



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA: LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Proyecto de Investigación
previo a la obtención del
Título de Licenciatura en
Gestión Ambiental

Perfil del Proyecto de Investigación:

**“SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) Y METODOLOGÍAS
DE EVALUACIÓN MULTICRITERIO (EMC) EN LA DETECCIÓN DE ÁREAS
DE ATENCIÓN PRIORITARIA EN EL MEJORAMIENTO DE ACCESO A
SERVICIOS BÁSICOS EN LA CIUDAD DE QUEVEDO, AÑO 2020”**

Autor:

Marwin Jordy Haro Palma

Docente tutor:

Geog. Lidia Vlassova PhD

Quevedo-Los Ríos- Ecuador

2020-2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y GESTIÓN DE DERECHO

Yo, Marwin Jordy Haro Palma, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo puede hacer uso de los derechos correspondiente a este documento, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

MARWIN JORDY HARO PALMA

C.I. 092322345-7

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

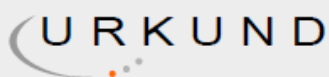
El suscrito, **Geog. Lidia Vlassova PhD** , Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **Marwin Jordy Haro Palma**, realizó el proyecto de investigación de grado titulado “**Sistemas de información geográfica (SIG) y metodologías de evaluación multicriterio (EMC) en la detección de áreas de atención prioritaria en el mejoramiento de acceso a servicios básicos en la ciudad de Quevedo, año 2020**”, previo a la obtención del título de Licenciado en Gestión Ambiental, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Geog. Lidia Vlassova

AUSPICIO ACADÉMICO

CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

La suscrita, Geog. Lidia Vlassova P.hD, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Proyecto de Investigación estudiante del aspirante a Licenciado en Gestión Ambiental **Marwin Jordy Haro Palma** titulado “**Sistemas de información geográfica (SIG) y metodologías de evaluación multicriterio (EMC) en la detección de áreas de atención prioritaria en el mejoramiento de acceso a servicios básicos en la ciudad de Quevedo, año 2020**”, fue analizado por el sistema URKUND, y presentó el 7% de similitud; este porcentaje está considerado dentro de los límites permitidos por el Reglamento e Instructivos de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.



Urkund Analysis Result

Analysed Document:	Proyecto_Investigacion_HARO_MARWIN.docx (D99519605)
Submitted:	3/24/2021 9:17:00 PM
Submitted By:	lvlassova@uteq.edu.ec
Significance:	7 %

Sources included in the report:

TESIS_COELLO.pdf (D54970324)
<https://camjol.info/index.php/CE/article/view/2092/1889>
https://www.researchgate.net/publication/282465756_Sistemas_de_Informacion_Geografica_SIG_y_Metodologias_de_Evaluacion_Multicriterio EMC_en_la_busqueda_de_escenarios_alternativos_para_el_mejoramiento_socio-espacial_de_las_areas_urbanas_populares_de_la_ciudad_de_Quelvedo
https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/3752/Solano%20Villarreal_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
<https://www.camjol.info/index.php/CE/article/view/2092>

Instances where selected sources appear:

13

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“Sistemas de información geográfica (SIG) y metodologías de evaluación multicriterio (EMC) en la detección de áreas de atención prioritaria en el mejoramiento de acceso a servicios básicos en la ciudad de Quevedo, año 2020”.

Presentado a la comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Licenciada en Gestión Ambiental.

Aprobado por:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Mariela Diaz Ponce

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Oscar Prieto Benavides

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Ximena Cervantes Molina

QUEVEDO-LOS RÍOS- ECUADOR

2021

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento infinito a Dios por darme las fuerzas cada día para seguir adelante y cumplir mis metas, por bendecir mi vida y la de mi familia.

Agradezco a mis padres por ser quienes me han enseñado un buen ejemplo a seguir, por estar siempre conmigo incondicionalmente y apoyarme en todo momento.

A mis docentes por todos sus enseñanzas a lo largo de la carrera.

Al personal de Planeamiento Urbano GAD Quevedo y de la Cooperativa de transporte 7 de Octubre por ayudarme con la informacion para mi trabajo

Marwin Haro Palma

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación va dedicado a Dios por brindarme fuerzas día a día para cumplir mis objetivos.

