una ciudad, representando las dinámicas socioespaciales de carácter económico, social, cultural y político. Se puede tener como condicionante la demanda de hacia un crecimiento urbano de las zonas metropolitanas a las zonas ambientales. Kunz (2003), menciona que: *Los usos del suelo en una ciudad representan mucho más que un agregado de áreas de actividades homogéneas. Son en primera instancia la materialización de la economía y de las condiciones sociales.* (Kunz, 2003: 2)

Entonces los usos de suelo urbano son aquellas dinámicas que dan la funcionalidad a las ciudades y zonas metropolitanas, para la gestión, organización y distribución territorial del área urbana.

Se pueden identificar patrones de sectores homogéneos que compartan actividades o funciones iguales, clasificadas como áreas homogéneas que agrupan al territorio en dinámicas sociales, culturales o económicas para la población.

2.5.1 – Comercio

Es aquel uso de suelo que se encarga de clasificar las actividades económicas que se generan en el entorno urbano del territorio o zona metropolitana, para la construcción de su estructura urbana. INEGI (2012) también lo menciona como: *...el conjunto de acciones realizadas por una unidad económica con el propósito de producir o proporcionar bienes y servicios que se intercambian por dinero u otros bienes o servicios.* (INEGI, 2012: 5)

Entonces las dinámicas económicas son la función interna que permite a la población el abastecimiento que pueda satisfacer las necesidades básicas o de otro tipo.

2.5.2 – Habitacional

La función habitacional en la estructura urbana de la ciudad es aquella que abastece la necesidad de tener un bien patrimonial idóneo para el ocupante, mediante características que cumplan mediante una distribución de descanso. Kunz (2003) lo define como:

...una estructura construida, que incluye un paquete multidimensional de bienes y servicios cuyo diseño refleja, e influye, en el estilo de vida de las personas que la habitan; o como una configuración espacial y un uso del suelo... (Kunz, 2003: 145)

Entonces el uso habitacional es aquella característica que se ajusta para que la población pueda habitar, tener un entorno de bienestar, ajustado al diseño y calidad de vida de cada individuo.

2.5.3 – Equipamiento

Es aquel uso de suelo que conlleva a la ocupación de espacios enfocados a brindar servicios enfocados al bienestar, calidad de vida y difusión socio cultural, para la población. SEDESOL (1992) lo define en el "Sistema Normativo de Equipamiento Urbano" como:

...conjunto de edificios, instalaciones y espacios abiertos acondicionados donde la comunidad efectúa actividades distintas o complementarias a las de habitación y trabajo: en éstos se proporciona a la población diversos servicios de bienestar social y de apoyo al desarrollo individual y social, además de constituir los espacios físicos para realizar gestiones y trámites administrativos necesarios para la comunidad. (SEDESOL, 1992: 47)

Entonces el equipamiento es aquel uso que complementa hacia la difusión cultural, social, educativa y servicios públicos enfocados hacia el bienestar, calidad de vida y mejoramiento de la población.

2.5.4 – Industria

Es el uso de suelo que se encarga de las actividades económicas de carácter que conllevan la transformación de un producto. La actividad industrial puede clasificarse como industria pesada y de transformación de la materia, para su disposición final en un entorno urbano, nacional e internacional. En el ensayo, Valverde (2003), lo describe como: *...están destinadas a fabricar productos semielaborados que serán utilizados por otras industrias para que a su vez sean transformados para obtener productos finales. (Valverde, et. al, 2003: 101)*

Se debe conocer que este uso de suelo es uno de los sectores de la economía que ocupa una parte importante de la población económicamente activa.

2.5.5 – Servicios

Es el uso de suelo que se encarga de trabajos especializados enfocados a actividades económicas terciarias, mediante un costo remunerado a través de proyectos estratégicos de empresas o corporativos que lo solicitan. Kunz (2003) define que:

...son aquellas actividades económicas que proporcionan bienestar a los individuos, al realizar tareas que éstos necesitan para su desarrollo o confort físico, crecimiento intelectual, esparcimiento, seguridad personal o de sus bienes, mantenimiento de sus pertenencias y otras por las cuales se paga directamente al prestador, aun cuando sea mediante facilidades financieras. (Kunz, 2003: 77)

Los servicios generalmente son ofrecidos por prestadores que manejan una especialidad que pueden realizar y brindar a la población, con la finalidad de ser remunerados económicamente.

2.6 – Delimitación de la Zona Metropolitana

La Zona Metropolitana es la integración territorial y funcional de 2 o más municipios que convergen en una misma área urbana en común, con la finalidad de tener estrategias en conjunto. CONAPO (2018) menciona que es:

Conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 100 mil o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan los límites del municipio, incorporando dentro de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos, con los que mantiene un alto grado de integración socioeconómica. También se incluyen aquellos municipios que por sus características particulares son relevantes para la planeación y política urbana de las zonas metropolitanas en cuestión. (CONAPO, 2018: 35)

Esta definición, considera un mínimo de población en las áreas urbanas, siendo a partir de 100 mil habitantes donde se integren 2 o más municipios, y que compartan actividades socioeconómicas de relevancia nacional.

El factor poblacional es un determinante, ya que podrán existir Zonas Metropolitanas que alberguen un mayor número de habitantes, sin contar con conurbaciones de otros municipios.

2.7 – Comparativa de la Metodología AHP sobre otras metodologías

La Metodología AHP es una alternativa de análisis multicriterio, entre su ventaja cuantitativa-cualitativa, es la que mejor podrá adaptarse para el análisis de la gestión metropolitana y territorial. Existen varias metodologías que son de un enfoque más cuantitativo y otras que son más cualitativas, se mencionan porque tanto el “Análisis FODA”, “Metodología de Unidades Territoriales de Gestión (UTG)” y el “Análisis Prospectivo”.

Aquellas metodologías se verán contrastadas y por sus ventajas y desventajas particulares existentes en cuanto a la efectividad tangible que existe en el territorio, así como para la generación de toma de decisiones que intervendrán a un mejor desarrollo.

2.7.1 – Análisis FODA

El FODA se especializa principalmente en identificar todas las fortalezas y oportunidades, así como de las debilidades y amenazas de un proyecto de escala local. El CNEIP (2007) nos dice que es: *El análisis FODA consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que, en su conjunto, diagnostican la situación interna de una organización, así como su evaluación externa, es decir, las oportunidades y amenazas. (CNEIP, 2007: 3)*

No obstante, el enfoque que tiene el FODA es para proyectos estratégicos que repercutan de forma económica y administrativamente, por agentes privados en sectores públicos.

2.7.2 – Unidades de Gestión Territorial (UTG)

Tenemos que las Unidades de Gestión Territorial es la identificación de zonas en común que compartan características sociales, ambientales y económicas, como lo menciona SEDATU (2015): *...representan las unidades mínimas de manejo y gestión territorial y manejo administrativo común; “...”, sino que se delimitan por una combinación única de características físicas, ambientales, sociales y económicas. (SEDATU, 2015: 58)*

Sin embargo, esta implementación metodológica no puede homologarse a la intervención de las zonas metropolitanas, ya que carece de una ponderación cuantitativa de variables territoriales que infieran, dejando una carencia de oportunidades de aprovechamiento y mejoramiento de zonas ambientales vulnerables.

2.7.3 – Metodología AHP: Hacia un enfoque Prospectivo Cuantitativo-Cualitativo

La Metodología AHP, entre sus características, tiene un enfoque muy integrado en cuestión al desarrollo para la toma de decisiones que se podrá enfocar para el estudio de la zona metropolitana.

Entonces, tenemos que se rige mediante una esquematización jerarquizada aplicada en funciones cuantitativas, para la aplicada, pero con una valoración cualitativa para la otorgación de valores que cataloguen las variables de mayor a menor relevancia. Como lo menciona Dueñas (2009), se deberá por:

El objeto conceptual básico de la técnica, como instrumento de modelación, como las llamadas redes jerárquicas o simplemente jerarquías. Una jerarquía es una construcción mental conformado por unos elementos llamados "nodos" y unas "relaciones" de pertenencia o subordinación entre ellos usualmente llamados arcos de la red jerárquica. (Dueñas, 2009: 11)

Entonces, la alternativa hacia una nueva metodología multicriterio en el ámbito territorial y del desarrollo de zonas metropolitanas se podrá dar a través de la metodología AHP, ya que su integración nos permite visualizar aquellos escenarios a prever, mediante una conjugación integrada de lo cuantitativo-cualitativo para la toma de decisiones.

Empero, la toma de decisiones es un factor natural y humano, que debemos de considerar en cuanto a planeación se debe. Como menciona Moreno (2002):

La Toma de Decisiones es una de las actividades de los seres vivos en la que mejor se aprecia su nivel de evolución y organización. En los humanos, decidir es uno de los tópicos que más ha ocupado a la especie en su tratamiento desde todos los puntos de vista "... " y que mejor refleja su conocimiento, su procedimiento y, por último, su grado de libertad. (Moreno, 2002: 4)

Entonces por naturaleza, con la toma de decisiones, se puede reforzar aquel entorno que refleja un análisis que será integrador, no solo porque la naturaleza del humano es ser consiente, sino buscar las mejores alternativas y que mejor mediante aquella metodología AHP que nos indique hacía que entornos urbanos o ambientales orientar a la población, prevenir los riesgos, amenazas y vulnerabilidades que enfrentan las zonas metropolitanas.

Resumiendo, el marco teórico se propone integrar que el impacto ambiental se debe al inminente crecimiento acelerado de las ciudades a través de procesos de actividades que invaden aquellos bienes ecosistémicos, para la indebida forma de aprovechamiento territorial. Se deberá también contar con zonas ambientales que son de carácter relevante para la estructuración de la metodología AHP del medio físico e identificar zonas que sean factibles para el aprovechamiento urbano, como agrario.

También, aquella influencia que tiene la población, sus problemas sociodemográficos y cómo influye en el territorio aquellos sectores de gran producción económico. Mediante como es la función del territorio, así como la estructura urbana que maneja, mediante la

combinación de sus usos de suelo que integran su entorno urbano de la zona metropolitana.

Mediante la identificación de las variables físicas, económicas, sociales, demográficas y composición de la estructura urbana para el conocimiento territorial urbano del funcional y estratégico, podremos identificar aquellas zonas con amenazas, vulnerabilidades y de riesgos, tanto de los asentamientos periurbanos a zonas ambientales, como la susceptibilidad de las zonas urbanas y rurales que existen en la zona metropolitana.

Mediante esto, la Metodología AHP y la construcción de las matrices de carácter cuantitativo es la mayor alternativa territorial hacia los programas territoriales que enfrentan los nuevos programas de gestión metropolitana. También conocer que esos programas deberán de ser ejecutados por tomadores de decisiones y esta tesis demuestra que se puede hacer mediante la prospectiva de la metodología y su integración cuantitativa-cualitativa que ofrece hacia un ordenamiento metropolitano.

Capítulo 3: Caracterización de la ZM Durango

3.1 – Zona Metropolitana de Durango

La ciudad de Durango es la capital del estado del mismo nombre, su relevancia en los últimos años se centra al lograr su conexión con otras ciudades y sectores turísticos como lo son la zona metropolitana de La Laguna, Mazatlán y la zona metropolitana de Guadalajara, de tal suerte que ha llegado conformar una zona metropolitana.

Puede considerarse que uno de los detonadores del crecimiento de la ZM de Durango ha sido la autopista Durango-Mazatlán, que se inauguró en 2012; el ambicioso proyecto del puente “Baluarte - Bicentenario” que conecta al Pacífico con el norte del Golfo de México, generando una gran producción y traslado logístico de actividades económicas de carácter nacional e internacional. El impacto de la expansión urbana de la zona metropolitana de Durango podría generar vulnerabilidad, amenaza y riesgos tanto a las zonas de conservación y de valor ambiental, como a la población.

La conectividad territorial en la que se encuentra la zona metropolitana con otras ciudades se consideró para aplicar un análisis mediante la Metodología AHP y que comprenda las variables del medio físico, sociodemográfico y la estructura urbana.

Entonces con lo siguiente, el análisis ocupó tanto la escala de carácter territorial en su extensión municipal de la zona metropolitana, así como el acercamiento de las dinámicas a nivel área urbana que influyen en el comportamiento socio organizativo.

Entonces la importancia la metodología AHP será el apoyo necesario para ordenar y ponderar las variables, para así detectar el impacto, las zonas vulnerables, las amenazas latentes y el riesgo emergente.

3.1.1 – Delimitación Territorial

La Zona Metropolitana de Durango es la capital del estado de Durango, México. Se define mediante la conformación de un municipio, que es Durango, tiene una extensión total de 9,278.25 km², en su Área Urbana de 119.10 km² y de Áreas Urbano-Rural de 49.83 km², también cuenta con Zonas Agrícolas de 229.51 km² y la extensión del Área Nacional Protegida de 884.38 km². (Tabla 2)

Tabla 2: Ocupación del Suelo de la ZM Durango

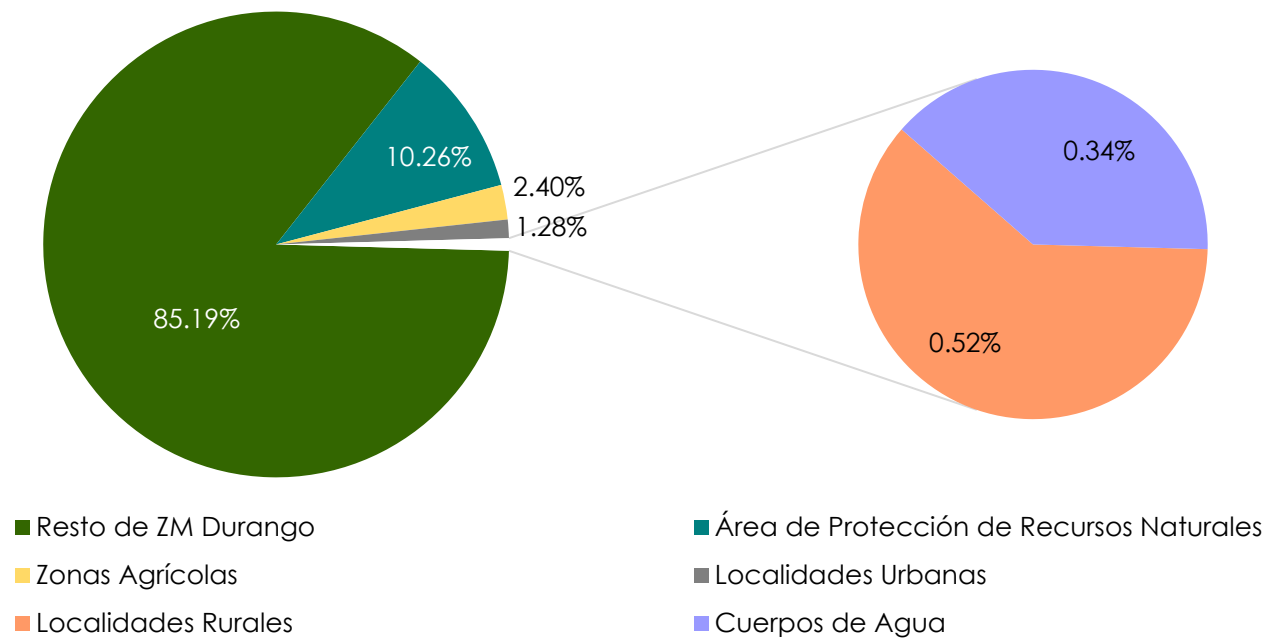
Ocupación del suelo	km ²	%
Área de Protección de Recursos Naturales	952.17	10.26%
Cuerpos de Agua	31.09	0.34%
Localidades Rurales	48.66	0.52%
Localidades Urbanas	119.10	1.28%
Zonas Agrícolas	223.05	2.40%
Resto de ZM Durango	7904.18	85.19%
Total	9,278.25	100.00%

Elaboración propia con base en los datos del Marco Geoestadístico 2021, INEGI, Distribución de Zonas Riego 2019, CONAGUA y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2020

La ocupación del suelo que se destaca en la tabla es del 10.26% por el Área de Protección de Recursos Naturales, después el 2.40% de las Zonas Agrícolas, el 1.28% del Área Urbana y el 0.52% por las Área Urbano-Rural.

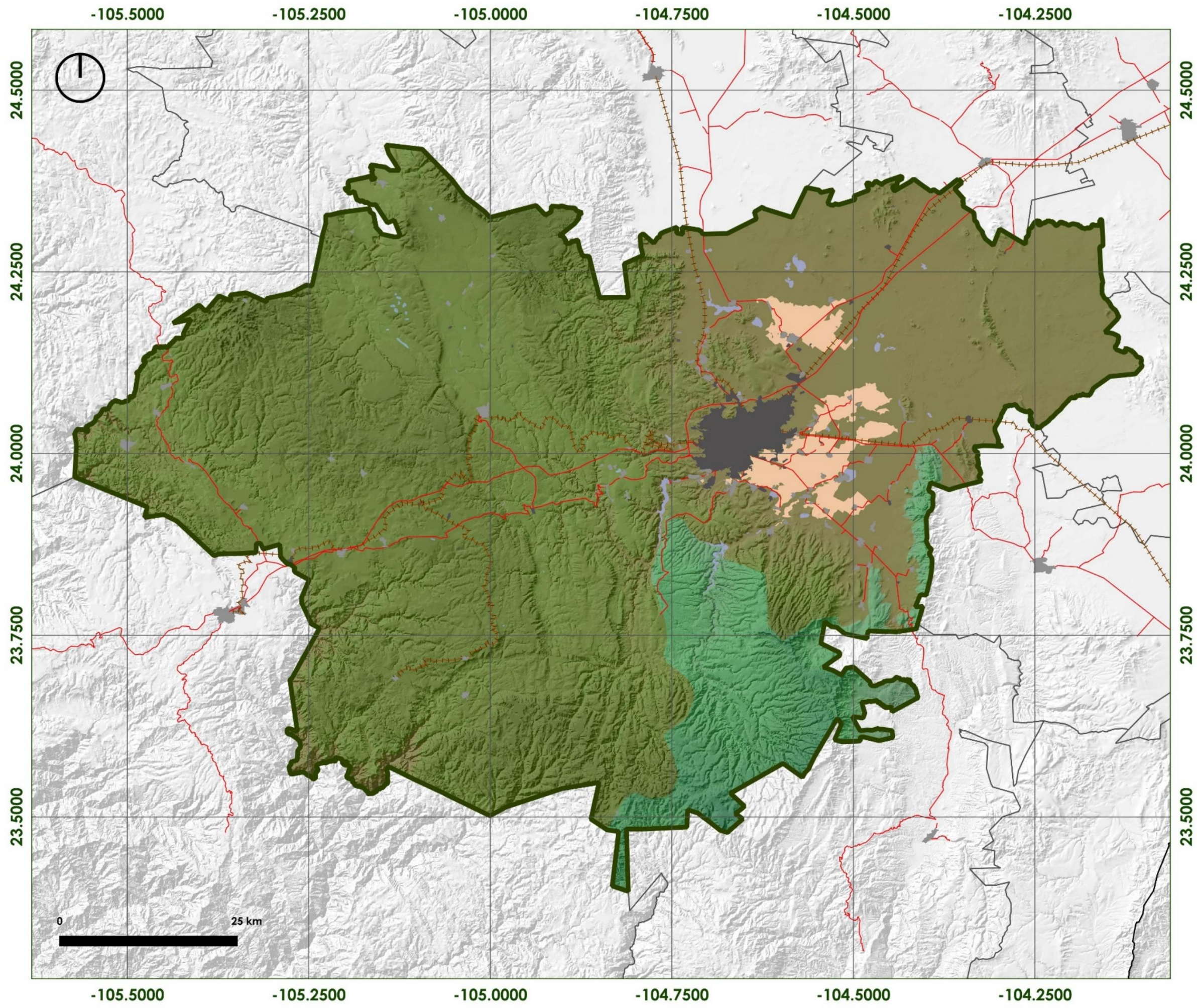
El resto de la extensión que es de 85.19% de la Zona Metropolitana de Durango corresponde a distintos servicios ecosistémicos de las cuales se valora la región, con grandes posibilidades ambientales, pero de susceptibilidad a una expansión de las Áreas Urbano-Rural. (Gráfica 1)

Gráfica 1: Distribución de la Ocupación del Suelo en la ZM Durango



Elaboración propia con base en los datos del Marco Geoestadístico 2021, INEGI, Distribución de Zonas Riego 2019, CONAGUA y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2020

Como se puede observar territorialmente, se encuentra distribuido de la siguiente forma en la parte este del municipio el Área Urbana de la zona metropolitana, así como las Áreas Urbano-Rural que se concentran en la periferia, tanto al norte como al sur del Área Urbana central. Gran parte de las Áreas Urbano-Rurales que se encuentran en el sur, están posicionadas en Zonas Agrícolas y en la parte noroeste están en sucesión a la carretera y vías férreas. (Mapa 1: Distribución de la ocupación del suelo de la ZM de Durango)



Distribución de ocupación del suelo de la ZM de Durango



Simbología Base

Área Urbana	Vías de Comunicación
Zona Metropolitana de Durango	Carreteras
Delimitación Municipal	Vías Férreas
Delimitación Estatal	

Simbología Temática

Área de Protección de Recursos Naturales
Área Urbano-Rural
Área Urbana
Zonas Agrícolas
Resto de ZM Durango

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC	WGS 84 - UTM Zona 13 Norte Código: 32613
--	---

ESCALA	1:425,000
--------	-----------

FUENTES CARTOGRÁFICAS	INEGI, 2021 CONAGUA, 2019 CONAPN, 2020
-----------------------	--

MAPA	01
------	----

ELABORÓ	Salazar González Diego Armando
---------	--------------------------------

3.2 – Medio Físico

La zona metropolitana de Durango es vasta en características ambientales, como su variedad de climas, tipo de suelos, tipo de rocas, morfología del territorio y los diversos usos de suelo y vegetación que la integran. A continuación, se explican las variables del medio físico ambiental con las que cuenta el territorio, las cuales son; clima, edafología, geología, geomorfometría y uso de suelo y vegetación.

3.2.1 – Clima

La zona metropolitana cuenta con nueve tipos de climas, los cuales son semicálido, semiárido templado y semicálido, árido semicálido, templado subhúmedo y semifrío subhúmedo. (Tabla 3)

Tabla 3: Tipos de Climas en la ZM de Durango

Clave de los tipos de climas	Descripción
(A)C(w2)	Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.
BS1hw	Semiárido semicálido, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.
BS1kw	Semiárido templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C.
BS0hw	Árido semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.
C(w1)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.
C(w2)	
C(w0)	
Cb'(w1)	Semifrío, subhúmedo con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente bajo 22°C.
Cb'(w2)	

Elaboración Propia con base en las descripciones de los datos de la Carta Climatológica 1:1,000,000 de CONABIO, 2008

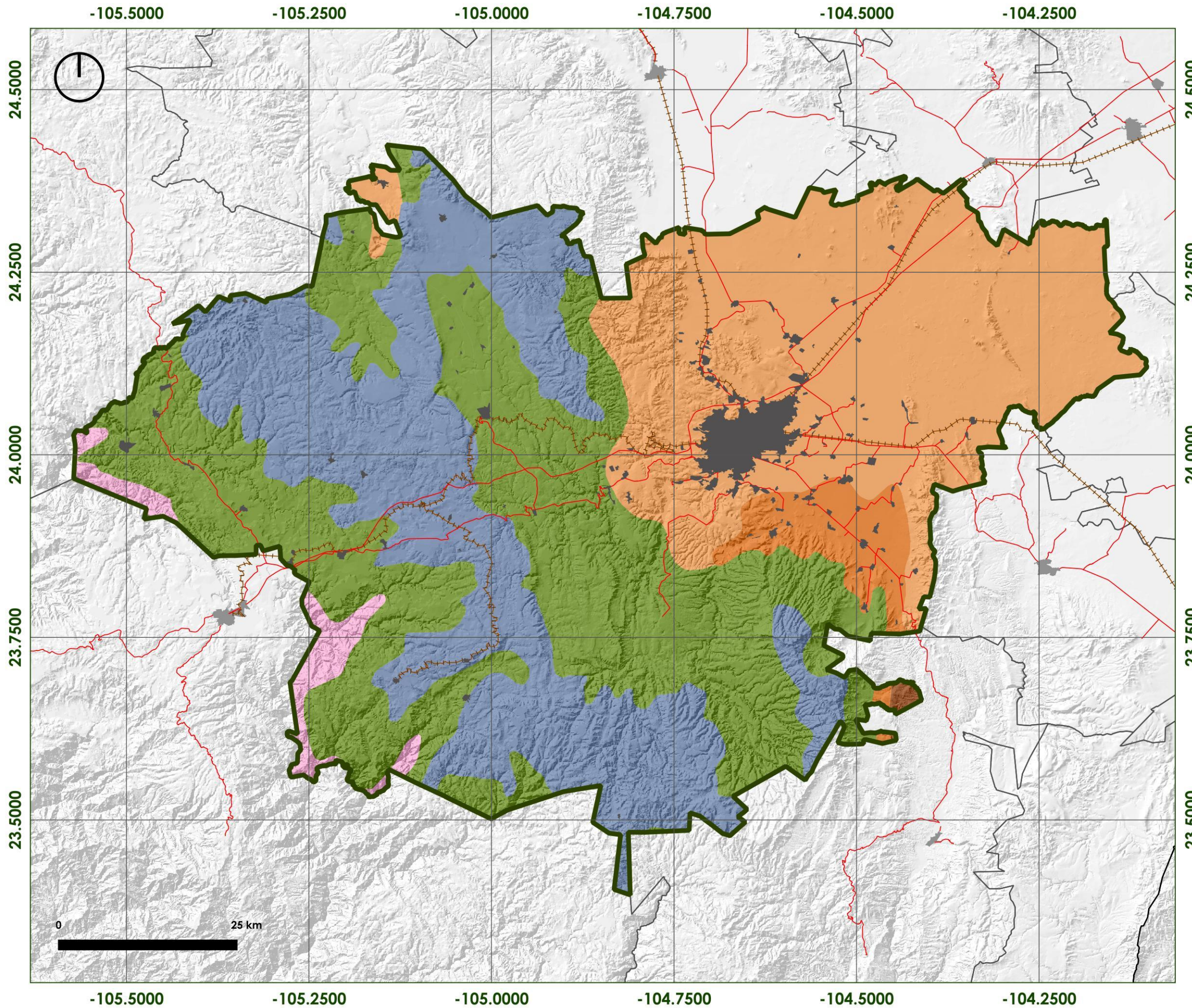
La extensión municipal que conforma la zona metropolitana agrupó los diferentes tipos de climas en las siguientes 6 variables; 1) semicálido subhúmedo, 2) semiárido templado, 3) semiárido semicálido, 4) árido semicálido, 5) templado subhúmedo y 6) semifrío subhúmedo.

El Área Urbana de la zona metropolitana se encuentra en su mayoría en una extensión de clima Semiárido templado. Por lo general tienden a ser zonas con tendencia a ser ligeramente desprovistas de vegetación, las condiciones podrían desfavorecen a un mediano plazo al crecimiento urbano.

En el territorio, la que tiene mayor predominancia en la zona metropolitana es el tipo de clima Templado subhúmedo, que se extiende por gran parte de la sierra madre occidental que atraviesa la zona de estudio. Generalmente tiende a ser de temperaturas templadas, que es más factible encontrar más diversidad de flora y fauna y condiciones aptas para el desarrollo urbano y de conservación ambiental.

El tipo de clima Semifrío subhúmedo tiende a estar en zonas de gran elevación, por lo general en estas condiciones es poco factible para que asentamientos urbanos proliferen, ya que en temporadas invernales llegan a temperaturas de 0° o menores, pero que son muy factibles la para conservación ambiental de alta relevancia.

También se cuenta con una extensión menor a las descritas el tipo de clima Semiárido semicálido, que está al sur del área urbana y se localizan pequeñas Áreas Urbano-Rurales, esta es predominante por tener zonas con mínimas cantidades de vegetación por sus altas temperaturas. En menor proporción tenemos los tipos de climas Árido semicálido que es poco factible para Áreas Urbanas y Semicálido subhúmedo que es de relevancia para el territorio por climas adecuados para usos urbanos y agrarios. (Mapa 2: Tipo de climas en la ZM de Durango)



Tipo de climas en la ZM de Durango



Simbología Base

Área Urbana	Vías de Comunicación
Zona Metropolitana de Durango	Carretera
Delimitación Municipal	Vía Férrea
Delimitación Estatal	

Simbología Temática

Tipo de climas

Árido Semicálido
Semiárido Semicálido
Semiárido Templado
Semicálido Subhúmedo
Templado Subhúmedo
Semifrío Subhúmedo

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC WGS 84 - UTM Zona 13 Norte
Código: 32613

ESCALA 1:425,000

FUENTES CARTOGRÁFICAS INEGI, 2008

MAPA 02

ELABORÓ Salazar González Diego Armando

3.2.2 – Edafología

Los tipos de suelos que conforman la zona metropolitana de Durango son las seis siguientes;

1) Calcisol, 2) Cambisol, 3) Feozem, 4) Kastañozem, 5) Leptosol y 6) Regosol. (Tabla 4)

Tabla 4: Tipos de suelos (Edafología) en la ZM de Durango

Clave de los tipos de suelo	Descripción
CL	Calcisol: Suelos con más del 15% de carbonato de calcio en por lo menos una capa de 15 cm de espesor, pueden presentar una capa cementada (Petro cálcico).
CM	Cambisol: Suelos jóvenes con algún cambio apreciable en el contenido de arcilla o color entre sus capas u horizontes.
KS	Kastañozem: Suelos de clima árido o semiárido, con una capa superficial gruesa de color pardo oscuro y rica en carbono orgánico, ricos en magnesio, potasio y carbonatos en el subsuelo.
LP	Leptosol: Anteriormente están incluidos en el grupo de los Litosoles, del griego Lithos, piedra. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas.
PH	Phaeozem (Feozem): Suelos de clima semiseco y subhúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo.
RG	Regosol: Suelos con propiedades físicas o químicas insuficientes para colocarlos en otro grupo de suelos. Son pedregosos, de color claro en general y se parecen bastante a la roca que les ha dado origen cuando no son profundos.

Elaboración Propia con base en los datos de la Carta Edafológica 1:1,000,000 del INIFAP y CONABIO, 2008 y descripción de la Guía para la interpretación de Cartografía Edafológica: 1,250,000: Serie III, 2015

Las categorías son las siguientes; 1) Calcisol, 2) Cambisol, 3) Kastañozem, 4) Leptosol, 5) Phaeozem y 6) Regosol, que existen en el territorio de zona metropolitana, se pueden apreciar cómo están distribuidas en el mapa de los diferentes tipos de suelo y sus propiedades.

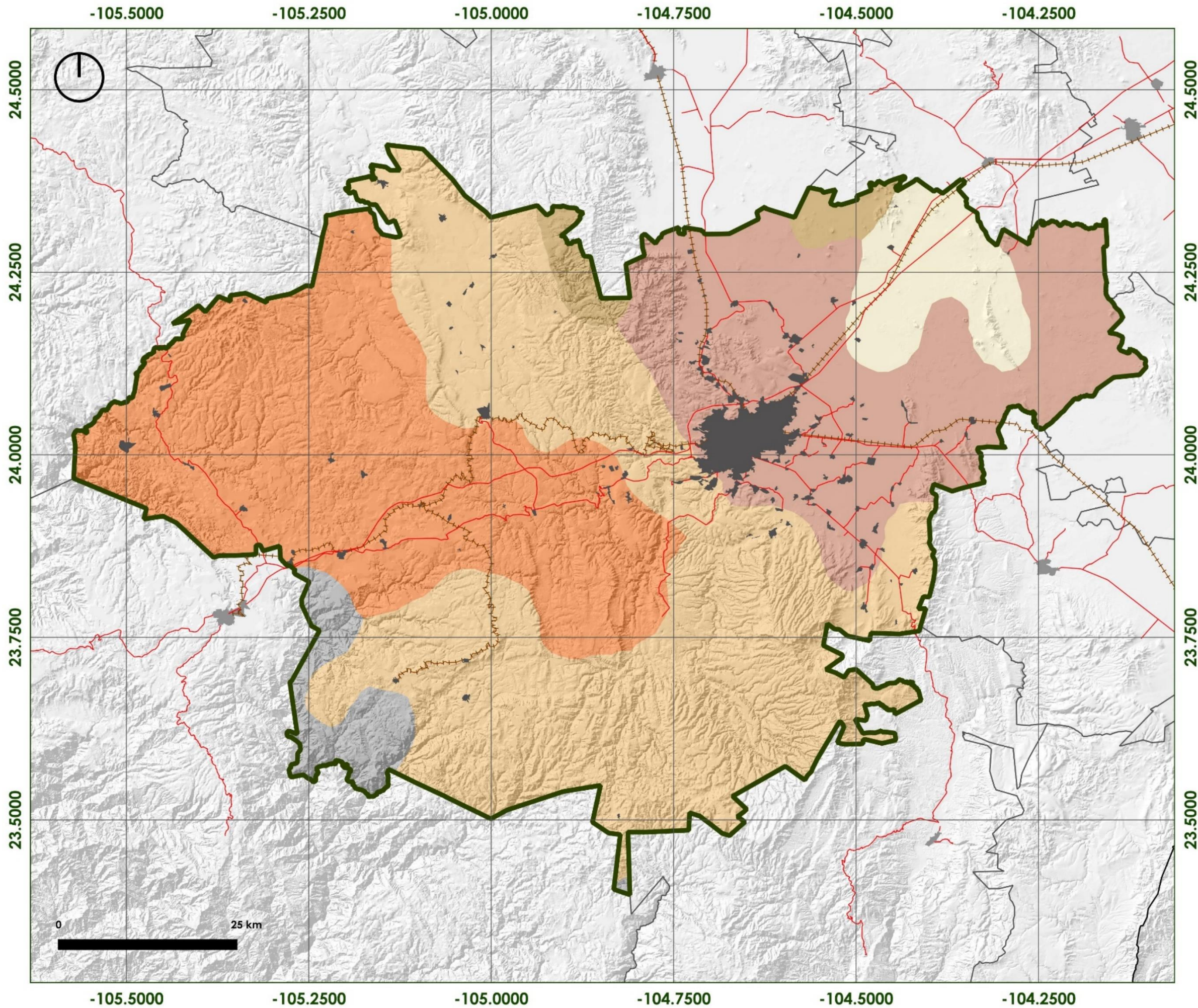
Los tipos de suelo como los son el Calcisol, Leptosol y Regosol tienden a ser superficies mínimamente factibles para un aprovechamiento agrario, ya que el poco desarrollo y sus características superficiales dificultan el territorio. Esto ocasiona que producciones agrarias no tengan un aprovechamiento potencial. Pequeñas Áreas Urbano-Rurales se sitúan en la superficie Regosol y Calcisol que se encuentran alejadas de la centralidad el Área Urbana. En la extensión territorial del suelo Leptosol no se encuentra ningún asentamiento urbano.

En cambio, los tipos de suelo Cambisol, Kastañozem y Phaeozem son en su gran mayoría suelos complejos, con gran cantidad de propiedades y nutrientes, con profundidad de

captación de agua y aptos para el desarrollo de actividades agrarias y pecuarias. El Área Urbana de la zona metropolitana se encuentra en su mayoría en suelo Kastañozem, basto en propiedades de materia orgánica y principalmente de predominancia en planicies, como es el caso de la zona metropolitana.

El suelo Phaeozem se encuentra en los límites del noreste del municipio, donde tiene una predominancia de gran cantidad de materia orgánica, no se encuentran en su extensión territorial ninguna Área Urbano-Rural.

Por otro lado, gran parte del suelo Cambisol está en la parte del noroeste de la zona metropolitana, donde se localizan algunas Áreas Urbano-Rurales, con gran factibilidad de sectores con producción agraria local, por sus propiedades abundantes de materia orgánica. (Mapa 3: Tipo de suelos (Edafología) en la ZM de Durango)



Tipo de suelos (Edafología) en la ZM de Durango



Simbología Base

Área Urbana	Carretera
Zona Metropolitana de Durango	Vía Férrea
Delimitación Municipal	
Delimitación Estatal	

Simbología Temática

Tipos de Suelo - Edafología

Calcisol
Cambisol
Feozem
Kastañozem
Leptosol
Regosol

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC WGS 84 - UTM Zona 13 Norte
Código: 32613

ESCALA 1:425,000

FUENTES CARTOGRÁFICAS INEGI, 2008

MAPA 03

ELABORÓ Salazar González Diego Armando

3.2.3 – Geología

La zona metropolitana de Durango cuenta con siete tipos de formaciones de rocas primarias en su extensión, las cuales son; 1) Aluvial, 2) Basalto; 3) Conglomerado, 4) Ignimbrita, 5) Lacustre, 6) No aplicable (cuerpos de agua) y 7) Riolita. (Tabla 5)

Tabla 5: Tipos de rocas (Geología) en la ZM de Durango

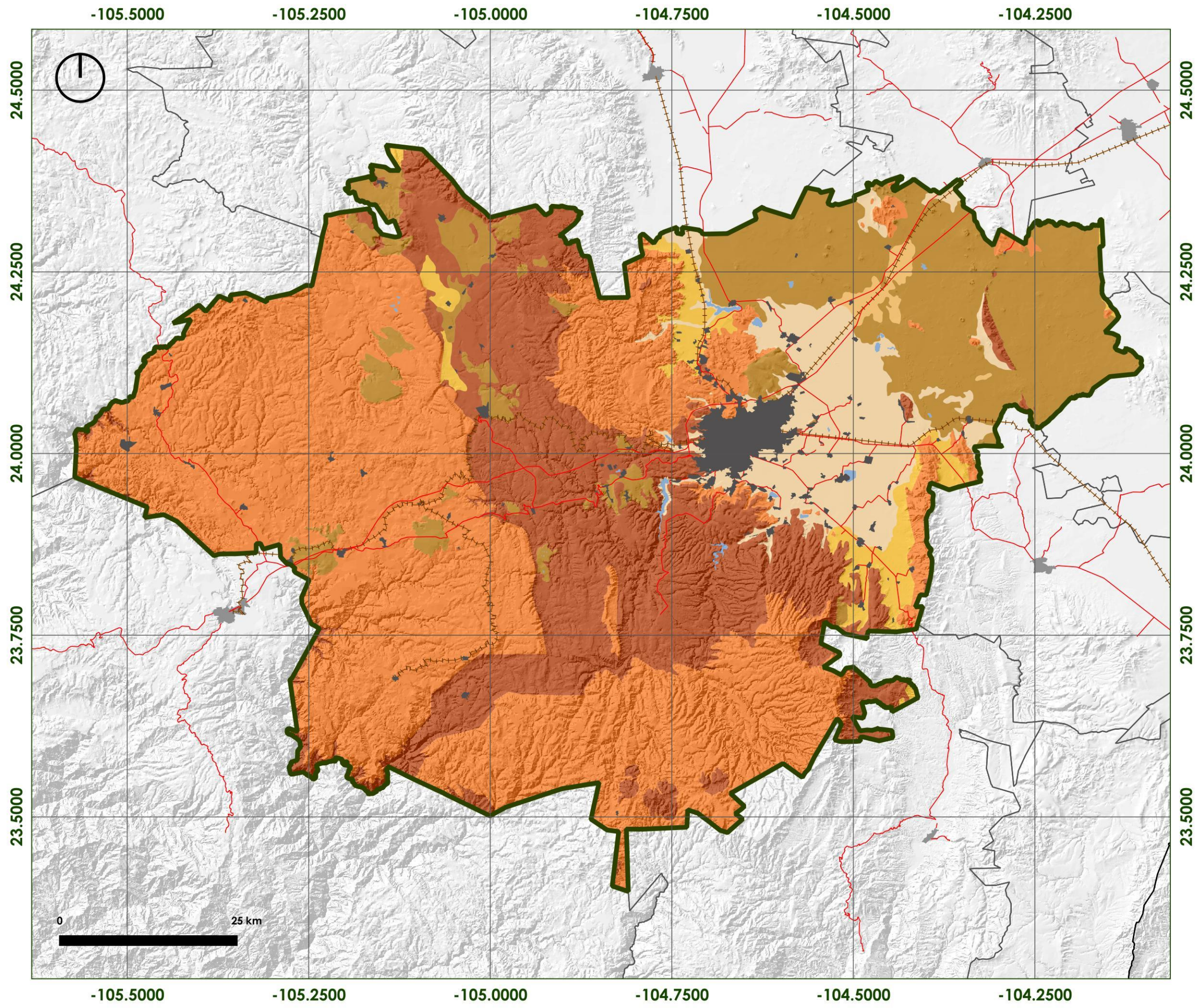
Litología de la roca	Descripción
Aluvial	Se origina en la desembocadura de una corriente montañosa, en una superficie plana o de poca inclinación. El cambio brusco de pendiente provoca que la corriente deposite su carga hacia el frente, expandiéndose.
Basalto	Generalmente es una roca compacta y porosa. Presenta estructuras de derrame; forma mesas de lava de cientos o miles de kilómetros cuadrados.
Conglomerado	Roca de material detrítico consistente esencialmente en guijarros cementados en una matriz de material más fino: limo, arena, grava.
Ignimbrita	Roca volcánica que se forma por los depósitos de flujos piroclásticos de pómez, de gran volumen y muy calientes, asociados a la formación de calderas. Está compuesta de fragmentos de pómez, litos y ceniza. Por su elevada temperatura al enfriar se solda. Al compactarse la pómez se aplasta, por lo que adquiere una forma alargada
Lacustre	Relativo a los lagos.
No aplicable	Generalmente cuerpos de agua
Riolita	Roca ígnea efusiva, ácida, de color claro, equivalente al granito (intrusiva). La matriz generalmente es vítrea, con poca frecuencia criptocristalina. Consiste principalmente en vidrios, cuarzo, feldespato alcalino y plagioclasa. En el relieve origina derrames de lava, domos volcánicos y depósitos de ceniza.

Elaboración Propia con base en los datos de la Carta Geológica 1:250,000 del SGM, 2017 y descripción del Diccionario geomorfológico de José Lugo Hubp, 2011

El Área Urbana de la zona metropolitana de Durango se encuentra en su mayoría en rocas de tipo Aluvial, que relatan a una condición de impermeabilidad para el subsuelo y facilitación de formación de sectores susceptibles a encharcamientos o cuerpos de agua de temporal como ríos o lagunillas. Este tipo de formación es sedimentaria, ya sea por los movimientos y/o deslizamientos de las zonas elevadas.