A mis padres Maribel Palma Sanches y Jorge Luis Haro, quienes me han apoyado incondicionalmente.

Marwin Haro Palma

RESUMEN

La presente investigación se la desarrolló en la ciudad de Quevedo; a fin de generar un modelo territorial mediante una herramienta de ordenamiento y gestión territorial para crear escenarios que ayuden a distribuir equitativamente y de acuerdo a los más necesitados la oferta de servicios públicos y privados en la ciudad. Para lo cual se aplicó una metodología en base a SIG y EMC como herramientas de apoyo para que el gobierno local mejore la accesibilidad espacial de la población menos favorecida de la ciudad de Quevedo en cuanto a servicios públicos. Primero se priorizó la obtención de mapas vector, se generan los mapas de todas las centralidades: puntuales (centros de salud y centros educativos) y lineales (rutas de transporte público). Seguidamente, se plantearon los criterios de decisión: donde los vectores se transforman en ráster, de esta manera, se puede trabajar con sus píxeles como unidad de medida y evaluación para su aplicación en la evaluación multicriterio mediante el método de Combinación Lineal Ponderada.

Se definieron franjas de similar amplitud (metros) alrededor de la centralidad, los valores se multiplican por un valor ponderado previamente establecido. Se identificó que las parroquias cuentan con niveles de acceso, generado un modelo de las áreas de accesibilidad con el fin de verificar la calidad de vida de la población, la organización de los equipamientos seleccionados para la investigación y el espacio geográfico de acuerdo a las necesidades insatisfechas destacando los niveles mayor beneficio del 53% y alto beneficio de 35%, sin embargo, existe un 12% de áreas sin beneficios de las cuales se encuentra en la centralidad de las parroquias 24 de mayo y 7 de octubre, donde se evidencia en el mapa las áreas que requieren de mayor atención a servicios básicos de salud, educación y transporte urbano de la ciudad de Quevedo.

Palabras clave: Evaluación Multicriterio; Ordenamiento Territorial; Densidad poblacional, Accesibilidad; Criterios de decisión.

ABSTRACT

This research was developed in the city of Quevedo; in order to generate a territorial model through a territorial planning and management tool to create scenarios that help distribute equitably and according to those most in need the offer of public and private services in the city. For this, a methodology based on GIS and EMC was applied as support tools for local government to improve the spatial accessibility of the least-favoured population in the city of Quevedo in terms of public services. First vector maps were prioritized, maps of all centralities are generated: point (health centers and schools) and linear (public transport routes). The decision criteria were then raised: where vectors are transformed into a raster, in this way, you can work with their pixels as a unit of measure and evaluation for stacking in multicriteria evaluation using the Weighted Linear Combination method.

Stripes of similar amplitude (meters) were defined around the centrality, the values are multiplied by a previously set weighted value. It was identified that parishes have access levels, generated a model of accessibility areas in order to verify the quality of life of the population, the organization of the equipment selected for research and geographical space according to unmet needs highlighting the highest profit levels of 53% and high benefit of 35% , however, there are 12% of un benefit-free areas of which it is located in the centrality of parishes May 24 and October 7, where the areas that require greater attention to basic health, education and urban transport services of the city of Quevedo are evident on the map.

Keywords: Multicriteria Assessment; Territorial Planning; Population density, Accessibility; Decision criteria.

ÍNDICE

PORTADA	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y GESTIÓN DE DERECHO	II
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	III
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.....	IV
CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	V
AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA.....	VII
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
CÓDIGO DUBLIN.....	XIV
Introducción.....	17
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	19
1.1 Planteamiento del problema.....	20
1.1.1 Diagnóstico del problema.....	21
1.1.2 Pronostico del problema	22
1.1.3 Formulación del problema.....	22
1.1.4 Sistematización del problema	22
1.2 Objetivos.....	23
1.2.1 Objetivo general	23
1.2.2 Objetivos específicos.....	23
1.3 JUSTIFICACIÓN	24
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	25
2.1 Marco conceptual.....	26
2.1.1 Sistemas de Información Geográfica.....	26