En menor proporción tenemos formaciones de Lacustre, que son de paso por vías de comunicación como carreteras y vías férreas, al ser de menor proporción no tienen gran relevancia en el territorio. No obstante, con las formaciones de conglomerados sirven para visualizar la transición entre rocas sedimentarias a extrusivas.

Uno de los tipos de roca más abundantes de la zona metropolitana es la Ignimbrita, ya que abarca gran extensión territorial en conjunto con la Riolita y Basalto, principalmente en el lado oeste, más en específico por la Sierra Madre Occidental, esto originando una gran conformación de bancos de rocas ígneas extrusivas por procesos volcánicos acumulativos. En cambio, el Basalto se encuentra en la parte noreste de la zona metropolitana. Las formaciones extrusivas nos dan un panorama más acorde a la conservación de bienes ecosistémicos, tanto por la cantidad de minerales que propician a los entornos naturales, como las formaciones consolidadas de la sierra madre occidental. (Mapa 4: Tipo de rocas (Geología) en la ZM de Durango)



Tipo de rocas (Geología) en la ZM de Durango



Simbología Base

Área Urbana	Vías de Comunicación
Zona Metropolitana de Durango	Carretera
Delimitación Municipal	Vía Férrea
Delimitación Estatal	

Simbología Temática

Tipo de Roca - Geología

Aluvial
Basalto
Conglomerado poligénico
Ignimbrita
Lacustre
Riolita
No aplicable - Cuerpos de agua

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC WGS 84 - UTM Zona 13 Norte
Código: 32613

ESCALA 1:425,000

FUENTES CARTOGRÁFICAS SGM, 2017

MAPA 03

ELABORÓ Salazar González Diego Armando

3.2.4 – Geomorfometría

La geomorfometría en donde se ubica la zona metropolitana cuenta con una elevación que va desde los 1,200 metros hasta los 3,100 metros sobre el nivel del mar, esto mediante el procesamiento de datos de curvas de nivel 1:50,000 de INEGI en un Sistema de Información Geográfica (SIG), para obtener el Modelo Digital del Terreno (MDT).

Para la obtención de las pendientes del terreno, una vez obtenido el MDT, se procesó en el SIG. Mediante los intervalos del INECC (2010), se clasificó en cinco intervalos; 1) De 0° a 1° (Planicie), 2) De 1° a 3° (Ligeramente Suave), 3) De 3° a 5° (Suave), 4) De 5° a 15° (Moderada) y 5) Mayor a 15° (Fuerte). (Tabla 6)

Tabla 6: Clasificación Geomorfométrica de pendientes en la ZM de Durango

Intervalos de pendiente	Descripción
De 0° a 1°	Planicie: Propenso a inundaciones
De 1° a 3°	Ligeramente Suave: Apto al uso urbano
De 3° a 5°	Suave: Apto para uso urbano y agrícola
De 5° a 15°	Moderada: Apto para uso agrícola
Mayor a 15°	Fuerte: Deslizamiento de laderas

Elaboración Propia con base al procesamiento cartográfico de los datos de las Cartas topográficas 1:50,000 de INEGI, (2017-2019) y descripción de apartado "B.1 Pendientes del Terreno" del "Atlas regional de impactos derivados de las actividades petroleras en Coatzacoalcos, Veracruz" publicado por el INECC, 2010

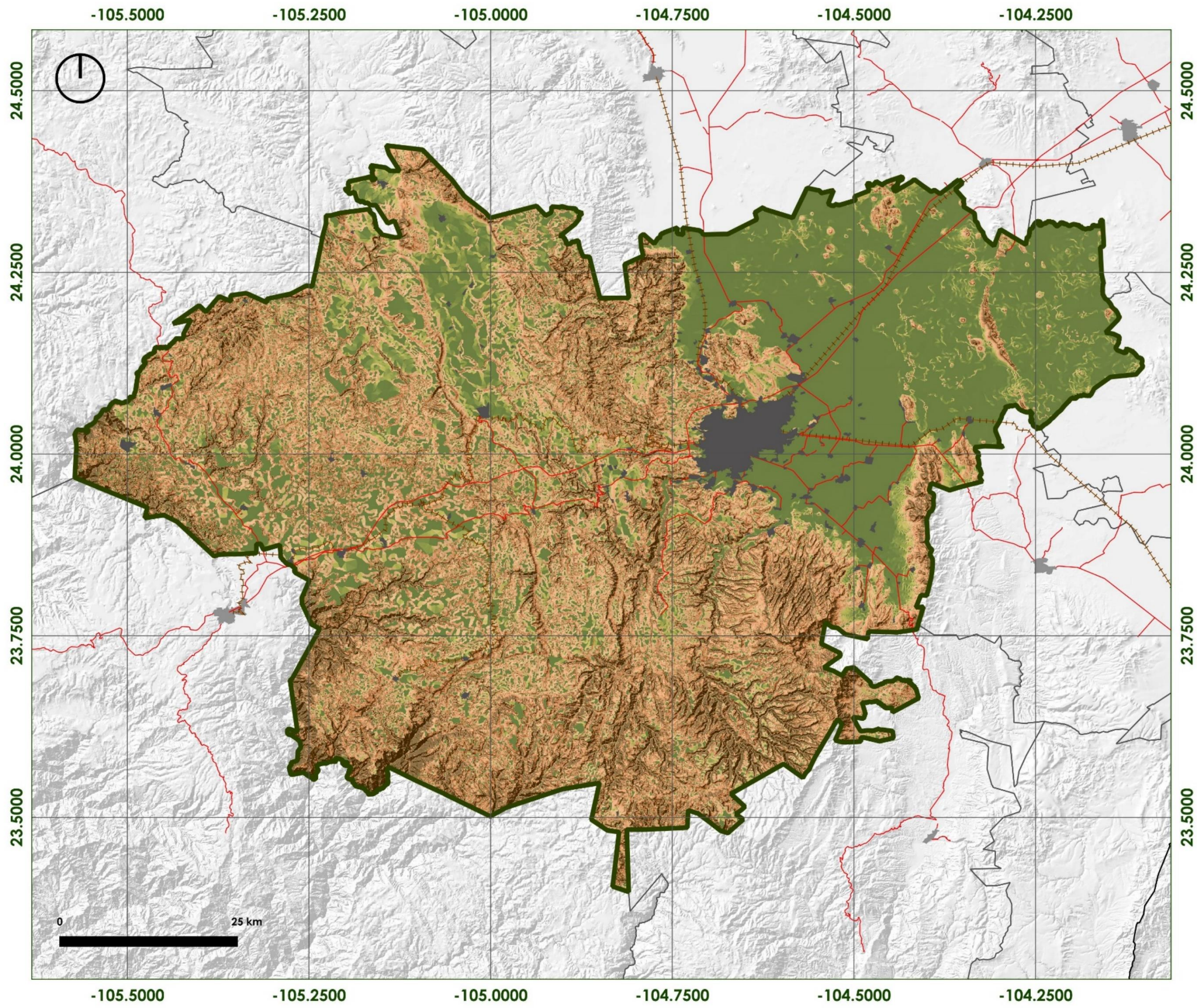
En la zona metropolitana se tienen planicies de 0° a 1° de pendiente del terreno, que corresponde a zonas susceptibles a inundaciones o encharcamiento en el ámbito urbano, pero de factibilidad de concentración pluvial. Mayormente el Área Urbana se encuentra en su mayoría en esta superficie, siendo lo que facilita su crecimiento urbano.

También se cuenta con zonas ligeramente suaves de 1° a 3°, que son mayormente recomendables para el uso urbano, ya que el grado de inclinación del terreno facilita la implementación de infraestructura y crecimiento urbano. No obstante, esta condición se encuentra más como transición entre pendientes suaves de 3° a 5°, que son

aprovechadas por un uso urbano y agrario a la par.

En pendientes moderadas de 5° a 15°, es mayormente factible la implementación de usos agrarios, ya sea por las condiciones propicias que el escurrimiento de lluvias pueda generar un sistema de riego natural. Las pendientes fuertes igual o mayores a 15° pueden ser zonas con gran susceptibilidad de laderas, se pueden apreciar en el territorio los pliegues de la morfología territorial de la zona metropolitana.

Algo a resaltar son las vías de comunicación, tanto al noreste en la planicie y al este en un terreno complejo de pendientes mayores a 5° en la zona metropolitana, así como algunas Áreas Urbano-Rurales que se encuentran en remanentes de terrenos llanos. (Mapa 5: Pendientes (Geomorfometría) en la ZM de Durango)



Pendientes (Geomorfometría) en la ZM de Durango



Simbología Base	
<ul style="list-style-type: none"> Área Urbana Zona Metropolitana de Durango Delimitación Municipal Delimitación Estatal 	<ul style="list-style-type: none"> <li style="text-align: center;">Vías de Comunicación Carretera Vía Férrea

Simbología Temática
Geomorfometría
Pendientes
 De 0° a 1°
 De 1° a 3°
 De 3° a 5°
 De 5° a 15°
 Mayor a 15°

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC	WGS 84 - UTM Zona 13 Norte Código: 32613
---	---

ESCALA	1:425,000
---------------	-----------

FUENTES CARTOGRÁFICAS	INEGI, 2017 - 2019
------------------------------	--------------------

MAPA	05
-------------	----

ELABORÓ	Salazar González Diego Armando
----------------	--------------------------------

3.2.5 – Uso de Suelo y Vegetación

Mediante la “Carta de la Serie VI de Usos de Suelo y Vegetación” de INEGI en 2017 y la reagrupación sintetizada de CONABIO de 2008, se agruparon los usos de suelo de la siguiente forma; 1) Agroecosistema, 2) Bosque Templado de Coníferas y Latifoliadas, 3) Bosque Tropical Caducifolio, 4) Cuerpo de Agua, 5) Matorral xerófilo, 6) Otros Usos de Suelo Y 7) Pastizales. (Tabla 7)

Tabla 7: Tipos de Usos de Suelo y Vegetación en la ZM de Durango

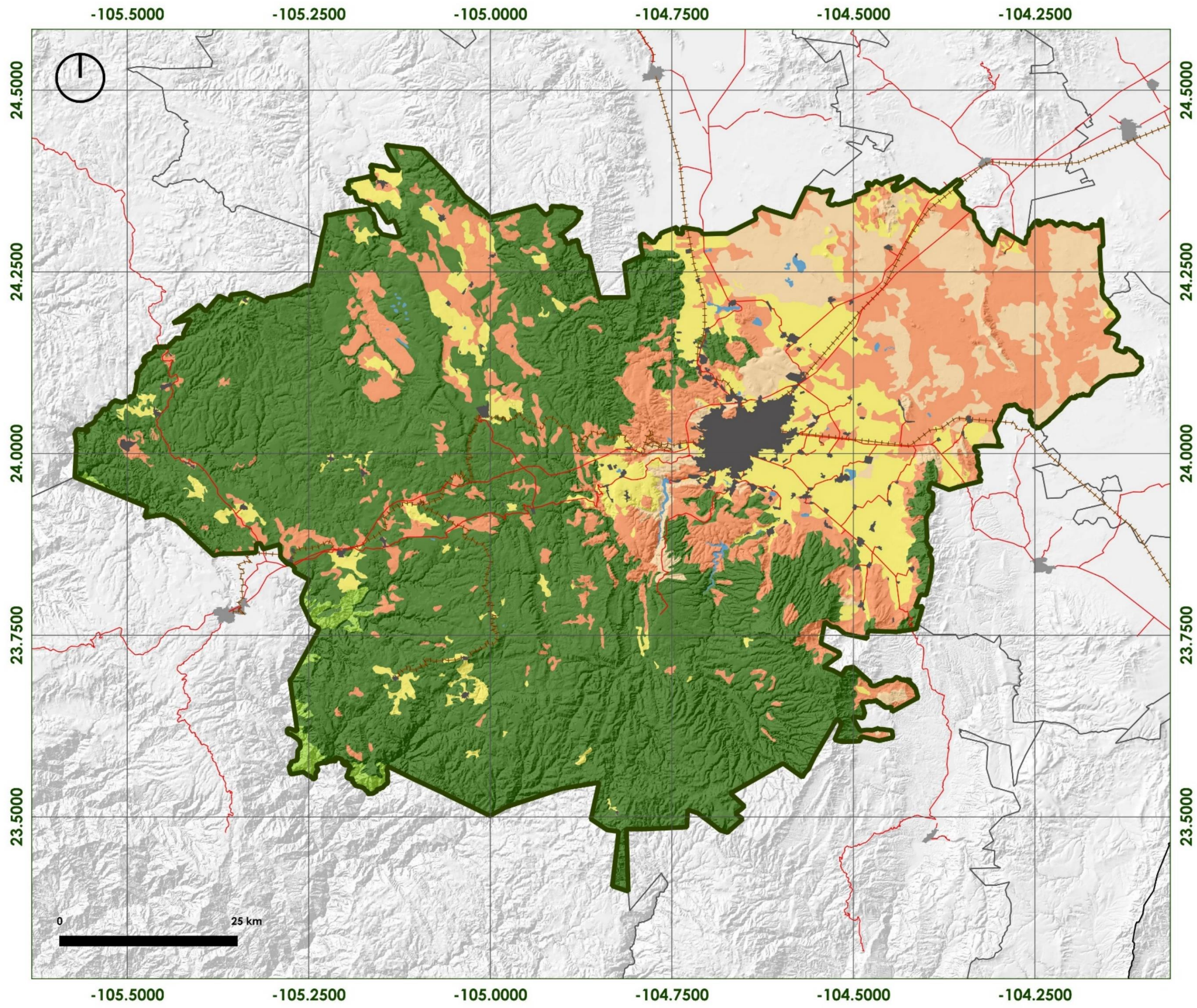
Tipo de Suelo y Vegetación (CONABIO)	Descripción
Agroecosistema	Uso predominante de producción agraria y pecuaria
Bosque Templado de Coníferas y Latifoliadas	Los bosques de México se encuentran en su mayoría, aunque no exclusivamente, en las zonas montañosas a lo largo de la Sierra Madre Occidental (la zona de mayor concentración de ecosistemas boscosos del país), las sierras madre Oriental, del Sur y del Sur de Chiapas, el Eje Neovolcánico, la Sierra Norte de Oaxaca y los Altos de Chiapas, así como en distintas serranías y montañas aisladas en el Altiplano y entremezclados en las planicies tropicales.
Bosque Tropical Caducifolio	Las selvas caducifolias se desarrollan en climas del trópico húmedo y subhúmedo en condiciones de anegación total del suelo en la temporada de lluvias, que se seca durante el estiaje, y constituyen el límite térmico e hídrico de los tipos de vegetación de las zonas cálido-húmedas
Cuerpo de Agua	Agrupación de Ríos, Lagos o extensiones grandes de agua
Matorral xerófilo	Los matorrales xerófilos abarcan diversas comunidades vegetales de porte arbustivo dominantes en los climas áridos y semiáridos de México, que cubren la mayor parte del Altiplano mexicano, las planicies costeras de los estados de Tamaulipas y Sonora, la Península de Baja California y una parte importante del Valle de Tehuacán-Cuicatlán en los estados de Puebla y Oaxaca.
Otros Usos de Suelo	Predominantemente Uso Urbano
Pastizales	Las comunidades vegetales en las que dominan las gramíneas se reúnen convencionalmente en los pastizales o zacatales, que incluye los zacatonales, los páramos de altura y las sábanas. Algunas están determinadas por las condiciones climáticas, mientras que otras son favorecidas por las condiciones de suelo, aunque se han expandido por disturbio antropogénico, lo indicó para la mayoría de las sábanas de México.

Elaboración Propia con base en los datos de la Carta de Usos de Suelo y Vegetación VI 1:250,000 de INEGI, 2017 y la descripción y reclasificación del Capital Natural de México de CONABIO, 2008

La zona metropolitana se encuentra en una basta complejidad de usos de suelo, principalmente el área urbana se encuentra rodeada de agroecosistemas. Estos núcleos son principalmente utilizados para las producciones agrarias y pecuarias que exporta a nivel nacional.

En la parte norte y noreste se encuentran zonas de Matorral xerófilo y al su noroeste Pastizales. Tanto los Matorrales xerófilos como los pastizales se ven vulnerados tanto por las adversidades de altas temperaturas, lo que dificultan la dispersión del calor por su escasa vegetación, lo cual es un factor que limita a un crecimiento adecuado de las Áreas Urbanas.

La parte oeste de la zona metropolitana está ocupada por su mayoría por Bosque Templado de coníferas y latifoliadas, que son perceptibles a grandes núcleos de preservación por su valor ambiental, por su diversidad de flora y fauna que albergan, no obstante, también hay en menor medida usos de suelo de Agroecosistemas, que están principalmente cercanos a Áreas Urbano-Rurales que ocupan el territorio, así como Pastizales y en una muy reducida proporción, Bosques Caducifolios al suroeste. (Mapa 6: Uso de Suelo y Vegetación en la ZM de Durango)



Uso de Suelo y Vegetación en la ZM de Durango



Simbología Base	
Área Urbana	Vías de Comunicación
Zona Metropolitana de Durango	Carretera
Delimitación Municipal	Vía Férrea
Delimitación Estatal	

Simbología Temática	
Uso de Suelo y Vegetación - Reclasificación CONABIO	
Agroecosistema	
Bosques templados de coníferas y latifoliadas	
Bosques tropicales caducifolios	
Cuerpo de Agua	
Matorrales xerófilos	
Otros Usos de Suelo	
Pastizales	

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC	WGS 84 - UTM Zona 13 Norte Código: 32613
--	---

ESCALA	1:425,000
--------	-----------

FUENTES CARTOGRÁFICAS	INEGI, 2017 CONABIO, 2011
-----------------------	------------------------------

MAPA	06
------	----

ELABORÓ	Salazar González Diego Armando
---------	--------------------------------

3.2.6 – Construcción de las Matrices del Medio Físico

Para la creación de las matrices, se analizó previamente las características territoriales de las variables y subvariables que tienen, así como la valoración que le corresponde a cada factor a ponderar. Se propondrá 4 matrices que evaluarán situaciones relevantes para el aprovechamiento territorial del medio físico; tanto de una función potencial al crecimiento urbano, el uso agrario, la conservación ambiental del entorno y la prevención de los sectores vulnerables a deslizamiento de laderas.

Para comprender mejor la construcción y valor de las variables, subvariables y la ponderación, debemos saber qué; la sumatoria de las variables es igual a 1, ya que integran un mismo territorio, para las subvariables debe dar el valor del número de variables, en este caso 5 y para la ponderación (valor el cual tendrán cada subvariable) debe hacer la multiplicación de la variable por la subvariable (normalización), cosa que mediante la sumatoria de los diferentes valores que se encuentren en el territorio generen un valor que determine la valoración real de la zona metropolitana y en la matriz nos dé valor de 1 de igual forma.

3.2.6.1 – Matriz de la potencialización de Uso de Suelo Urbano

Para conocer cuál es la orientación del territorio hacia un uso de suelo urbano en la matriz se definieron los siguientes valores de aprovechamiento territorial; a la variable Clima se le dio un valor de 0.3, ya que comprende la relevancia de las condiciones propicias del crecimiento urbano, tener temperaturas y precipitaciones moderadas en el año.

De ahí a la variable edafológica se le dio un valor de 0.2, por las condiciones del suelo que conforman, por el tipo de suelo que infiltra y hace que permee el agua hacia el subsuelo, generando reservas importantes, así como condiciones más estables por su profundidad hacia construcciones. El valor para la variable geológica fue de 0.15, ya que en gran parte gran parte del aprovechamiento de las rocas consolidadas se encuentran en la Sierra Madre Occidental, lo cual hace que se encuentren en menor cantidad en la planicie del territorio de la zona metropolitana.

La variable geomorfológica tiene de valor 0.25, lo cual da más peso a la hora de pensar hacia una implementación de propuestas territoriales de servicios, infraestructura, accesibilidad y conectividad urbana, por la relevancia hacia la elaboración de propuestas. Por último, la variable del uso de suelo y vegetación tiene un valor de 0.1, la cual se debe por la gran extensión territorial de usos propicios a conservación, pero que no la excluye de una ponderación por otros usos de carácter agrario o uso de suelo transformado (Otros Usos de Suelo).

Ahora bien, en las subvariables empezando por los tipos de clima tenemos que; Semicálido subhúmedo y Templado subhúmedo tienen un valor de 0.15, el Semiárido semicálido tiene un valor de 0.25, el Semiárido templado con 0.3, el Árido semicálido tiene un valor de 0.05 y el Semifrío subhúmedo con 0.1. Por otra parte, las subvariables del tipo de suelo se tienen que el Calcisol con un valor de 0.2, Regosol con 0.2 y Leptosol con 0.05, el Kastañozem con 0.3, Phaeozem con 0.15 y Cambisol con 0.1.

En los tipos de roca de la zona metropolitana, tenemos que el Aluvial cuenta con un valor de 0.35, seguido de la Ignimbrita con 0.25, el Basalto con 0.15, en menor valor al Conglomerado y Lacustre con 0.1 y la Riolita con 0.05. En los valores para las subvariables de la geomorfometría de las pendientes, tenemos que la De 0° a 1° cuentan con un valor de 0.35, las De 1° a 3° con 0.3, De 3° a 5° con 0.2, De 5° a 15° con 0.1 y las de Mayor a 15° con la mínima de 0.05.

En las subvariables del uso de suelo y vegetación se tienen los siguientes valores, para el Agroecosistema con 0.25, el Bosque Templado de Coníferas y Latifoliadas con la mínima de 0.05 al igual que el Bosque Tropical Caducifolio, el Matorral xerófilo y los Pastizales con 0.15 y Otros Usos de Suelo con 0.35.

Ahora bien, para obtener el valor que realizó una sumatoria entre polígonos que convergen con diferentes valores, se tiene que multiplicar el valor de la variable, por el de la subvariable, esto nos acota en mayor medida el panorama de valoración y potencialización del territorio.

En la resultante de la normalización de los tipos de climas, tenemos que: Semiárido templado cuenta con un valor final de 0.09, el Semiárido semicálido con 0.075, Templado subhúmedo con 0.045 al igual que el Semicálido subhúmedo, Semifrío subhúmedo con 0.03 y Árido semicálido con una mínima de 0.01.

Por la parte de los suelos; Calcisol tiene un valor de 0.04, el Cambisol con 0.02, el suelo Kastañozem tiene un valor de 0.06, Leptosol con 0.01, Phaeozem con 0.03 y el Regosol con 0.04. Por otra parte, los tipos de roca cuentan con un valor final de la siguiente forma; el Aluvial con 0.0525, Basalto con 0.0225, Conglomerado con 0.015, Ignimbrita con 0.0375, Lacustre con 0.015 y la Riolita con 0.0075.

En cuanto a los resultantes de la normalización de la geomorfometría de las pendientes tenemos que; De 0° a 1° tiene un valor de 0.0875, De 1° a 3° con 0.075, De 3° a 5° con 0.05, De 5° a 15° con 0.025 y las de Mayor a 15° con 0.0125, siendo la de menor valor en esta variable.

Para finalizar, la normalización de las subvariables del uso de suelo y Vegetación, se tienen los siguientes valores finales; Agroecosistema con 0.025, el Bosque Templado de Coníferas y Latifoliadas y Bosque Tropical Caducifolio con 0.005, el Matorral xerófilo y Pastizales con 0.015 y Otros Usos de Suelo con 0.035. (Tabla 8)

Tabla 8: Matriz de la potencialización del Uso de Suelo Urbano

Tipo de Variable	Valor de Variable	Clasificación de la Subvariable	Valor de Subvariable	Normalización USU
Clima	0.3	Semicálido subhúmedo	0.15	0.045
		Semiárido semicálido	0.25	0.075
		Semiárido templado	0.3	0.09
		Árido semicálido	0.05	0.015
		Templado subhúmedo	0.15	0.045
		Semifrío subhúmedo	0.1	0.03
Edafología	0.2	Calcisol	0.2	0.04
		Cambisol	0.1	0.02
		Kastañozem	0.3	0.06
		Leptosol	0.05	0.01
		Phaeozem	0.15	0.03
		Regosol	0.2	0.04
Geología	0.15	Aluvial	0.35	0.0525
		Basalto	0.15	0.0225
		Conglomerado	0.1	0.015
		Ignimbrita	0.25	0.0375
		Lacustre	0.1	0.015
		Riolita	0.05	0.0075
Geomorfometría	0.25	De 0° a 1°	0.35	0.0875
		De 1° a 3°	0.3	0.075
		De 3° a 5°	0.2	0.05
		De 5° a 15°	0.1	0.025
		Mayor a 15°	0.05	0.0125
Uso de Suelo y Vegetación	0.1	Agroecosistema	0.25	0.025
		Bosque Templado de Coníferas y Latifoliadas	0.05	0.005
		Bosque Tropical Caducifolio	0.05	0.005
		Matorral xerófilo	0.15	0.015
		Otros Usos de Suelo	0.35	0.035
		Pastizales	0.15	0.015
Total	1	Total	5	1

Elaboración propia con base en la información de la información de INGEI (2008, 2017, 2019, 2021), CONABIO (2011) y SGM (2017).

3.2.6.2 – Matriz de la potencialización de Uso de Suelo Agrícola

Para el análisis mediante la matriz del uso de suelo agrícola, se definieron los siguientes valores de aprovechamiento territorial; a la variable Clima se le dio un valor de 0.1, ya que gran parte del territorio cuenta con climas con ciertas similitudes, que dan una relevancia mínima al aprovechamiento agrario.

En cuanto al valor de la edafología se le dio un puntaje de 0.2, por las condiciones del suelo que conforman la delimitación de la zona de estudio, tanto por el tipo de suelo que contiene mayores propiedades para la captación pluvial y el manejo de infiltración en el subsuelo. El valor para la variable geológica fue de 0.3, ya que cierto tipo de rocas tiene porosidad que permiten infiltración y otras generan acumulación de sedimentos, generando nutrientes para el aprovechamiento agrícola.

La geomorfometría tiene de valor 0.15, lo genera que la intensidad de las pendientes sea factible para un aprovechamiento de cultivo en contraposición a planicies, dando un ligero factor de erosión del suelo. Por último, la variable del uso de suelo y vegetación tiene un valor de 0.25, es por definición una de las formas de clasificación de los sistemas agroecosistémicos y nos da un mejor panorama de donde se sitúan las zonas más factibles de producción y las de conservación.

En las subvariables, iniciemos por las del tipo de clima, se tiene que; Semicálido subhúmedo con 0.3, Semiárido semicálido con 0.25, Semiárido templado y Templado subhúmedo 0.15, Semifrío subhúmedo con 0.1 y Árido semicálido con 0.05. Los valores de las subvariables del tipo de suelo para el uso agrícola son; Kastañozem con 0.3, Phaeozem con 0.25, Cambisol con 0.2, Regosol y Calcisol con 0.1 y Leptosol con 0.05.

En los tipos de rocas, tenemos que el Basalto cuenta con un valor de 0.3, seguido de la Ignimbrita con 0.25, el Conglomerado con 0.15, en menor valor a Aluvial, Lacustre y Riolita con 0.1.

En los valores para las subvariables de la geomorfometría de las pendientes, tenemos que la De 0° a 1° cuentan con un valor de 0.05, las De 1° a 3° con 0.2, De 3° a 5° con 0.3, De 5° a 15° con 0.4 y las de Mayor a 15° con la mínima de 0.05.

En las subvariables del uso de suelo y vegetación se tienen los siguientes valores; Agroecosistema con 0.35, Matorral xerófilo con 0.25, Pastizales con 0.2, Otros Usos de Suelo con 0.1 y Bosque Templado de Coníferas y Latifoliadas y Bosque Tropical Caducifolio con 0.05.

En la normalización de los valores; en los tipos de climas se tiene que: Semicálido subhúmedo con 0.03, Semiárido semicálido con 0.025, Semiárido, templado y Templado subhúmedo con 0.015, Semifrío subhúmedo con 0.01 y por último Árido semicálido con 0.005.

Por la parte de los suelos, el suelo; Kastañozem con 0.06, Phaeozem con 0.05, Cambisol con 0.04, Calcisol y Regosol con 0.02 y Leptosol con 0.01. En la ponderación de los tipos de roca tenemos; Basalto con 0.09, Ignimbrita con 0.075, Conglomerado con 0.045, Aluvial con 0.03, Lacustre y Riolita con 0.03. En cuanto a los resultantes de la ponderación de la geomorfometría de las pendientes tenemos que; De 0° a 1° tiene un valor de 0.0075, De 1° a 3° con 0.03, De 3° a 5° con 0.045, De 5° a 15° con 0.06 y las de Mayor a 15° con 0.0075.

Para finalizar, las subvariables del uso de suelo y Vegetación, se tienen los siguientes valores; Agroecosistema con 0.0875, Matorral xerófilo con 0.0625, Pastizales con 0.05, Otros Usos de Suelo con 0.025, Bosque Templado de Coníferas y Latifoliadas y Bosque Tropical Caducifolio con 0.0125. (Tabla 9)

Tabla 9: Matriz de la potencialización del Uso de Suelo Agrícola

Tipo de Variable	Valor de Variable	Clasificación de la Subvariable	Valor de Subvariable	Normalización USA
Clima	0.1	Semicálido subhúmedo	0.3	0.03
		Semiárido semicálido	0.25	0.025
		Semiárido templado	0.15	0.015
		Árido semicálido	0.05	0.005
		Templado subhúmedo	0.15	0.015
		Semifrío subhúmedo	0.1	0.01
Edafología	0.2	Calcisol	0.1	0.02
		Cambisol	0.2	0.04
		Kastañozem	0.3	0.06
		Leptosol	0.05	0.01
		Phaeozem	0.25	0.05
		Regosol	0.1	0.02
Geología	0.3	Aluvial	0.1	0.03
		Basalto	0.3	0.09
		Conglomerado	0.15	0.045
		Ignimbrita	0.25	0.075
		Lacustre	0.1	0.03
		Riolita	0.1	0.03
Geomorfometría	0.15	De 0° a 1°	0.05	0.0075
		De 1° a 3°	0.2	0.03
		De 3° a 5°	0.3	0.045
		De 5° a 15°	0.4	0.06
		Mayor a 15°	0.05	0.0075
Uso de Suelo y Vegetación	0.25	Agroecosistema	0.35	0.0875
		Bosque Templado de Coníferas y Latifoliadas	0.05	0.0125
		Bosque Tropical Caducifolio	0.05	0.0125
		Matorral xerófilo	0.25	0.0625
		Otros Usos de Suelo	0.1	0.025
		Pastizales	0.2	0.05
Total	1	Total	5	1

Elaboración propia con base en la información de la información de INGEI (2008, 2017, 2019, 2021), CONABIO (2011) y SGM (2017).

3.2.6.3 – Matriz de la potencialización del Suelo de Conservación Ambiental

Para la ponderación del territorio del suelo conservación ambiental en la matriz se asignaron los siguientes valores; a la variable Clima se le dio un valor de 0.15, por las condiciones que genera a ciertos ecosistemas y tengan gran diversidad en la toma de decisiones para su regulación ambiental.

La variable correspondiente al suelo se le dio un valor de 0.2, por la factibilidad de generación de ciertas especies endémicas y de gran relevancia metropolitana y estatal. El valor para la variable geológica fue de 0.25, ya que se tiene registros históricos de la temporalidad del territorio y su conformación en la Sierra Madre Occidental.

La variable geomorfométrica tiene de valor 0.1, lo que bien da un valor del paisaje ambiental, la relevancia de pendientes genera una protección de la erosión del humano hacia el territorio. Por último, la variable del uso de suelo y vegetación tiene un valor de 0.3, tiene una relevancia, por la detección de los tipos de usos del territorio y los ecosistemas predominantes a preservar.

En las subvariables, iniciemos por las del tipo de clima, para el uso de conservación es; Templado subhúmedo con 0.3, Semiárido semicálido y Semifrío subhúmedo con 0.2, Semicálido subhúmedo con 0.15, Semiárido templado con 0.1 y Árido semicálido con 0.05.

Los valores de las subvariables del tipo de suelo son; Cambisol con 0.25 Phaeozem y Regosol con 0.2, Leptosol con 0.15 y Calcisol y Kastañozem con 0.1. En los tipos de rocas, tenemos que: Riolita con 0.35, Ignimbrita con 0.3, Basalto con 0.15, Lacustre con 0.1 y Aluvial y Conglomerado con 0.05.

En los valores para las subvariables de la geomorfometría de las pendientes, tenemos que la De 0° a 1° cuentan con un valor de 0.1, las De 1° a 3° con 0.15, De 3° a 5° con 0.2, De 5° a 15° con 0.25 y las de Mayor a 15° con la mínima de 0.3. En las subvariables del uso de suelo y vegetación se tienen los siguientes valores; Bosque Templado de Coníferas y Latifoliadas con 0.35, Bosque Tropical Caducifolio con 0.25, Pastizales con 0.2, Matorral xerófilo con 0.1 y Agroecosistema y Otros Usos de Suelo con 0.05.

En la resultante de los tipos de climas, tenemos que: Templado subhúmedo con 0.045, Semiárido semicálido y Semifrío subhúmedo con 0.03, Semicálido subhúmedo con 0.0225, Semiárido templado con 0.015 y Árido semicálido con 0.0075.

Por la parte de los suelos, el suelo; Cambisol con 0.05, Phaeozem y Regosol con 0.04, Leptosol con 0.03 y Calcisol y Kastañozem con 0.02. En la ponderación de los tipos de roca tenemos; Riolita con 0.0875, Ignimbrita con 0.075, Basalto con 0.0375, Lacustre con 0.025, Aluvial y Conglomerado con 0.0125.

En cuanto a los resultantes de la ponderación de la geomorfometría de las pendientes tenemos que; De 0° a 1° tiene un valor de 0.01, De 1° a 3° con 0.015, De 3° a 5° con 0.02, De 5° a 15° con 0.025 y las de Mayor a 15° con 0.03.

Para finalizar, las subvariables del uso de suelo y Vegetación, se tienen los siguientes valores; Bosque Templado de Coníferas y Latifoliadas con 0.105, Bosque Tropical Caducifolio con 0.075, Pastizales con 0.06, Matorral xerófilo con 0.03 y Otros Usos de Suelo y Agroecosistema con 0.015. (Tabla 10)

Tabla 10: Matriz de la potencialización del Suelo de Conservación Ambiental

Tipo de Variable	Valor de Variable	Clasificación de la Subvariable	Valor de Subvariable	Normalización SCA
Clima	0.15	Semicálido subhúmedo	0.15	0.0225
		Semiárido semicálido	0.2	0.03
		Semiárido templado	0.1	0.015
		Árido semicálido	0.05	0.0075
		Templado subhúmedo	0.3	0.045
		Semifrío subhúmedo	0.2	0.03
Edafología	0.2	Calcisol	0.1	0.02
		Cambisol	0.25	0.05
		Kastañozem	0.1	0.02
		Leptosol	0.15	0.03
		Phaeozem	0.2	0.04
		Regosol	0.2	0.04
Geología	0.25	Aluvial	0.05	0.0125
		Basalto	0.15	0.0375
		Conglomerado	0.05	0.0125
		Ignimbrita	0.3	0.075
		Lacustre	0.1	0.025
		Riolita	0.35	0.0875
Geomorfometría	0.1	De 0° a 1°	0.1	0.01
		De 1° a 3°	0.15	0.015
		De 3° a 5°	0.2	0.02
		De 5° a 15°	0.25	0.025
		Mayor a 15°	0.3	0.03
Uso de Suelo y Vegetación	0.3	Agroecosistema	0.05	0.015
		Bosque Templado de Coníferas y Latifoliadas	0.35	0.105
		Bosque Tropical Caducifolio	0.25	0.075
		Matorral xerófilo	0.1	0.03
		Otros Usos de Suelo	0.05	0.015
		Pastizales	0.2	0.06
Total	1	Total	5	1

Elaboración propia con base en la información de la información de INGEI (2008, 2017, 2019, 2021), CONABIO (2011) y SGM (2017).

3.2.6.4 – Matriz del Suelo con Vulnerabilidad a Deslizamiento de Laderas

Para los valores de la matriz de la vulnerabilidad de deslizamiento de laderas, se definieron los siguientes valores; a la variable Clima se le dio un valor de 0.05, ya que, al ser un factor más superficial, es de menor peso en cuanto al territorio, no obstante, es de gran relevancia por las condiciones que presentan ciertas regiones con gran tendencia al deslizamiento.

La variable edafológica se le dio un valor de 0.25, ya que presenta condiciones factibles en el territorio del suelo, la blandeza de las propiedades territoriales, así como su compresión del suelo. El valor para la variable geológica fue de 0.25, ya que hay cierto tipo de sedimentos en las rocas que son más propensas a la vulnerabilidad por deslizamiento y otras que son más resistentes a su deslave.

La variable geomorfológica tiene de valor 0.35, lo genera que la intensidad de las pendientes sea factible para el movimiento de este fenómeno y permee a los asentamientos humanos cercanos a estas zonas. Por último, la variable del uso de suelo y vegetación tiene un valor de 0.1, tiene un puntaje bajo, ya que puede llevar estos procesos cierto tipo de valor ecosistémico.

En las subvariables, iniciemos por las del tipo de clima, se tiene que; Templado subhúmedo con 0.3, Semifrío subhúmedo con 0.25, Semicálido subhúmedo y Semiárido semicálido con 0.15, Semiárido templado con 0.1 y Árido semicálido con 0.05.

Los valores de las subvariables del tipo de suelo son; Cambisol con 0.3, Leptosol y Regosol con 0.2, Phaeozem con 0.15, Kastanozem con 0.1 y Calcisol con 0.05. En los tipos de rocas, tenemos que; Riolita con 0.35, Ignimbrita con 0.25, Basalto con 0.2, Conglomerado con 0.1 Aluvial y Lacustre con 0.05.

En los valores para las subvariables de la geomorfología de las pendientes, tenemos que la De 0° a 1° cuentan con un valor de 0.05, las De 1° a 3° con 0.1, De 3° a 5° con 0.2, De 5° a 15° con 0.3 y las de Mayor a 15° con la mínima de 0.35.

En las subvariables del uso de suelo y vegetación se tienen los siguientes valores; Bosque Templado de Coníferas y Latifoliadas con 0.35, Bosque Tropical Caducifolio con 0.25, Pastizales con 0.2, Matorral xerófilo con 0.1 y Agroecosistema y Otros Usos de Suelo con 0.05.

En la normalización de los valores de los tipos de climas, tenemos que; Templado subhúmedo con 0.015, Semifrío subhúmedo con 0.0125, Semicálido subhúmedo y Semiárido semicálido con 0.0075, Árido semicálido con 0.0025 y Semiárido, templado con 0.005.

Por la parte de los suelos, el suelo; Cambisol con 0.075, Leptosol y Regosol con 0.05, Phaeozem con 0.0375, Kastanozem con 0.025 y Calcisol con 0.0125. En la normalización de los tipos de roca tenemos; Riolita con 0.0875, Ignimbrita con 0.0625, Basalto con 0.05, Conglomerado con 0.025, Aluvial y Lacustre 0.0125.

En cuanto a los resultantes de la ponderación de la geomorfología de las pendientes tenemos que; De 0° a 1° tiene un valor de 0.0175, De 1° a 3° con 0.035, De 3° a 5° con 0.07, De 5° a 15° con 0.105 y las de Mayor a 15° con 0.1225.

Para finalizar, las subvariables del uso de suelo y Vegetación, se tienen los siguientes valores normalizados de; Bosque Templado de Coníferas y Latifoliadas con 0.035, Bosque Tropical Caducifolio con 0.025, Pastizales con 0.02, Matorral xerófilo con 0.01, Agroecosistema y Otros Usos de Suelo con 0.005. (Tabla 11)

Tabla 11: Matriz de la Vulnerabilidad del Deslizamiento de laderas

Tipo de Variable	Valor de Variable	Clasificación de la Subvariable	Valor de Subvariable	Normalización VDL
Clima	0.05	Semicálido subhúmedo	0.15	0.0075
		Semiárido semicálido	0.15	0.0075
		Semiárido templado	0.1	0.005
		Árido semicálido	0.05	0.0025
		Templado subhúmedo	0.3	0.015
		Semifrío subhúmedo	0.25	0.0125
Edafología	0.25	Calcisol	0.05	0.0125
		Cambisol	0.3	0.075
		Kastañozem	0.1	0.025
		Leptosol	0.2	0.05
		Phaeozem	0.15	0.0375
		Regosol	0.2	0.05
Geología	0.25	Aluvial	0.05	0.0125
		Basalto	0.2	0.05
		Conglomerado	0.1	0.025
		Ignimbrita	0.25	0.0625
		Lacustre	0.05	0.0125
		Riolita	0.35	0.0875
Geomorfometría	0.35	De 0° a 1°	0.05	0.0175
		De 1° a 3°	0.1	0.035
		De 3° a 5°	0.2	0.07
		De 5° a 15°	0.3	0.105
		Mayor a 15°	0.35	0.1225
Uso de Suelo y Vegetación	0.1	Agroecosistema	0.05	0.005
		Bosque Templado de Coníferas y Latifoliadas	0.35	0.035
		Bosque Tropical Caducifolio	0.25	0.025
		Matorral xerófilo	0.1	0.01
		Otros Usos de Suelo	0.05	0.005
		Pastizales	0.2	0.02
Total	1	Total	5	1

Elaboración propia con base en la información de la información de INGEI (2008, 2017, 2019, 2021), CONABIO (2011) y SGM (2017).

3.2.7 – Ponderación del Medio Físico

Una vez obtenido el resultado de las 4 matrices, podemos determinar los siguientes resultados que se obtuvieron mediante la sobreposición espacial de la cartografía de las variables, con diferentes valores en las subvariables, esto con la finalidad de remarcar el entorno de factibilidad de la zona metropolitana, hacia una preservación, prevención y potencialización territorial.

3.2.7.1 – Resultado de la ponderación de la potencialización de Uso de Suelo Urbano

En los análisis de la ponderación para el uso potencial del suelo urbano, tenemos que, de los 1,348 polígonos, 162 tienen un valor nulo (Cuerpo de Agua), que se refleja en 31.53 km² de la zona metropolitana y será una constante en los cuatro análisis. A partir del intervalo “De 7.50% a 12.50%” se aprecia como tenemos una extensión territorial de 2,612.78 km² distribuidos en 140 polígonos, después tenemos que 2,307.50 km² se encuentra distribuida entre “De 12.50% a 17.50%” entre 290 polígonos, por otra parte “De 17.50% a 22.50%” se encuentra un total de 1,848.99 km² que se representa en una división de 409 polígonos.