2.1.2	¿Para qué sirven los sistemas de información geográfica?.....	26
2.1.3	La evaluación multicriterio para reconstruir atributos complejos	33
2.1.4	Equipamientos y Servicios urbanos específicos básicos para valorar la calidad de vida de la población en el territorio.....	33
2.1.5	Gobernabilidad y participación	34
2.1.6	Medio ambiente y prevención de desastres naturales.....	34
2.1.7	Eficiencia en las políticas y la gestión.....	34
2.2	MARCO REFERENCIAL	35
MÉTODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		37
3.1	Localización del área de estudio	38
3.2	Tipo de investigación.....	39
3.2.1	Diagnóstica	39
3.2.2	Exploratoria	39
3.2.3	Descriptiva.....	39
3.3	Métodos de investigación	39
3.3.1	Método Investigativo.....	39
3.3.2	Método inductivo.....	39
3.3.3	Método descriptivo	40
3.3.4	Método de Síntesis.....	40
3.4	Fuentes de recopilación de información	43
3.4.1	Fuente Primaria:	43
3.4.2	Fuente Secundaria:	43
3.5	Diseño de la investigación	44
3.6	Tratamiento de los datos	44
3.7	Recursos humanos y materiales	44
3.7.1	Recursos humanos	44

3.7.2 Recursos materiales	44
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
4.1 Establecer los criterios de decisión para la definición del modelo territorial óptimo.....	46
4.1.1 Tenencia del Suelo.....	46
4.1.2 Áreas de crecimiento urbano intensivo	46
4.1.3 Infraestructura Educativa.....	48
4.1.4 Infraestructura de Salud.....	49
4.1.5 Red vial principal del transporte público.....	52
4.2 Procesamiento los datos para generar la cartografía de las variables claves que se utilizaron en la evaluación multicriterio.....	53
4.3 Composición de la evaluación multicriterio mediante el método de ponderación por WLC (Combinación Lineal Ponderada) para generar un mapa de accesibilidad y mayor aptitud de accesibilidad del área de estudio	55
4.4 DISCUSIÓN	60
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
5.1 Conclusiones.....	63
5.2 Recomendaciones	64
BIBLIOGRAFÍA	65
ANEXOS	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Modelo Ráster y Vectorial.....	30
Figura 2: Elementos principales de un SIG.....	31

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Ubicación del área de estudio	38
Ilustración 2: Flujo de proceso de aplicación de Evaluación Multicriterio	41
Ilustración 3: Mapa de los barrios de la ciudad de Quevedo	47
Ilustración 4: Mapa de ubicación de los centros educativos de la ciudad de Quevedo	49
Ilustración 5: Mapa de ubicación de los Centros de salud del cantón Quevedo.....	51
Ilustración 6: Mapa de las Rutas de transporte público urbano de la ciudad de Quevedo	52
Ilustración 7: Rasters de distancias de los vectores de centralidades, educación, salud y rutas	54
Ilustración 8: Mapa de evaluación multicriterio de áreas de accesibilidad de la ciudad de Quevedo.....	57

CÓDIGO DUBLIN

Título:	Sistemas de información geográfica (SIG) y metodologías de evaluación multicriterio (EMC) en la detección de áreas de atención prioritaria en el mejoramiento de acceso a servicios básicos en la ciudad de Quevedo, a 2020		
Autor:	Marwin Jordy Haro Palma		
Palabra clave:	Evaluación Multicriterio	Ordenamiento Territorial	Criterios de decisión
Fecha de publicación:	Mayo, 2021		
Editorial:	Universidad Técnica Estatal de Quevedo		
Resumen:	La presente investigación se la desarrolló en la ciudad de Quevedo; a fin de generar un modelo territorial mediante una herramienta de ordenamiento y gestión territorial para crear escenarios que ayuden a distribuir equitativamente y de acuerdo a los más necesitados la oferta de servicios públicos y privados en la ciudad. Para lo cual se aplicó una metodología en base a SIG y EMC como herramientas de apoyo para que el gobierno local mejore la accesibilidad espacial de la población menos favorecida de la ciudad de Quevedo en cuanto a servicios públicos. Primero se priorizó la obtención de mapas vector, se generan los mapas de todas las centralidades: puntuales (centros de salud y centros educativos) y lineales (rutas de transporte público). Seguidamente, se plantearon los criterios de decisión: donde los vectores se transforman en ráster, de esta manera, se puede trabajar con sus píxeles como unidad de medida y evaluación para su aplicación en la evaluación multicriterio mediante el método de Combinación Lineal Ponderada.		

	Se definieron franjas de similar amplitud (metros) alrededor de la centralidad, los valores se multiplican por un valor ponderado previamente establecido. Se identificó que las parroquias cuentan con niveles de acceso, generado un modelo de las áreas de accesibilidad con el fin de verificar la calidad de vida de la población, la organización de los equipamientos seleccionados para la investigación y el espacio geográfico de acuerdo a las necesidades insatisfechas destacando los niveles mayor beneficio del 53% y alto beneficio de 35%, sin embargo, existe un 12% de áreas sin beneficios de las cuales se encuentra en la centralidad de las parroquias 24 de mayo y 7 de octubre, donde se evidencia en el mapa las áreas que requieren de mayor atención a servicios básicos de salud, educación y transporte urbano de la ciudad de Quevedo Abstract: This research was developed in the city of Quevedo; in order to generate a territorial model through a territorial planning and management tool to create scenarios that help distribute equitably and according to those most in need the offer of public and private services in the city. For this, a methodology based on GIS and EMC was applied as support tools for local government to improve the spatial accessibility of the least-favoured population in the city of Quevedo in terms of public services. First vector maps were prioritized, maps of all centralities are generated: point (health centers and schools) and linear (public transport routes). The decision criteria were then raised: where vectors are transformed into a raster, in this way, you can work with their pixels as a unit of measure and evaluation for stacking in multicriteria evaluation using the Weighted Linear Combination method. Stripes of similar amplitude (meters) were defined around the centrality; the values are multiplied by a previously set weighted value. It was identified that parishes have access levels, generated a model of accessibility areas in order to verify the quality of life of the population, the organization of the equipment selected for research and
--	--

	geographical space according to unmet needs highlighting the highest profit levels of 53% and high benefit of 35% , however, there are 12% of un benefit-free areas of which it is located in the centrality of parishes May 24 and October 7, where the areas that require greater attention to basic health, education and urban transport services of the city of Quevedo are evident on the map.
Descripción:	
URL	

Introducción

Las tendencias actuales de urbanización y el surgimiento de áreas metropolitanas traen como consecuencia marcadas desigualdades sociales, económicas y territoriales. El avance de estas tendencias y problemáticas de distintos niveles logran la coordinación y articulación para gestionar y planificar las ciudades y el territorio. La importancia de la información demográfica radica en su funcional uso para la determinación y toma de decisiones en el ámbito de las políticas públicas, la interpretación de la información de indicadores demográficos, puede ayudar a conocer el comportamiento social y económico de los individuos, por un lado, hacer evidente la importancia de la interconexión de las variables demográficas con cualquier otra dimensión social; y por otro, analizar cómo éstas pueden determinar de manera estructural el desempeño de la población. Es decir, su uso contribuye a la formulación de estrategias para la concreción y alcance de objetivos subyacentes al desarrollo económico y social.

De hecho, se entiende que las desigualdades constituyen una pérdida de productividad y de producción, la competitividad exige entornos territoriales sostenibles desde la perspectiva de las concertaciones públicas y privadas dentro de un marco de regulaciones e instituciones capaces de sostener procesos de crecimiento bajo un sustrato de infraestructura y servicios. El crecimiento urbano se fue dando sin que existieran normas regulatorias, políticas que ordenaran dichos crecimientos, tomando en cuenta consideraciones territoriales (potencialidades naturales, ubicaciones inadecuadas por riesgo, etc.), por el contrario, la expansión urbana se fue dando en función de los intereses económicos de los urbanizadores en contubernio con grupos políticos. Se fue dando así una situación que será típica en toda América Latina y es lo que se llama el crecimiento desordenado (1).

Siendo así, la planificación del uso del suelo urbano, aparece como resultado de los cambios y las dinámicas espaciales que se dieron a partir de la implementación del modelo económico de industrialización por sustitución de importaciones, esto motivó a que en los países latinoamericanos se promulgaran normas regulatorias del crecimiento urbano sin que se les llamara todavía ordenamiento territorial, sino simplemente regulaciones urbanísticas o de urbanismo.