En el intervalo “De 22.50% a 27.50%” tenemos una superficie total de 1,576.76 km² en 236 polígonos y por últimos “De 27.50% a 32.50%” se tiene un área de 900.68 km² en 63 polígonos, denotando la gran disminución de superficie aprovechable para el crecimiento urbano. (Tabla 12)

Tabla 12: Potencialización del Uso de Suelo Urbano

Intervalos de confianza	Superficie del Uso de Suelo Urbano Potencial (km ²)	Frecuencia (fx) de los polígonos ponderados
De 0.00% a 7.50%	31.53	162
De 7.50% a 12.50%	2,612.78	140
De 12.50% a 17.50%	2,307.50	290
De 17.50% a 22.50%	1,848.99	409
De 22.50% a 27.50%	1,576.76	236
De 27.50% a 32.50%	900.68	53
Total	9,278.25	1,348

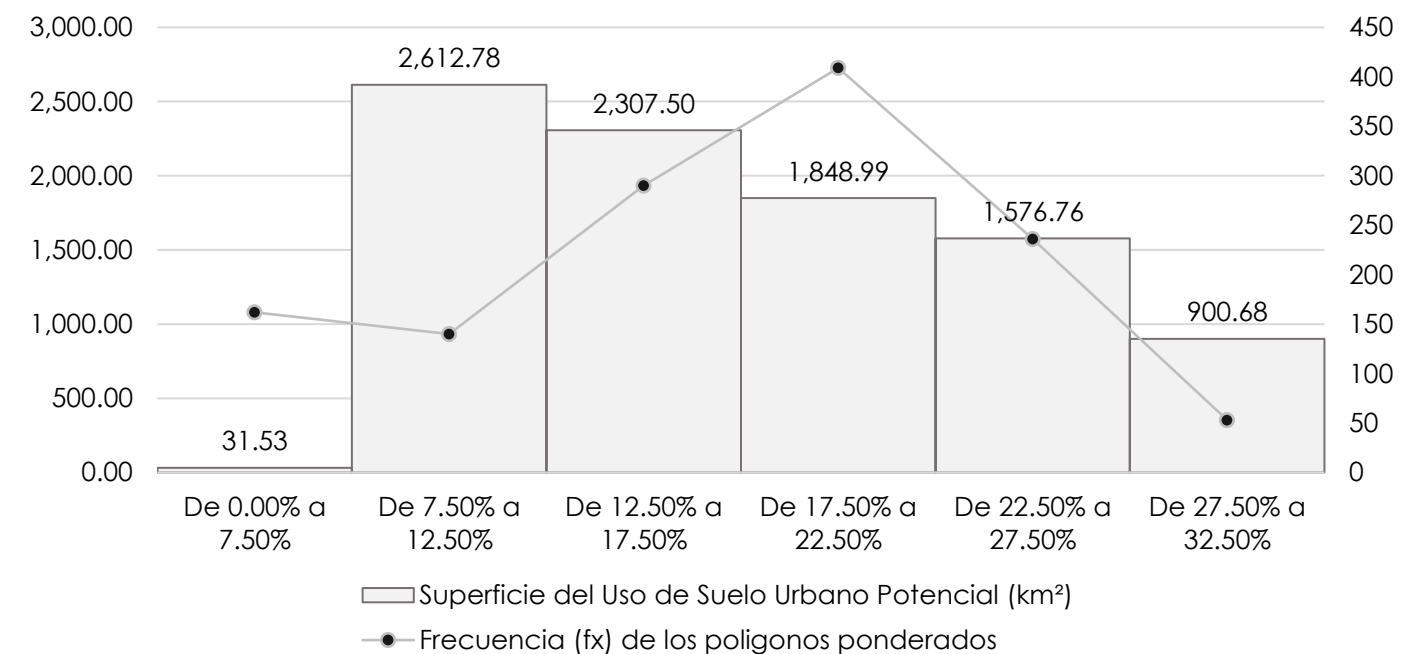
Elaboración propia mediante los resultados obtenidos de la Ponderación del Uso de Suelo Urbano

Tenemos que la ponderación para obtener la superficie que es factible a ser urbanizada (De 27.50% a 32.50%) esta con menor superficie a comparación de la que tiene un menor potencial, esto sin contar la superficie mínima de cuerpos de agua con valor de 0.00.

Como se puede observar, tenemos una comparativa llamativa entre la superficies por intervalos y su frecuencia de polígonos, por un lado en la frecuencia de áreas aprovechables esta una tendencia a la derecha que prevé y limita el crecimiento urbano hacia una mínima superficie con características factibles a urbanización (900.68 km²), pero por otra parte una mayor superficie que esta hacia una limitante hacia la preservación ambiental (2,612.78 km²), pero ambos con un mínimo de polígonos que cuentan con estas características.

En cuanto a la frecuencia por polígonos, tenemos que la cúspide se encuentra entre el intervalo “De 17.50% a 22.50%” con 409 pero con una superficie menor a la de “De 7.50% a 12.50%”. Por otra parte, tenemos una función equilibrada entre polígonos ponderados, pero una carga mayoritaria que no son factibles a urbanizar. (Gráfica 2)

Gráfica 2: Histograma de la superficie potencial del Uso de Suelo Urbano

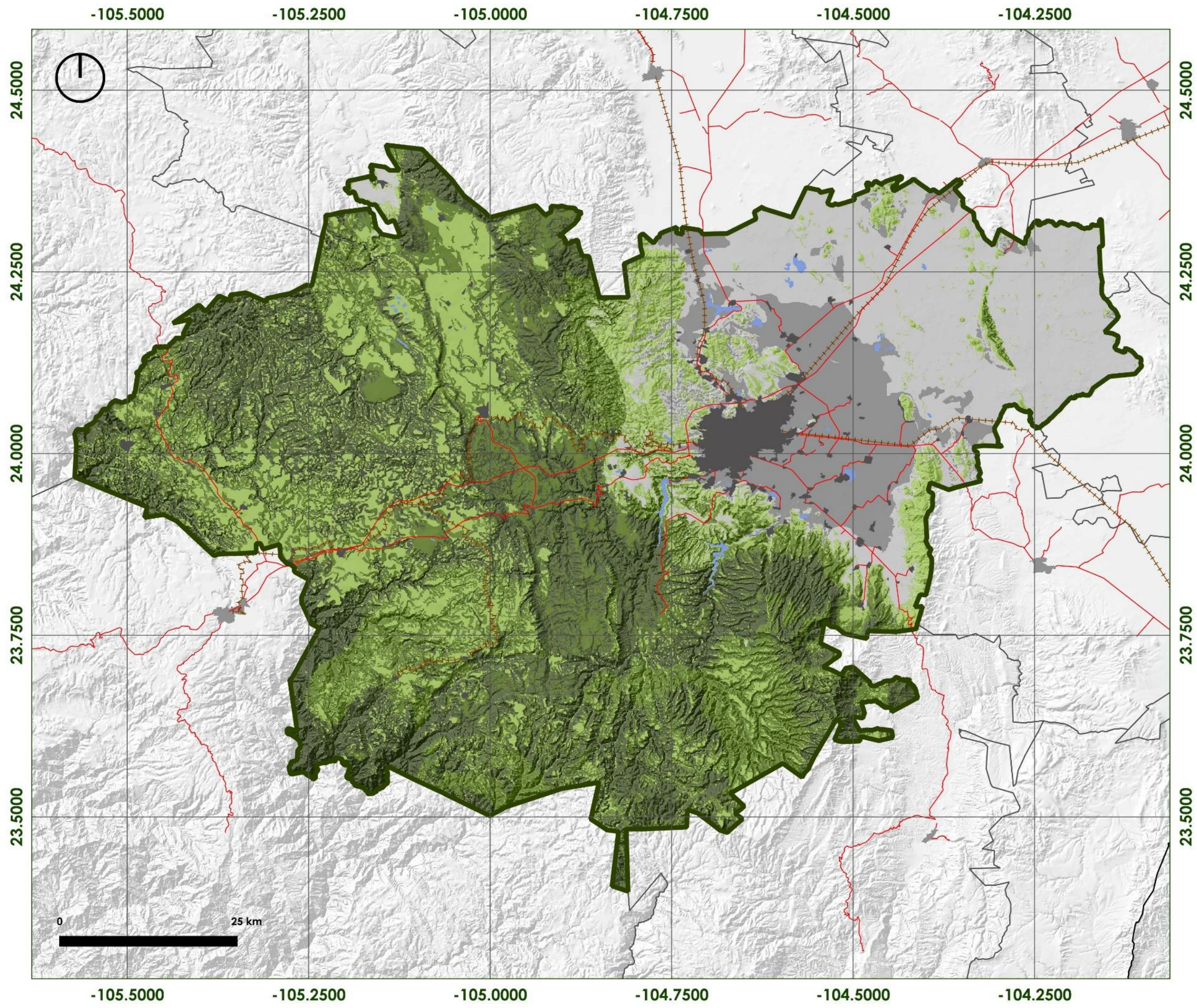


Elaboración propia mediante los resultados obtenidos de la Ponderación del Uso de Suelo Urbano

En cuanto al territorio de la zona metropolitana, se encuentran distribuida las zonas potenciales mediante la ponderación de uso de suelo urbano, en la gran extensión de la Sierra Madre Occidental están sectores que son Aptos para su Conservación "De 7.50% a 12.50%", otros que son más para un Uso Forestal moderado "De 12.50% a 17.50%" y otras zonas que sirven de Amortiguamiento para un crecimiento no planeado de la expansión urbana.

En cuanto la superficie que es factible "De 22.50% a 27.50%" y muy factible para el crecimiento urbano "De 27.50% a 32.50%" se encuentra en la planicie de la zona metropolitana, esto se denota, dejando de lado los grandes complejos montañosos que son más de preservación ambiental.

Se tiene en el área que es altamente factible a un crecimiento en la parte sureste del área urbana consolidada de la zona metropolitana, teniendo en cuenta las vías de comunicación que pasan y su conectividad hacia otras ciudades de interés nacional. Otro de las grandes partes es en la parte norte, por la infraestructura férrea existente. (Mapa 7: Ponderación Uso de Suelo Urbano en la ZMD)



Ponderación Uso de Suelo Urbano en la ZMD



Simbología Base

<ul style="list-style-type: none"> Área Urbana Zona Metropolitana de Durango Delimitación Municipal Delimitación Estatal 	<p>Vías de Comunicación</p> <ul style="list-style-type: none"> Carretera Vía Férrea
--	--

Simbología Temática

Ponderación Uso de Suelo Urbano

	De 0.00% a 7.50% - Cuerpos de Agua
	De 7.50% a 12.50% - Apto para Conservación
	De 12.50% a 17.50% - Apto para Uso Forestal
	De 17.50% a 22.50% - Apto para Zona de Amortiguamiento
	De 22.50% a 27.50% - Factible para el crecimiento urbano
	De 27.50% a 32.50% - Muy Factible para el crecimiento urbano

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC	WGS 84 - UTM Zona 13 Norte Código: 32613
ESCALA	1:425,000
FUENTES CARTOGRÁFICAS	INEGI, (2008 - 2021) CONABIO, 2011
MAPA	07
ELABORÓ	Salazar González Diego Armando

3.2.7.2 – Resultado de la ponderación de la potencialización de Uso de Suelo Agrícola

En los análisis de la ponderación para el uso potencial del suelo agrícola, tenemos que, a partir del intervalo “De 7.50% a 12.25%” se aprecia como tenemos una extensión territorial de 1,175.61 km² distribuidos en 122 polígonos, después tenemos que 3,456.06 km² se encuentra distribuida entre “De 12.25% a 17.00%” entre 352 polígonos, por otra parte “De 17.00% a 21.75%” se encuentra un total de 3,111.74 km² que se representa en una división de 452 polígonos.

En el intervalo “De 21.75% a 26.50%” tenemos una superficie total de 1,393.26 km² en 217 polígonos y por últimos “De 26.50% a 31.25%” se tiene un área de 110.04 km² en 43 polígonos, denotando la gran disminución de superficie aprovechable para la producción agraria. (Tabla 13)

Tabla 13: Potencialización del Uso de Suelo Agrícola

Intervalos de confianza	Superficie Uso de Suelo Agrícola Potencial (km ²)	Frecuencia (fx) de los polígonos ponderados
De 0.00% a 7.50%	31.53	162
De 7.50% a 12.25%	1,175.61	122
De 12.25% a 17.00%	3,456.06	352
De 17.00% a 21.75%	3,111.74	452
De 21.75% a 26.50%	1,393.26	217
De 26.50% a 31.25%	110.04	43
Total	9,278.25	1,348

Elaboración propia mediante los resultados obtenidos de la Ponderación del Uso de Suelo Agrícola

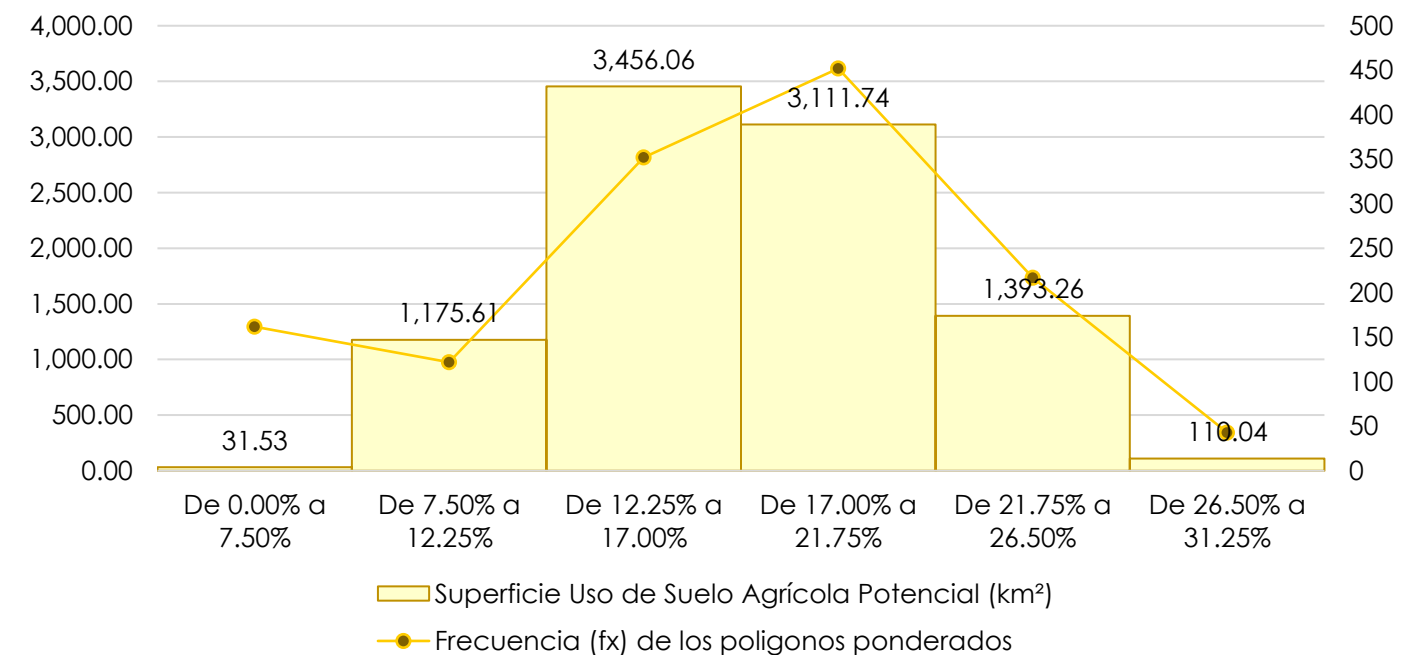
Se puede apreciar que la ponderación para obtener la superficie que es altamente factible a ser utilizada para el uso agrario es (De 26.50% a 31.25%), pero esta demuestra una superficie menor a la subsecuente que es de (De 21.75% a 26.50%) con mayor extensión territorial.

Como se puede observar, tenemos una comparativa llamativa entre la superficie por intervalos y su frecuencia de polígonos, por un lado, en la frecuencia de áreas aprovechables está en una distribución normalizada, siendo mayormente la extensión

territorial para la preservación (6,567.80 km²) y los mínimos para el uso agrícola (1,503.30 km²) y la ocupación urbana (1,175.61 km²).

En cuanto a la frecuencia por polígonos, tenemos que la cúspide se encuentra entre el intervalo “De 17.00% a 21.75%” con 452 pero con una superficie menor a la de “De 12.25% a 17.00%”. (Gráfica 3)

Gráfica 3: Histograma de la superficie potencial del Uso de Suelo Agrícola



Elaboración propia mediante los resultados obtenidos de la Ponderación del Uso de Suelo Agrícola

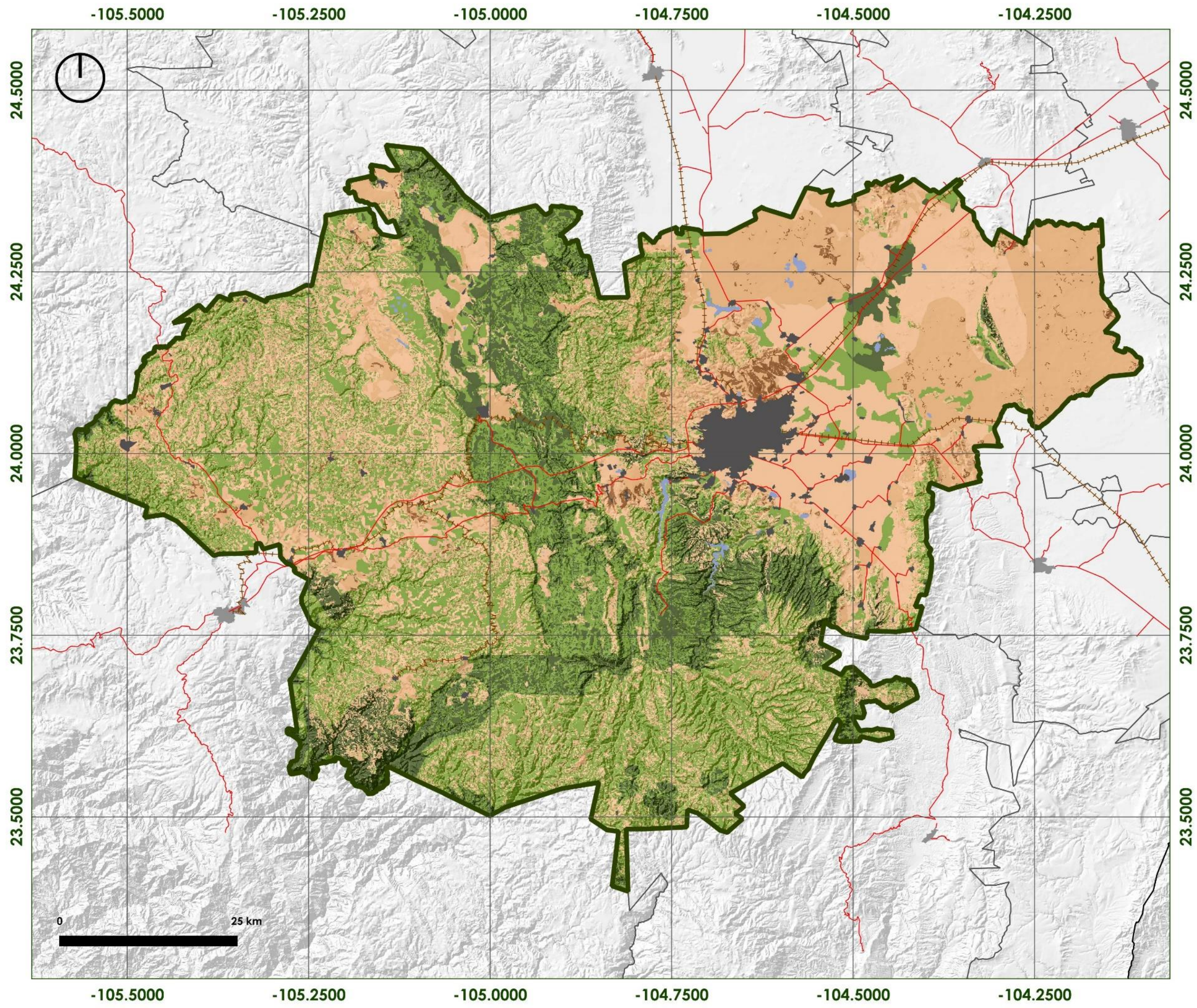
La zona metropolitana de Durango, el análisis obtenido por la aplicación de la ponderación de la matriz de uso de suelo agrícola nos da un potencial para su conservación los valores de “De 7.50 a 12.25%”, ya que es factible para un uso de conservación de valor ambiental, de igual forma el espacio territorial en “De 12.25” a 17.00%” tiene un potencial para el aprovechamiento forestal, pero de forma sostenible.

En la superficie “De 17.00% a 21.75%”, gran parte del territorio cercano al área urbana es moderadamente factible para el aprovechamiento de uso agrícola, donde la extensión de predominante a planicie y otras ligeras zonas la sierra madre occidental, siendo poco

factibles de aprovechamiento por su relevancia de conservación. En cuanto la superficie que es potencialmente factible al uso agrícola "De 21.75% a 26.50%" y muy factible "De 26.50% a 31.25%", se encuentra de igual forma en la planicie de la zona metropolitana.

En la parte norte del área urbana de Durango, se puede ver una ligera región con potencial al aprovechamiento agrícola, siendo una de las potencialidades de aprovechamiento, reduciendo costos de traslado y accesibilidad al consumo inmediato.

(Mapa 8: Ponderación Uso de Suelo Agrícola en la ZMD)



Ponderación Uso de Suelo Agrícola en la ZMD



Simbología Base

<ul style="list-style-type: none"> Área Urbana Zona Metropolitana de Durango Delimitación Municipal Delimitación Estatal 	<p>Vías de Comunicación</p> <ul style="list-style-type: none"> Carretera Vía Férrea
--	--

Simbología Temática

Ponderación Uso de Suelo Agrícola

	De 0.00% a 7.50% - Cuerpos de Agua
	De 7.50% a 12.25% - Apto para Conservación
	De 12.25% a 17.00% - Apto para Uso Forestal
	De 17.00% a 21.75% - Moderado para Uso Agrícola
	De 21.75% a 26.50% - Apto para Uso Agrícola
	De 26.50% a 31.25% - Muy Apto para Uso Agrícola

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC	WGS 84 - UTM Zona 13 Norte Código: 32613
ESCALA	1:425,000
FUENTES CARTOGRÁFICAS	INEGI, (2008 - 2021) CONABIO, 2011
MAPA	08
ELABORÓ	Salazar González Diego Armando

3.2.7.3 – Resultante de la ponderación de la potencialización del Suelo Conservación Ambiental

Para el análisis de Suelo potencial de conservación, tenemos que a partir del intervalo “De 7.25% a 12.15%” se aprecia como tenemos una extensión territorial de 1,520.94 km² distribuidos en 131 polígonos, después tenemos que 998.23 km² se encuentra distribuida entre “De 12.15% a 17.05%” entre 259 polígonos, por otra parte “De 17.05% a 21.95%” se encuentra un total de 614.16 km² que se representa en una división de 321 polígonos.

En el intervalo “De 21.95% a 26.85%” tenemos una superficie total de 1,336.78 km² en 316 polígonos y por últimos “De 26.85% a 31.75%” se tiene un área de 4,776.60 km² en 159 polígonos, teniendo una gran extensión potencial para el uso de conservación ambiental. (Tabla 14)

Tabla 14: Potencialización del Suelo de Conservación Ambiental

Intervalos de confianza	Superficie Suelo de Conservación Ambiental(km ²)	Frecuencia (fx) de los polígonos ponderados
De 0.00% a 7.25%	31.53	162
De 7.25% a 12.15%	1,520.94	131
De 12.15% a 17.05%	998.23	259
De 17.05% a 21.95%	614.16	321
De 21.95% a 26.85%	1,336.78	316
De 26.85% a 31.75%	4,776.60	159
Total	9,278.25	1,348

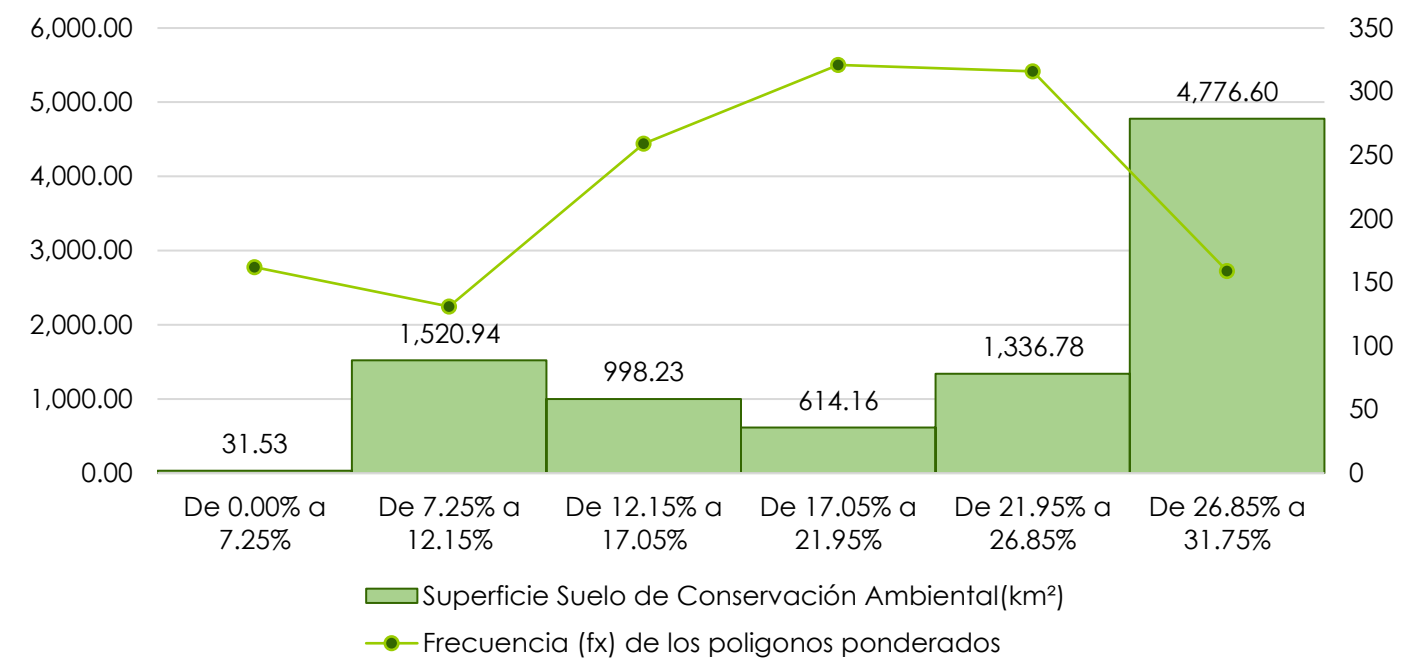
Elaboración propia mediante los resultados obtenidos de la Ponderación del Suelo Conservación Ambiental

Tenemos que en la extensión comprendida “De 26.85% a 31.75%” se cuenta con una alta factibilidad a la preservación y la conservación, siendo así más del 50.00% de la extensión de la delimitación municipal de la zona metropolitana. No obstante, en la frecuencia de los polígonos está intermedia a comparación con otros intervalos.

Se puede apreciar, que el punto cúspide de la frecuencia se encuentra “De 17.05 % a 21.95%” seguido de “De 21.95% a 26.85%”, siendo esta parte del territorio; zona de amortiguamiento y prevención para la mitigación ambiental.

En cuanto a la extensión sobrante, se puede decir que es superficie factible para la expansión urbana y usos agrícolas, siendo así una de la factibilidad del crecimiento urbano hacia la planicie de la delimitación. (Gráfica 4)

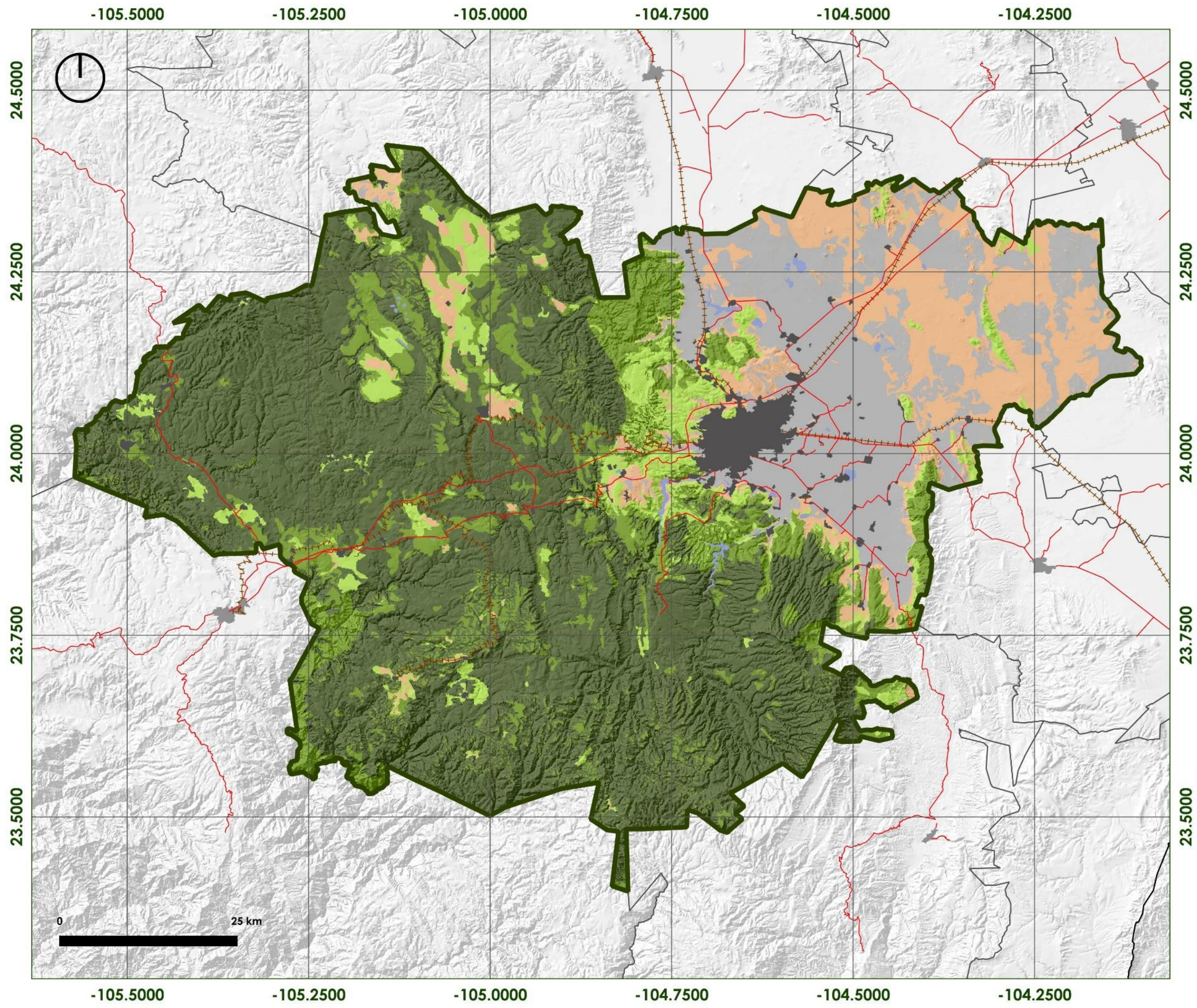
Gráfica 4: Histograma de la superficie potencial del Suelo de Conservación Ambiental



Elaboración propia mediante los resultados obtenidos de la Ponderación del Suelo Conservación Ambiental

En cuanto a la representación del mapa, se puede apreciar la gran extensión de la superficie factible a la conservación, siendo predominante en la sierra madre occidental, esta cuenta con ligeros remanentes para su uso agrícola, pero los cuales se ven poco factibles para su aprovechamiento.

En cuanto a la intensidad, tenemos otras ligeras zonas que pueden ser factibles para el aprovechamiento forestal, así como también una zona de amortiguamiento urbano ambiental y limite hacia esa área el crecimiento inminente de la zona metropolitana. (Mapa 9: Ponderación del Suelo de Conservación Ambiental en la ZMD)



Ponderación del Suelo de Conservación Ambiental en la ZMD



Simbología Base

<ul style="list-style-type: none"> Área Urbana Zona Metropolitana de Durango Delimitación Municipal Delimitación Estatal 	<p>Vías de Comunicación</p> <ul style="list-style-type: none"> Carretera Vía Férrea
--	--

Simbología Temática

Ponderación del Suelo de Conservación Ambiental

	De 0.00% a 7.25% - Cuerpos de Agua
	De 7.25% a 12.15% - Factible para el crecimiento urbano
	De 12.15% a 17.05% - Factible para Uso Agrícola
	De 17.05% a 21.95% - Apto para Zona de Amortiguamiento
	De 21.95% a 26.85% - Apto para Aprovechamiento Forestal
	De 26.85% a 31.75% - Apto para Zona de Conservación

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC	WGS 84 - UTM Zona 13 Norte Código: 32613
ESCALA	1:425,000
FUENTES CARTOGRÁFICAS	INEGI, (2008 - 2021) CONABIO, 2011
MAPA	09
ELABORÓ	Salazar González Diego Armando

3.2.7.4 – Resultante de la ponderación del Suelo con Vulnerabilidad a Deslizamiento de Laderas

Para el análisis de la vulnerabilidad a deslizamientos de laderas, el intervalo “De 5.25% a 10.90%” se tiene una extensión territorial de 1,483.55 km² distribuidos en 82 polígonos, después tenemos que 974.82 km² se encuentra distribuida entre “De 10.90% a 16.55%” distribuidos en 241 polígonos, por otra parte “De 16.55% a 22.20%” se encuentra un total de 1,678.31 km² que se representa en una división de 415 polígonos.

En el intervalo “De 22.20% a 27.85%” tenemos una superficie total de 1,965.97 km² en 327 polígonos y por últimos “De 27.85% a 33.50%” se tiene un área de 3,144.06 km² en 121 polígonos, denotando un tercio de la extensión territorial con alta susceptibilidad a deslizamiento de laderas. (Tabla 15)

Tabla 15: Vulnerabilidad a Deslizamiento de Laderas

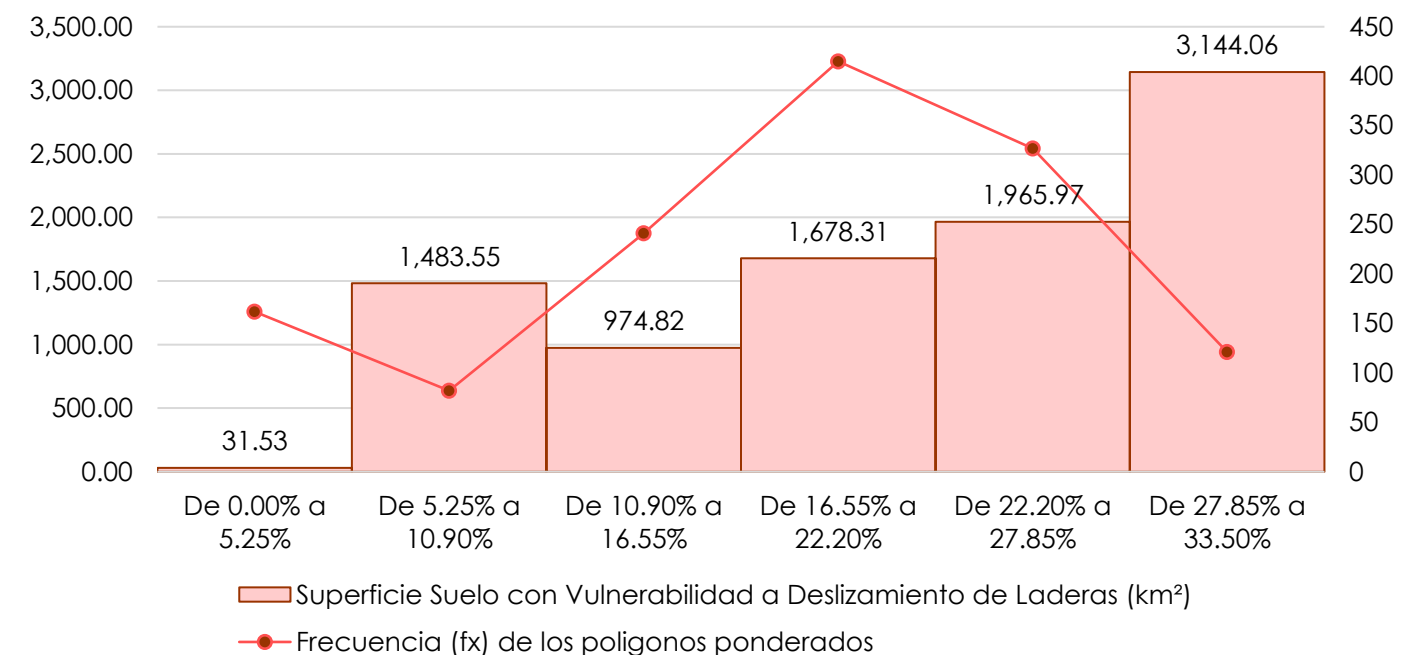
Intervalos de confianza	Superficie Suelo con Vulnerabilidad a Deslizamiento de Laderas (km ²)	Frecuencia (fx) de los polígonos ponderados
De 0.00% a 5.25%	31.53	162
De 5.25% a 10.90%	1,483.55	82
De 10.90% a 16.55%	974.82	241
De 16.55% a 22.20%	1,678.31	415
De 22.20% a 27.85%	1,965.97	327
De 27.85% a 33.50%	3,144.06	121
Total	9,278.25	1,348

Elaboración propia mediante los resultados obtenidos de la Ponderación de la Vulnerabilidad a Deslizamiento de Laderas

Gran parte de la superficie de los intervalos “De 16.55% a 22.20%”, “De 22.20% a 27.85%” y “De 27.85% a 33.50%” son suelos propensos, ya que se encuentran en gran parte de la sierra madre occidental, generando que sea de mayor factibilidad la conservación y prevención del valor ecosistémico en esta parte del municipio. Si bien “De 10.90% a 16.55%” presenta una factibilidad de deslizamiento, hay una probabilidad que existan fenómenos por la cercanía a la extensión que tienen cercana estas zonas.

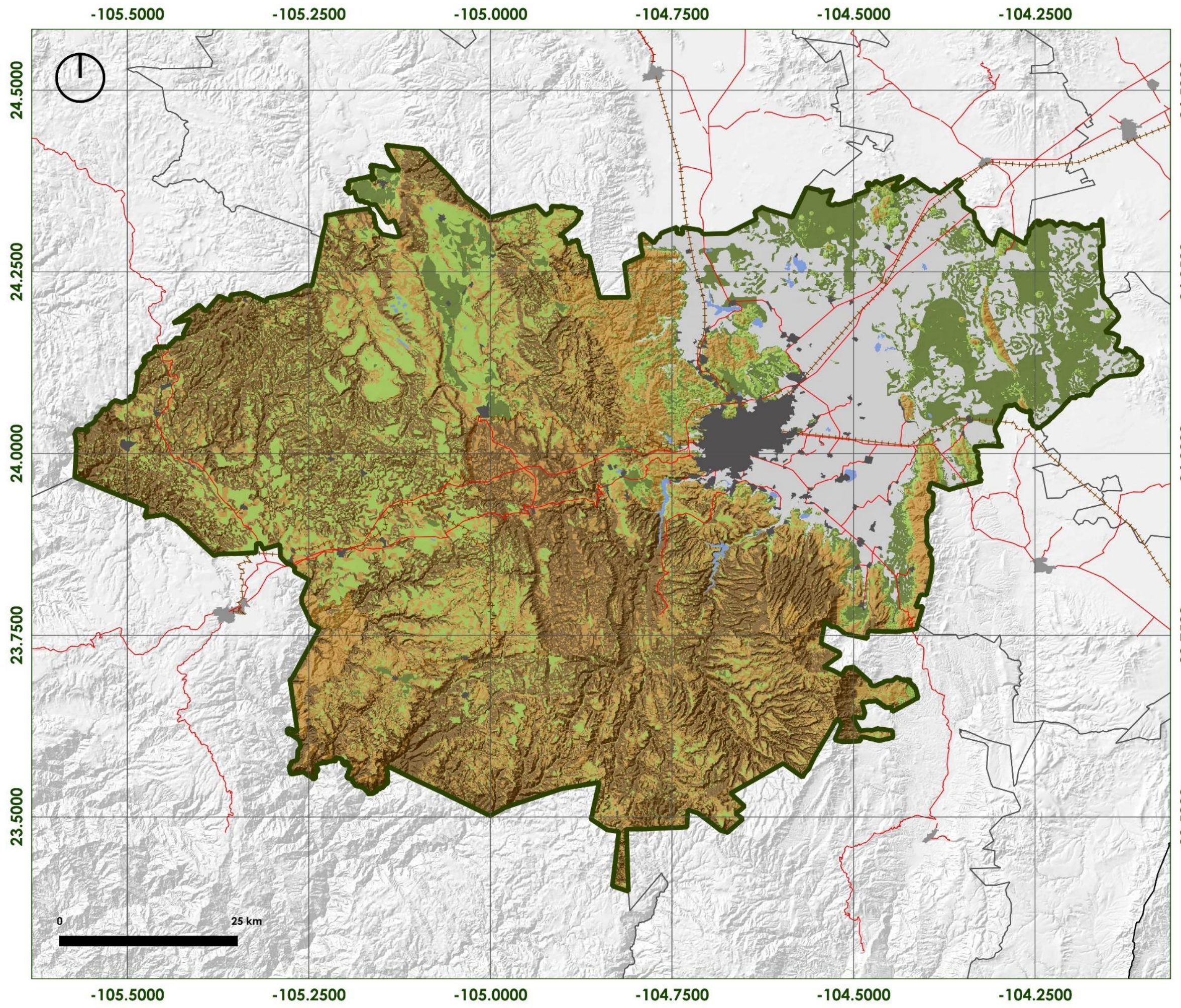
En cuanto a la frecuencia de la superficie con respecto a los polígonos resultantes, se puede observar la creciente de los polígonos a partir de “De 16.55% a 22.20%”, donde en ambos lados de la media hay una decreciente. En a los patrones de la superficie, se observa la tendencia hacia la derecha, siendo mayormente la extensión del territorio con vulnerabilidad de deslizamiento de laderas. (Gráfica 5)

Gráfica 5: Histograma de la superficie con Vulnerabilidad de Deslizamientos de Laderas



Elaboración propia mediante los resultados obtenidos de la Ponderación de la Vulnerabilidad a Deslizamiento de Laderas

Como se puede apreciar en la siguiente cartografía, gran parte de la sierra madre occidental es de característica accidentada, generando que existan gran extensión vulnerable al deslizamiento de laderas, existe un riesgo latente en la parte noroeste del área urbana de la zona metropolitana susceptible. Por otra parte, en la planicie, se tienen ciertas zonas contadas con zonas vulnerables, siendo más fácil la mitigación del riesgo. (Mapa 10: Ponderación del Suelo Vulnerable a Deslizamiento en la ZMD)



Ponderación del Suelo Vulnerable a Deslizamiento en la ZMD



Simbología Base

<ul style="list-style-type: none"> Área Urbana Zona Metropolitana de Durango Delimitación Municipal Delimitación Estatal 	<p style="text-align: center;">Vías de Comunicación</p> <ul style="list-style-type: none"> Carretera Vía Férrea
--	--

Simbología Temática

Ponderación del Suelo con Vulnerabilidad a Deslizamiento de Laderas

	De 0.00% a 5.25% - Cuerpos de Agua
	De 5.25% a 10.90% - Muy poco Factible a Deslizamiento
	De 10.90% a 16.55% - Poco Factible a Deslizamiento
	De 16.55% a 22.20% - Moderadamente Factible a Deslizamiento
	De 22.20% a 27.85% - Factible a Deslizamiento
	De 27.85% a 33.50% - Muy Factible a Deslizamiento

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC	WGS 84 - UTM Zona 13 Norte Código: 32613
ESCALA	1:425,000
FUENTES CARTOGRÁFICAS	INEGI, (2008 - 2021) CONABIO, 2011
MAPA	10
ELABORÓ	Salazar González Diego Armando

3.3 – Socio económicos y demográfico

Para conocer las características socio económicas y demográficas de la zona metropolitana de Durango se seleccionó seis variables de gran peso en el territorio e importancia para el diagnóstico urbano: 1) la población, 2) población derechohabiente a los servicios de salud, 3) la población económicamente activa, 4) la mortalidad Infantil, 5) el índice de marginación urbana y 6) el índice de rezago social.