La Geografía definida como ciencia de la organización del territorio proporciona elementos de gran importancia al momento de actuar concretamente en la resolución de problemáticas socio-espaciales que se presentan en la realidad y toma una posición que le permite, mediante el trabajo empírico al combinar y sintetizar diferentes perspectivas teóricas en la construcción de conocimientos amplios que posibiliten diagnosticar y realizar propuestas de solución. Los componentes de base tecnológica-científica en el interior de la planificación territorial y para realizarlas se han utilizado tradicionalmente herramientas metodológicas de probada aptitud, como el uso de cartografía, sistematización matricial, aplicación estadística, entre otras, los Sistemas de Información Geográfica (SIG), desarrollados en el ámbito de la Geografía, ocupan actualmente un lugar preponderante al ingresar en el ámbito de la planificación vinculando tecnologías existentes y ampliando sus posibilidades a través de la incorporación de conceptos y métodos geográficos aplicados en el análisis espacial de contexto digital (2).

A partir de los resultados obtenidos y a través de la aplicación de procedimientos de modelado cartográfico se generarán escenarios de vulnerabilidad socioespacial vinculada al riesgo tecnológico. Considerando estos escenarios reales y posibles se crearán propuestas para lograr unas mayores justicias ambientales, sociales y económicas orientadas a generar iniciativas que permitan apoyar y mejorar el proceso de toma de decisiones vinculado a la política de ordenamiento territorial, debido a que abordando las comunidades de una ciudad, como una red, las autoridades que formulan políticas de desarrollo pueden lograr un mejor equilibrio espacial en la política y gestión de desarrollo económico. Es por eso que se debe ejecutar este tipo de investigación ya que son una herramienta cuyo objetivo central es contribuir a una eficiente y oportuna toma de decisiones, apoyando a los actores –autoridades e instancias en el sistema de planeación a nivel nacional, regional y local.

.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

La urbanización y el crecimiento urbano permanecen como la principal tendencia demográfica de nuestros días. En la medida en que aumenta la población que vive en las ciudades, los centros urbanos, tanto ecosistemas y hábitats que albergan a sus residentes, también actúan como agentes de cambio de los propios ecosistemas. Se ha definido como problemática central del desarrollo sustentable, la cuestión de la resiliencia en el contexto del crecimiento urbano, particularmente cómo llevar a cabo procesos de planeación estratégica y diseño de elementos espaciales, así como de su impacto en ambientes naturales y contruidos; es decir, la inclusión en la planeación urbana de la vulnerabilidad y la capacidad de las ciudades para absorber y recuperarse de eventos catastróficos y la propia reducción de riesgos (3).

De esta forma se ha definido que un área de atención prioritaria para la formulación de las Metas del Desarrollo Sustentable en la agenda post-2015 de las Naciones Unidas corresponde a la promoción del desarrollo sustentable de asentamientos humanos o de ciudades sustentables.

Conforme a este marco de revisión, en Latinoamérica la complejidad de la producción de conocimientos se revela en una serie de tendencias históricas que reflejan, a lo largo del tiempo, diversas colaboraciones y mecanismos de cooperación dirigidos hacia el desarrollo de la ciencia, la educación y la cultura universal. Particularmente, respecto al urbanismo y debido a la alta concentración de población en los espacios urbanos, los sistemas de producción de conocimientos tienen nuevos retos emergentes ante las nuevas amenazas de variabilidad climática que exacerban las inequidades en la calidad de vida y habitabilidad, acceso a alimentos, salud, agua potable y otros recursos entre las poblaciones (4).

Los gobiernos han tomado medidas he invertido grandes cantidades de recursos económicos para combatir las consecuencias ambientales del desarrollo urbano, las cuales, en algunos casos, han incrementado la calidad ambiental urbana y, en otros, han estabilizado las condiciones o bajado el nivel de deterioro. Sin embargo, en la mayoría de los casos, la impresión que se tiene es que los procesos de urbanización siguen reduciendo la habitabilidad de los espacios de vivienda productivos y de convivencia para las poblaciones locales.