3.3.1 – Población

La población de la zona metropolitana de Durango ha tenido un crecimiento demográfico de más de cien mil habitantes, pasando de 582,267 habitantes con los datos del censo de población 2010 a 688,97 habitantes en 2020. Lo más relevante es que en ambas temporalidades la población de mujeres en la que refleja mayor población, siendo de 300,565 habitantes (51.62%) en 2010 y para el año 2020 353,285 habitantes (51.30%). En cuanto a la población de hombres, en el año 2010 se tuvo un conteo de 281,702 habitantes (48.38%) y para el 2020 se tuvo una diferencia de 335,412 (48.70%). (Tabla 16)

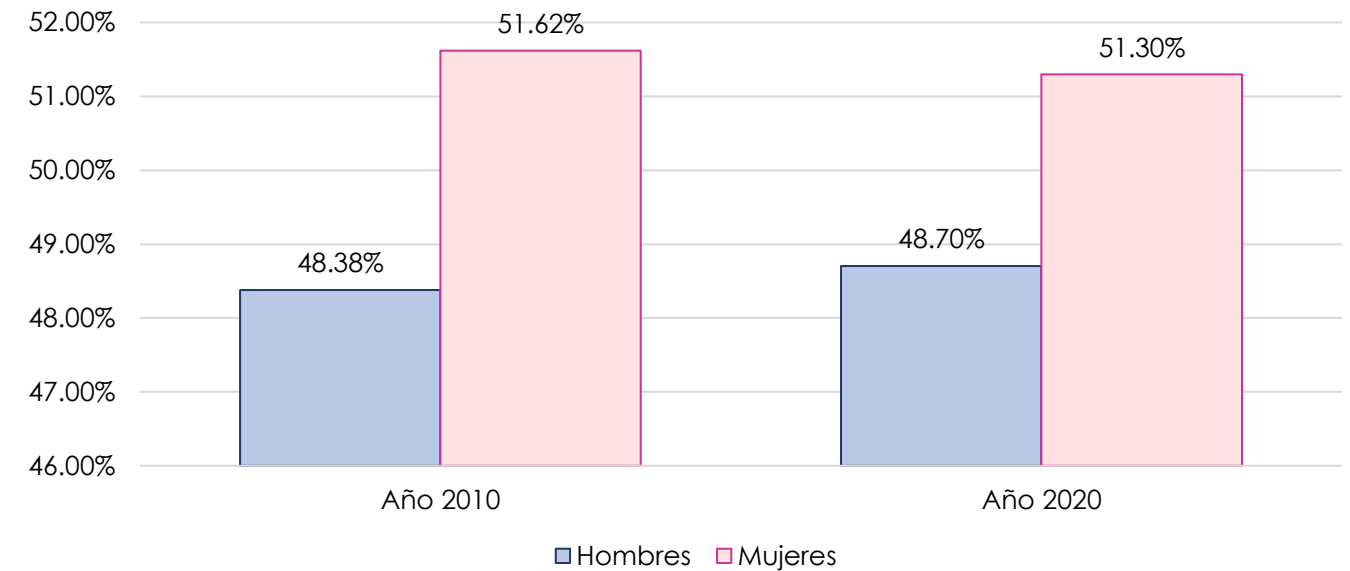
Tabla 16: Población Absoluta y Relativa de la Zona Metropolitana de Durango – 2010 y 2020

Año	Censo 2010		Censo 2020	
	Población Absoluta	Población Relativo	Población Absoluta	Población Relativo
Hombres	281,702	48.38%	335,412	48.70%
Mujeres	300,565	51.62%	353,285	51.30%
Total	582,267	100.00%	688,697	100.00%

Elaboración propia con base en los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI, 2010 y 2020). Censo de Población y Vivienda

En 2010 se tuvo un 3.24% de diferencia entre población de mujeres sobre la de hombres, en cuanto al año 2020 se tuvo una reducción entre la diferencia de población siendo de 2.60%, pero aun prevaleciendo la relevancia de la población de mujeres sobre los hombres. (Gráfica 6)

Gráfica 6: Distribución de la Población Hombre/Mujer de la Zona Metropolitana de Durango



Elaboración propia con base en los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI, 2010 y 2020). Censo de Población y Vivienda

En cuanto a los datos de la comparativa de los datos de la población por quinquenios entre el año 2010 y 2020 de hombres y mujeres, podemos ver como existen intervalos con gran crecimiento poblacional tal es el caso de la población “De 05 a 09 años”, tanto de hombres como de mujeres, siendo este el más destacado.

En cuanto se va avanzando en la visualización de los datos quinquenales, se observa como la tendencia de la zona metropolitana de Durango tiene un crecimiento de población femenina, siendo en los intervalos de 50 años hasta 60 años una mayor tendencia de esta.

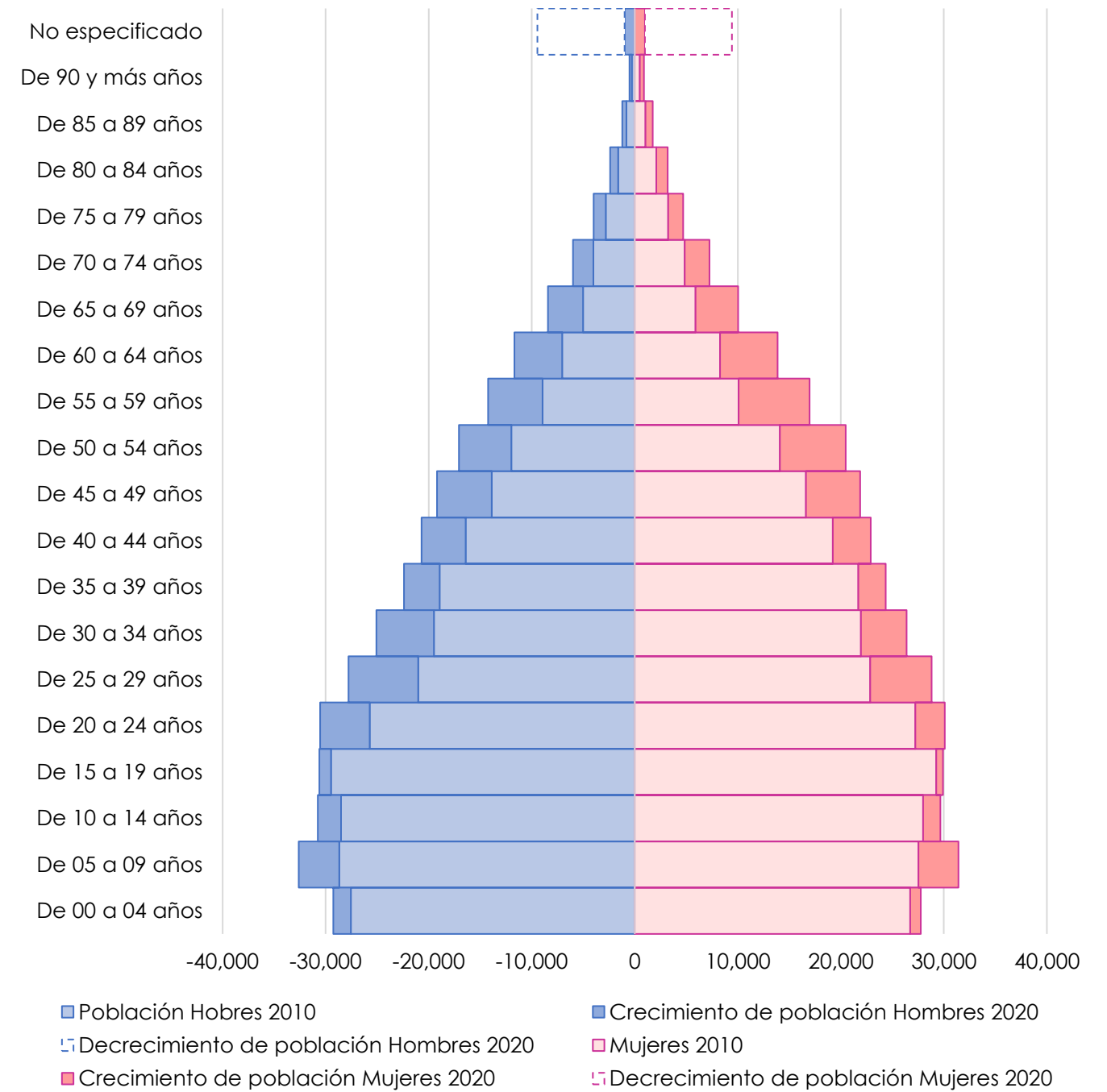
En cuanto a la población del quinquenio “no especificado”, se tiene un decrecimiento de esta población registrada, donde en el censo del 2010 no querían decir su edad tanto hombres como mujeres, pero en la actualidad con los datos del reciente año 2020 se tiene una cifra de 1,972 en contraste a las 18,879 habitantes del año 2010. (Tabla 17 y Gráfica 7)

Tabla 17: Población por quinquenio de la Zona Metropolitana de Durango - 2010 y 2020

Año	2010			2020		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
De 00 a 04 años	27,566	26,745	54,311	29,268	27,761	57,029
De 05 a 09 años	28,685	27,528	56,213	32,606	31,418	64,024
De 10 a 14 años	28,498	27,979	56,477	30,755	29,661	60,416
De 15 a 19 años	29,479	29,251	58,730	30,603	29,920	60,523
De 20 a 24 años	25,725	27,228	52,953	30,535	30,099	60,634
De 25 a 29 años	21,025	22,844	43,869	27,782	28,814	56,596
De 30 a 34 años	19,489	21,948	41,437	25,082	26,376	51,458
De 35 a 39 años	18,939	21,689	40,628	22,405	24,358	46,763
De 40 a 44 años	16,409	19,228	35,637	20,703	22,907	43,610
De 45 a 49 años	13,890	16,617	30,507	19,195	21,876	41,071
De 50 a 54 años	11,976	14,082	26,058	17,074	20,472	37,546
De 55 a 59 años	8,957	10,083	19,040	14,233	16,969	31,202
De 60 a 64 años	7,035	8,291	15,326	11,680	13,863	25,543
De 65 a 69 años	5,030	5,908	10,938	8,422	10,026	18,448
De 70 a 74 años	4,022	4,836	8,858	5,992	7,260	13,252
De 75 a 79 años	2,808	3,252	6,060	3,983	4,693	8,676
De 80 a 84 años	1,624	2,086	3,710	2,396	3,202	5,598
De 85 a 89 años	806	1,041	1,847	1,214	1,742	2,956
De 90 y más años	291	498	789	499	881	1,380
No especificado	9,448	9,431	18,879	985	987	1,972
Total	281,702	300,565	582,267	335,412	353,285	688,697

Elaboración propia con base en los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI, 2010 y 2020]. Censo de Población y Vivienda

Gráfica 7: Pirámide Poblacional de la Zona Metropolitana de Durango 2010 a 2020



Elaboración propia con base en los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI, 2010 y 2020]. Censo de Población y Vivienda

Para el análisis de la cartografía del Área Urbana de la ZM de Durango que utilizó la "Tasa de Crecimiento Media Anual", tomados del "Censo de Población y Vivienda 2010" y los datos de "Censo de Población y Vivienda 2020", para ver cuáles son los entornos con un crecimiento, decrecimiento y nuevos asentamientos humanos de la urbe con referencia a la Metodología de Indicadores de la Serie Histórica Censal (INEGI, 2017).

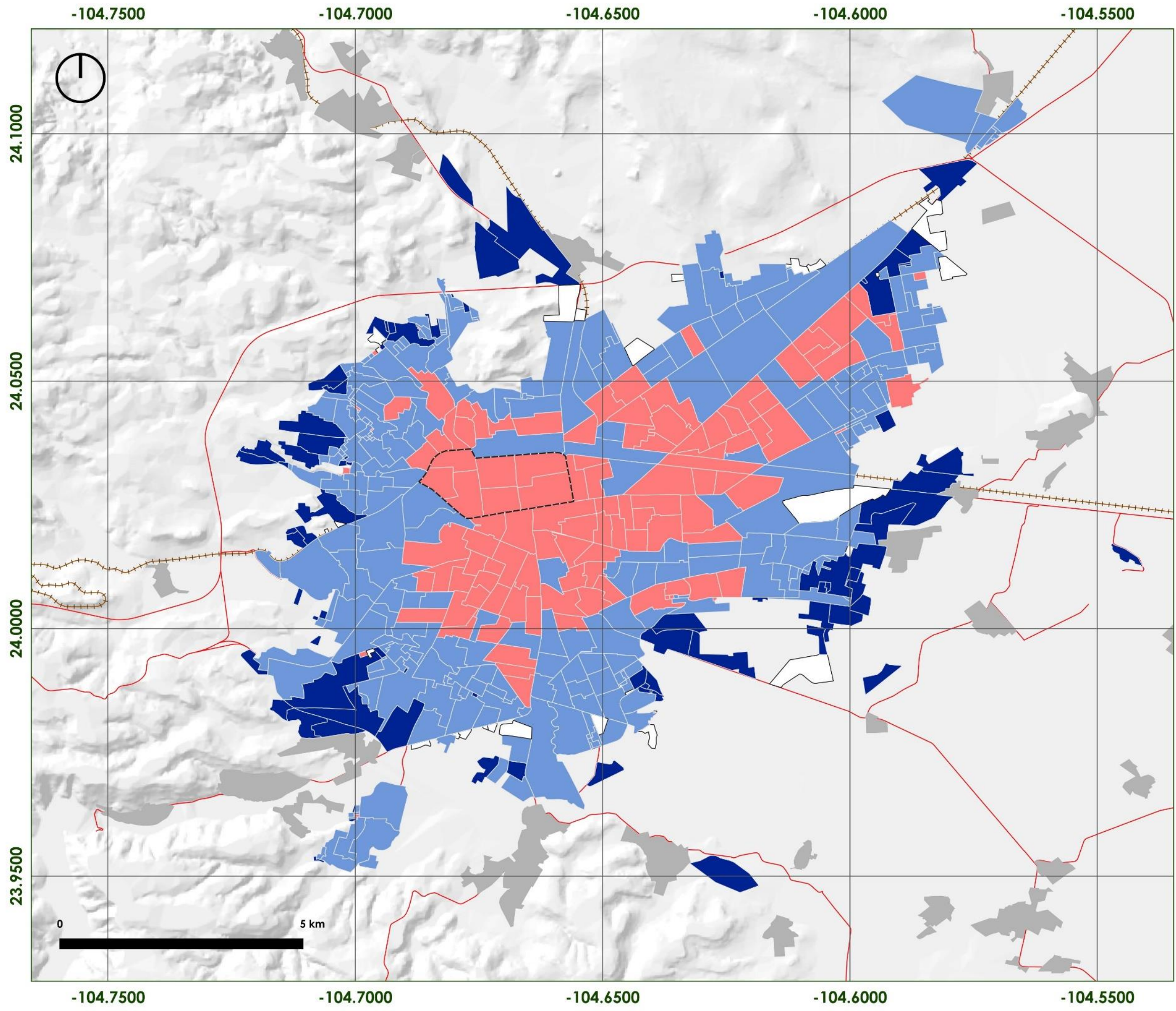
Fórmula de TCMA

$$Tasa\ de\ Crecimiento\ Media\ Anual = \left[\left(\sqrt[10]{\frac{Población\ 2020\ (Escala\ AGEB\ Urbana)}{Población\ 2010\ (Escala\ AGEB\ Urbana)}} \right) - 1 \right] * 100$$

Se obtuvieron cuatro categorías, tres de ellas con datos relevantes y una donde los espacios son predominantes a infraestructura y/o población flotante (No Aplica). En donde se obtuvieron un "Crecimiento total (100.00%)" fue en gran parte las periferias del área urbana de la zona metropolitana, teniendo grandes agrupaciones en el sureste y suroeste y otra al norte.

En los alrededores se sitúan los espacios con un "Crecimiento poblacional (De 0.01% a 1.00%)", donde se ve que permanece el constante pero moderado crecimiento de la ciudad. Se identifican también ciertos enclaves rodeados de zonas con "Decrecimiento poblacional (De -0.01% a -0.25%)", que son principalmente la zona del centro histórico y espacios donde se sitúan mayormente otro tipo de actividades. (Mapa 11: Tasa de Crecimiento 2010 - 2020 en la ZM de Durango)

Este indicador nos ayudó para construir y definir las dinámicas temporales de lo que ha sido los movimientos y el crecimiento urbano y a su vez conocer los espacios con población reciente a no menos de 10 años.



Tasa de Crecimiento 2010 - 2020 en la ZM de Durango



Simbología Base

- Área Urbana
- Vías de Comunicación
 - Carreteras
 - Vías Férreas

Simbología Temática

Tasa de Crecimiento Media Anual 2010 - 2020 AGEB Urbana ZMD

- Crecimiento total (100.00%)
- Crecimiento poblacional (De 0.01% a 1.00%)
- Decrecimiento poblacional (De -0.01% a -0.25%)
- No Aplica
- Centro Histórico

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC WGS 84 - UTM Zona 13 Norte
Código: 32613

ESCALA 1:62,500

FUENTES CARTOGRÁFICAS INEGI, 2011 y 2021
SCINCE 2010
SCINCE 2020

MAPA 11

ELABORÓ Salazar González Diego Armando

3.3.2 – Derechohabiencia a Servicios de Salud

Gran parte de la población de la zona metropolitana de Durango cuenta con afiliación a servicios de salud, para ser más exactos 515,488 habitantes (74.85%), otro sector cuenta con otra forma de derechohabiencia que es 9,001 habitantes (1.31%). No obstante, más de 161,780 habitantes (23.48%) no están afiliados a los servicios de salud y 2,468 (0.36%) prefirió no especificar. (Tabla 18)

Tabla 18: Población con o sin afiliación a Servicios de Salud la Zona Metropolitana de Durango 2020

Servicio de Salud	Población Absoluta	Población Relativa
Con afiliación	515,488	74.85%
Sin afiliación	161,740	23.48%
Otra forma de afiliación	9,001	1.31%
No especificado	2,468	0.36%
Población total	688,697	100.00%

Elaboración propia con base en los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI, 2020]. Censo de Población y Vivienda

De la población con derechohabiencia a servicios de salud en durango, se tiene que el Instituto Mexicano de Seguro Social (IMSS) cuenta con 302,609 habitantes, de los cuales 146,295 corresponden a hombres y 156,314 a mujeres. El Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) cuenta con 100,557 habitantes derechohabientes, de los cuales se desglosan en 44,529 hombres y 56,028 mujeres.

El ISSSTE de administración Estatal cuenta con 4,853 derechohabientes, desglosados en 2,201 hombres y 2,652 mujeres. En cuanto a los derechohabientes de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y la Secretaría de Marina (MARINA) cuentan con 5,645 derechohabientes los cuales se distribuyen en 3,006 hombres y 2,639 mujeres.

En cuanto a la población derechohabiente que es cubierta por la Secretaría de BIENESTAR son un total de 98,551 habitantes, los cuales 44,691 son hombres y 53,860 mujeres. Así mismo el IMSS BIENESTAR cuenta con 3,273 derechohabientes de los servicios de salud, los cuales 1,529 son hombres y 1,744 mujeres. (Tabla 19)

Tabla 19: Afiliación de Derechohabiencia Hombres/Mujeres a Servicios de Salud Pública en la Zona Metropolitana de Durango 2020

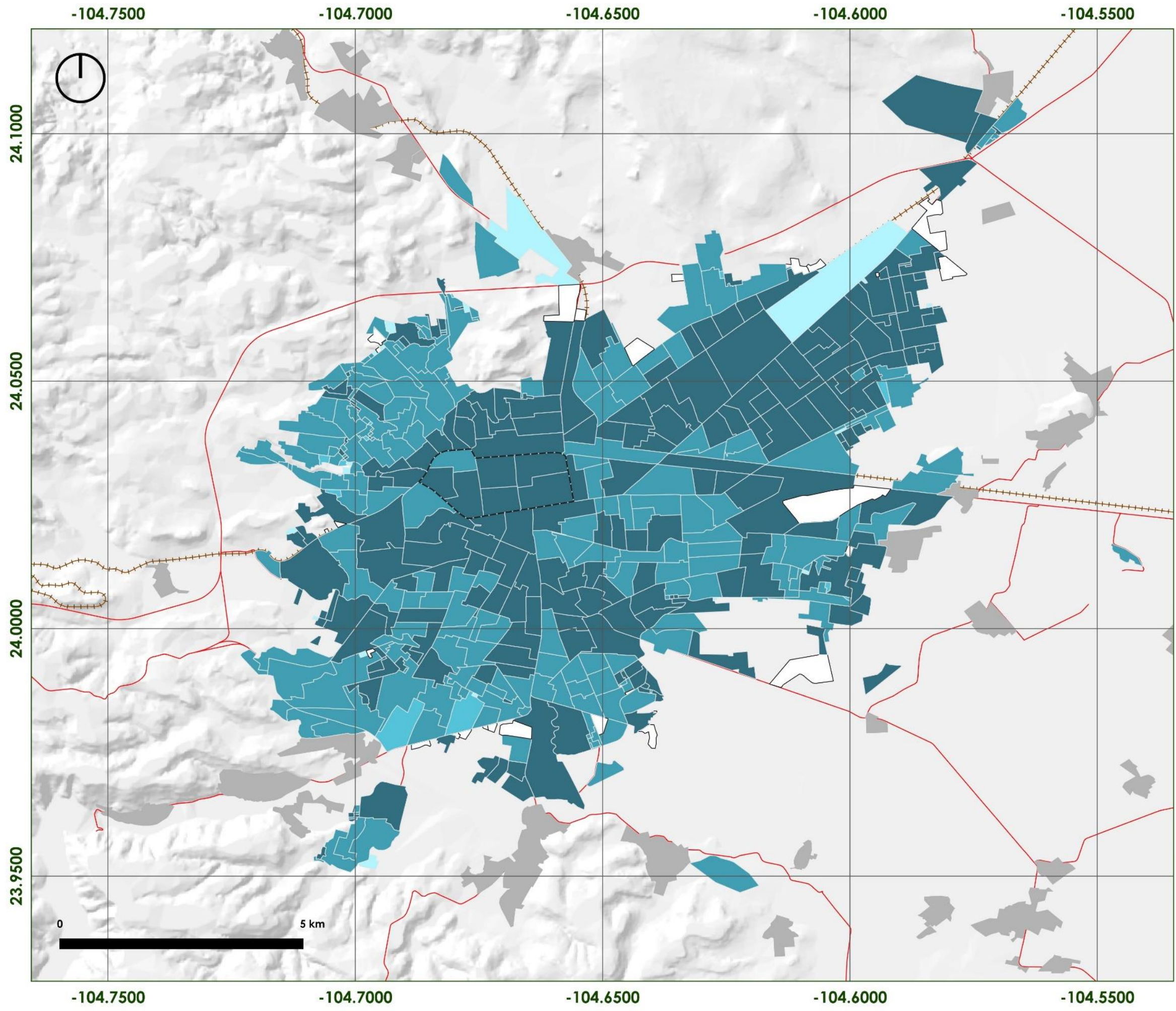
Genero / Institución	Afiliación						Total
	IMSS	ISSSTE	ISSSTE Estatal	Pemex / SEDENA y MARINA	BIENESTAR	IMSS BIENESTAR	
Hombres	146,295	44,529	2,201	3,006	44,691	1,529	242,251
Mujeres	156,314	56,028	2,652	2,639	53,860	1,744	273,237
Total	302,609	100,557	4,853	5,645	98,551	3,273	515,488

Elaboración propia con base en los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI, 2020]. Censo de Población y Vivienda

En cuanto a la representación espacial se clasifico en un intervalo de porcentaje de la población derechohabiente relativa que cuenta con los servicios de salud para la interpretación de los valores en la construcción de la matriz de ponderación.

Tenemos entonces cuatro intervalos: "De 0.00% a 25.00% es Derechohabiente", "De 26.00% a 50.00% es Derechohabiente", "De 51.00% a 75.00%" es Derechohabiente" y "De 76.00% a 100.00% es Derechohabiente".

Se puede ver la dinámica de la población, que gran parte de la concentración de derechohabientes se sitúa al centro y noreste del área urbana y a medida de su lejanía va siendo menor la población con los servicios. Se puede apreciar también como dos de las AGEB Urbanas de gran tamaño están clasificadas con los valores mínimos. (Mapa 12: Derechohabiencia a Servicios de Salud en la ZM de Durango)



Derechohabiencia a Servicios de Salud en la ZM de Durango



Simbología Base

- Área Urbana
- Vías de Comunicación
 - Carreteras
 - Vías Férreas

Simbología Temática

Porcentaje de población con Derechohabiencia Servicios de Salud AGEB Urbana ZMD

- De 0.00% a 25.00% es Derechohabiente
- De 26.00% a 50.00% es Derechohabiente
- De 51.00% a 75.00% es Derechohabiente
- De 76.00% a 100.00% es Derechohabiente
- No Aplica
- Centro Histórico

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC WGS 84 - UTM Zona 13 Norte
Código: 32613

ESCALA 1:62,500

FUENTES CARTOGRÁFICAS INEGI, 2021
SCINCE 2020

MAPA 12

ELABORÓ Salazar González Diego Armando

3.3.3 – Población Económicamente Activa

A nivel nacional, se tiene que hay una tasa de participación económica de 61.95%, comparado con el correspondiente al estado de Durango, se tiene que es de 57.78%, que está por debajo del nacional. La zona metropolitana cuenta con 62.01% en su tasa de participación económica, donde está por arriba de 0.06% del nacional y 4.23% de la tasa estatal. (Tabla 20)

Tabla 20: Comparativa de Tasa de participación Económica Nacional, Estado y Zona Metropolitana 2020

Escala	Tasa de participación económica
Nacional	61.95%
Estado de Durango	57.78%
ZM Durango	62.01%

Elaboración propia con base en los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI, 2020]. Censo de Población y Vivienda

La población de 12 años y más en la Zona Metropolitana es de 541,021 habitantes, la cual se distribuye en 259,909 hombres y 281,112 mujeres. Del total, la población económicamente activa es de 335,483 habitantes, de la cual 327,143 son ocupada y 8,340 desocupada. De la población económicamente activa ocupada se desglosa en 186,147 hombres y 140,996 mujeres. En cuanto a la población económicamente activa desocupada está distribuida en 5,951 hombres y 2,389 mujeres.

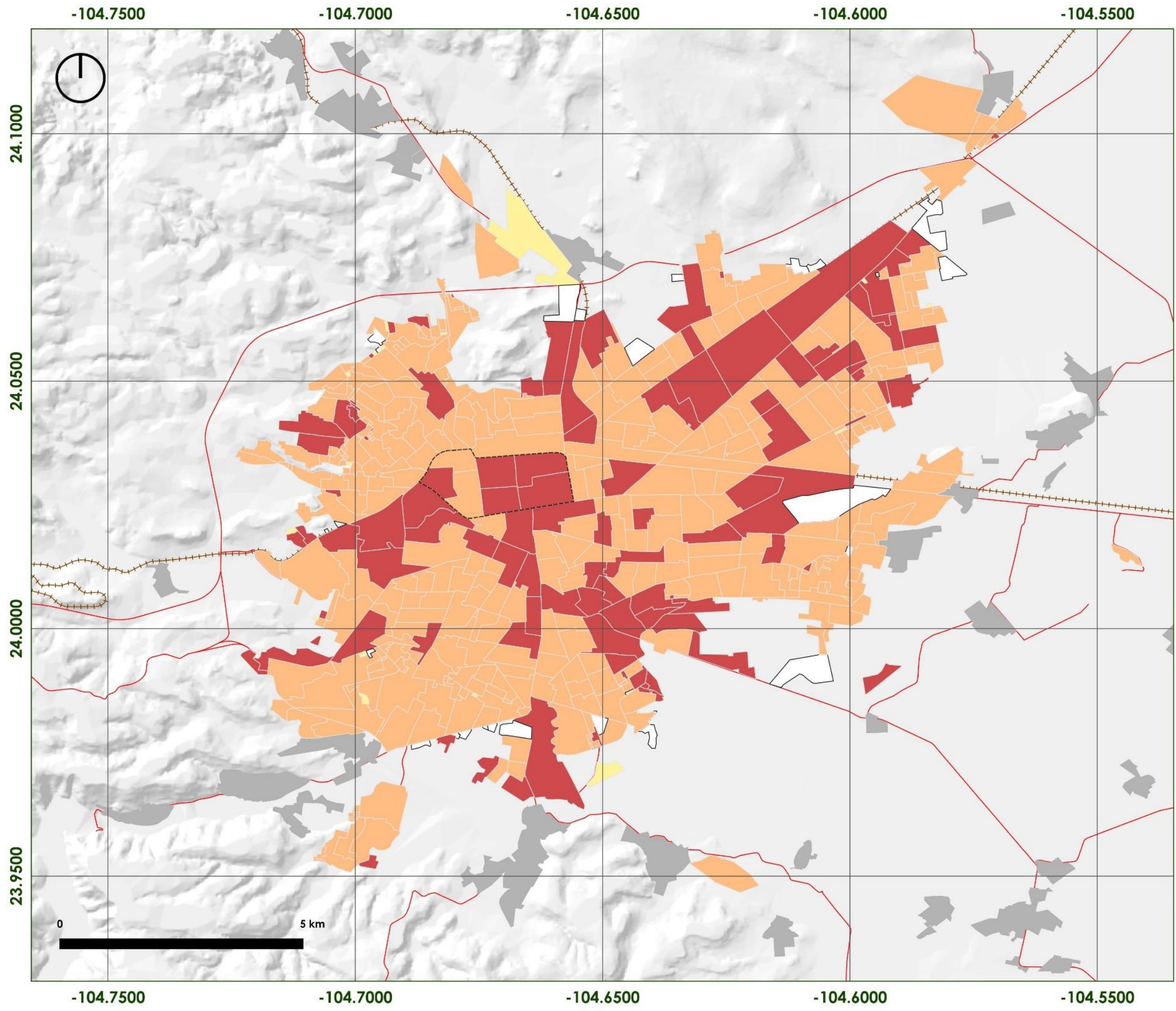
La población no económicamente activa corresponde a 204,076, siendo distribuida en 66,803 hombres y 137,273 mujeres. En cuanto a la población que no especifico es de 1,462 habitantes, donde 1,008 son hombres y 454 son mujeres. Entonces tenemos que la tasa de participación económica es del 62.01%, siendo 73.91% de la población de hombres de 12 años y más y 51.01% de la población de mujeres. (Tabla 21)

Tabla 21: Condición de población económicamente activa de la Zona Metropolitana de Durango 2020

Población de 12 años y más	Población Económicamente Activa		Población no económicamente activa	No especificado	Tasa de participación económica	
	Ocupada	Desocupada				
Hombres	259,909	186,147	5,951	66,803	1,008	73.91%
Mujeres	281,112	140,996	2,389	137,273	454	51.01%
Total	541,021	327,143	8,340	204,076	1,462	62.01%

Elaboración propia con base en los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI, 2020]. Censo de Población y Vivienda

Para la interpretación de la distribución de la Población Económicamente Activa Ocupada de las AGEB Urbanas se hizo la misma forma de clasificación por intervalos de derechohabientes de salud, conociendo la PEA ocupada relativa, en este caso el resultante fue similar, donde "De 0.00% a 25.00% es P. E. A. Ocupada" situadas en la periferia de la ciudad. "De 26.00% a 50.00% es P. E. A. Ocupada" en gran parte de la extensión urbana. Por último "De 51.00% a 75.00% es P. E. A. Ocupada" se localiza en la centralidad y noreste del área urbana. (Mapa 13: Población Económicamente Activa Ocupada en la ZM de Durango)



Población Económicamente Activa Ocupada en la ZM de Durango



Simbología Base

- Área Urbana
- Vías de Comunicación
 - Carreteras
 - Vías Férreas

Simbología Temática

Porcentaje de Población Económicamente Activa (P. E. A.) Ocupada AGEB Urbana ZMD

- De 0.00% a 25.00% es P. E. A. Ocupada
- De 26.00% a 50.00% es P. E. A. Ocupada
- De 51.00% a 75.00% es P. E. A. Ocupada
- No Aplica
- Centro Histórico

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC WGS 84 - UTM Zona 13 Norte
Código: 32613

ESCALA 1:62,500

FUENTES CARTOGRÁFICAS INEGI, 2021
SCINCE 2020

MAPA 13

ELABORÓ Salazar González Diego Armando

3.3.4 – Mortalidad Infantil

En los indicadores censales, uno de los más relevantes para conocer el desarrollo y crecimiento de la población es la mortalidad infantil, en especial la comparativa de nacimientos sobre las defunciones en los diferentes quinquenios de la población femenina.

A nivel nacional, el número de fallecidos es de 7,697,566 (7.11%), a nivel estatal se tiene un registro de 123,514 fallecidos (7.39%) y en el único municipio que conforma la zona metropolitana se tiene un total de 41,828 fallecidos (7.01%), teniendo un valor porcentual inferior al del estado y el país. (Tabla 22)

Tabla 22: Comparativa de hijos e hijas nacidos vivos y fallecidos en 2020 a nivel Nacional, Estado y Zona Metropolitana

Escala	Hijas e hijos nacidos vivos	Hijas e hijos fallecidos	
		Total	Porcentaje
Nacional	108,215,242	7,697,566	7.11%
Estado de Durango	1,672,209	123,513	7.39%
ZM Durango	596,699	41,828	7.01%

Elaboración propia con base en los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI, 2020]. Censo de Población y Vivienda

Se cuenta con 596,699 nacimientos totales registrados de hijos e hijas, de los cuales los 41,828 son registros ya mencionados de hijos e hijas nacidos sin vida (7.01%). La población femenina mayormente vulnerable para sufrir o pasar por esto es “De 12 años a 14 años” con 2 defunciones (7.14%) y “De 50 años o más” con 32,206 (10.31%). A lo que corresponde, “De 15 a 19 años” presenta solo 90 defunciones sobre los 3,452 nacimientos con un valor relativo de 2.61%, siendo la de menor vulnerabilidad hacia los nacimientos. (Tabla 23)

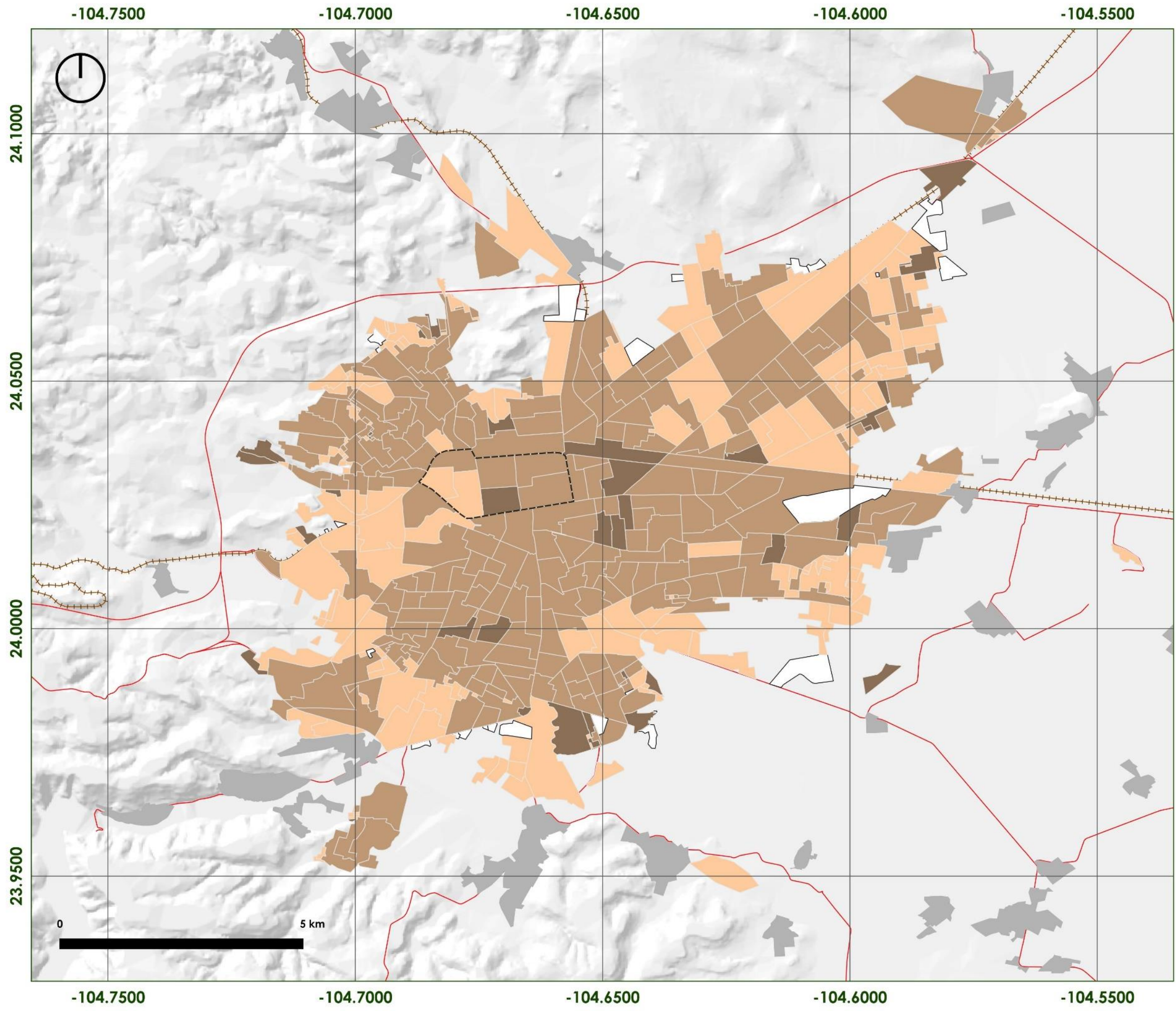
Tabla 23: Comparativa de hijos e hijas nacidos vivos y fallecidos en 2020 en la Zona Metropolitana de Durango

Quinquenal	Hijas e hijos nacidos vivos	Hijas e hijos fallecidos	
		Total	Porcentaje
De 12 a 14 años	28	2	7.14
De 15 a 19 años	3,452	90	2.61
De 20 a 24 años	18,872	527	2.79
De 25 a 29 años	37,880	1,034	2.73
De 30 a 34 años	49,736	1,450	2.92
De 35 a 39 años	56,475	1,831	3.24
De 40 a 44 años	58,666	2,130	3.63
De 45 a 49 años	59,317	2,558	4.31
De 50 años o más	312,273	32,206	10.31
Total	596,699	41,828	7.01

Elaboración propia con base en los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI, 2020]. Censo de Población y Vivienda

En la representación de la mortalidad infantil en el territorio, la clasificación del indicador fue en tres clasificaciones, “De 0.00% a 5.00% de Defunción Infantil” que predomina en gran parte de la periferia urbana, “De 6.00% a 10.00% de Defunción Infantil” se encuentra en la centralidad y gran parte del este del área urbana.