Nuestro país al igual que la mayoría de los países en vías de desarrollo ha estado sometido a presiones de tipo político, social y económico. El cantón de Quevedo experimenta una expansión urbana sin control, carente de política de reurbanización, provocando con ello, barriadas de emergencia que no cuentan con los servicios básicos necesarios. Según el sistema integrado de indicadores sociales del Ecuador (SIISE) 2010. El Censo de Población de Vivienda (CPV-2001), en Quevedo se evidencia la extrema pobreza por necesidades básicas insatisfechas, la pobreza por consumo en la cabecera cantonal de Quevedo, es 38,4%, en San Carlos 49,3% y en La Esperanza el 59,5%. La extrema pobreza de consumo en Quevedo el 10,8%, en San Carlos 15,1% y en La Esperanza el 20,3%.

1.2 Diagnóstico del problema

Debido a la urgencia en lo concierne a la disponibilidad y accesibilidad de servicios básicos en el Cantón Quevedo, ya que posee serias carencias, sobre todo en la disponibilidad y abastecimiento de agua, la presencia de asentamiento humano irregular, ubicado en un sector urbano marginal del Cantón Quevedo, se debe ejecutar obra pública que mejore la calidad de vida de sus habitantes. La falta de planificación de desarrollo urbano impide dotación de servicios básicos a las ciudadelas de reciente creación y actúa como barrera para la extensión de las áreas residenciales de clase media:

La población de nivel de ingresos bajos opta por invasiones y viviendas sin servicios básicos, mientras que los de clase alta pueden encontrar las soluciones de alto costo a estos inconvenientes. Así los lotes adquiridos para vivienda permanecen baldíos convirtiéndose en focos de contaminación e inseguridad, este es el problema serio en las parroquias Nicolás Infante Díaz y 7 de octubre. En general, la mayoría de la población se concentra en zonas donde existe disponibilidad de servicios básicos, infraestructura de educación y salud; de preferencia con cercanía o con buena accesibilidad a superficies con vocación agrícola y pecuaria de tal manera que el recurso suelo sea una fuente de ingresos económicos para el hogar; es así que la concentración poblacional en el cantón Quevedo. La cobertura al servicio de salud en el cantón Quevedo tiene una influencia alta tan solo en la parte centro sur.

1.2.1 Pronostico del problema

Fortalecimiento de la capacidad institucional del GAD (Gobierno Autónomo Descentralizado) de Quevedo orientado a la correcta planificación para el desarrollo y el ordenamiento territorial del cantón, se debe articularse la gestión del Gobierno central a través de las entidades desconcentradas para la prestación de servicios en el cantón, y la gestión del GAD de Quevedo, de tal manera que se complementen los esfuerzos institucionales para la resolución de la problemática que aqueja a la población.

A menos que el gasto público que cubre los servicios sociales se distribuya equitativamente, seguirán existiendo disparidades entre el acceso a los servicios sociales básicos y los indicadores sociales. Los promedios regionales relativos a las necesidades insatisfechas esconden enormes desigualdades tanto entre las parroquias como dentro de cada uno de ellas. Dichas disparidades afectan grupos étnicos determinados, regiones particulares y diferentes hogares, como asimismo niños, mujeres y hombres individuales, según su nivel de ingresos y de riqueza. Inclusive la ubicación de los hogares mismos adquiere importancia, dado que las zonas rurales a menudo carecen de los servicios sociales básicos de que gozan las poblaciones urbanas.

1.2.2 Formulación del problema

A nivel mundial, los sistemas de información geográfica contribuyen significativamente en la solución de diversos problemas, brindando alternativas eficientes, rápidas y oportunas; distinguiéndose por su capacidad de manejar información georreferenciada de naturaleza variada y multidisciplinaria.

¿Cuál es el efecto de implementar un Sistema de Información Geográfica para la determinación de áreas de atención prioritaria para el mejoramiento de acceso a servicios básicos en la ciudad de Quevedo?

1.2.3 Sistematización del problema

- 1) ¿Los criterios de decisión que se utilizaran para definir el modelo territorial óptimo serán los correctos para el modelo territorial que logre ofrecer a la población más necesitada?

- 2) ¿La aplicación de ponderación por Combinación Lineal Ponderada (WLC- siglas en inglés) permitirá flexibilidad entre rangos de categorías a fin de obtener los mejores resultados con el menor riesgo posible?
- 3) ¿Qué efecto se obtiene al desarrollar un Sistema de Información Geográfica para la detección de áreas de atención prioritaria en el mejoramiento de acceso a servicios básicos?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Generar un modelo territorial mediante una herramienta de ordenamiento y gestión territorial, para crear escenarios que ayuden a distribuir equitativamente y de acuerdo a los más necesitados la oferta de servicios públicos y privados en la ciudad de Quevedo.

1.3.2 Objetivos específicos

- Establecer los criterios de decisión que definen el modelo territorial óptimo
- Procesar datos para la generar la cartografía de las variables claves que se utilizarán en la evaluación multicriterio
- Componer la evaluación multicriterio mediante el método de ponderación por WLC (Combinación Lineal Ponderada) para generar un mapa de accesibilidad y mayor aptitud de accesibilidad del área de estudio

1.4 JUSTIFICACIÓN

Los sistemas urbanos en las ciudades buscan la autosuficiencia y el autoabastecimiento de energía, agua, materiales y alimentos a escala local, los criterios de análisis del espacio público, y en general de los entornos urbanos con tendencia hacia la sostenibilidad. Requieren de un enfoque sistémico y de una visión concordante entre la escala urbana y la escala humana, conseguir que toda la población, independientemente de sus características socio-demográficas, tenga a su disposición una dotación óptima de equipamientos, mediante un diagnóstico cuantitativo a las necesidades de la población, en un análisis de cohesión social desde el punto de vista urbanístico es de especial importancia la oferta de equipamientos que utiliza la población, ya que éstos, desde un punto de vista genérico, satisfacen de necesidades. En una ciudad debe entenderse la dotación de equipamientos como garantía de la calidad urbana y como componente básico para la cohesión social.

La proximidad a los equipamientos es una condición básica para su accesibilidad, especialmente para las personas con movilidad reducida. La proximidad simultánea informa, además, del grado de compactación urbana y de la mezcla de usos en la ciudad. Una distribución equitativa de las dotaciones en el territorio reduce la movilidad motorizada e incentiva la distribución de los servicios públicos.

La presente investigación en el área de estudio tiene como finalidad establecer un sistema de información geográfica (SIG) y metodologías de evaluación multicriterio (EMC) en la detección de áreas de atención prioritaria en el mejoramiento de acceso a servicios básicos en la ciudad de Quevedo, tomando en cuenta tres factores para la investigación establecimientos educativos, centros de salud y rutas de transporte público del sector urbano de la ciudad a través de una plataforma SIG. Los criterios son seleccionados, para luego ser ponderados y valorados permiten integrar las variables y sus criterios con atributos geoespaciales de esta forma es posible recoger las distintas percepciones de actores respecto a la localización de servicios básicos, mediante una metodología racional y espacialmente explícita.

CAPÍTULO II

**FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA
INVESTIGACIÓN**

2.1 Marco conceptual

2.1.1 Sistemas de Información Geográfica

Los Sistemas de Información Geográfica como herramientas informáticas, capaces de gestionar y analizar la información georreferenciada, con vistas a la resolución de problemas de base territorial y medioambiental, los SIG se hallan dirigidos al conocimiento y estudio de las estructuras espaciales, donde la posición relativa que ocupan los elementos geográficos relativos a un determinado fenómeno resultante esencial. Finalmente, los SIG aparecen como herramientas multipropósito, dirigidas a la solución de problemas en campos tan dispares como la planificación territorial, la gestión catastral, la prevención de riesgos naturales o el análisis de mercados (5).

Un SIG es un conjunto de programas de computadora que integran diferentes funciones, desde la captura de datos, en particular de mapas espaciales con información coherente, cargar y almacenar datos de mapas internamente referenciados geográficamente, para uso posterior de los mismos, analizar y modelar (manipular, sobreponer, medir, calcular y recuperar) los datos espaciales hasta obtener resultados, despliegue de nuevos mapas o resultados en forma tabular, el conjunto de operadores, constituye un sistema de administración o gestión de bases de datos, cuyo propósito es el administrar los grandes archivos que contienen datos tabulares relacionados con los diferentes que se analizan (6).

2.1.2 ¿Para qué sirven los sistemas de información geográfica?

La utilidad de los SIG se deriva de su capacidad para responder a señales relacionadas con problemas de índole espacial. En este sentido, el SIG se convierte en un útil idóneo, preparado para ofrecer respuestas a múltiples interrogantes, vinculados con la localización y organización espacial de las actividades en el territorio (7).