La última clasificación de “Mayor a 10.00% de Defunción Infantil” se encuentran espacios dispersos, donde hay ciertas AGEB Urbanas agrupadas en el centro del área urbana. (Mapa 14: Mortalidad Infantil en la ZM de Durango)



Mortalidad Infantil en la ZM de Durango



Simbología Base

- Área Urbana
- Vías de Comunicación
 - Carreteras
 - Vías Férreas

Simbología Temática

Porcentaje de Mortalidad Infantil AGEB Urbana ZMD

- De 0.00% a 5.00% de Defunción Infantil
- De 6.00% a 10.00% de Defunción Infantil
- Mayor a 10.00% de Defunción Infantil
- No Aplica
- Centro Histórico

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC
WGS 84 - UTM Zona 13 Norte
Código: 32613

ESCALA
1:62,500

FUENTES CARTOGRÁFICAS
INEGI, 2021
SCINCE 2020

MAPA
14

ELABORÓ
Salazar González Diego Armando

3.3.5 – Índice de Marginación (IMU)

En el contexto estatal, el grado de marginación urbana 2020 es Muy Alto, contando con 17.80% en el índice de marginación, no obstante, a nivel municipal, la zona metropolitana esta con Muy Bajo grado de marginación, siendo su índice de 59.55%. (Tabla 24)

Tabla 24: Grado e Índice de Marginación Urbana 2020 a nivel Estatal y Zona Metropolitana de Durango

Escala	Grado de Marginación Urbana	Índice Marginación Urbana
Estado de Durango	Alto	17.80%
ZM Durango	Muy Bajo	59.55%

Elaboración propia con base en los datos del índice de Marginación Urbana 2020 (CONAPO)

El grado de marginación registrado en las AGEB Urbanas de la zona metropolitana de Durango está distribuido de la siguiente forma: con 214,432 habitantes (34.36%) se encuentra en “Muy Bajo” grado de marginación, con 243,142 habitantes (38.92%) se sitúa con “Bajo” nivel de marginación. Con 142,340 habitantes (22.81%) la población se sitúa en una “Medio” de marginación, ya en los sectores los cuales son de mayor interés territorial tenemos que la población en “Alta” es de 20,855 habitantes (3.34%) y la población “Muy Alta” de 3,218 habitantes (0.52%). (Tabla 25)

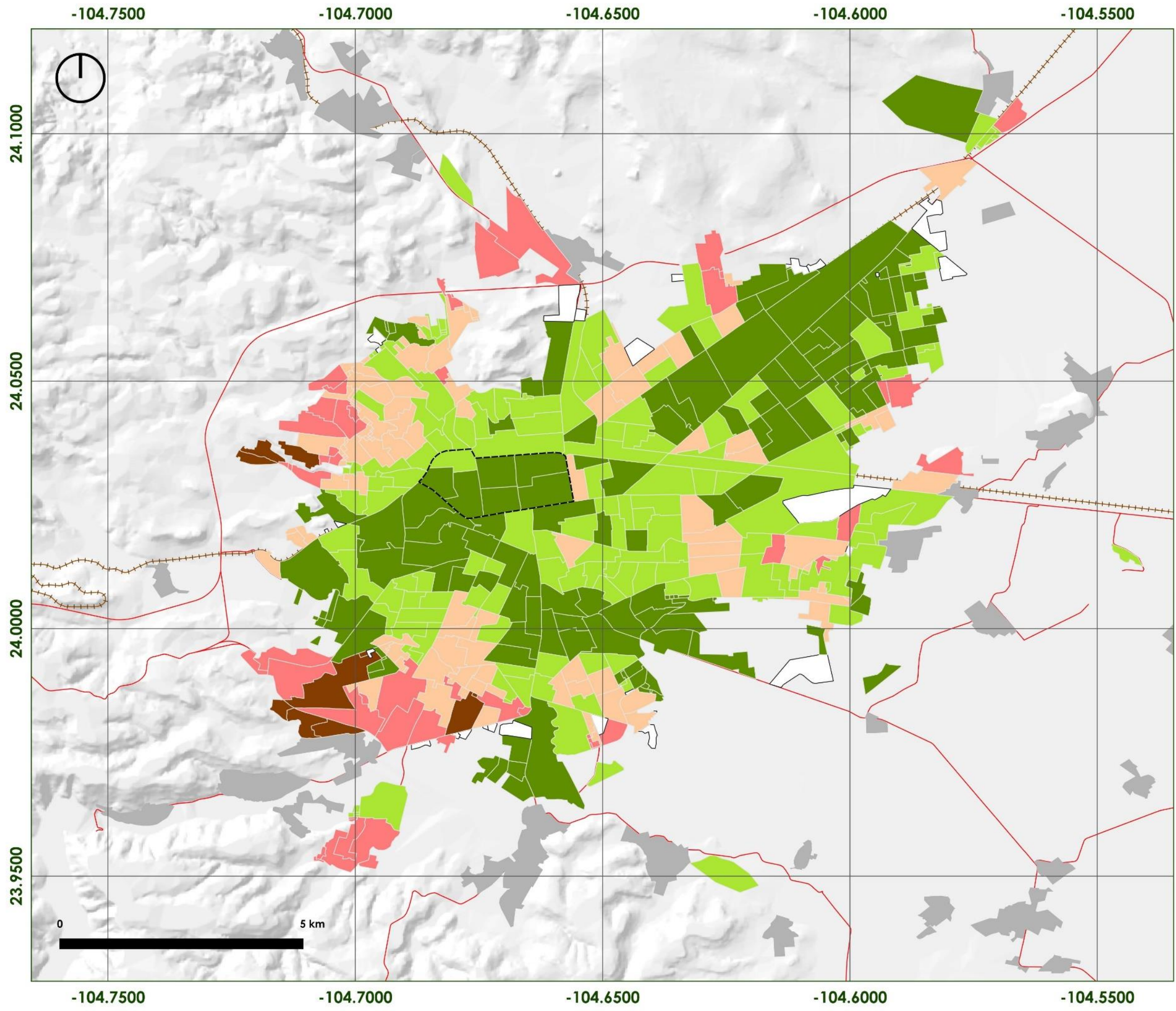
Tabla 25: Población con Grado de Marginación Urbana 2020 en la Zona Metropolitana de Durango

Grado de Marginación Urbana	Población 2020	Porcentual
Muy Bajo	214,432	34.36%
Bajo	243,142	38.97%
Medio	142,340	22.81%
Alto	20,855	3.34%
Muy Alto	3,218	0.52%
Total	623,987	100.00%

Elaboración propia con base en los datos del índice de Marginación Urbana 2020 (CONAPO)

En cuanto a la representación del mapa, tenemos reflejados dos grandes agrupaciones de población con “Muy Bajo” grado de marginación, siendo una en la zona central del área urbana y sur y otra en el noreste, estas a su vez se ven rodeadas de espacios con un “Bajo” grado de marginación.

En contraste, los espacios con “Muy Alto” y “Alto” grado de marginación se pueden ver en la periferia urbana, pero destaca la concentración de la población está en gran parte situada en el suroeste. Otro de los espacios con alto grado de marginación esta al norte del área urbana. Lo demás del territorio son espacios que están con un nivel “Medio” o moderado en cuanto al grado de marginación que sirven como espacios de transición de población. (Mapa 15: Grado de Marginación Urbana 2020 en la ZM de Durango)



Grado de Marginación Urbana 2020 en la ZM de Durango



Simbología Base

- Área Urbana
- Vías de Comunicación
- Carreteras
- Vías Férreas

Simbología Temática

Grado de Marginación Urbana 2020
AGEB Urbana ZMD

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto
- No Aplica
- Centro Historico

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC WGS 84 - UTM Zona 13 Norte
Código: 32613

ESCALA 1:62,500

FUENTES CARTOGRÁFICAS INEGI, 2021
CONAPO, 2021

MAPA 15

ELABORÓ Salazar González Diego Armando

3.3.6 – Índice de Rezago Social (IRS)

Para CONEVAL, el grado de rezago social en el estado de Durango es medio, con un índice de -0.05, en cuanto a la zona metropolitana se tiene un grado Muy Bajo, con un índice de -1.25, con condiciones de vulnerabilidad social muy bajas. (Tabla 26)

Tabla 26: Índice y Grado de Rezago Social 2020 a nivel Estatal y Zona Metropolitana de Durango

Escala	Grado de Rezago Social	Índice de Rezago Social
Estado de Durango	Medio	-0.05
ZM Durango	Muy Bajo	-1.25

Elaboración propia con base en los datos del índice de Rezago Social 2020 (CONEVAL)

El grado de rezago Social registrado en las AGEB Urbanas de la zona metropolitana de Durango está distribuido de la siguiente forma: con 124,695 habitantes (19.98%) se encuentra en “Muy Bajo” grado de rezago social, con 278,151 habitantes (44.58%) se sitúa con “Bajo” nivel de rezago. Con 208,494 habitantes (33.41%) la población se sitúa en un rango “Medio” de rezago social, ya en los sectores los cuales son de mayor interés territorial tenemos que la población en “Alta” es de 12,599 habitantes (2.02%) y la población “Muy Alta” de 48 habitantes (0.01%). (Tabla 27)

Tabla 27: Población con Grado de Rezago Social Urbana 2020 en la Zona Metropolitana de Durango

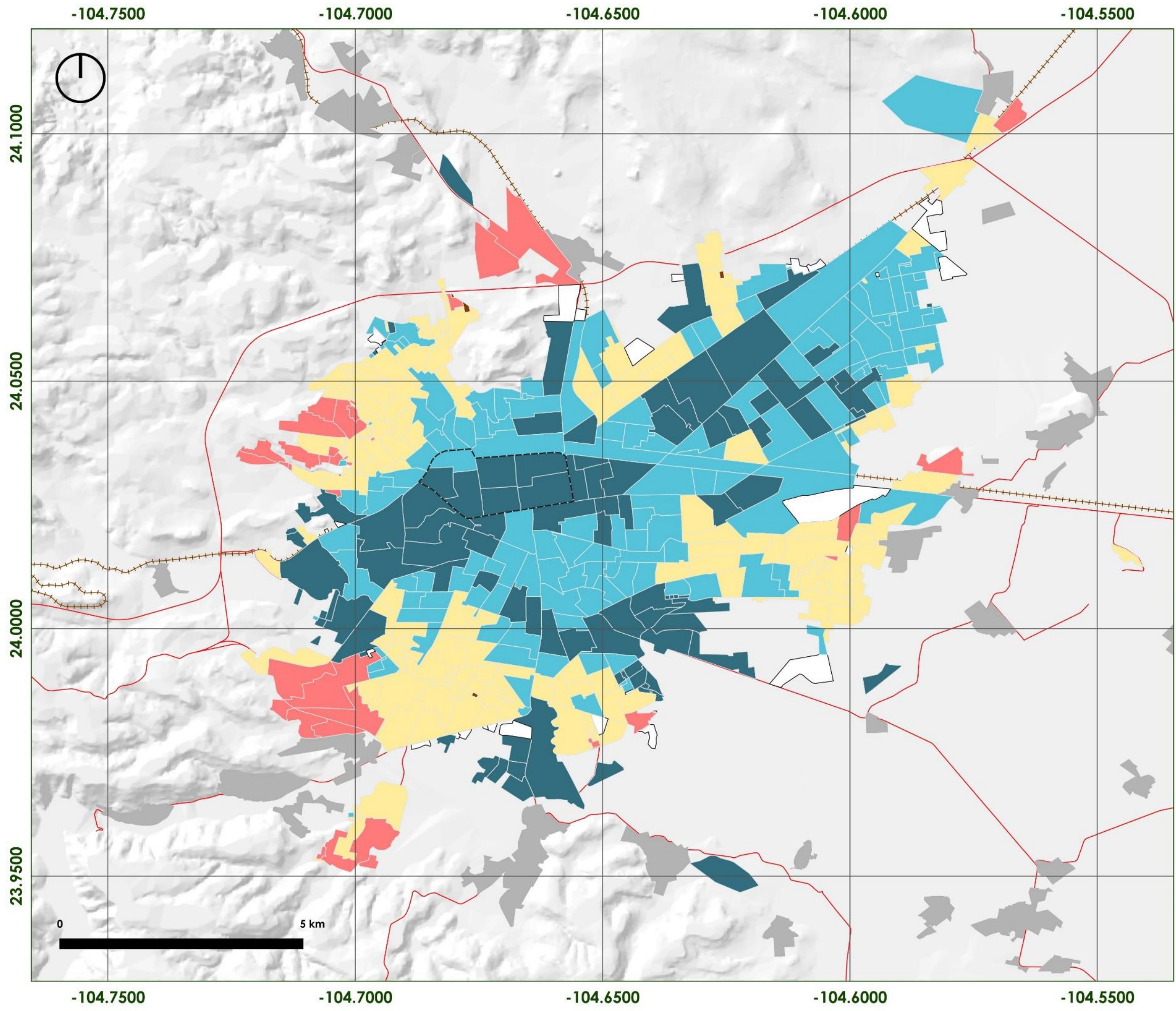
Grado de Rezago Social Urbana	Población 2020	Porcentual
Muy Bajo	124,695	19.98%
Bajo	278,151	44.58%
Medio	208,494	33.41%
Alto	12,599	2.02%
Muy Alto	48	0.01%
Total	623,987	100.00%

Elaboración propia con base en los datos del índice de Rezago Social 2020 (CONEVAL)

En contraste con el Índice de Marginación Urbana de CONAPO, el Índice de Rezago Social de CONEVAL, nos da un territorio con población que puede acceder a mayor número de bienes y servicios que el área urbana tiene, donde se puede ver reflejado en la representación cartográfica de una gran área homogénea de “Bajo” nivel de rezago

social y en esta con espacios de “Muy Bajo” rezago, siendo esté el centro urbano de la zona metropolitana, el sur y noreste, teniendo uno que otro remanente externo.

En cuanto a los espacios con “Alto” y la mínima de “Muy Alto” grado de rezago social comparte similitudes con espacios de marginación urbana, estos en el rezago social se ven más concentrados en el suroeste, noreste y norte de la periferia urbana, con uno que otro remanente en el este y noreste del área urbana. Lo demás del territorio son espacios con un grado “Medio” de rezago social que articulan los diferentes espacios con carencias y aquellos que cuentan con los servicios urbanos. (Mapa 16: Grado de Rezago Social 2020 en la ZM de Durango)



Grado de Rezago Social 2020 en la ZM de Durango



Simbología Base

- Área Urbana
- Vías de Comunicación
 - Carreteras
 - Vías Férreas

Simbología Temática

Grado de Rezago Social 2020
AGEB Urbana ZMD

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto
- No Aplica
- Centro Histórico

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC WGS 84 - UTM Zona 13 Norte
Código: 32613

ESCALA 1:62,500

FUENTES CARTOGRÁFICAS INEGI, 2021
CONEVAL, 2022

MAPA 16

ELABORÓ Salazar González Diego Armando

3.3.7 – Construcción de las Matrices Socio económicos y demográfico

Para la construcción de las matrices de carácter socio económico y demográficos se planteó generar dos escenarios, uno donde mida la potencialización de superávit o déficit espacial de la población, en la cual conviven los habitantes de la ciudad y el otro escenario es la vulnerabilidad socio espacial, en la cual se pueda ver aquellos espacios con mayor jerarquía de consolidación social y otros donde la falta de cohesión social de bienes y servicios genera una susceptibilidad de población en riesgo.

3.3.7.1 – Matriz de la potencialización del Superávit/Déficit Socioespacial

Para la construcción de la matriz del superávit y déficit, la variable que corresponde al crecimiento poblacional tendrá un valor de 0.25, siendo de mayor peso por aquellas dinámicas del desplazamiento y concentración de la población, así como los nuevos núcleos emergentes del área urbana de Durango.

La variable de la derechohabiencia de los servicios de salud, la población económicamente activa, mortalidad infantil, grado de marginación urbana y rezago social cuentan con un valor de 0.15, esto con la finalidad de homologar tanto las condiciones de la población así como los bienes y servicios que los indicadores ya construidos (Marginación y Rezago Social) ya cuentan y no genere un desajuste para este análisis que nos indica las zonas con el mayor carencia o consolidación social en la que se encuentren.

Correspondiendo a las subvariables de las variables antes mencionadas, el Crecimiento Poblacional cuenta con los siguientes valores: Decrecimiento poblacional (De -0.01% a -0.25%) con 0.5 siendo espacios que se interpretan por ya ser consolidados y con expulsión de población a otros lugares. El Crecimiento poblacional (De 0.01% a 1.00%) cuenta con 0.35 al ser entornos con un aumento de la población, ya sea de nuevos nacimientos o de población migrante a el área urbana y por último Crecimiento Total (100.00%) tiene un valor de 0.15, ya que son espacios de nueva población ubicados principalmente en la periferia del área urbana.

En cuanto a los valores a Derechohabientes de Salud se tiene que: De 76.00% a 100.00% es Derechohabiente tiene un peso de 0.4 al tener gran parte de la población en la AGEB con los servicios de salud, De 51.00% a 75.00% es Derechohabiente cuenta con 0.3. De 26.00% a 50.00% es Derechohabiente cuenta con 0.2 y por De 0.00% a 25.00% es Derechohabiente cuenta con 0.1 al ser los espacios con menor población cubierta a los servicios de salud.

La variable de la Población Económicamente Activa (Ocupada) tiene los siguientes valores: De 51.00% a 75.00% es P. E. A. Ocupada cuenta con 0.55 por tener un gran número de población que está ocupada, De 26.00% a 50.00% es P. E. A. Ocupada cuenta con 0.3 y por último De 0.00% a 25.00% es P. E. A. Ocupada tiene 0.15.

En cuanto a los valores de la Mortalidad Infantil se tienen distribuidos de la siguiente forma: De 0.00% a 5.00% de Defunción Infantil con 0.6 ya que son los espacios donde se tiene un porcentaje muy bajo, De 6.00% a 10.00% de Defunción Infantil con 0.3 y los espacios con Mayor a 10.00% de Defunción Infantil con 0.1.

En cuanto al Grado de Marginación Urbana como el Grado de Rezago Social tienen la misma forma de clasificar sus índices que están distribuidos los valores de la siguiente forma: Muy Bajo con 0.5 al ser espacios con muy poca desigualdad y que cuentan con todo los bienes y servicios, Bajo con 0.2, Medio con 0.15, Alto con 0.1 y Muy Alto con 0.05, ya que son los entornos más con población con mayores carencias.

Realizando la normalización de los valores a ponderar, se tiene que los correspondientes al Crecimiento poblacional son: Decrecimiento poblacional (De -0.01% a -0.25%) con 0.125, Crecimiento poblacional (De 0.01% a 1.00%) con 0.0875 y Crecimiento Total (100.00%) con 0.0375.

La normalización de los valores de Derechohabientes de Salud es: De 76.00% a 100.00% es Derechohabiente con 0.06, De 51.00% a 75.00% es Derechohabiente con 0.045, De 26.00% a 50.00% es Derechohabiente con 0.03 y De 0.00% a 25.00% es Derechohabiente cuenta con 0.015.

Los valores normalizados de la Población Económicamente Activa (Ocupada) son: De 51.00% a 75.00% es P. E. A. Ocupada con 0.0825, De 26.00% a 50.00% es P. E. A. Ocupada con 0.045 y De 0.00% a 25.00% es P. E. A. Ocupada con 0.0225.

Los valores normalizados de la Mortalidad Infantil son: De 0.00% a 5.00% de Defunción Infantil con 0.09, De 6.00% a 10.00% de Defunción Infantil con 0.045 y "Mayor a 10.00% de Defunción Infantil con 0.015.

Por ultimo los valores normalizados para la ponderación de Grado de Marginación Urbana y de Rezago Social son: Muy Bajo con 0.075, Bajo con 0.03, Medio con 0.0225, Alto con 0.015 y Muy Alto con 0.0075. (Tabla 28)

Tabla 28: Matriz de la Potencialización del Superávit/Déficit Socioespacial

Tipo de Variable	Valor de Variable	Clasificación de la Subvariable	Valor de Subvariable	Normalización SDSE
Población (Crecimiento poblacional)	0.25	Crecimiento Total (100.00%)	0.15	0.0375
		Crecimiento poblacional (De 0.01% a 1.00%)	0.35	0.0875
		Decrecimiento poblacional (De -0.01% a -0.25%)	0.5	0.125
Derechohabientes de Salud	0.15	De 0.00% a 25.00% es Derechohabiente	0.1	0.015
		De 26.00% a 50.00% es Derechohabiente	0.2	0.03
		De 51.00% a 75.00% es Derechohabiente	0.3	0.045
		De 76.00% a 100.00% es Derechohabiente	0.4	0.06
Población Económicamente Activa	0.15	De 0.00% a 25.00% es P. E. A. Ocupada	0.15	0.0225
		De 26.00% a 50.00% es P. E. A. Ocupada	0.3	0.045
		De 51.00% a 75.00% es P. E. A. Ocupada	0.55	0.0825
Mortalidad infantil	0.15	De 0.00% a 5.00% de Defunción Infantil	0.6	0.09
		De 6.00% a 10.00% de Defunción Infantil	0.3	0.045
		Mayor a 10.00% de Defunción Infantil	0.1	0.015
Grado de Marginación Urbana 2020	0.15	Muy bajo	0.5	0.075
		Bajo	0.2	0.03
		Medio	0.15	0.0225
		Alto	0.1	0.015
		Muy Alto	0.05	0.0075
Grado de Rezago Social 2020	0.15	Muy Bajo	0.5	0.075
		Bajo	0.2	0.03
		Medio	0.15	0.0225
		Alto	0.1	0.015
		Muy Alto	0.05	0.0075
Total	1	Total	6	1

Elaboración propia mediante CONAPO (2021), CONEVAL (2021) y INEGI (2021)

3.3.7.2 – Matriz de la potencialización de la Vulnerabilidad Socioespacial

Mediante esta segunda matriz de ponderación territorial para el área urbana, se trata de ver reflejado aquellos espacios que presentan una gran vulnerabilidad socioespacial en la cual se encuentra la población de la zona metropolitana de Durango. En cuanto al valor de la Variable del Crecimiento Poblacional, se le otorgo el valor de 0.1, con la finalidad de otorgar mayor peso a los otros indicadores sociales que la conforman.

La población con Derechohabiencia a los servicios de Salud tiene un puntaje de 0.2, ya que es de gran relevancia saber que tanta población relativa puede acceder a los servicios públicos de sanidad o no cuenta con ellos. Al igual que el anterior, la Mortalidad Infantil cuenta con 0.2, esto por la vulnerabilidad que puede provocar a la población femenina a la pérdida de un hijo o del riesgo que corre la madre.

La Población Económicamente Activa (Ocupada) tiene un peso de 0.05, ya que gran parte del territorio que se ve afectado en general y no cierto sector de la población que obtiene ingresos a su familia y hogares, por este motivo se le da el valor mínimo.

En cuanto al Grado de Marginación, tiene un valor de 0.3, ya que es un indicador que engloba varios indicadores de bienes y servicios y nos da un panorama de los espacios consolidados socialmente o que carecen de la accesibilidad de estos.

Por último, tenemos al Grado de Rezago Social con 0.15 en su valor general, mediante el cual tiene ligeros espacios que contrastan con el Grado de Marginación y puede darnos un panorama algo distinto, aunque maneja variables similares para su construcción metodológica.

Correspondiendo a las subvariables de las variables antes mencionadas, el Crecimiento Poblacional cuenta con los siguientes valores: Crecimiento Total (100.00%) cuenta con 0.6 por ser los nuevos espacios emergentes de no más de 10 años, el Crecimiento poblacional (De 0.01% a 1.00%) cuenta con 0.3 y el Decrecimiento poblacional (De -0.01% a -0.25%) con 0.1 por ser espacios con expulsión de habitantes.

En cuanto a los valores a Derechohabientes de Salud se tiene que: De 0.00% a 25.00% es Derechohabiente con 0.4 por ser los espacios con mejor población relativa cubierta de los servicios de salud, De 26.00% a 50.00% es Derechohabiente cuenta con 0.3, De 51.00% a 75.00% es Derechohabiente tiene 0.2 y De 76.00% a 100.00% es Derechohabiente con 0.1 por tener el mayor número de habitantes con servicios clínicos.

En cuanto a los valores de la Mortalidad Infantil se tienen distribuidos de la siguiente forma: De 0.00% a 5.00% de Defunción Infantil con 0.1 por ser los espacios con menor población relativa con riesgo a defunciones de infantes, De 6.00% a 10.00% de Defunción Infantil con 0.3 y Mayor a 10.00% de Defunción Infantil con 0.6 por tener un alto riesgo a la población femenina.

La variable de la Población Económicamente Activa (Ocupada) tiene los siguientes valores: De 0.00% a 25.00% es P. E. A. Ocupada con 0.55, De 26.00% a 50.00% es P. E. A. Ocupada con 0.3 y De 51.00% a 75.00% es P. E. A. Ocupada con 0.15.

En cuanto a los valores de Grado de Marginación, esta distribuidos de la siguiente forma: Muy Bajo con 0.05, Bajo con 0.1, Medio con 0.15, Alto con 0.2 Y Muy Alto con 0.5.

Por último, las subvariables de Grado de Rezago Social se distribuyen con los siguientes valores: Muy Bajo con 0.05, Bajo con 0.1, Medio con 0.15, Alto con 0.2 y Muy Alto con 0.5.

Realizando la normalización de los valores a ponderar, se tiene que los correspondientes al Crecimiento poblacional son: Crecimiento Total (100.00%) con 0.06 Crecimiento poblacional (De 0.01% a 1.00%) con 0.03 y Decrecimiento poblacional (De -0.01% a -0.25%) con 0.01.

La normalización de los valores de Derechohabientes de Salud es: De 0.00% a 25.00% es Derechohabiente con 0.08, De 26.00% a 50.00% es Derechohabiente con 0.06, De 51.00% a 75.00% es Derechohabiente con 0.04 y De 76.00% a 100.00% es Derechohabiente con 0.02.

Los valores normalizados de la Población Económicamente Activa (Ocupada) son: De 0.00% a 25.00% es P. E. A. Ocupada con 0.0275, De 26.00% a 50.00% es P. E. A. Ocupada con 0.015 y De 51.00% a 75.00% es P. E. A. Ocupada con 0.0075.

Los valores normalizados de la Mortalidad Infantil son: De 0.00% a 5.00% de Defunción Infantil con 0.02, De 6.00% a 10.00% de Defunción Infantil con 0.06 y Mayor a 10.00% de Defunción Infantil 0.12.

Los valores normalizados del Grado de Marginación Urbana son los siguientes: Muy Bajo con 0.015, Bajo con 0.03, Medio con 0.045, Alto con 0.06 y Muy Alto con 0.15.

Por ultimo los valores normalizados para la ponderación de Rezago Social son: Muy Bajo con 0.0075, Bajo con 0.015, Medio con 0.0225, Alto con 0.03 y Muy Alto con 0.075. (Tabla 29)

Tabla 29: Matriz de la potencialización de la Vulnerabilidad Socioespacial

Tipo de Variable	Valor de Variable	Clasificación de la Subvariable	Valor de Subvariable	Normalización VSE
Población (Crecimiento poblacional)	0.1	Crecimiento Total (100.00%)	0.6	0.06
		Crecimiento poblacional (De 0.01% a 1.00%)	0.3	0.03
		Decrecimiento poblacional (De -0.01% a -0.25%)	0.1	0.01
Derechohabientes de Salud	0.2	De 0.00% a 25.00% es Derechohabiente	0.4	0.08
		De 26.00% a 50.00% es Derechohabiente	0.3	0.06
		De 51.00% a 75.00% es Derechohabiente	0.2	0.04
		De 76.00% a 100.00% es Derechohabiente	0.1	0.02
Población Económicamente Activa	0.05	De 0.00% a 25.00% es P. E. A. Ocupada	0.55	0.0275
		De 26.00% a 50.00% es P. E. A. Ocupada	0.3	0.015
		De 51.00% a 75.00% es P. E. A. Ocupada	0.15	0.0075
Mortalidad infantil	0.2	De 0.00% a 5.00% de Defunción Infantil	0.1	0.02
		De 6.00% a 10.00% de Defunción Infantil	0.3	0.06
		Mayor a 10.00% de Defunción Infantil	0.6	0.12
Grado de Marginación Urbana 2020	0.3	Muy Bajo	0.05	0.015
		Bajo	0.1	0.03
		Medio	0.15	0.045
		Alto	0.2	0.06
		Muy Alto	0.5	0.15
Grado de Rezago Social 2020	0.15	Muy Bajo	0.05	0.0075
		Bajo	0.1	0.015
		Medio	0.15	0.0225
		Alto	0.2	0.03
		Muy Alto	0.5	0.075
Total	1	Total	6	1

Elaboración propia mediante CONAPO (2021), CONEVAL (2021) y INEGI (2021)

3.3.8 – Ponderación del Socio económicos y demográfico

Mediante los datos de la ponderación de las dos propuestas de matrices se obtuvieron los siguientes datos, tanto de la configuración de las zonas con superávit, déficit socioespacial y de mayor vulnerabilidad en cuanto a la falta de bienes y servicios y potencial poblacional.

3.3.8.1 – Resultante de la ponderación de la potencialización del Superávit/Déficit Socioespacial

Se puede apreciar que hay 28 polígonos De 0.00% a 16.50% con 0 habitantes, estos por cuestiones se contabilizan como espacios donde no aplica el análisis al no existir valor alguno. De 23.35% a 30.20% presenta el mayor número de habitantes con 227,796 que están distribuidos en 172 AGEB Urbanas.

De 30.20% a 37.05% cuenta con 180,247 habitantes distribuidos en 143 polígonos, De 37.05% a 43.90% tiene 133,725 habitantes en 84 AGEB Urbanas, De 43.90% 50.75% se tiene 73,808 habitantes y por último De 16.50% a 23.35% tiene a 8,411 habitantes. (Tabla 30)

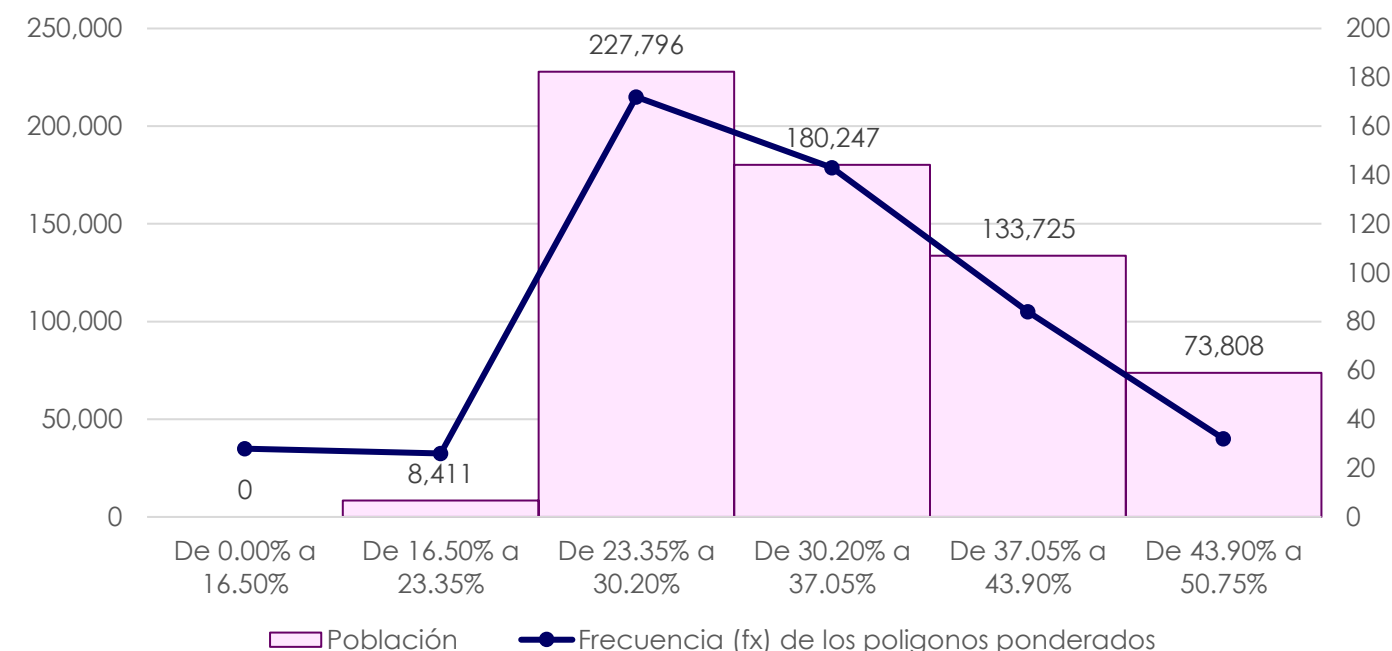
Tabla 30: Población con Superávit/Déficit Socioespacial

Intervalos de confianza	Población	Frecuencia (fx) de los polígonos ponderados
De 0.00% a 16.50%	0	28
De 16.50% a 23.35%	8,411	26
De 23.35% a 30.20%	227,796	172
De 30.20% a 37.05%	180,247	143
De 37.05% a 43.90%	133,725	84
De 43.90% a 50.75%	73,808	32
Total	623,987	485

Elaboración propia mediante los datos resultados de la Ponderación del Superávit/Déficit Socioespacial

En cuanto a la frecuencia de polígonos y el número de habitantes, hay una correlación de frecuencia acumulada, con la externalidad de que De 16.50% a 23.35% rompe con la tendencia al tener un mínimo de población y polígonos. No obstante, la ponderación los valores de las variables genero este escenario de distribución. (Gráfica 8)

Gráfica 8: Histograma de la relación de la población sobre el Superávit/Déficit Socioespacial

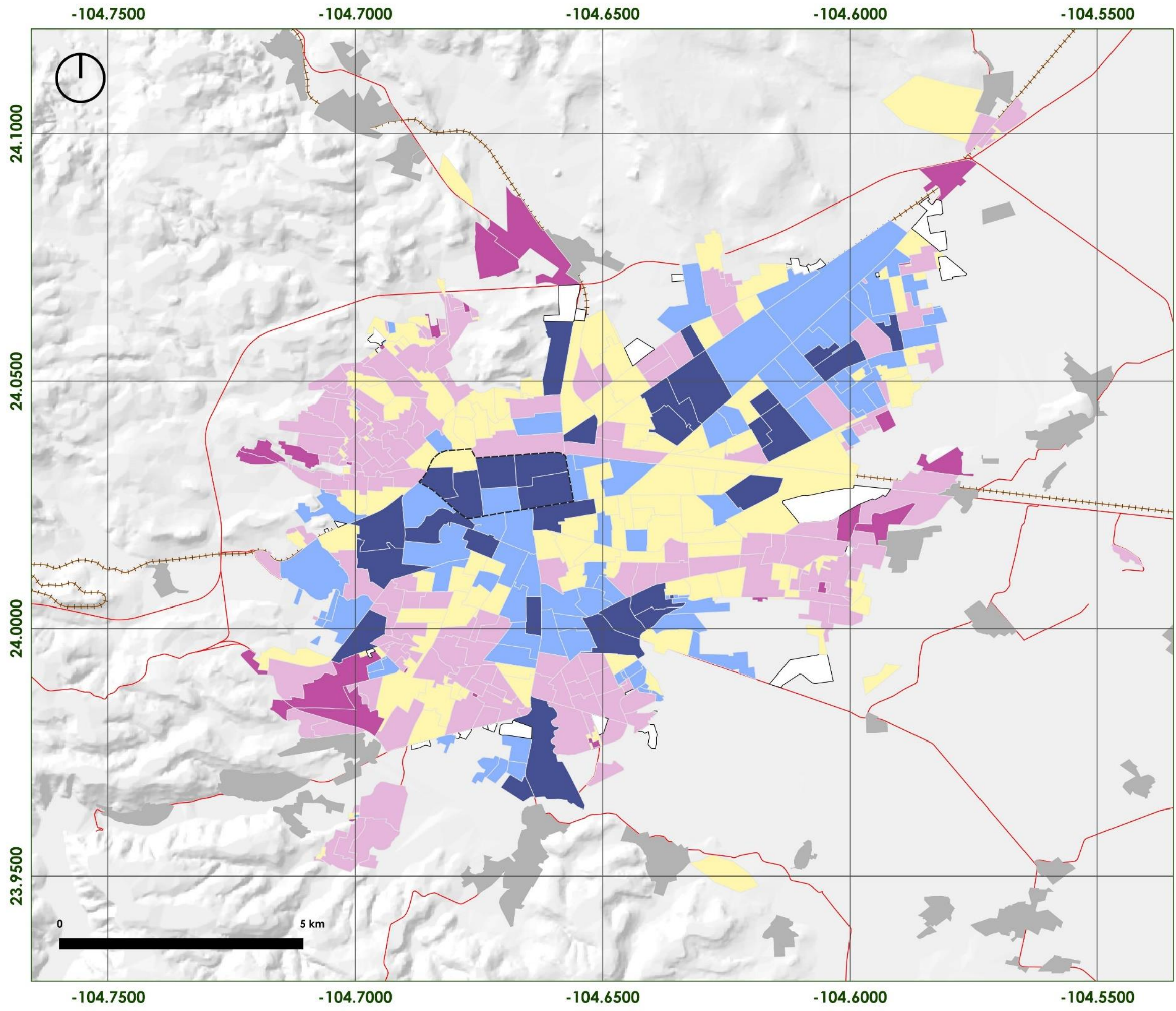


Elaboración propia mediante los datos resultados de la Ponderación del Superávit/Déficit Socioespacial

En cuanto a la representación espacial, se puede apreciar la agrupación de varios grupos de población. En el caso de la población con déficit socioespacial fuerte, se localizan en su mayoría en la periferia de la urbe rodeado de espacios con déficit socioespacial ligero. Los principales espacios con déficit fuerte se sitúan al norte y suroeste.

En cuanto a los espacios en transición socioespacial, podemos ver que se sitúan en los alrededores del área urbana con déficit ligero, superávit ligero y fuerte, generando estos entornos de amortiguamiento social, evitando una homologación socioespacial.

Por ultimo los espacios con un superávit ligero y fuerte se sitúan en la centralidad del área urbana y el otro en el noreste, siendo dos grandes aglomerados de población con una comodidad socioespacial integra. (Mapa 17: Ponderación del Superávit/Déficit Socioespacial en la ZMD)



Ponderación del Superávit/Déficit Socioespacial en la ZMD



Simbología Base

- Área Urbana
- Vías de Comunicación
 - Carreteras
 - Vías Férreas

Simbología Temática

Superávit/Déficit Socioespacial
AGEB Urbana ZMD

- De 0.00% a 16.50% - No Aplica (Sin Información)
- De 16.50% a 23.35% - Déficit Socioespacial Fuerte
- De 23.35% a 30.20% - Déficit Socioespacial Ligero
- De 30.20% a 37.05% - Transición Socioespacial
- De 37.05% a 43.90% - Superávit Socioespacial Ligero
- De 43.90% a 50.75% - Superávit Socioespacial Fuerte
- Centro Histórico

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC WGS 84 - UTM Zona 13 Norte
Código: 32613

ESCALA 1:62,500

FUENTES CARTOGRÁFICAS INEGI, 2021
CONEVAL, 2021
CONAPO, 2021

MAPA 17

ELABORÓ Salazar González Diego Armando

3.3.8.2 – Resultante de la ponderación de la Vulnerabilidad Socioespacial

Los resultados de la ponderación de la matriz de la vulnerabilidad socioespacial fueron los siguientes: la mayor concentración de la población se sitúa en De 14.70% a 21.40% con 382,984 habitantes que se distribuyen en 262, siendo estos los espacios con mayor número de AGEB Urbanas (polígonos) que se distribuye. El segundo intervalo con mayor población es De 8.00% a 14.70% con 197,749 habitantes y distribuido en 112 polígonos.

De 21.40% a 28.10% se encuentra 37,548 habitantes en 63 AGEB Urbanas, por último, tenemos dos rangos; De 28.10% a 34.80% tiene 3,630 habitantes en 14 polígonos y De 34.80% a 41.50% con 2,076 habitantes en 6 AGEB Urbanas. (Tabla 31)

Tabla 31: Población con Vulnerabilidad Socioespacial

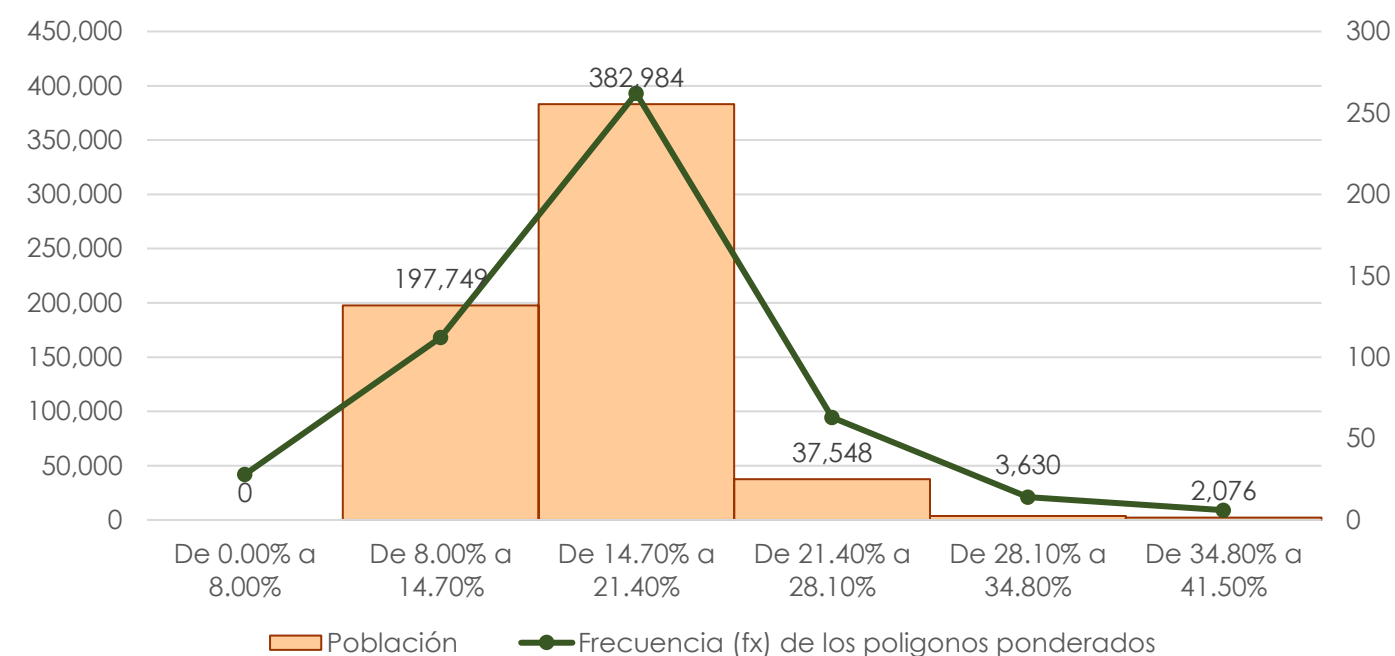
Intervalos de confianza	Población	Frecuencia (fx) de los polígonos ponderados
De 0.00% a 8.00%	0	28
De 8.00% a 14.70%	197,749	112
De 14.70% a 21.40%	382,984	262
De 21.40% a 28.10%	37,548	63
De 28.10% a 34.80%	3,630	14
De 34.80% a 41.50%	2,076	6
Total	623,987	485

Elaboración propia mediante los datos resultados de la Ponderación de la Vulnerabilidad Socioespacial

La frecuencia de la población sobre los intervalos, tenemos una tendencia hacia los rangos menores, donde la población tiene su pico en el rango De 14.70% a 21.40% de la misma forma que el número de AGEB Urbanas. Por otro lado, el intervalo De 8.00% a 14.70% tiene la segunda concentración de población y por debajo se sitúa De 21.40% a 28.10%.

En cuanto a los rangos mínimos De 28.10% a 34.80% y De 34.80% a 41.50% tienen en conjunto 5,706 habitantes en 20 polígonos. (Gráfica 9)

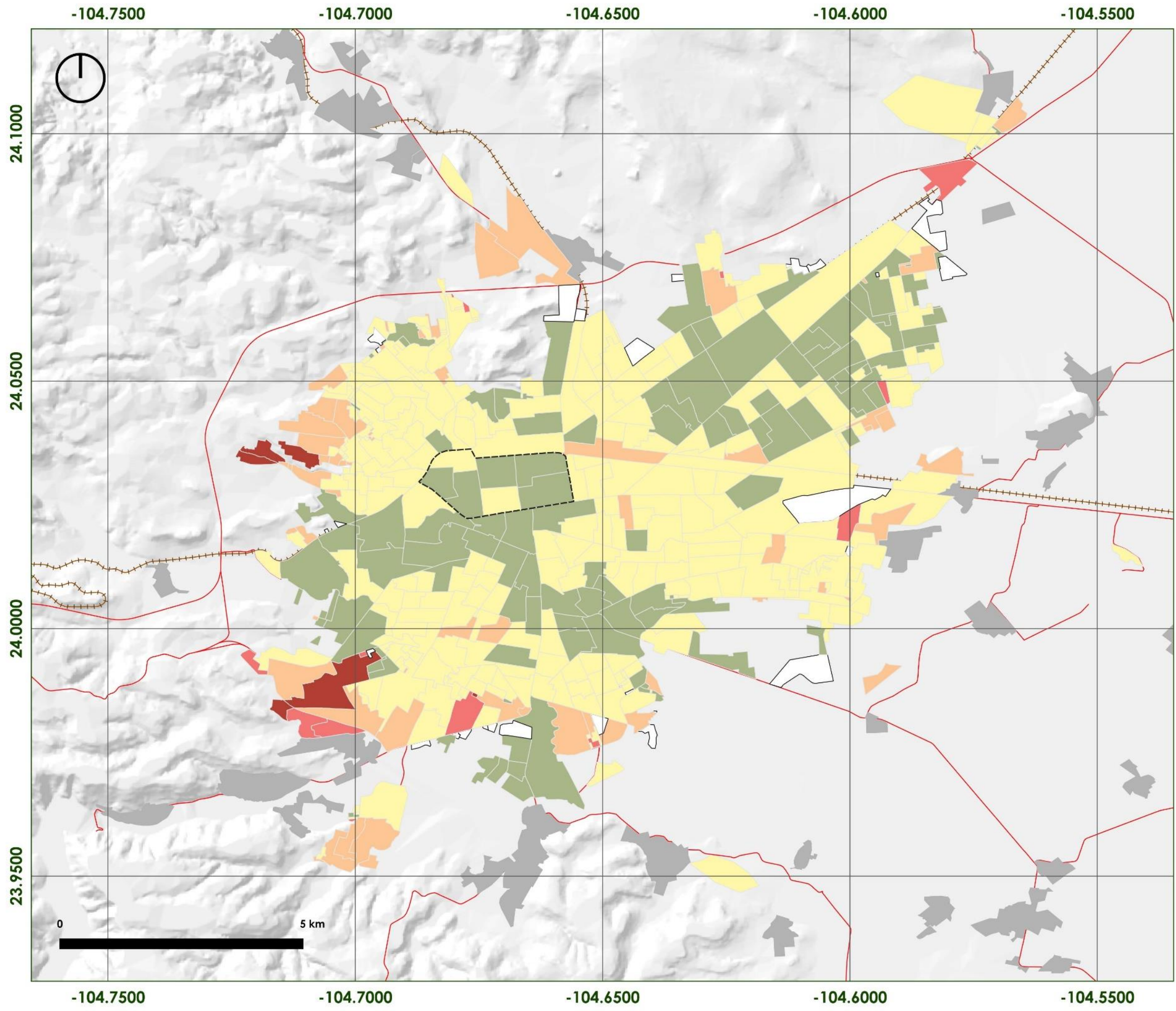
Gráfica 9: Histograma de la relación de la población sobre la Vulnerabilidad Socioespacial



Elaboración propia mediante los datos resultados de la Ponderación de la Vulnerabilidad Socioespacial

En la representación del territorio, se tiene que los espacios con una Vulnerabilidad Socioespacial Muy Bajo se localizan en la centralidad urbana hacia el oeste, el noreste y teniendo una agrupación en el sur de la periferia urbana. En lo que conlleva a la Vulnerabilidad Socioespacial Baja está en gran parte de la extensión territorial, donde podemos decir que gran parte de la población cuenta o casi todos sus bienes y servicios estas satisfechos.

No obstante, a partir de la Media a Muy Alta de la Vulnerabilidad Socioespacial de la población se localiza en la periferia urbana, principalmente el suroeste y noroeste del área urbana, colindando con espacios con Vulnerabilidad Muy Baja. Podemos determinar cómo población con inaccesibilidad y altamente propensa a sufrir transformaciones en los espacios que ocupan, ya sean positivos o negativos. (Mapa 18: Ponderación de la Vulnerabilidad Socioespacial en la ZMD)



Ponderación de la Vulnerabilidad Socioespacial en la ZMD



Simbología Base

- Área Urbana
- Vías de Comunicación
 - Carreteras
 - Vías Férreas

Simbología Temática

Vulnerabilidad Socioespacial AGEB Urbana ZMD

- De 0.00% a 8.00% - No Aplica (Sin Información)
- De 8.00% a 14.70% - Vulnerabilidad Socioespacial Muy Baja
- De 14.70% a 21.40% - Vulnerabilidad Socioespacial Baja
- De 21.40% a 28.10% - Vulnerabilidad Socioespacial Media
- De 28.10% a 34.80% - Vulnerabilidad Socioespacial Alta
- De 34.80% a 41.50% - Vulnerabilidad Socioespacial Muy Alta
- Centro Histórico

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC WGS 84 - UTM Zona 13 Norte
Código: 32613

ESCALA 1:62,500

FUENTES CARTOGRÁFICAS INEGI, 2021
CONEVAL, 2021
CONAPO, 2021

MAPA 18

ELABORÓ Salazar González Diego Armando

3.4 – Estructura Urbana

Para las variables que componen el uso de suelo urbano de la zona metropolitana de Durango se habló de la concentración de los cinco usos de suelo más relevantes de la estructura urbana: comercio, equipamiento, habitacional, industria y servicios. Esto dio un panorama de espacios de concentración de diferentes usos, así como la dinámica espacial y mediante estas variables se construyó las matrices y su aplicación en el espacio.

3.4.1 - Comercio

Mediante la información de la base de datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del periodo 11/2022 de Durango y el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México SCIAN (INEGI, 2023), este considera que existen 2 grandes grupos para la clasificación de las actividades comerciales: Comercio al por Menor y Comercio al por Mayor.

En las actividades del Comercio al por Menor, estas son aquellas que distribuyen productos de uso personal, canasta básica, materias primas y alimentos y bebidas a una escala local. Para las actividades de Comercio al por Mayor, se tiene que son aquellos espacios a una escala de mayor alcance y para distribuidores mayoristas de productos de uso personal, canasta básica y materias primas de productos para mayoristas.

En el área urbana de Durango, se tiene que hay un total de 14,850 unidades económicas enfocadas al comercio, en la cual el Comercio al por Menor tiene: 5,211 comercios enfocados al Uso Personal, 5,411 son comercios de suministro de Canasta Básica y Materias Primas y 3,411 son locales de Preparación de Alimentos y Bebidas.

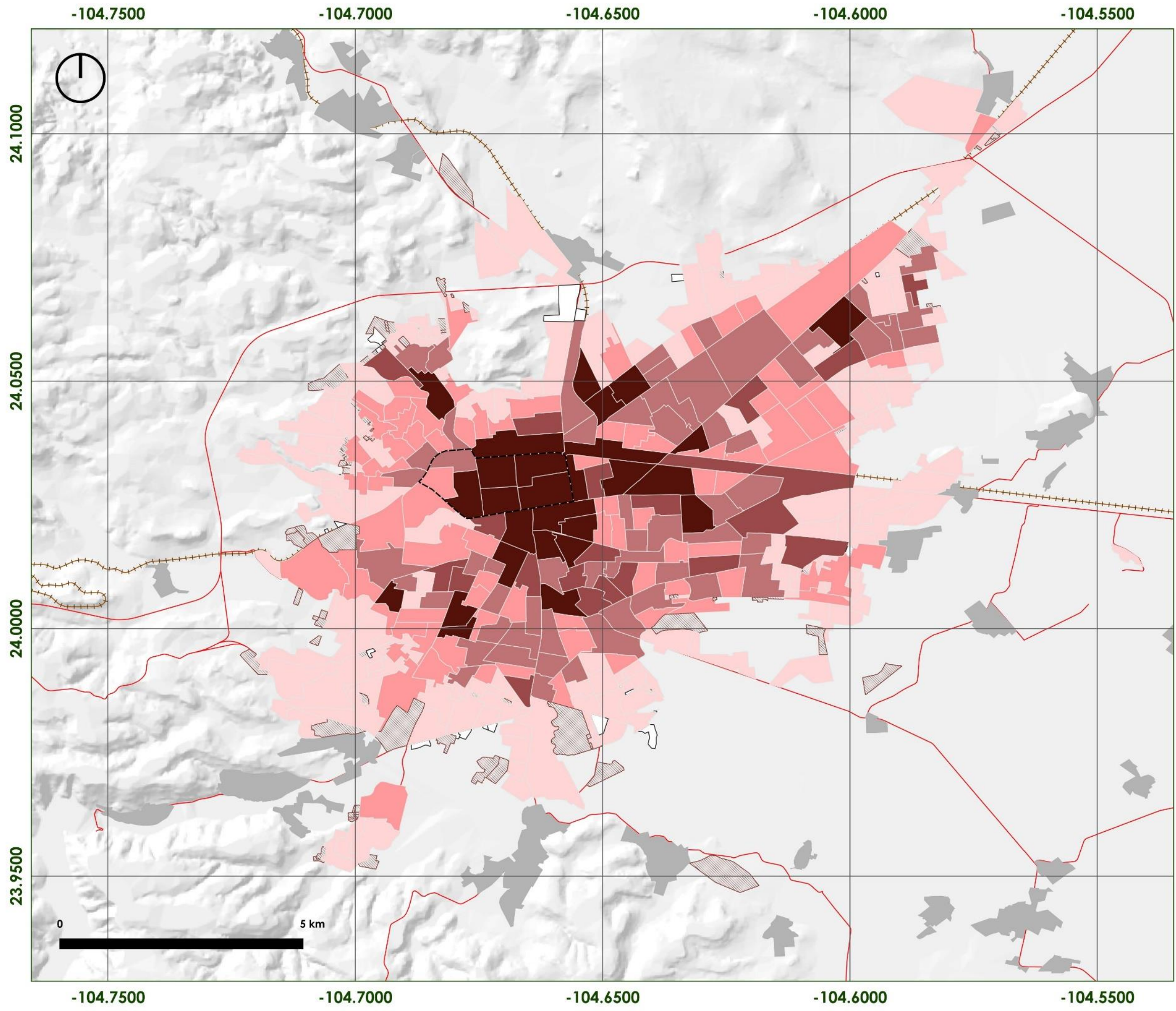
En cuanto al número de Comercio al por Mayor, se tiene que los espacios de Comercio de Uso Personal son 705 locales y para la adquisición de productos de la Canasta Básica y Materias primas son de 162 comercios. (Tabla 32)

Tabla 32: Número de Comercios en la Zona Metropolitana de Durango

	Tipo de Comercio	Número de Comercios
Comercio minorista	Uso Personal	5,211
	Canasta Básica y Materias Primas	5,411
	Preparación de Alimentos y Bebidas	3,361
Comercio al por Mayor	Especializado y Uso Personal	705
	Canasta Básica y Materias Primas	162
	Total	14,850

Elaboración propia, con base en la base de datos del DENUE 11/2022 de Durango y SCIAN 2023.

La gran concentración de comercios en el área urbana de la zona metropolitana de Durango está situada en el centro histórico principalmente, teniendo cada una de estas AGEB Urbanas "Más de 100 Comercios". Rodeados a su vez de polígonos "De 76 a 100 Comercios" y "De 51 a 75 Comercios", teniendo como espacios de transición "De 26 a 50 Comercios" y ya en la periferia de la ciudad con una concentración "De 1 a 25 Comercios". La predominancia de las actividades económicas del área urbana es muy notoria, pero a medida que va desplazando la concentración de actividades a la periferia se van generando aquellos espacios en proceso de consolidación. (Mapa 19: Número de Comercios en la Zona Metropolitana de Durango)



Número de Comercios en la Zona Metropolitana de Durango



Simbología Base

- Área Urbana
- Vías de Comunicación
 - Carreteras
 - Vías Férreas

Simbología Temática

Número de Equipamientos

- De 1 a 25 Comercios
- De 26 a 50 Comercios
- De 51 a 75 Comercios
- De 76 a 100 Comercios
- Más de 100 Comercios
- Sin Comercio
- No Aplica
- Centro Histórico

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC WGS 84 - UTM Zona 13 Norte
Código: 32613

ESCALA 1:62,500

FUENTES CARTOGRÁFICAS INEGI, 2022
(DENUE, 11/2022)

MAPA 19

ELABORÓ Salazar González Diego Armando

3.4.2 – Equipamiento

Para la clasificación y elaboración de la base de datos del número de los equipamientos de la zona metropolitana, se utilizó el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano SNEU (SEDESOL, 1999) para el levantamiento y procesamiento de los 12 subsistemas que conforman los equipamientos urbanos.

El número total de equipamientos de Educación (Preescolar, Primaria, Secundaria, Media Superior, Superior y Especializadas) son 471 inmuebles, esto mediante los datos del Sistema de Información y Gestión Educativa SIGED (SEP, 2023). De los inmuebles de Cultura (Auditorio, Biblioteca, Centro Cultural, Museo y Teatro), se tiene que un total de 64 equipamientos, esto mediante el Sistema de Información de Cultura SIC (Cultura, 2023).

En los equipamientos de Salud (Clínicas de Primer Nivel, Hospitales Generales de Segundo Nivel y Hospitales Especializados de Tercer Nivel), se consultó el Catálogo de Clave Única de Establecimientos en Salud CLUES (DGIS, 2023), en el cual se encontró que existe 40 inmuebles en toda el área urbana. En cuanto a los equipamientos de Asistencia Social (Centro de Apoyo a la Población Vulnerable, Centro de Atención Múltiple, Centro de Rehabilitación, Centro de Seguridad Social y Guardería), se tiene un registro de 51 inmuebles, estos consultados en el Directorio Nacional de Instituciones de Asistencia Social DNIAS (DNIAS, 2023).

En cuanto a los equipamientos de Recreación (Alameda, Área Verde, Jardín, Parque Local, Parque Urbano y Plaza Pública), son 179 espacios, donde se tomó la base de datos del SCINCE 2020 que cuenta con los espacios públicos y de referencia levantados. Para los inmuebles enfocados al Deporte, se utilizó el DENU 11/2023 y una corroboración de datos en CONADE, los cuales son un total de 82 equipamientos deportivos.

Para los equipamientos de Comercio (Mercados Públicos) se tiene un total de 5 inmuebles, esto con la información del SCINCE 2020. Para los equipamientos de Abasto (Mercados de Abasto, Almacén DICONSA y Lechería LICONSA), se tiene que hay 93 inmuebles, en los cuales cuenta con información del Sistema de Información Social Georreferenciada

(SISGE, 2019) y Confederación Nacional Integradora de Centrales de Abasto, Transportistas, Productores Agrícolas y Mercados Públicos (CONACICA, 2010).

Para los equipamientos de Servicios Urbanos (Planta Potabilizadora y Tratamiento, Subestación Eléctrica, Panteón Municipal, Bomberos y Protección Civil, Policía Municipal y Residuos Sólidos), se tiene un total de 12 inmuebles, esto mediante la información del Inventario de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación (SEGOB, 2023) y la cartografía del SCINCE 2020.

Para los equipamientos de Administración Pública (Instituciones de carácter Federal, Estatal, Municipal, Poder Legislativo, Judicial y Presidencia Municipal/Estatal), se tiene un total de 26 inmuebles, estos mediante la información del SCINCE 2020. Para los equipamientos de Comunicaciones (Correos de México y Torre de Telecomunicaciones) y Transporte (Central Camionera y Teleférico), se tiene que el total de los equipamientos de Comunicaciones es de 5 inmuebles y de Transporte de 3, esto mediante la Consulta de Códigos Postales (SEGOB, 2023), Carta Topográfica 1:250,000 de Durango (INEGI, 2018) y la Carta de Comunicaciones y Transporte de Durango (SCT, 2016).

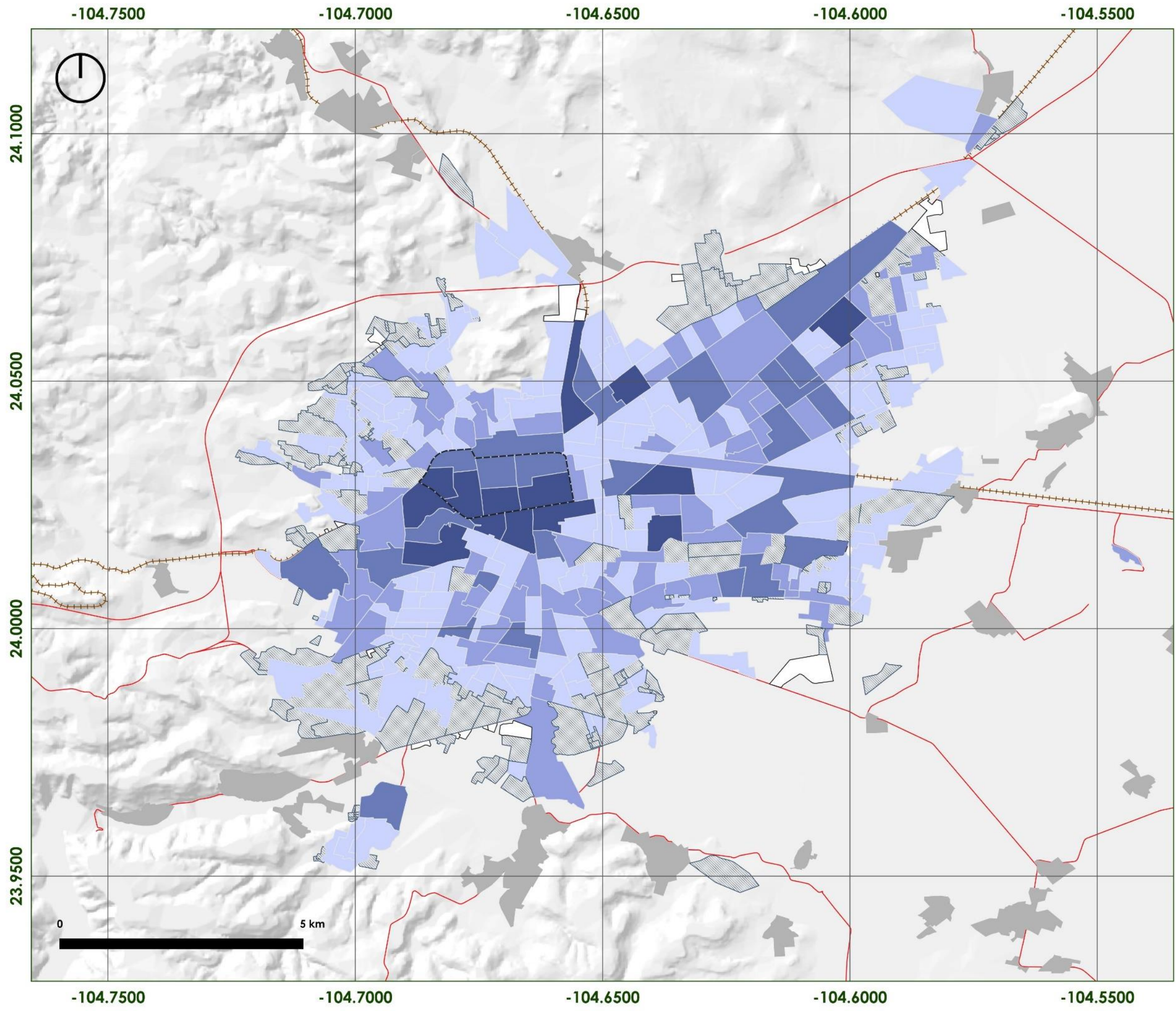
Se tiene un total de 1,031 equipamientos en toda el área urbana de Durango, donde los dos subsistemas con mayor cantidad de inmuebles son Educación y los espacios recreativos y los de menor número de equipamientos son Comercio, Comunicaciones y Transporte. (Tabla 33)

Tabla 33: Número de Equipamientos en la Zona Metropolitana de Durango

Tipo de Equipamiento	Número de Equipamientos
Educación	471
Cultura	64
Salud	40
Asistencia Social	51
Recreación	179
Deporte	82
Comercio	5
Abasto	93
Servicios Urbanos	12
Administración Pública	26
Comunicaciones	5
Transporte	3
Total	1,031

Elaboración propia, con base en SIGED (SEP, 2023), SIC (Cultura, 2023), CLUES (DGIS, 2023), DNIAS (DNIAS, 2023), SCINCE 2020, CONADE (2023), SISGE (2019), CONACICA (2010), SEGOB (2021 y 2023), INEGI (2018) y SCT (2016).

Se tiene que la concentración predomina en dos grandes zonas, la primera en el área central urbana, con una ligera tendencia hacia el poniente y otra hacia el noreste. “Más de 10 Equipamientos” son los que se localizan en la centralidad y uno que otro al este, noreste y sur. “De 7 a 9 Equipamientos” son polígonos colindantes, los cuales funcionan como espacios de transición y “De 4 a 6 Equipamientos” y “De 1 a 3 Equipamientos” en los demás espacios de las AGEB Urbanas. Se tiene también que hay grandes espacios de la periferia urbana que están “Sin Equipamientos” y se pueden considerar como espacios nuevos. (Mapa 20: Número de Equipamientos en la Zona Metropolitana de Durango)



Número de Equipamientos en la Zona Metropolitana de Durango



Simbología Base

- Área Urbana
- Vías de Comunicación
 - Carreteras
 - Vías Férreas

Simbología Temática

Número de Equipamientos

- De 1 a 3 Equipamientos
- De 4 a 6 Equipamientos
- De 7 a 9 Equipamientos
- Más de 10 Equipamientos
- Sin Equipamientos
- No Aplica
- Centro Histórico

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC WGS 84 - UTM Zona 13 Norte
Código: 32613

ESCALA 1:62,500

FUENTES CARTOGRÁFICAS SIGED, 2023. SISGE, 2023
SCT, 2023. CLUES, 2023
DNIA, 2023. INEGI, 2021 - 2023

MAPA 20

ELABORÓ Salazar González Diego Armando

3.4.3 – Habitacional

La ocupación del territorio con la finalidad de construir un espacio para habitar y generar aglomeración de poblaciones que replique el mismo patrón, para de ahí partir y generar asentamientos, colonias, ciudades y grandes urbes.

La zona metropolitana de Durango cuenta con 224,334 viviendas en general, donde 27,281 (12.16%) de ellas se encuentran deshabitadas. Existen 186,870 (83.30%) viviendas particulares habitadas, es cuando a las viviendas colectivas habitadas hay 102 (0.05%) y por último hay 10,081 (4.49%) viviendas que son de uso temporal a habitar. (Tabla 34)

Tabla 34: Número de viviendas habitadas/deshabitadas en la Zona Metropolitana de Durango 2020

Tipo de Vivienda	Número de Viviendas	%
Vivienda Particular habitada	186,768	83.29%
Vivienda Colectiva habitada	102	0.05%
Vivienda de Uso Temporal para habitar	10,081	4.50%
Deshabitadas	27,281	12.17%
Total	224,232	100.00%

Elaboración propia con base en los datos del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI)

La ocupación de la vivienda en la zona metropolitana de Durango esta principalmente en las viviendas particulares habitadas donde se encuentran 331,200 hombres y 352,530 mujeres y en las viviendas colectivas habitadas existe un mínimo de población, siendo de 4,194 hombres y 752 mujeres. (Tabla 35)

Tabla 35: Número de ocupantes de hombres/mujeres en tipo de vivienda habitadas en la Zona Metropolitana de Durango 2020

Tipo de Vivienda	Hombres	Mujeres
Vivienda Particular habitada	331,200	352,530
Vivienda Colectiva habitada	4,194	752
Total	335,394	353,282

Elaboración propia con base en los datos del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI)

En cuanto a lo que corresponde a las características de las viviendas, se tiene primero que los indicadores de ocupación de la vivienda nos dicen que el Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas es de 3.7 ocupantes por vivienda y el promedio de ocupantes por cuarto en viviendas habitadas es de 0.9 ocupantes por cuarto.

En cuanto a las condiciones de la vivienda, se tienen cinco que son las principales que maneja tanto los bienes y telecomunicaciones de la vivienda, se tiene que hay 594 (0.30%) viviendas que no disponen de energía eléctrica, 1,300 (0.70%) viviendas que no disponen de agua entubada, 2,388 (1.30%) viviendas que no disponen de drenaje, 1,300 (0.70%) viviendas que no disponen de excusado o sanitario y 1,041 (0.60%) viviendas sin tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). (Tabla 36)

Tabla 36: Principales indicadores de la ocupación y condiciones de la vivienda en la Zona Metropolitana de Durango 2020

Ocupación de la vivienda	Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	3.7 Ocupantes por vivienda	
	Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas habitadas	0.9 Ocupantes por cuarto	
	Indicadores	Viviendas	%
Condiciones de la vivienda	Viviendas que no disponen de energía eléctrica	594	0.30%
	Viviendas que no disponen de agua entubada	1,300	0.70%
	Viviendas que no disponen de drenaje	2,388	1.30%
	Viviendas que no disponen de excusado o sanitario	1,300	0.70%
	Viviendas sin tecnologías de la información y de la comunicación (TIC)	1,041	0.60%

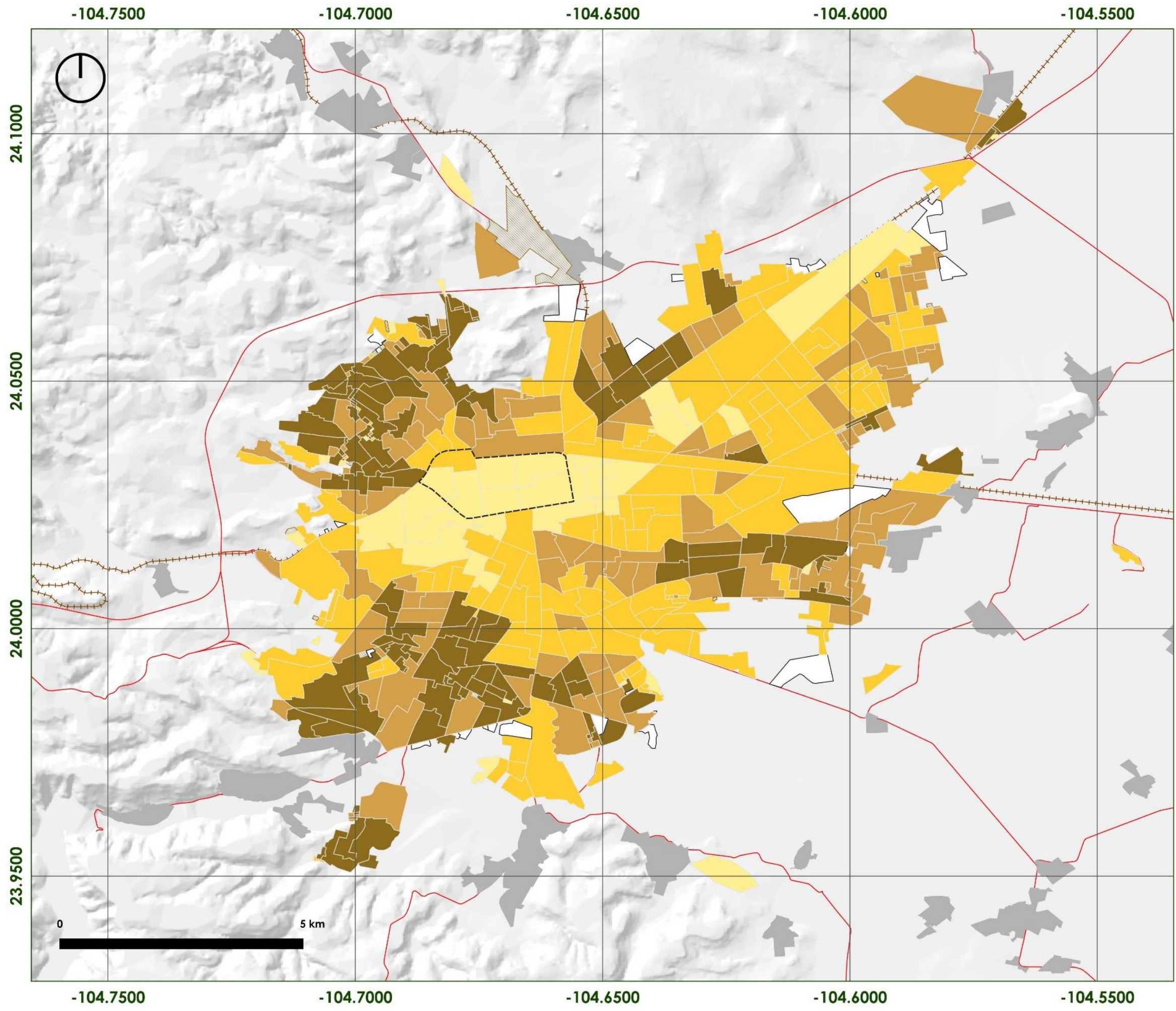
Elaboración propia con base en los datos del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI)

Se ocupó para la variable habitacional el Hacinamiento de ocupantes por viviendas, con referencia a la Metodología de Indicadores de la Serie Histórica Censal³ (INEGI, 2017:11), este indicador refleja el promedio de ocupantes en viviendas habitadas, donde se consideraron espacios sin hacinamiento a los espacios con un valor menor a 2.5 habitantes por vivienda y a los espacios con hacinamiento a partir de 2.5 habitantes por vivienda.

En la representación de las AGEB Urbana, se tiene que hay una centralidad de espacios “De 0.00 a 3.00 habitantes por vivienda” que es un hacinamiento mínimo, se puede ver como la mitad del área urbana esta “De 3.01 a 3.50 habitantes por vivienda” y se concentra al noreste y sureste. Los espacios “De 3.51 a 4.00 habitantes por vivienda” se sitúan en gran parte al noreste, suroeste y noreste complementando y acompañando las AGEB Urbanas con “Más de 4.00 habitantes por vivienda”.

Podemos ver aquellos espacios con hacinamiento alto se sitúan en las periferias, donde predominan el sureste, suroeste, noroeste y norte, donde se deberán implementar instrumentos para la regulación de la vivienda digna. En contraste el centro deberá mejorar y permanecer con un hacinamiento ligero y evitar también un despoblamiento. (Mapa 21: Hacinamiento en la Zona Metropolitana de Durango)

³ Aunque el hacinamiento en la descripción de la bibliografía menciona que es “Ocupantes/Dormitorio, para la variable se ocupó los “Ocupantes/Viviendas”, ya que representa mayor detalle la concentración de la población en las AGEB Urbana.



Hacinamiento en la Zona Metropolitana de Durango



Simbología Base

- Área Urbana
- Vías de Comunicación
 - Carreteras
 - Vías Férreas

Simbología Temática

Habitacional (Ocupantes por Vivienda)

- De 0.01 a 3.00 habitantes por vivienda
- De 3.01 a 3.50 habitantes por vivienda
- De 3.51 a 4.00 habitantes por vivienda
- Más de 4.00 habitantes por vivienda
- Sin habitantes por vivienda
- No Aplica
- Centro Histórico

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC WGS 84 - UTM Zona 13 Norte
Código: 32613

ESCALA 1:62,500

FUENTES CARTOGRÁFICAS INEGI, 2021 (SCINCE 2020)

MAPA 21

ELABORÓ Salazar González Diego Armando

3.4.4 – Industria

La industria es una de las funciones más relevantes cuando se habla del uso de suelo urbano, esta nos dice donde existen aquellos espacios con actividades de transformación de bienes y materias primas, así como de extracción y manejo de materiales químicos y sedimentos para la construcción.

Utilizando de nuevo la información de la base de datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del periodo 11/2022 de Durango, complementando con la información del riesgo Químico-Tecnológico del Atlas Nacional de Riesgo (CENAPRED, 2021) y el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México SCIAN (INEGI, 2023), se tiene que la industria se agrupa en seis clases: 1) Agropecuaria, 2) Minería, Química y Energía, 3) Construcción, 4) Procesamiento de manufactura de consumo de alimentos, 5) Procesamiento de manufactura de uso personal y 6) Procesamiento de manufactura de construcción del hogar.

La industria Agropecuaria cuenta con 6 inmuebles dedicados a la distribución y producción de productos de fertilizantes, aprovechamiento forestal y silvicultura. El número de industria a la Minería, Química y Energía es de 29 inmuebles, donde se desempeña la extracción y procesamiento de minerales, distribución de gas natural e hidrocarburos y sustancias químicas de alto impacto al suelo. En el apartado de la Construcción, se tiene que hay 81 industrias que manejan bancos de materiales para edificación, instalaciones hidrosanitarias y eléctricas.

Las industrias de Procesamiento de manufactura de consumo de alimentos están distribuidas en 39 inmuebles, estas son aquellas que empaquetan a gran escala los alimentos procesados para su logística y distribución previa en espacios de Comercio al por Mayor. En cuanto al Procesamiento de manufactura de uso personal, se tiene 62 espacios que manejan y distribuyen la manufactura de ropa, calzado y producción de productos de uso personal y de higiene.

Por último, se tiene a las industrias de Procesamiento de manufactura de construcción del hogar, que son un total de 107 inmuebles dedicados a la elaboración de muebles, ventanas, puertas, computación e incluso producción de automotriz. En total se tienen 324 industrias que funcionan como núcleos de trabajo para el área urbana de Durango y proveen de sustento económico a la población. (Tabla 37)

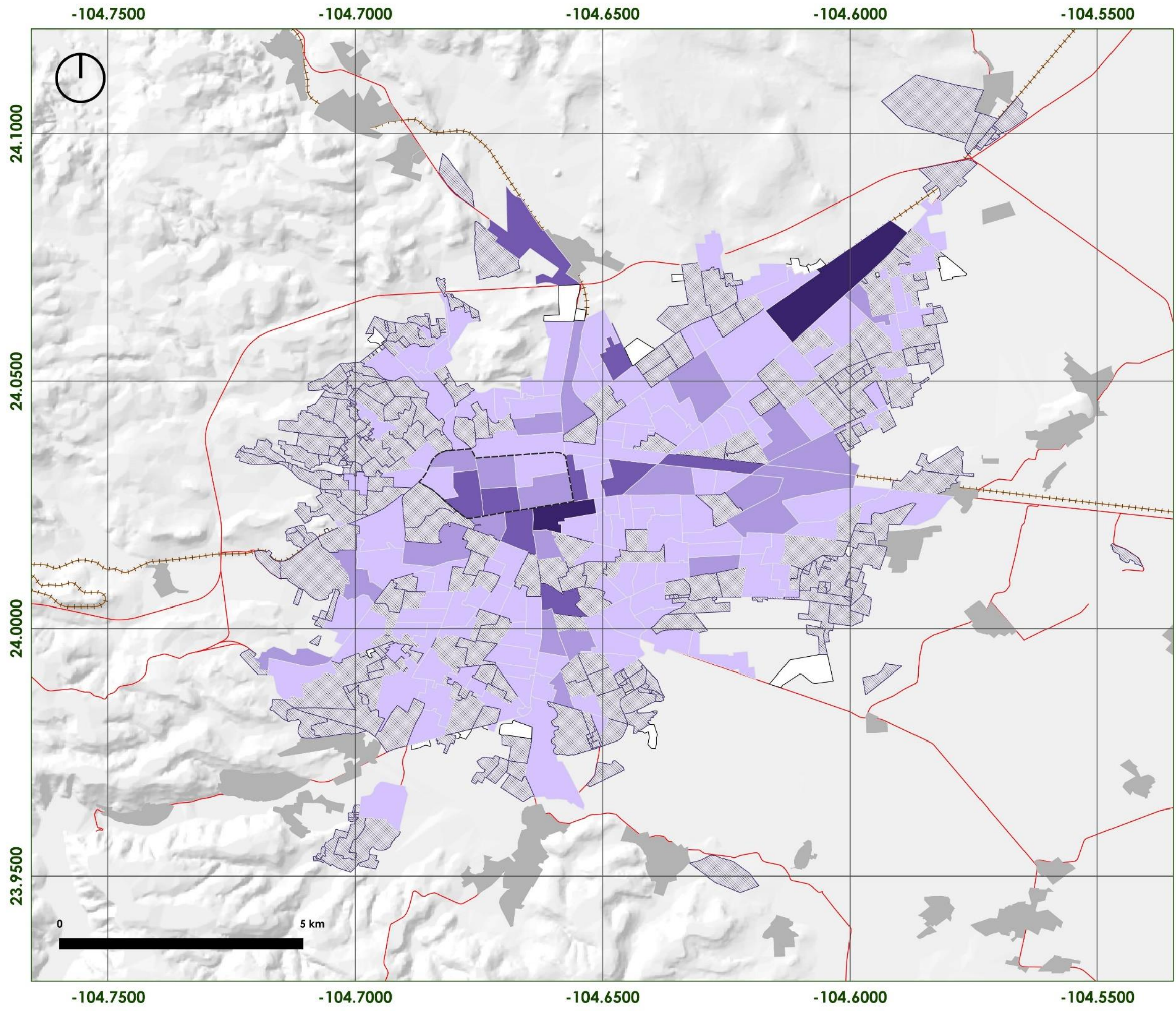
Tabla 37: Número de Industrias en la Zona Metropolitana de Durango

Tipo de Industria	Número de Industrias
Agropecuaria	6
Minería, Química y Energía	29
Construcción	81
Procesamiento de manufactura de consumo de alimentos	39
Procesamiento de manufactura de uso personal	62
Procesamiento de manufactura de construcción del hogar	107
Total	324

Elaboración propia, con base en la base de datos del DENUE 11/2022 de Durango, SCIAN 2023 y CENAPRED 2021

En la distribución de las AGEB Urbanas, se tiene que hay un gran núcleo industrial al noreste donde se concentran “Más de 7 Industrias” y otro de estos espacios se sitúa en el centro del área urbana, rodeado de espacios “De 5 a 6 Industrias”. Uno de los espacios con una agrupación “De 3 a 4 Industrias” se encuentra al sureste, en la periferia urbana, generando hacia el centro un corredor industrial. Los espacios “De 1 a 2 Industrias” rodea las grandes agrupaciones de actividad industrial.

Cabe destacar que existen espacios “Sin Industria” que se sitúan tanto en la periferia urbana, como lo es el noroeste y pequeños polígonos de la centralidad sin este uso urbano de gran riesgo hacia la población. (Mapa 22: Número de Industrias en la Zona Metropolitana de Durango)



Número de Industrias en la Zona Metropolitana de Durango



Simbología Base

- Área Urbana
- Vías de Comunicación
 - Carreteras
 - Vías Férreas

Simbología Temática

Número de Industria

- De 1 a 2 Industrias
- De 3 a 4 Industrias
- De 5 a 6 Industrias
- Más de 7 Industrias
- Sin Industria
- No Aplica
- Centro Histórico

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC WGS 84 - UTM Zona 13 Norte
Código: 32613

ESCALA 1:62,500

FUENTES CARTOGRÁFICAS INEGI, 2022 (DENU, 11/2022)
CENAPRED, 2023

MAPA 22

ELABORÓ Salazar González Diego Armando

3.4.5 – Servicios

Los servicios son aquella actividad terciaria que trata de brindar bienestar y satisfacer las necesidades de la población mediante un intercambio económico, estas se caracterizan principalmente en actividades de profesionistas, técnicos u ocupaciones que aportan personal para cubrir las carencias existentes de ciertas zonas.

La base de datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del periodo 11/2022 de Durango y el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México SCIAN (INEGI, 2023) clasifica a las actividades terciarias de los servicios especializados en siete grupos: 1) Alojamiento Temporal, 2) Uso y Mantenimiento Personal, 3) Telecomunicaciones y Transporte, 4) Profesionistas Técnicos Especializados, 5) Profesionistas en Ingeniería, Administración, Diseño Visual entre otros, 6) Enfocados a la Asistencia Social y Salud y 7) Aprendizaje, Cultura y Deporte.

Las actividades especializadas al Alojamiento Temporal se encuentran en 106 inmuebles, siendo estas principalmente hoteles, moteles, hostales y casas de alojamiento temporal y son destinadas principalmente al turismo. El número de servicios especializados al Uso y Mantenimiento Personal son de 1,918 espacios, donde se encuentran las actividades como tintorerías, estéticas, lavanderías y veterinarios.

Para las actividades de Telecomunicaciones y Transporte, se tiene que son 466 espacios encargados a la distribución de paquetería privada, mudanza, café internet, oficinas de televisoras y cadenas de televisión de paga y transporte privado enfocado al turismo. En cuanto a los Profesionistas Técnicos Especializados, estos 2,505 inmuebles, donde prestan sus aptitudes y habilidades con carreras técnicas de reparación de celulares, línea de blancos, carpintería, refacciones automotrices, servicios de plomería, albañilería, electricistas.

Las actividades de Profesionistas en Ingeniería, Administración, Diseño Visual entre otros cuentan con 1,363 oficinas enfocadas principalmente al manejo del personal del capital humano con profesiones de nivel licenciatura y que se aglomera en despachos privados.

Las actividades enfocadas a la Asistencia Social y Salud son muy diferentes a las de los equipamientos, ya que en estas al ser de carácter privado la persona tiene que pagar para acceder al beneficio, se cuenta con 1,252 inmuebles, que son principalmente clínicas, farmacias de la esquina, hospitales privados, psicólogos, laboratorios especializados, optometristas, casa hogar, albergue, guardería y toda aquella actividad enfocada a la salud.

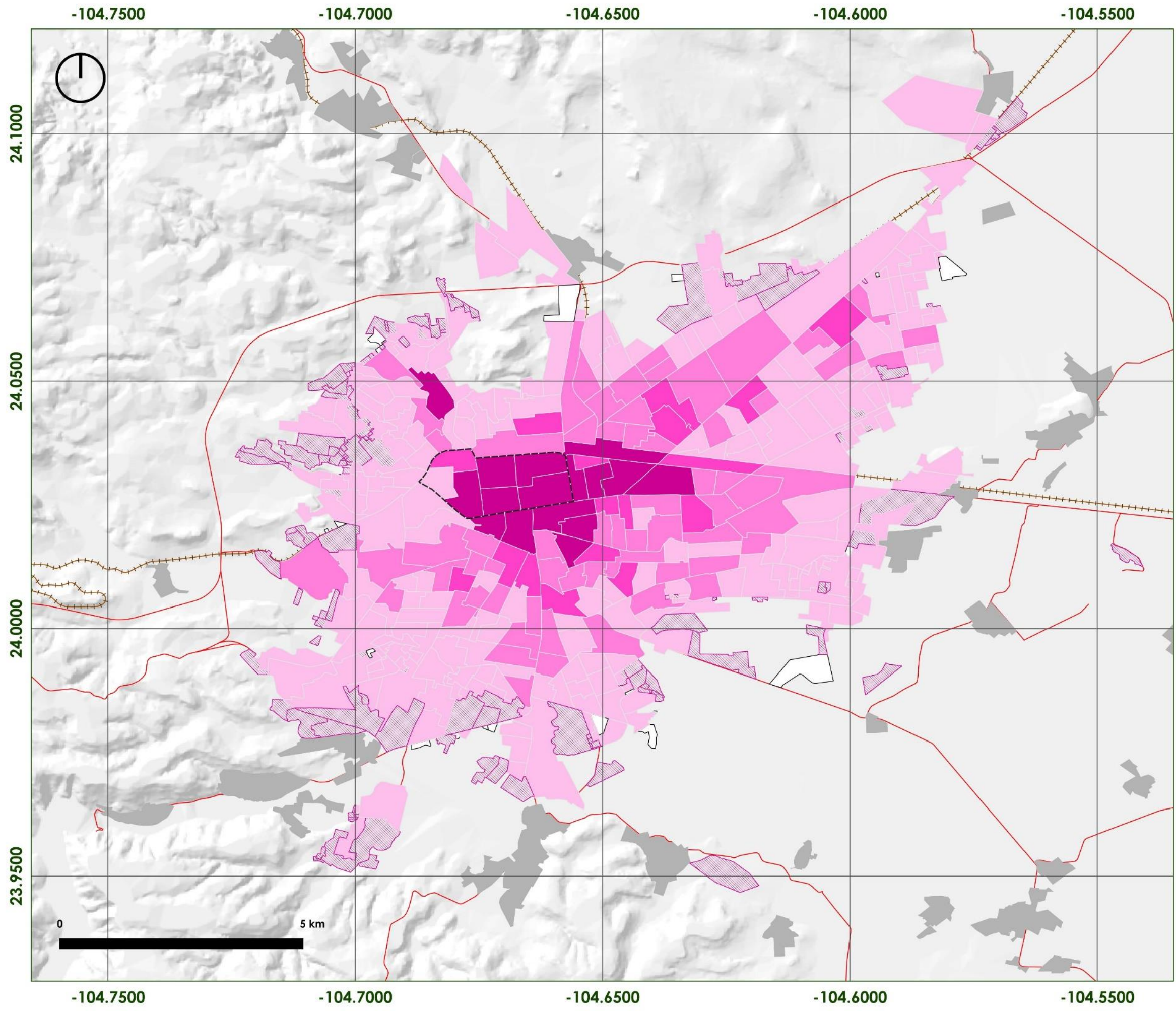
Y por último las actividades al Aprendizaje, Cultura y Deporte, que son de igual forma cumplen la función de dar la cobertura de las escuelas, museos, teatros, gimnasios, pero con un cobro a la adquisición de la prestación de servicios de estos espacios privados, se tiene que son 490 inmuebles en toda el área urbana. Al final el número de Servicios es de 8,100 inmuebles con una predominancia de las profesiones de técnicos especializados. (Tabla 38)

Tabla 38: Número de Servicios en la Zona Metropolitana de Durango

Tipo de Servicio	Número de Servicio
Alojamiento Temporal	106
Uso y Mantenimiento Personal	1,918
Telecomunicaciones y Transporte	466
Profesionistas Técnicos Especializados	2,505
Profesionistas en Ingeniería, Administración, Diseño Visual entre otros	1,363
Asistencia Social y Salud	1,252
Aprendizaje, Cultura y Deporte	490
Total	8,100

Elaboración propia, con base en la base de datos del DENUE 11/2022 de Durango y el SCIAN 2023, ambos de INEGI, 2023.

(Mapa 23: Número de Servicios en la Zona Metropolitana de Durango)



Número de Servicios en la Zona Metropolitana de Durango



Simbología Base

- Área Urbana
- Vías de Comunicación
 - Carreteras
 - Vías Férreas

Simbología Temática

Número de Servicios

- De 1 a 25 Servicios
- De 26 a 50 Servicios
- De 51 a 75 Servicios
- Más de 75 Servicios
- Sin Servicios
- No Aplica
- Centro Histórico

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC WGS 84 - UTM Zona 13 Norte
Código: 32613

ESCALA 1:62,500

FUENTES CARTOGRÁFICAS INEGI, 2022
(DENU, 11/2022)

MAPA 23

ELABORÓ Salazar González Diego Armando

3.4.6 – Construcción de las Matrices de la Estructura Urbana

Para la construcción de las matrices, se diseñaron dos propuestas, la primera contempla la consolidación urbana del área urbana de zona metropolitana y la segunda la vulnerabilidad del suelo urbano mediante la concentración de actividades de alto riesgo.

3.3.6.1 – Matriz de ponderación de la Consolidación Urbana

Para conocer el panorama de la consolidación urbana, se les dio a las variables de comercio y servicios un valor de 0.25, en cuanto a equipamiento e industria 0.2, ya que la concentración de actividades económicas y servicios especializados es mayor a los equipamientos y núcleos de actividades pesadas. Se le otorgo el valor de 0.1 al uso habitacional, ya que nos refleja principalmente la concentración de la población en las viviendas y los espacios menos habitados.

En cuanto al valor otorgado a las subvariables, se tiene que la concentración comercial tiene cinco clasificaciones: De 1 a 25 Comercios se tiene 0.05, De 26 a 50 Comercios cuenta con 0.1, De 51 a 75 Comercios con 0.2, De 76 a 100 Comercios con 0.3 y por último Más de 100 Comercios cuenta con 0.35. En cuanto a los servicios, se encontraban distribuidos en cuatro intervalos: De 1 a 25 Servicios tiene 0.1, De 26 a 50 Servicios con 0.15, De 51 a 75 Servicios con 0.25 y Más de 76 Servicios con 0.5.

Los valores de las subvariables de equipamiento son los siguientes: De 1 a 3 Equipamientos tiene 0.1, De 4 a 6 Equipamientos con 0.15, De 7 a 9 Equipamientos con 0.25 y Más de 10 Equipamientos con 0.5. Para la clasificación de los intervalos industriales se tiene el siguiente peso: De 1 a 2 Industrias tiene 0.1, De 3 a 4 Industrias con 0.15, De 5 a 6 Industrias con 0.25 y Más de 7 Industrias con 0.5.

Para la clasificación de las variables del uso Habitacional se tiene los siguientes valores: De 0.01 a 3.00 Habitantes por Vivienda cuenta con 0.5, De 3.01 a 3.50 Habitantes por Vivienda con 0.3, De 3.51 a 4.00 Habitantes por Vivienda tiene un valor de 0.15 y por último Más de 4.00 Habitantes por Vivienda tiene 0.05.

Los valores normalizados para la concentración comercial son los siguientes: De 1 a 25 Comercios se tiene 0.0125, De 26 a 50 Comercios cuenta con 0.025, De 51 a 75 Comercios con 0.05, De 76 a 100 Comercios con 0.075 y por último Más de 100 Comercios cuenta con 0.0875. En cuanto al valor normalizado de los servicios es el siguiente: De 1 a 25 Servicios tiene 0.025, De 26 a 50 Servicios con 0.0375, De 51 a 75 Servicios con 0.0625 y Más de 76 Servicios con 0.125.

Los valores de las subvariables normalizadas del equipamiento son los siguientes: De 1 a 3 Equipamientos tiene 0.02, De 4 a 6 Equipamientos con 0.03, De 7 a 9 Equipamientos con 0.05 y Más de 10 Equipamientos con 0.1. Para los valores normalizados de la industrial se tiene el puntaje: De 1 a 2 Industrias tiene 0.02, De 3 a 4 Industrias con 0.03, De 5 a 6 Industrias con 0.05 y Más de 7 Industrias con 0.1.

Por último, los valores normalizados del uso Habitacional son los siguientes: De 0.01 a 3.00 Habitantes por Vivienda cuenta con 0.05, De 3.01 a 3.50 Habitantes por Vivienda con 0.03, De 3.51 a 4.00 Habitantes por Vivienda tiene un valor de 0.015 y por último Más de 4.00 Habitantes por Vivienda tiene 0.005. (Tabla 39)

Tabla 39: Matriz de ponderación de la Consolidación Urbana

Tipo de Variable	Valor de Variable	Clasificación de la Subvariable	Valor de Subvariable	Normalización CU
Comercio	0.25	De 1 a 25 Comercios	0.05	0.0125
		De 26 a 50 Comercios	0.1	0.025
		De 51 a 75 Comercios	0.2	0.05
		De 76 a 100 Comercios	0.3	0.075
		Más de 100 Comercios	0.35	0.0875
Equipamiento	0.2	De 1 a 3 Equipamientos	0.1	0.02
		De 4 a 6 Equipamientos	0.15	0.03
		De 7 a 9 Equipamientos	0.25	0.05
		Más de 10 Equipamientos	0.5	0.1
Habitacional	0.1	De 0.01 a 3.00 Habitantes por Vivienda	0.5	0.05
		De 3.01 a 3.50 Habitantes por Vivienda	0.3	0.03
		De 3.51 a 4.00 Habitantes por Vivienda	0.15	0.015
		Más de 4.00 Habitantes por Vivienda	0.05	0.005
Industria	0.2	De 1 a 2 Industrias	0.1	0.02
		De 3 a 4 Industrias	0.15	0.03
		De 5 a 6 Industrias	0.25	0.05
		Más de 7 Industrias	0.5	0.1
Servicios	0.25	De 1 a 25 Servicios	0.1	0.025
		De 26 a 50 Servicios	0.15	0.0375
		De 51 a 75 Servicios	0.25	0.0625
		Más de 76 Servicios	0.5	0.125
Total	1	Total	5	1

Elaboración propia mediante CLUES (2023), DNIAS (2023,) INEGI (2021 - 2023), SCT (2023), SIGED (2023) y SISGE (2023)

3.3.6.2 – Matriz de ponderación de la Vulnerabilidad del Suelo Urbano

La construcción de esta matriz es para conocer la vulnerabilidad por parte de los usos de suelo urbano que se sitúan en la ciudad de Durango, teniendo una visión de los espacios potenciales a un posible riesgo industrial o aglomeración de población. Los valores otorgados a las variables son los siguientes: Industria con 0.6 al tener las actividades de alto potencial de riesgo continuo, Habitacional con 0.15 por la concentración y hacinamiento de la población en las viviendas, Comercio y Servicio con 0.1 y por último Equipamiento con 0.05.

Para los subvalores del suelo industrial, se tiene que son los siguientes: De 1 a 2 Industrias cuenta con 0.1, De 3 a 4 Industrias con 0.15, De 5 a 6 Industrias con 0.35 y Más de 7 Industrias con 0.4. En cuanto a los valores del suelo Habitacional son: De 0.01 a 3.00 Habitantes por Vivienda con 0.4, De 3.01 a 3.50 Habitantes por Vivienda con 0.3, De 3.51 a 4.00 Habitantes por Vivienda con 0.2 y Más de 4.00 Habitantes por Vivienda con 0.1.

Las subvariables del suelo Comercial son los siguientes: De 1 a 25 Comercios con 0.05, De 26 a 50 Comercios con 0.1, De 51 a 75 Comercios con 0.15, De 76 a 100 Comercios con 0.25 y Más de 100 Comercios con 0.45. En cuanto a las subvariables de la clasificación de los Servicios son los siguientes: De 1 a 25 Servicios con 0.1, De 26 a 50 Servicios con 0.2, De 51 a 75 Servicios con 0.3 y Más de 76 Servicios con 0.4.

Por último, tenemos las subvariables del Equipamiento que cuentan con: De 1 a 3 Equipamientos con 0.05, De 4 a 6 Equipamientos con 0.1, De 7 a 9 Equipamientos con 0.2 y Más de 10 Equipamientos con 0.65.

Los valores normalizados para los valores del suelo industrial son: De 1 a 2 Industrias cuenta con 0.06, De 3 a 4 Industrias con 0.09, De 5 a 6 Industrias con 0.21 y Más de 7 Industrias con 0.24. En cuanto a los valores del suelo Habitacional son: De 0.01 a 3.00 Habitantes por Vivienda con 0.06, De 3.01 a 3.50 Habitantes por Vivienda con 0.045, De 3.51 a 4.00 Habitantes por Vivienda con 0.03 y Más de 4.00 Habitantes por Vivienda con 0.015.

Los valores normalizados del suelo Comercial son los siguientes: De 1 a 25 Comercios con 0.005, De 26 a 50 Comercios con 0.01, De 51 a 75 Comercios con 0.015, De 76 a 100 Comercios con 0.025 y Más de 100 Comercios con 0.045. En cuanto a los valores de los Servicios son los siguientes: De 1 a 25 Servicios con 0.01, De 26 a 50 Servicios con 0.02, De 51 a 75 Servicios con 0.03 y Más de 76 Servicios con 0.04.

Por último, tenemos los valores de los Equipamiento que cuentan con: De 1 a 3 Equipamientos con 0.0025, De 4 a 6 Equipamientos con 0.005, De 7 a 9 Equipamientos con 0.01 y Más de 10 Equipamientos con 0.0325. (Tabla 40)

Tabla 40: Matriz de ponderación de la Vulnerabilidad del Suelo Urbano

Tipo de Variable	Valor de Variable	Clasificación de la Subvariable	Valor de Subvariable	Normalización VSU
Comercio	0.1	De 1 a 25 Comercios	0.05	0.005
		De 26 a 50 Comercios	0.1	0.01
		De 51 a 75 Comercios	0.15	0.015
		De 76 a 100 Comercios	0.25	0.025
		Más de 100 Comercios	0.45	0.045
Equipamiento	0.05	De 1 a 3 Equipamientos	0.05	0.0025
		De 4 a 6 Equipamientos	0.1	0.005
		De 7 a 9 Equipamientos	0.2	0.01
		Más de 10 Equipamientos	0.65	0.0325
Habitacional	0.15	De 0.01 a 3.00 Habitantes por Vivienda	0.4	0.06
		De 3.01 a 3.50 Habitantes por Vivienda	0.3	0.045
		De 3.51 a 4.00 Habitantes por Vivienda	0.2	0.03
		Más de 4.00 Habitantes por Vivienda	0.1	0.015
Industria	0.6	De 1 a 2 Industrias	0.1	0.06
		De 3 a 4 Industrias	0.15	0.09
		De 5 a 6 Industrias	0.35	0.21
		Más de 7 Industrias	0.4	0.24
Servicios	0.1	De 1 a 25 Servicios	0.1	0.01
		De 26 a 50 Servicios	0.2	0.02
		De 51 a 75 Servicios	0.3	0.03
		Más de 76 Servicios	0.4	0.04
Total	1	Total	5	1

Elaboración propia mediante CLUES (2023), DNIAS (2023,) INEGI (2021 - 2023), SCT (2023), SIGED (2023) y SISGE (2023)

3.4.7 – Ponderación de la Estructura Urbana

Los resultados obtenidos tanto de la ponderación de la matriz de consolidación urbana como de la vulnerabilidad del suelo de ocupación urbana nos dan a entender las zonas con una mayor integración en la zona metropolitana, así como de una mitigación sobre el riesgo existente.

3.4.7.1 – Resultante de la ponderación de la Consolidación Urbana

Se tienen 23 polígonos que cuentan con 59 habitantes en el intervalo De 0.00% a 0.50%, el cual tiene una nula influencia en la valoración al no contar con datos de ninguno de las 5 variables. De 0.50% a 15.75% se tiene un total de 436,347 habitantes distribuidos en 391 AGEB Urbanas, siendo la mayor parte del territorio donde se sitúan. En cuanto De 15.75% a 31.00% cuenta con 165,850 habitantes en 60 AGEB y por último se tiene que De 31.00% a 46.25% concentra 21,731 habitantes en 11 AGEB. (Tabla 41)

La frecuencia de la población es ascendente con tendencia a la disminución a la derecha, donde se puede observar mayormente concentración de la población en el rango más bajo y en los 11 polígonos la concentración menor de población. (Gráfica 10)

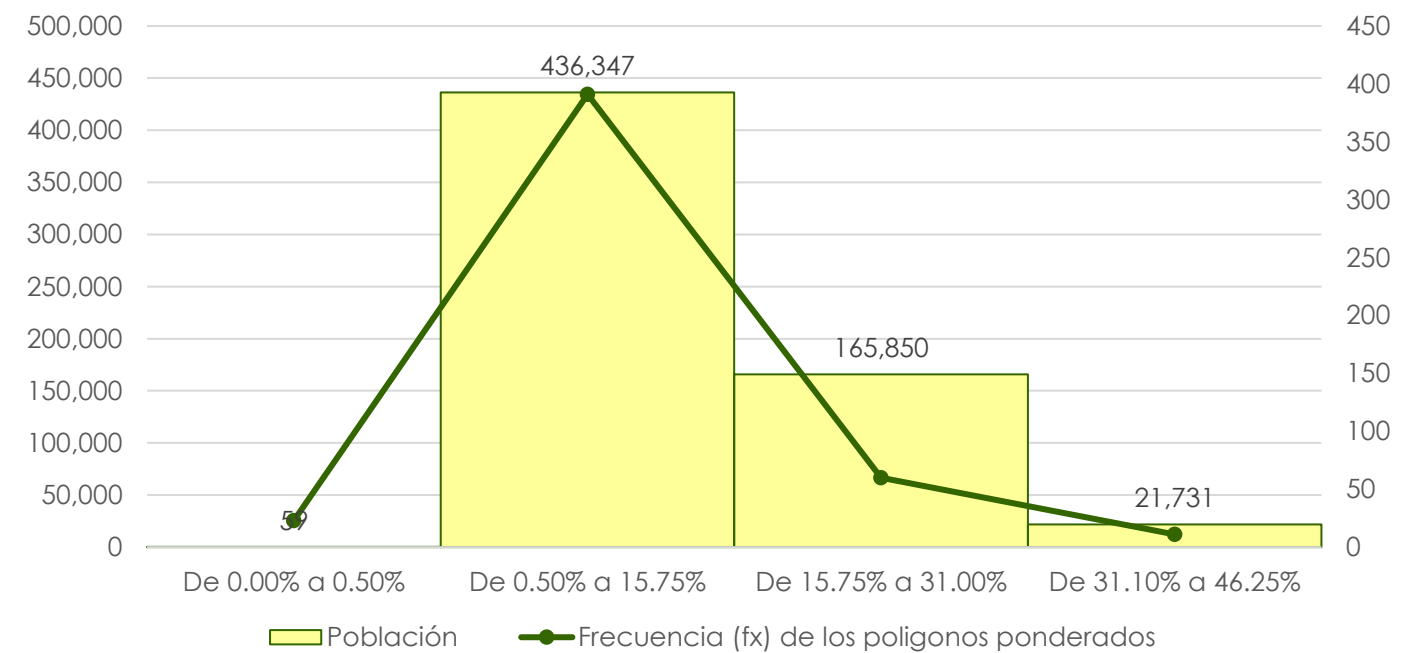
Esto se puede apreciar mejor en la representación cartográfica de las AGEB Urbana en donde la periferia se consideran espacios en proceso de consolidación ligera, ya que concentran una mínima de actividades, no obstante, se puede observar espacios con un proceso de consolidación fuerte, que generan corredores, estos ubicados al noreste, sureste y norte de la centralidad del área urbana, con ligeros remanentes al suroeste y noroeste. En cuanto a la centralidad de las AGEB, se tiene un espacio sumamente consolidado por la alta concentración de actividades culturales, económicas y de servicios especializados. (Mapa 24: Ponderación de la Consolidación Urbana en la ZMD)

Tabla 41: Población en suelo de Consolidación Urbana

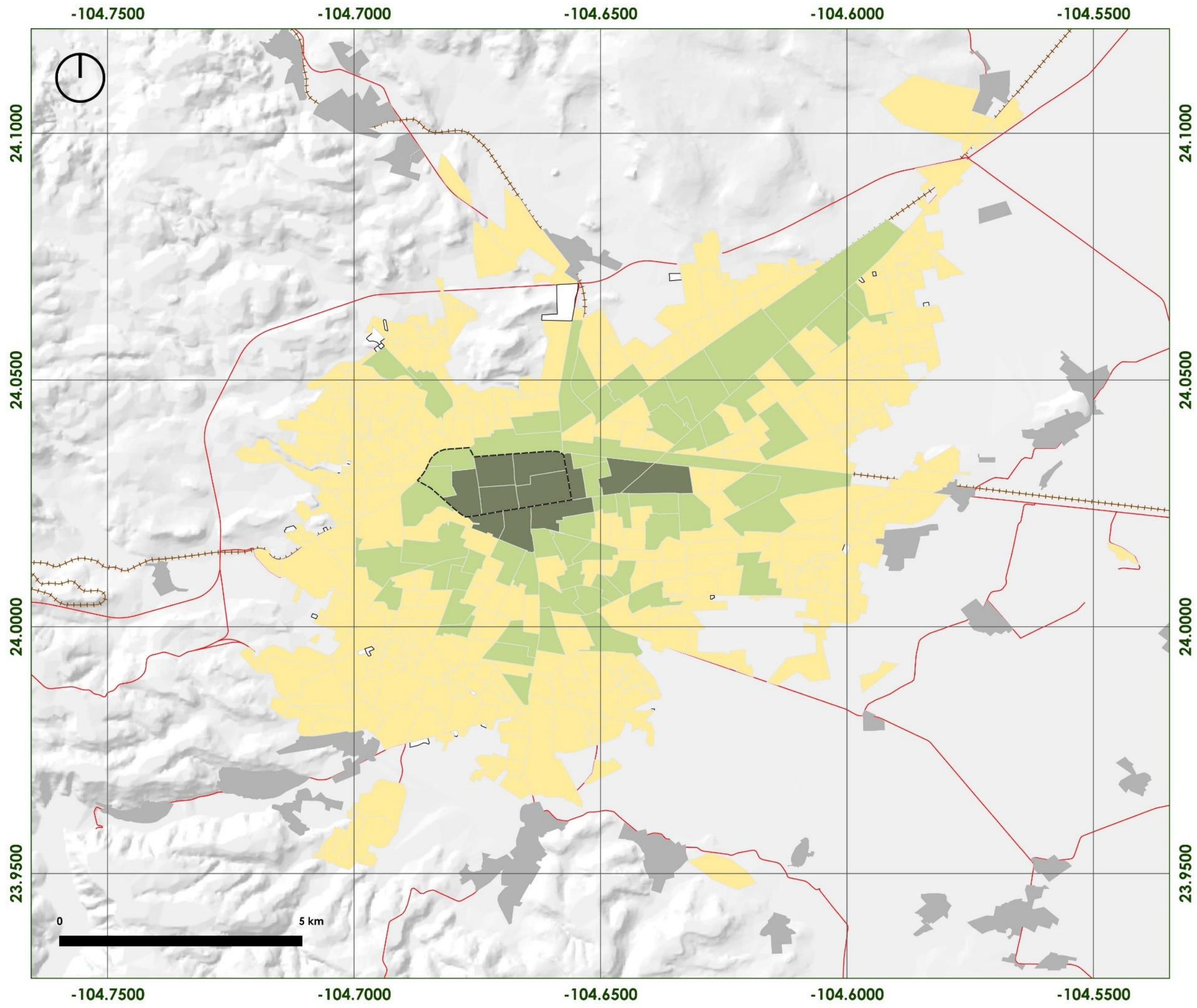
Intervalos de confianza	Población	Frecuencia (fx) de los polígonos ponderados
De 0.00% a 0.50%	59	23
De 0.50% a 15.75%	436,347	391
De 15.75% a 31.00%	165,850	60
De 31.10% a 46.25%	21,731	11
Total	623,987	485

Elaboración propia mediante los datos resultados de la Ponderación de la Consolidación Urbana

Gráfica 10: Histograma de la relación de la población sobre el suelo de Consolidación Urbana



Elaboración propia mediante los datos resultados de la Ponderación de la Consolidación Urbana



Ponderación de la Consolidación Urbana en la ZMD



Simbología Base

- Área Urbana
- Vías de Comunicación
 - Carreteras
 - Vías Férreas

Simbología Temática

Consolidación Urbana

- De 0.00% a 0.50% - No Aplica (Sin Información)
- De 0.50% a 15.75% - Espacio en Proceso de Consolidación Ligero
- De 15.75% a 31.00% - Espacio en Proceso de Consolidación Fuerte
- De 31.10% a 46.25% - Espacio Consolidado
- Centro Histórico

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC	WGS 84 - UTM Zona 13 Norte Código: 32613
---	---

ESCALA	1:62,500
---------------	----------

FUENTES CARTOGRÁFICAS	Varias fuente (Mapa 18 al Mapa 22)
------------------------------	---------------------------------------

MAPA	24
-------------	----

ELABORÓ	Salazar González Diego Armando
----------------	--------------------------------

3.4.7.2 – Resultante de la ponderación de la Vulnerabilidad del Suelo Urbano

En el área urbana de la zona metropolitana, De 0.25% a 8.55% se tiene una concentración de 278,126 habitantes en 300 AGEB Urbanas, De 8.55% a 16.85% hay 261,769 habitantes en 127 polígonos, De 16.85% a 25.15% se tiene 61,248 habitantes en 24 polígonos, teniendo una menor concentración a las anteriores. De 25.15% a 33.45% se tiene 9,228 habitantes en 4 AGEB Urbanas y De 33.45% a 41.75% hay un ligero aumento de población a 13,557 habitantes en 7 polígonos. (Tabla 42)

En cuanto a la frecuencia, se tiene un decrecimiento hacia la derecha de la población con respecto a la distribución en las AGEB Urbanas, siendo notoria la concentración De 0.25% a 8.55% y De 8.55% a 16.85%. (Gráfica 11)

En el territorio se tiene que gran parte de las periferias cuenta con valores mínimos correspondientes a los espacios con alta susceptibilidad a hacinamiento, no obstante, existen espacios sin vulnerabilidad aparente, siendo estos entornos espacios de transición entre las zonas de hacinamiento y los entornos con vulnerabilidad al uso industrial.

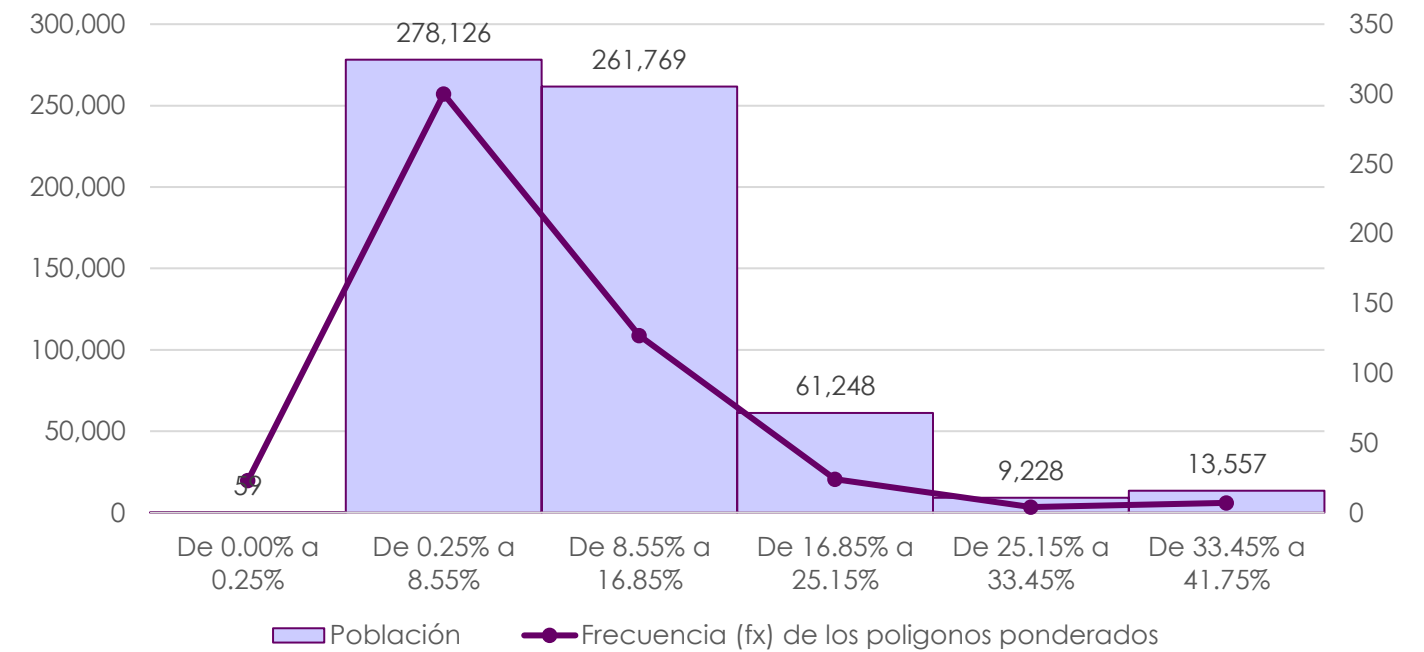
En estos usos industriales, predominan AGEB Urbanas con un uso ligero, siendo estos localizados en la periferia norte, hacia el sureste del área urbana y en el centro. En cuanto al uso industrial medio, se tiene un gran espacio al noreste, dos al sureste y uno en la centralidad, este a su vez rodeado de espacios con un fuerte uso industrial y al sur un remanente. (Mapa 25: Ponderación de la Vulnerabilidad del Suelo Urbano en la ZMD)

Tabla 42: Población con Vulnerabilidad del Suelo Urbano

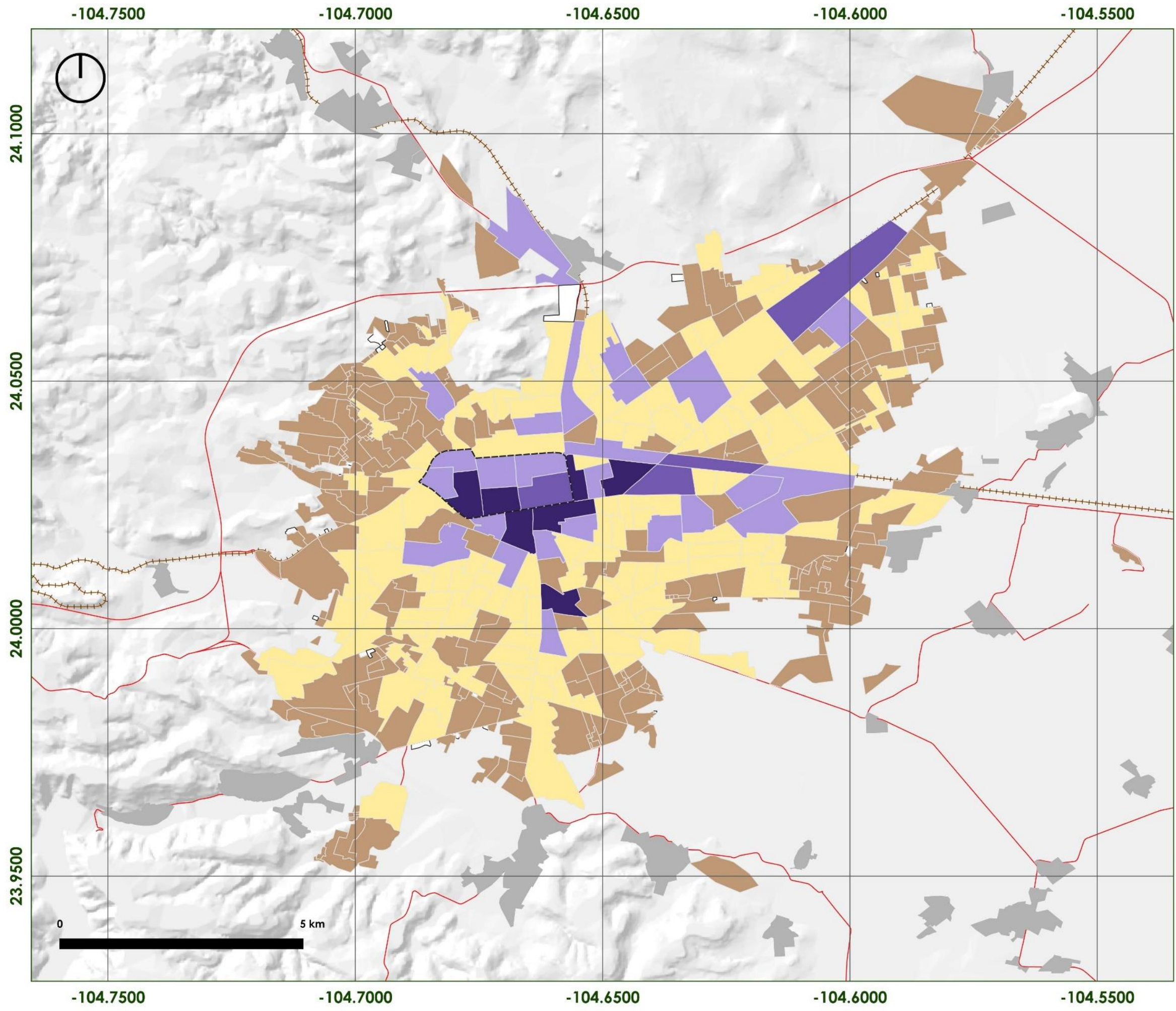
Intervalos de confianza	Población	Frecuencia (fx) de los polígonos ponderados
De 0.00% a 0.25%	59	23
De 0.25% a 8.55%	278,126	300
De 8.55% a 16.85%	261,769	127
De 16.85% a 25.15%	61,248	24
De 25.15% a 33.45%	9,228	4
De 33.45% a 41.75%	13,557	7
Total	623,987	485

Elaboración propia mediante los datos resultados de la Ponderación de la Vulnerabilidad del Suelo Urbano

Gráfica 11: Histograma de la relación de la población con Vulnerabilidad del Suelo Urbano



Elaboración propia mediante los datos resultados de la Ponderación de la Vulnerabilidad del Suelo Urbano



Ponderación de la Vulnerabilidad del Suelo Urbano en la ZMD



Simbología Base

- Área Urbana
- Vías de Comunicación
- Carreteras
- Vías Férreas

Simbología Temática

Vulnerabilidad del Suelo Urbano

- De 0.00% a 0.25% - No Aplica (Sin Datos)
- De 0.25% a 8.55% - Espacios susceptible a hacinamiento
- De 8.55% a 16.85% - Espacio sin Vulnerabilidad
- De 16.85% a 25.15% - Vulnerabilidad de Uso Industrial Ligera
- De 25.15% a 33.45% - Vulnerabilidad de Uso Industrial Media
- De 33.45% a 41.75% - Vulnerabilidad de Uso Industrial Fuerte
- Centro Histórico

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC WGS 84 - UTM Zona 13 Norte
Código: 32613

ESCALA 1:62,500

FUENTES CARTOGRÁFICAS Varias fuente (Mapa 18 al Mapa 22)

MAPA 25

ELABORÓ Salazar González Diego Armando

Capítulo 4: Resultados de la ZM Durango

En el siguiente capítulo se aborda la resolución de los resultados obtenidos, si se cumplió la finalidad de los escenarios de la metodología y cuáles serán los procesos para mejorar en cada uno de los análisis, así como la delimitación de la escala entre los mapas del medio físico con lo socio económicos demográficos y de la estructura urbana.

4.1 – Resultados Medio Físico

Para los resultados de los mapas del medio físico, se analizó que para las cuatro matrices propuestas nos arrojó ciertas zonas con singularidades, donde el potencial ambiental deberá ser de carácter relevante a la hora de la toma de decisiones a nivel metropolitano, así como la generación de zonificaciones de preservación.

Para el análisis de la condición agrícola, de igual forma se tiene que hay potencial en la planicie de la zona noreste del municipio, donde se puede aprovechar el suelo en actividades primarias. En cuanto al crecimiento urbano, se tiene un área en específico de donde podrá ser dirigida la orientación del área urbana a una futura expansión.

Por último, pero no menos importante, se puede sobreponer donde serán las zonas con vulnerabilidad hacia deslizamiento de laderas, teniendo esto como complemento en la zonificación ambiental, así como al momento de la creciente área urbana y núcleos de aprovechamiento agrícola.

4.2 – Resultados Socio económica y demográfico

Los resultados que se obtuvieron en los dos mapas de las condiciones de la población planteados arrojaron que gran parte del territorio se encuentra consolidado de forma positiva, principalmente el centro y noreste, aquellos espacios donde se generan gran parte de las actividades cotidianas y de ingresos.

Para el escenario del superávit y déficit socioespacial, nos dio un contraste en cuanto a los entornos con condiciones óptimas de desarrollo social pero rodeados de espacios con grandes deficiencias sociales y con falta de consolidación en el territorio.

Para el resultado de la vulnerabilidad socioespacial, se pudo ver patrones similares al anterior, pero en esta ocasión nos delimito de mejor forma aquellos espacios donde se tiene un mínimo riesgo social y otros que consolidaba espacios de la periferia con falta de estrategias para el mejoramiento y reducción de la desigualdad social.

4.3 – Resultados de la Estructura Urbana

Para los resultados obtenidos de las dos propuestas de valoración del territorio en cuanto a la estructura urbana, se puede apreciar dos grandes escenarios, uno donde se aprecia la consolidación centralizada del área urbana y en gran parte la forma radial de los procesos de consolidación en las demás áreas.

Segunda, la forma de observar la alta vulnerabilidad de la periferia a sufrir procesos de hacinamiento, uno de los riesgos hacia la falta de recursos y el repoblamiento del centro urbano para la reducción de espacios con altos números de población por vivienda. Así también el uso industrial, siendo una amenaza latente y prevenir a los alrededores de estos espacios mediante medidas de mitigación y estrategias para la reducción de los riesgos químico-tecnológicos.

Capítulo 5: Propuesta de la ZM Durango

Mediante los resultados obtenidos de las matrices de ponderación de la metodología AHP para las tres escalas, podemos llegar a las siguientes propuestas para el desarrollo y funcionalidad territorial al momento de la toma de decisiones, donde se aprovechará las zonas potenciales del medio físico, las dinámicas socio económicas, demográficas y de la estructura urbana.

5.1 – Propuesta escala Medio Físico

Mediante los resultados obtenidos por las cuatro matrices, se pudo observar ciertos patrones espaciales, que nos iban perfilando hacia la orientación que debería tomar la extensión territorial y la funcionalidad de los usos de conservación, mitigación y aprovechamiento del suelo urbano y agrario.

Para la zonificación del medio físico, se tiene en cuenta las siguientes clasificaciones y subclasificaciones del territorio de la zona metropolitana de Durango, para intervención territorial:

- **Zonificación de Usos de suelo existente**

- *Área Agrícola Actual:* Se tiene en cuenta las zonas registradas oficiales del suelo con aprovechamiento de producción agraria, principalmente en el sur del área urbana.
- *Área de Protección de Recursos Naturales:* Se cuenta con Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego (CANDNR) 043, que es de gran relevancia ambiental en cuanto a flora y fauna se refiere, debe de seguir su preservación e incluso una expansión de conservación.
- *Área Urbana Actual:* El área urbana actual comprendida es sin dudas una de las superficies que debe ser regulada, ya que su orientación del crecimiento no puede ser orientado hacia todos lados, sino procurando siempre la prevención hacia los riesgos geológicos.

- *Cuerpos de Agua existentes:* los cuerpos de agua deben de ser supervisados, ya que el recurso hídrico sin duda es en estos momentos de gran relevancia deberá tomar un valor vital a la hora de tomar decisiones urbanas, ya sea por los climas áridos de la zona metropolitana, así en la ubicación de suelo en la que se encuentra.

- **Zonificación del Suelo de Conservación Ambiental (SCA)**

- Principalmente esta zonificación comprende dos valores importantes, la superficie con mayor vulnerabilidad a deslizamiento y la complementariedad con el valor ecosistémico hacia su preservación en el territorio, la zonificación quedaría de la siguiente forma:
 - *SCA 1 - Suelo potencial de Conservación Ambiental Ligera:* Principalmente de amortiguamiento ambiental.
 - *SCA 2 - Suelo potencial de Conservación Ambiental Media:* Zona de transición ambiental.
 - *SCA 3 - Suelo potencial de Conservación Ambiental Alta:* Territorio con alto valor ambiental en la zona metropolitana y al mismo estado en cuanto a la preservación estatal.

- **Zonificación del Uso de Suelo Agrícola (USA)**

- Se puede apreciar como gran parte del noreste del municipio cuenta con las condiciones propicias para la implementación de aprovechamiento agrícola, para complementar la funcionalidad de espacio mediante tres subclases de aprovechamiento del suelo:
 - *USA 1 - Suelo potencial a Uso Agrícola Ligera:* Principalmente producción agrícola de bajo impacto.
 - *USA 2 - Suelo potencial a Uso Agrícola Media:* Producción agrícola de mediano impacto.
 - *USA 3 - Suelo potencial a Uso Agrícola Alta:* Producción agrícola de alto impacto.

- **Zonificación del Uso de Suelo Urbano (USU)**

- Esta extensión territorial es la prospectiva obtenida, se tiene que hacia el sur y este del área urbana existente es la zona con mayor factibilidad del crecimiento urbano, siendo factible por la planicie existente y las características física del territorio.

- **Zonificación de la Vulnerabilidad a Deslizamiento de Laderas (VLD)**

- Esta superficie es la de mayor vulnerabilidad a deslizamiento presenta hacia el área urbana existente, siendo principalmente una limitante hacia la no expansión del crecimiento urbano. (Mapa 26: Propuesta de Zonificación del Medio Físico en la ZMD)

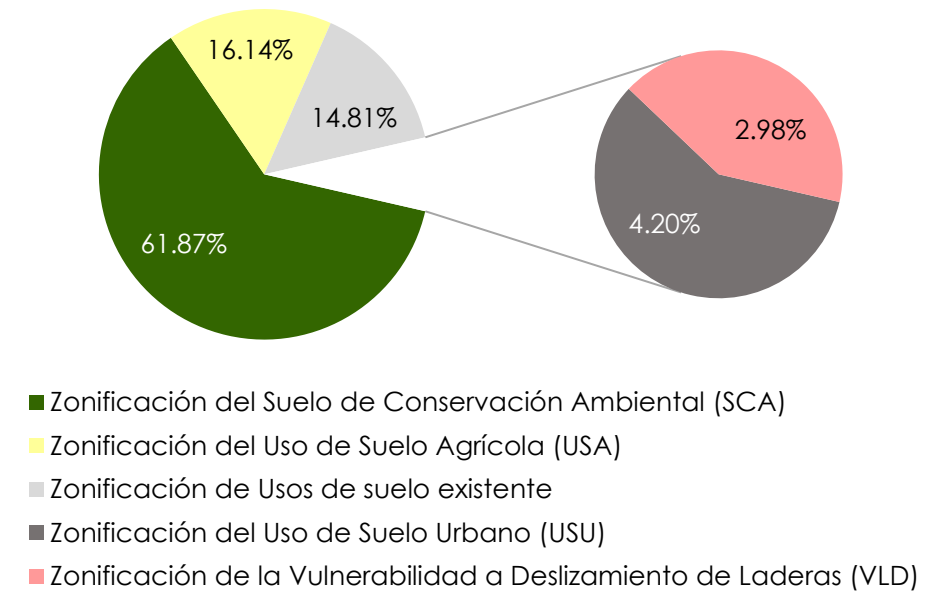
Se cuenta con 1,374.07 km² con la Zonificación de Usos de suelo existente, que es relativo a 14.81% de la superficie territorial, la Zonificación del Suelo de Conservación Ambiental (SCA) es la de mayor relevancia, con 5,740.39 km² correspondiente a 61.87% de la zona metropolitana. Continuando con la Zonificación del Uso de Suelo Agrícola (USA) es de 1,497.66 km², teniendo un valor mayor al de la zonificación de los usos existentes de 16.14%, la superficie de la Zonificación del uso de Suelo Urbano es de 389.77 km², equivalente a 4.20% y por último la Zonificación de la Vulnerabilidad a Deslizamiento de Laderas tiene la extensión territorial de menor tamaño con 276.36 km², siendo de 2.98%. (Tabla 43 y Gráfica 12)

Tabla 43: Distribución km²/% la Propuesta de Zonificación del Medio Físico en la Zona Metropolitana de Durango

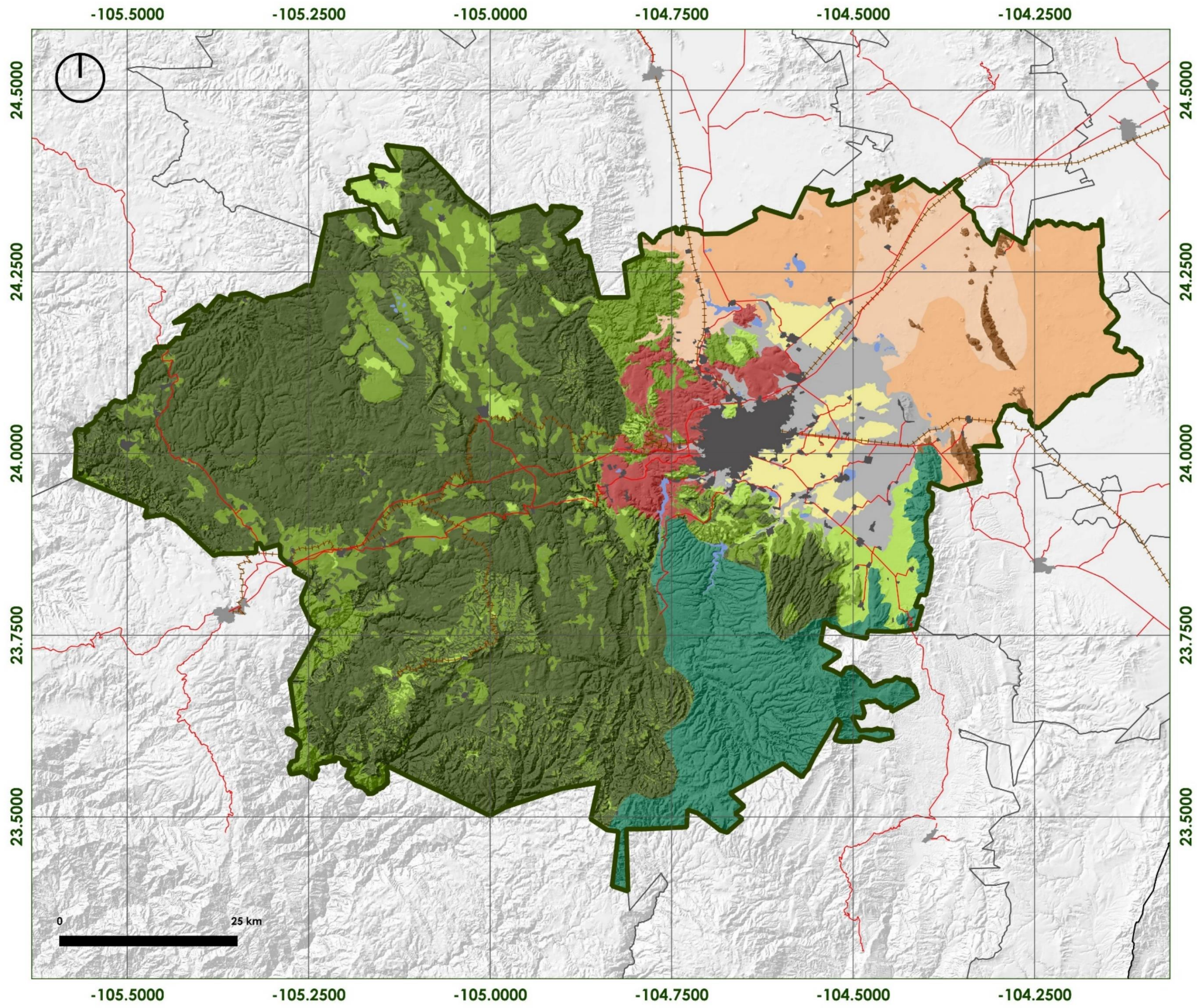
Distribución de la Zonificación	km ²	%
Zonificación de Usos de suelo existente	1,374.07	14.81%
Zonificación del Suelo de Conservación Ambiental (SCA)	5,740.39	61.87%
Zonificación del Uso de Suelo Agrícola (USA)	1,497.66	16.14%
Zonificación del Uso de Suelo Urbano (USU)	389.77	4.20%
Zonificación de la Vulnerabilidad a Deslizamiento de Laderas (VLD)	276.36	2.98%
Total	9,278.25	100.00%

Elaboración propia mediante el resultado del procesamiento de las cuatro ponderaciones AHP del Medio Físico

Gráfica 12: Distribución % de la Propuesta de Zonificación del Medio Físico en la ZMD



Elaboración propia mediante el resultado del procesamiento de las cuatro ponderaciones AHP del Medio Físico



Propuesta de Zonificación del Medio Físico en la ZMD



Simbología

Propuesta de Zonificación - Medio Físico

- Área Agrícola Actual
- Área de Protección de Recursos Naturales
- Área Urbana Actual
- Cuerpos de Agua existentes
- SCA 1 - Suelo potencial de Conservación Ambiental Ligera
- SCA 2 - Suelo potencial de Conservación Ambiental Media
- SCA 3 - Suelo potencial de Conservación Ambiental Alta
- USA 1 - Suelo potencial a Uso Agrícola Ligera
- USA 2 - Suelo potencial a Uso Agrícola Media
- USA 3 - Suelo potencial a Uso Agrícola Alta
- USU - Suelo potencial al Crecimiento Urbana
- VDL - Vulnerabilidad a Deslizamiento de Laderas

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC	WGS 84 - UTM Zona 13 Norte Código: 32613
---	---

ESCALA	1:425,000
---------------	-----------

FUENTES CARTOGRÁFICAS	Elaboración mediante el procesamiento de las cuatro ponderaciones AHP
------------------------------	---

MAPA	26
-------------	----

ELABORÓ	Salazar González Diego Armando
----------------	--------------------------------

5.2 – Propuesta escala Socio económica y demográfico

Mediante los resultados de la valoración de la población de sus condiciones sociales, demográficas y económicas, nos podemos dar un panorama de cuáles son las zonas prioritarias para la atención de programas sociales o por otro lado aquellos que son entornos con una alta consolidación socio espacial.

La siguiente zonificación contempla los polígonos de mayor atención de vulnerabilidad, así como los que mantienen la población en un entorno de transición a la consolidación por su mezcla socio económica:

- **Zonificación de la Población con Consolidación Socio Demográfica y Económica**
 - Aquí se concentra la población con las mejores condiciones y accesibilidad a los bienes y servicios básico de atención social que puede adquirir como ciudadano, así como en mayor número de población económicamente activa ocupada y los grados de marginación y rezago social más bajos. Principalmente se encuentran en la centralidad urbana, al oeste y hacia el noreste los principales espacios. Se clasifican en tres intervalos:
 - PCSDE 1 – Población con Consolidación Socio Demográfica y Económica Ligera.
 - PCSDE 2 – Población con Consolidación Socio Demográfica y Económica Media.
 - PCSDE 3 – Población con Consolidación Socio Demográfica y Económica Alta.
- **Zonificación de la Población con Mezcla Socio Demográfica y Económica**
 - Principalmente esta clasificación concentra a aquella población que no cuenta con todos los bienes y servicios, pero que de igual forma está en constante transformación para consolidarse como espacios con un aprovechamiento social. Se localiza en gran parte de las AGEB Urbanas y con una gran extensión en el área urbana.

- **Zonificación de la Población con Vulnerabilidad Socio Demográfica y Económica**

- En estos espacios urbanos se concentra la población con las condiciones mínimas a los bienes y servicios básico, aquellas que tienen un alto y muy alto grado de marginación y rezago social y que la población ocupada de aportación es mínima, así como nuevos espacios no mayores a 10 años de creciente expansión territorial. Se clasifican en tres intervalos:
 - PVSDE 1 – Población con Vulnerabilidad Socio Demográfica y Económica Ligera.
 - PVSDE 2 – Población con Vulnerabilidad Socio Demográfica y Económica Media.
 - PVSDE 3 – Población con Vulnerabilidad Socio Demográfica y Económica Alta. (Mapa 27: Propuesta de Zonificación Socio Económico y Demográfica en la ZMD)

Se tiene que la zonificación general de Población con Consolidación Socio Demográfica y Económica concentra 218,785 habitantes (35.06%) situándose por debajo de la zonificación de la Población con Mezcla Socio Demográfica y Económica con 395,455 habitantes (63.38%), no obstante, la población prioritaria es la que se sitúa en la zonificación de la Población con Vulnerabilidad Socio Demográfica y Económica con 9,747 habitantes (1.56%) con dificultades al acceso de bienes y servicios.

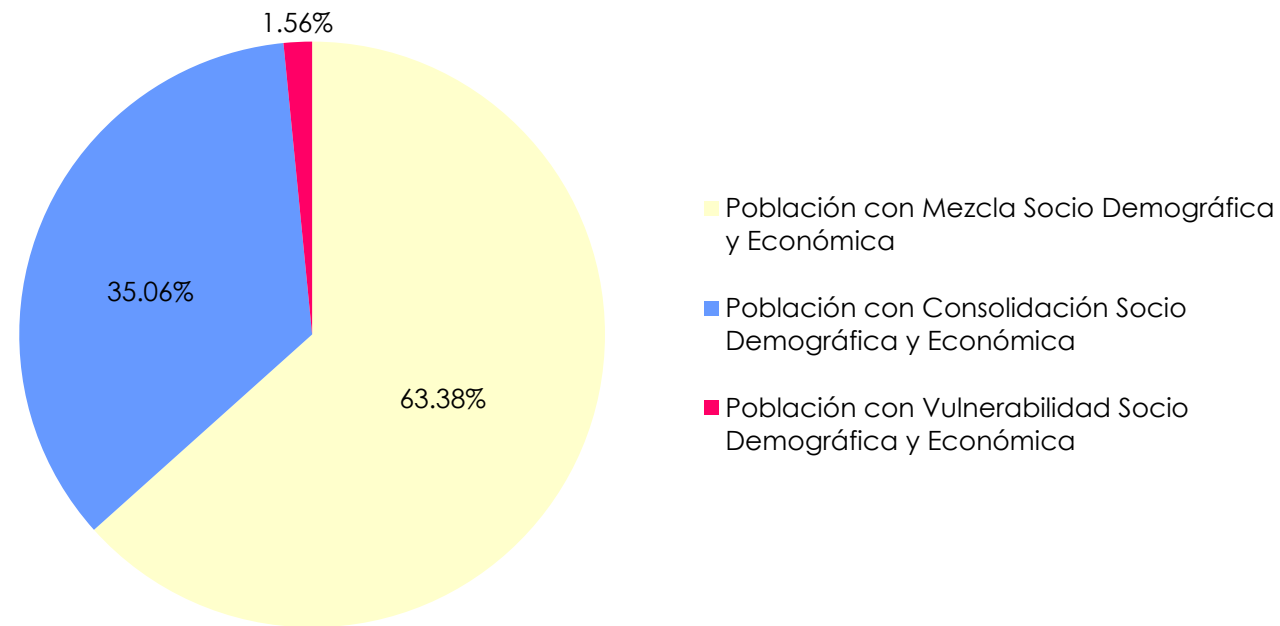
El 1.56% de la población a atender es la que cuenta con una Vulnerabilidad Socio Demográfica y Económica, ya que son estos los entornos prioritarios para atender las necesidades básicas y mitigar la mínima desigualdad social existente en la zona metropolitana. (Tabla 44 y Gráfica 13)

Tabla 44: Distribución de la población/% la Propuesta de Zonificación Socio Económico Demográfico en la Zona Metropolitana de Durango

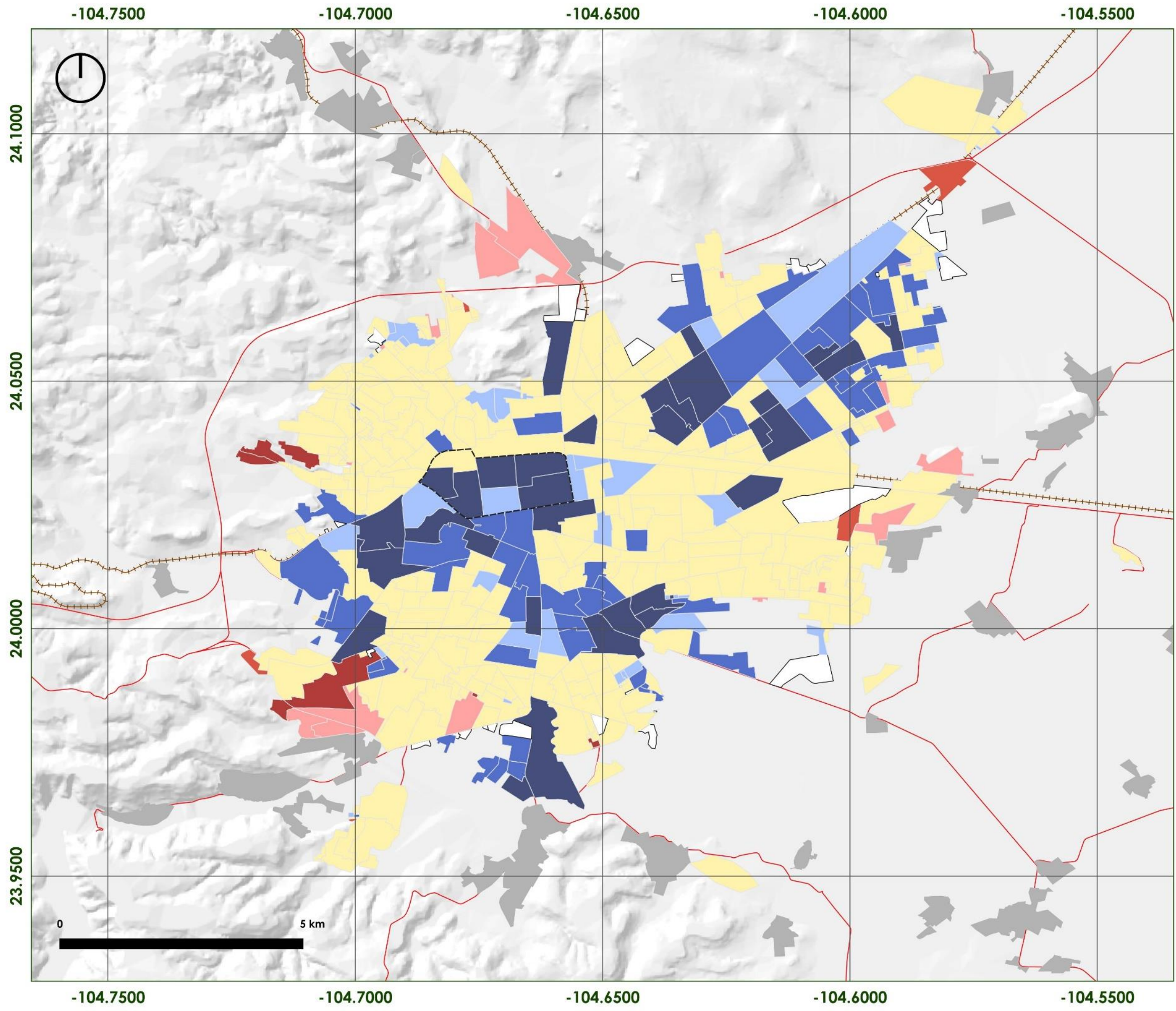
Zonificación Socio Económico Demográfico	Población	%
Población con Consolidación Socio Demográfica y Económica	218,785	35.06%
Población con Mezcla Socio Demográfica y Económica	395,455	63.38%
Población con Vulnerabilidad Socio Demográfica y Económica	9,747	1.56%
Total	623,987	100.00%

Elaboración propia mediante el resultado del procesamiento de las dos ponderaciones AHP Socio económica y Demográfica

Gráfica 13: Distribución porcentual de la población a atender para la Propuesta de Zonificación Socio Económico Demográfico en la Zona Metropolitana de Durango



Elaboración propia mediante el resultado del procesamiento de las dos ponderaciones AHP Socio económica y Demográfica



Propuesta de Zonificación Socio Económico y Demográfico en la ZMD



Simbología

Propuesta de Zonificación - Socio Económico Demográfico

- PCSDE 3 - Población con Consolidación Socio Demográfica y Económica Alta
- PCSDE 2 - Población con Consolidación Socio Demográfica y Económica Media
- PCSDE 1 - Población con Consolidación Socio Demográfica y Económica Ligera
- PMSDE - Población con Mezcla Socio Demográfica Y Económica
- PVSDE 1 - Población con Vulnerabilidad Socio Demográfica y Económica Ligera
- PVSDE 2 - Población con Vulnerabilidad Socio Demográfica y Económica Media
- PVSDE 3 - Población con Vulnerabilidad Socio Demográfica y Económica Alta
- No Aplica
- Centro Histórico

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC	WGS 84 - UTM Zona 13 Norte Código: 32613
---	---

ESCALA	1:62,500
---------------	----------

FUENTES CARTOGRÁFICAS	Elaboración mediante el procesamiento de las dos ponderaciones AHP
------------------------------	--

MAPA	27
-------------	----

ELABORÓ	Salazar González Diego Armando
----------------	--------------------------------

5.3 – Propuesta escala Estructura Urbana

Por último, los resultados de las dos propuestas, tanto de la consolidación como la vulnerabilidad del suelo urbano nos dieron un panorama hacia la atención generación de una zonificación de polígonos para la atención de la regulación de actividades:

- **Zonificación para la Mitigación del Uso Industrial**
 - Esta trata de reducir y regular los usos de alto impacto como los son las industrias, estas que generan dinámicas económicas de escala regional y global, donde se debe priorizar la población.
- **Zonificación para la Potencialización para Uso Complementarios al Habitacional**
 - En estos polígonos se podrán definir actividades complementarias, ya sea la creación de equipamientos de educación, cultura, recreativos entre otras o bien actividades comerciales y servicios especializados de escala local que ayuden a que los espacios se consoliden y no dependan de la centralidad urbana.
- **Zonificación para la Regulación del Hacinamiento de Ocupantes por Vivienda**
 - La atención por la implementación de instrumentos de planeación que regulen y brinden de una densificación por vivienda adecuada, para evitar la problemática principal de la periferia urbana, el hacinamiento y falta de actividades y equipamientos que generen espacios con alta vulnerabilidad al suelo urbano. (Mapa 28: Propuesta de Zonificación de la Estructura Urbana en la ZMD)

En la zonificación correspondiente a la Regulación del Hacinamiento de Ocupación por Vivienda (RHOV) se sitúa principalmente en la periferia del noroeste y sureste del área urbana, siendo los principales espacios de atención. Esta concentra a más de 278,185 habitantes (44.58%), siendo la zonificación prioritaria para la generación de los instrumentos de vivienda.

Los espacios de Potencialización para Uso Habitacional (PUCH) están en gran parte de los polígonos de la extensión urbana, siendo entornos de transición, donde la factibilidad de la implementación de uso de equipamiento, comercio y servicios fortalezcan a una consolidación urbana. Cuenta esta zonificación con más de 261,769 habitantes (41.95%).

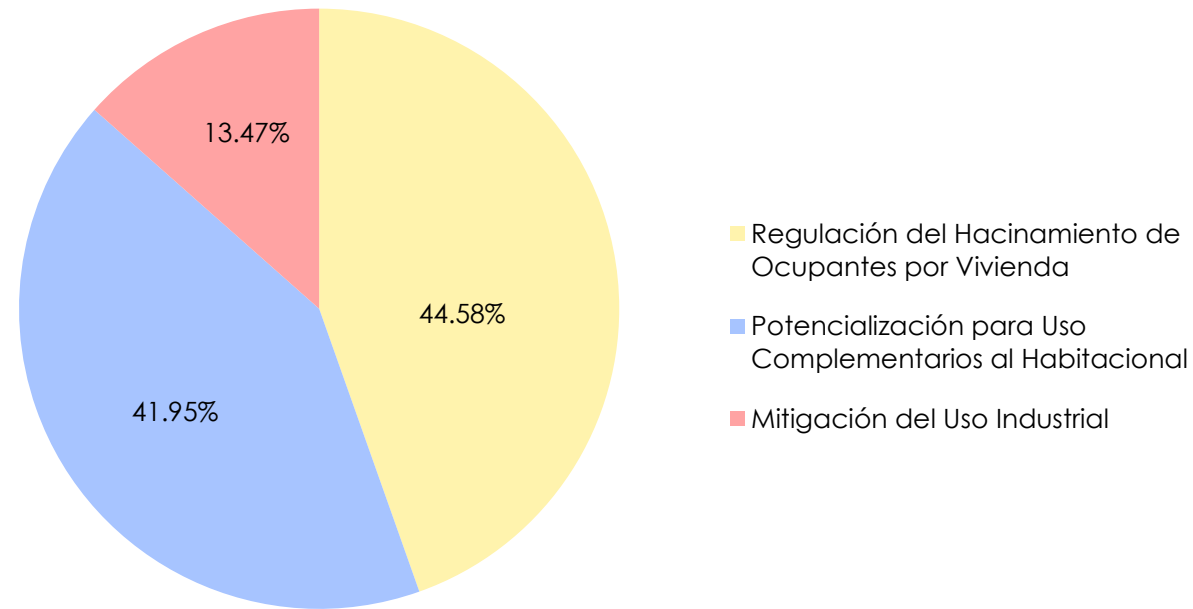
Por último, la zonificación para la Mitigación del Uso Industrial (MUI) tratará de prevenir a la población que ocupa estos espacios con alta vulnerabilidad al riesgo químico-tecnológico. Esta al tener la menor concentración de población con 84,033 habitantes (13.47%) debemos de tener en cuenta que gran parte de la centralidad contiene predios con ocupación de actividades pesada y corredores industriales. (Tabla 45 y Gráfica 14)

Tabla 45: Distribución de la población/% la Propuesta de Zonificación de la Estructura Urbana en la Zona Metropolitana de Durango

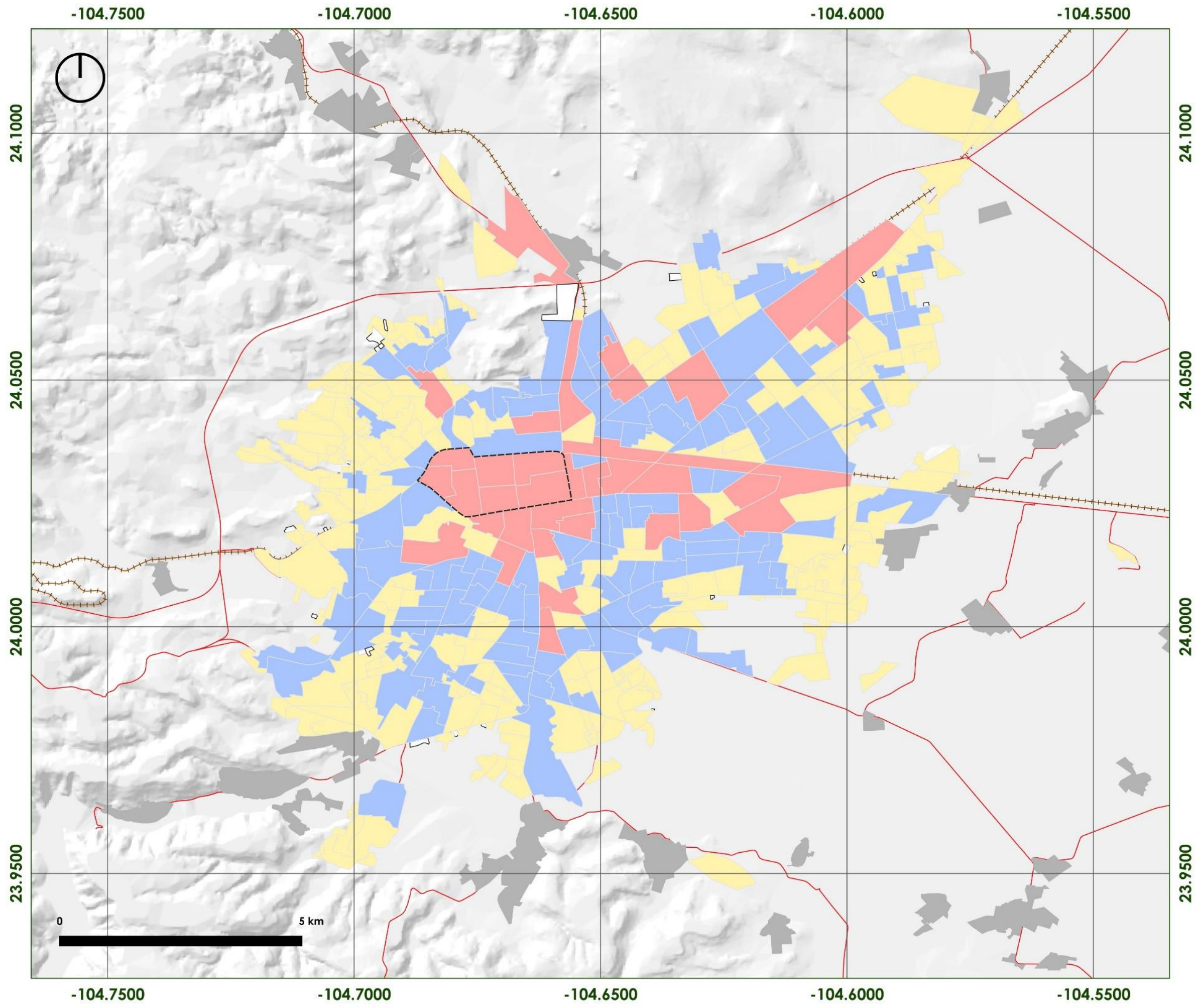
Zonificación de la Estructura Urbana	Población	%
Mitigación del Uso Industrial	84,033	13.47%
Potencialización para Uso Complementarios al Habitacional	261,769	41.95%
Regulación del Hacinamiento de Ocupantes por Vivienda	278,185	44.58%
Total	623,987	100.00%

Elaboración propia mediante el resultado del procesamiento de las dos ponderaciones AHP de la Estructura Urbana

Gráfica 14: Distribución porcentual de la población a atender para la Propuesta de Zonificación de la Estructura Urbana en la Zona Metropolitana de Durango



Elaboración propia mediante el resultado del procesamiento de las dos ponderaciones AHP de la Estructura Urbana



Propuesta de Zonificación de la Estructura Urbana en la ZMD



Simbología Temática

Cartografía_Estructura_Urbana_AHP

- MUI - Mitigación del Uso Industrial
- PUCH - Potencialización para Uso Complementarios al Habitacional
- RHOV - Regulación del Haciamiento de Ocupantes por Vivienda
- No Aplica
- Centro Histórico

Sistema de Referencia de Coordenadas - SRC	WGS 84 - UTM Zona 13 Norte Código: 32613
---	---

ESCALA	1:62,500
---------------	----------

FUENTES CARTOGRÁFICAS	Elaboración mediante el procesamiento de las dos ponderaciones AHP
------------------------------	--

MAPA	28
-------------	----

ELABORÓ	Salazar González Diego Armando
----------------	--------------------------------

Conclusiones

Los resultados obtenidos de la implementación de la metodología AHP en la Zona Metropolitana de Durango y sus propuestas proporcionan varias observaciones finales para la comprensión territorial para la generación de instrumentos de planeación urbana. La región al estar definida por un solo municipio a comparación de otras zonas metropolitanas dio para una interpretación más homogénea de los resultados y las variables (medio físico, socio económico demográfico y la estructura urbana).

Para la valoración del medio físico, los datos obtenidos de las cuatro matrices nos determinaron las grandes concentraciones para la conservación ambiental, lo que contribuye en la toma de decisiones para dirigir la expansión urbana, la funcionalidad del territorio para el aprovechamiento agrícola y las zonas susceptibles a deslizamientos de laderas.

Las matrices de jerarquía socio económicas y demográficas mediante las dos matrices construidas representaron aquellos espacios que cuentan con población con un superávit socioespacial, así como los entornos con déficit a la inaccesibilidad de los servicios básicos. La otra matriz nos reflejó de mayor forma la vulnerabilidad en las periferias y la población contar con programas sociales para la reducción de la desigualdad social.

La construcción de las matrices de la estructura urbana contemplo la detección de dos interpretaciones sobre el suelo urbano, la primera saber la concentración y el área urbana consolidada, así como entornos con procesos fuertes o ligeros hacia la consolidación. En la otra propuesta reflejaba la vulnerabilidad por hacinamiento y el impacto industrial, teniendo aquellas AGEB Urbanas con priorización a la regulación y mitigación al suelo urbano.

La metodología AHP es una herramienta para la planeación del territorio, así como en escalas regionales y a AGEB Urbana, por consiguiente, el manejo de la escala será diferente, La hipótesis planteada al inicio de la tesis se confirma que puede ser un instrumento para la regulación de zonas metropolitanas.

La utilización de la metodología AHP, así como la construcción de las matrices puede ocupar diferentes variables para el análisis territorial, como las zonas potenciales a implementar escuelas, espacios públicos con datos de población y entornos donde no existan estos equipamientos. Otro ejemplo sería la creación de nuevos espacios para zonas de residuos sólidos de la población, mediante espacios vacíos y con condiciones para el relleno sanitario.

Además, la metodología AHP, es una herramienta con características adaptativas, que requiere de variables de fácil acceso, es decir de fuentes de información pública. La metodología AHP requiere de manejo de bases de datos, así como el conocimiento de Sistemas de Información Geográfica (SIG) de preferencia de código abierto, para el manejo de la información y representación realizada y ofrecer la posibilidad de manejar los resultados de la ponderación de las variables.

Sin embargo, uno de los aspectos que demuestra un cierto grado de dificultad es el arreglo estadístico de los resultados de las ponderaciones para su representación espacial, donde no dependerá de hacer histogramas iguales sino dependiendo del resultante de la ponderación esta responderá al ajuste numérico.

Por otra parte, la metodología AHP tiene el potencial de contribuir gráficamente en la toma de decisiones, mediante las variables ya establecidas que parten del marco teórico construido y señalado en texto de la tesis, así como de los requerimientos de dicha metodología.

Cabe destacar que la metodología AHP para fines más concretos requiere de grupos multidisciplinarios, los cuales mediante la toma de decisiones realizarán la selección de las variables especializadas, donde para este estudio de caso enfocado en la Zona metropolitana de Durango se demuestra la selección e implementación de dicha metodología.

Para el caso de estudio de la Zona Metropolitana de Durango, la aplicación de la metodología AHP proporciona información mediante tres análisis; el resultado obtenido de la zonificación del medio físico, refleja hacia donde puede ir orientado un reordenamiento del crecimiento urbano, la importancia de la conservación ambiental del territorio, la limitación de espacios urbanos con extensión territorial a zonas susceptibles a deslizamientos de laderas afectando el área urbana y el continuo uso del aprovechamiento del suelo de actividades agrícolas.

Por otra parte, los resultados de la zonificación socio económica y demográfica mostraron la centralización del superávit de la población y los espacios con mayor vulnerabilidad de los bienes y servicios básicos, principalmente localizados en la periferia del área urbana que son de alta prioridad para la reducción de las carencias de la población.

Se tiene a la zonificación de la estructura urbana, refleja varias problemáticas, donde se tendrá que mitigar el impacto industrial, la regulación de los ocupantes por vivienda (reducción de hacinamiento) y la implementación de usos complementarios al habitacional.

Bibliografía, Referencias y Fuentes Cartográficas

Bibliografía y Referencias

- Bocco, Gerardo (2008). Propuesta para la generación semiautomatizada de unidades de paisajes. Fundamentos y Métodos. México: Impresora y Encuadernadora Progreso
 - https://www.ciga.unam.mx/publicaciones/images/abook_file/propuestaSemi.pdf
- CNEIP. (2007). La matriz FODA: Alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. Xalapa: Consejo Nacional para la Enseñanza en Investigación en Psicología A.C
 - <https://www.redalyc.org/pdf/292/29212108.pdf>
- CONABIO (2008). Capital Natural de México. Vol. 1: Conocimiento Actual de la Biodiversidad. Ciudad de México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)
 - <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/capitalNatMex>
 - <https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/13309.pdf>
- CONAPO. (19 de julio de 2012). La marginación en México. Gobierno de México
 - <https://www.gob.mx/conapo/acciones-y-programas/la-marginacion-en-mexico>
- CONAPO. (2018). Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México 2015. Ciudad de México: Consejo Nacional de Población.
- CONEVAL (2015). ¿Qué es el Índice de Rezago Social? México:
 - <https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Que-es-el-indice-de-rezago-social.aspx#:~:text=El%20%C3%8Dndice%20de%20Rezago%20Social%20es%20una%20medida%20ponderada%20que,observaci%C3%B3n%20seg%C3%BA%20sus%20carencias%20sociales.>
- Desarrollo Territorial. (2019). Guía metodológica: Estrategia Municipal de Gestión Integral de Riesgos de Desastres. Ciudad de México, México: Creative Common.
- Dueñas. (2009). Introducción a la prospectiva y sus principales métodos.
 - https://www.researchgate.net/publication/338004694_INTRODUCCION_A_LA_PROSPECTIVA_Y_SUS_PRINCIPALES_METODOS
- FAO. (1995). Impacto Ambiental de las Prácticas de Cosecha Forestal y Construcción de Caminos en Bosques Nativos Siempreverdes de la X Región de Chile. Chile: Food and Agriculture Organization
 - <http://www.fao.org/3/v9727s/v9727s09.htm#6.1%20medio%20ambiente%20f%C3%ADsico%20afectado>
- FAO. (2000). El AHP (Proceso Analítico Jerárquico) Y Su Aplicación Para Determinar Los Usos De Las Tierras: El caso Brasil. Chile: Food and Agriculture Organization
- INECC, (2010). Atlas regional de impactos derivados de las actividades petroleras en Coatzacoalcos, Veracruz. México: INECC
 - <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/130/124/455-1>
- INEGI. (2002). Guía de conceptos, uso e interpretación de la Estadística sobre la Fuerza Laboral en México. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía
 - https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/metodologias/est/702825000156.pdf
- INEGI. (2005) Guía para la interpretación de Cartografía Climatológica. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía
 - http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825231781/702825231781_1.pdf
- INEGI. (2005) Guía para la interpretación de Cartografía Geológica. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

- INEGI. (2012). Clasificación para Actividades Económicas - ENOE. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía
 - <https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/205/download/5998>
- INEGI. (2013) Diccionario de datos SCINCE – Sistema para la Consulta de Información Censal 2010. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía
 - https://www.snieg.mx/DocAcervoINN/documentacion/inf_nvo_acervo/SNIDS/CONTEO_POB_VIVIENDA_2010/diccionariodatossince.pdf
- INEGI. (2015) Guía para la interpretación de Cartografía Edafología: 1,250,000: Serie III. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía
- INEGI (2015) Guía para la interpretación de Cartografía Uso de Suelo y Vegetación: 1,250,000: Serie V. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI (2017) Metodología de Indicadores de la Serie Histórica Censal. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
 - https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/cpvsh/doc/serie_historica_censal_met_indicadores.pdf?fbclid=IwAR1EDNZiQhDnFT4_Man0kH-0PzeqX1VmukyBBHeSOI1XTs3hyqh4d9uMkYw
- INEGI. (2023) Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México SCIAN 2023. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
 - https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/889463909675.pdf
- Lugo. (2011) Diccionario geomorfológico. México. Instituto de Geografía UNAM.
- Moreno. (2002). El proceso analítico jerárquico (AHP). Fundamentos, metodología y aplicaciones.
 - [https://users.dcc.uchile.cl/~nbaloian/DSS-DCC/ExplicacionMetodoAHP\(ve%20rpaginas11-16\).pdf](https://users.dcc.uchile.cl/~nbaloian/DSS-DCC/ExplicacionMetodoAHP(ve%20rpaginas11-16).pdf)
- Naciones Unidas. (2016). Informe del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres. Estados Unidos: Naciones Unidas.
- SEDATU. (2015). Guía Metodológica para la Elaboración de Programas de Ordenamiento Territorial. México: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.
 - https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/300383/Guia_Metodologica_OT.pdf
- SEDESOL. (1999). Sistema Normativo de Equipamiento Urbano Tomo 0 Estructura del Sistema Normativo. Ciudad de México: Secretaría de Desarrollo Social.
- SEGOB. (2012). Ley General de Protección Civil. Ciudad de México: Diario Oficial de la Federación.
- SEGOB. (2016). Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Ciudad de México: Diario Oficial de la Federación.
- Valverde, Carmen, J. Arellanes e I. Kunz "Uso del suelo industrial", en Kunz. (2003). Usos del Suelo y Territorio: Tipos y lógicas de localización en la Ciudad de México. Ciudad de México, México: UNAM.

Fuentes Cartografía

- CONABIO. (2008). Carta Climatológica 1:1,000,000. Ciudad de México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
 - <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO, INIFAP. (2008). Carta Edafológica 1:1,000,000. Ciudad de México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP).
 - <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONANP (2022). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Ciudad de México.
 - http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/info_shape.htm
- CONAPO (2020). Índice de Marginación Urbana 2020. Ciudad de México: Consejo Nacional de Población.

- <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>
- CONACICA, (2010). Datos Abiertos - Instituciones de Centrales de Abasto. Ciudad de México: Confederación Nacional Integradora de Centrales de Abasto, Transportistas, Productores Agrícolas y Mercados Públicos
 - <http://www.elogistica.economia.gob.mx/swb/work/models/elogistica/Resource/19/1/images/INVENTARIONACIONALCEDAS10.pdf>
- CONEVAL (2020). Índice de Rezago Social 2020. Ciudad de México: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
 - https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Rezago_social_AGEB_2020.aspx
- CONADE, (2020). Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte - CONADE. Ciudad de México: Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (Sólo de revisión, más no de consulta)
 - <http://conadeb.conade.gob.mx/>
- Cultura, (2023), Sistema de Información Cultural - SIC. Ciudad de México: Secretaría de Cultura
 - <https://sic.cultura.gob.mx/>
- DGIS, (2023). Catálogo de Clave Única de Establecimientos en Salud - CLUES Junio 2023. Ciudad de México: Secretaría de Salud
 - http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/intercambio/clues_gobmx.html
- DNIAS, (2023). Directorio Nacional de Instituciones de Asistencia Social - DNIAS. Ciudad de México: Sistema Nacional de Desarrollo Integral de la Familia
 - <http://dnias.dif.gob.mx/>
- INEGI (2010). Censo de Población y Vivienda 2010 "Sistema para la Consulta de Información Censal 2010 (SCINCE)". México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
 - <https://www.inegi.org.mx/app/descarga/default.html>
- INEGI (2017). Cartografía Uso de Suelo y Vegetación: 1,250,000: Serie Vi. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
 - <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- INEGI, (2018). Carta Topográfica 1:250,000 Serie VI del Estado de Durango. Ciudad de México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía
 - <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463776802>
- INEGI (2020). Censo de Población y Vivienda 2010 "Sistema para la Consulta de Información Censal 2020 (SCINCE)". México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
 - <https://gaia.inegi.org.mx/scince2020/>
- INEGI, (2020). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE): Unidades Económicas en formato shapefile 11/2022. Ciudad de México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
 - <https://www.inegi.org.mx/app/descarga/ficha.html?tit=1167741&ag=10&f=shape>
- SEGOB, (2020). Datos Abiertos - Instituciones DICONSA. Ciudad de México: Gobierno de México
 - <https://datos.gob.mx/busca/organization/diconsa>
- SEGOB, (2023). Datos Abiertos - "Inventario de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación". Ciudad de México: Gobierno de México
 - <https://www.gob.mx/conagua/documentos/inventario-de-plantas-municipales-de-potabilizacion-y-de-tratamiento-de-aguas-residuales-en-operacion>
- SEGOB, (2023). Consulta de Códigos Postales. Ciudad de México: Gobierno de México
 - <https://www.correosdemexico.gob.mx/SSLServicios/ConsultaCP/Descarga.aspx>

- SEP, (2020). Sistema de Información y Gestión Educativa - SIGED. Ciudad de México: Secretaría de Educación Pública
 - <https://www.siged.sep.gob.mx/SIGED/>
- SGM. (2017). GeolInfoMex. Ciudad de México: Servicio Geológico Mexicano (SGM)
 - <https://www.sgm.gob.mx/GeolInfoMexGobMx/>
- SISGE, (2019). Sistema de Información Social Georreferenciada. Ciudad de México: Secretaría de Desarrollo Social
 - <http://sisge.sedesol.gob.mx/sisge/>
- SCT, (2016). Cartografía Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Ciudad de México: Secretaría de Comunicaciones y Transportes
 - <http://www.sct.gob.mx/planeacion/cartografia/mapas-digitales-2016/>
 - http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/Atlas/Mapa_2016/DURANGO.pdf