- **Localización directa:** La primera y más elemental de las demandas que un SIG puede satisfacer consiste en conocer, de manera rápida y eficaz, cuáles son los atributos que corresponden a una determinada entidad geográfica. Así, podríamos averiguar, con sólo apuntar el cursor sobre una ciudad la cantidad de habitantes residentes en la misma. En el caso de que se trate de la representación de un fenómeno geográfico, que varíe de forma continua en el espacio, podríamos

observar la altitud de un punto concreto del mapa de elevaciones del terreno, o reconocer la presencia, en el mismo, de un uso del suelo determinado.

- **Localización condicionada:** Uno de los problemas geográficos más habituales es el de establecer cuál es la parte del espacio que cumple con una o varias condiciones, relacionadas con un problema concreto. Los SIG contienen funciones específicas que permiten plantear este tipo de problemas, ofreciendo como solución la delimitación de la zona (o zonas) que mejor se adaptan a un conjunto de condicionamientos de carácter geográfico.
- **Tendencias:** Otro tipo de problemas es aquel relacionado con la comparación entre situaciones temporales distintas, referidas al mismo territorio. Se trata de ofrecer respuestas, conocer la evolución de fenómenos de carácter temporal. Esta variación de la realidad suele realizarse, contrastando dos o varias imágenes, en diferentes momentos del tiempo. El estudio de la evolución de los usos del suelo, en la periferia de una ciudad, permite, por comparación de los mapas de años distintos, extraer la tendencia de crecimiento urbano y su cotejo con las normas del planeamiento allí existentes.
- **Rutas:** Los SIG pueden dar respuesta a cuestiones como: ¿cuál es la ruta óptima para la construcción de una carretera, conocidas las características del territorio (litología, topografía, especies vegetales a proteger, etc.), de forma que se evalúe el camino más adecuado, desde el punto de vista de la minimización de los costos ambientales y de construcción? Otro problema semejante, aunque utilizando la red, de carreteras ya existentes podría ser: ¿cuál es la ruta más adecuada, para el traslado de los niños a un colegio, en autobús, conociendo los lugares de residencia de los alumnos y la ubicación geográfica del centro escolar?
- **Pautas:** Determinadas regularidades espaciales son posibles de reconocer en el tratamiento de la información geográfica con un SIG. Así, se podría establecer el patrón que define la diferenciación social de una ciudad, intentando precisar, de acuerdo a las distancias del centro y sectores (por carreteras radiales de salida), las áreas de nivel social contrastado y las pautas de la distribución en la ciudad.
- **Modelos:** Uno de los procedimientos de gestionar la información, de mayor interés en el campo de los SIG, es el de modelizar la realidad, de acuerdo a un prototipo o paradigma, que reproduce las bases del funcionamiento real, y permita adelantar o deducir conclusiones sobre el pasado o el futuro. Este tipo de aplicaciones se viene utilizando con los SIG, como herramienta de gestión y

análisis, en la reproducción de múltiples fenómenos geográficos, como la difusión de una enfermedad o contagio en el espacio, etc.

Los campos de aplicación de los SIG han ido incrementándose con el paso del tiempo.

2.1.2.1 Entrada de datos

La entrada de datos en un SIG está condicionada por dos factores fundamentales la fuente de información espacial y el formato digital de la base de datos. La información espacial, previa su introducción en el sistema, puede encontrarse ya en formato digital (por ejemplo, imágenes digitales obtenidas con sensores remotos) siempre y cuando el SIG tenga los elementos de "software" para poder interpretar esa información, o estar contenida en algún tipo de documento analógico (8).

- a) En el primer caso, las funciones de entrada de información no son otra cosa que procedimientos de transformación de coordenadas y de cambio de formato, para adaptar los datos originales al esquema de representación en la base de datos.
- b) En el segundo caso, la entrada de datos al sistema resultante más laboriosa, requiriéndose toda una serie de manipulaciones Preparación de los documentos, digitalización y corrección de errores, en el cual se realiza:
 - 1) La preparación de los documentos previa su digitalización, es una tarea imprescindible se pretende un rendimiento eficaz en el módulo de entrada de datos al sistema. Básicamente consiste en la anotación y simplificación gráfica de los documentos a digitalizar, y se realiza sin asistencia del computador.
 - 2) La digitalización es el proceso mediante el cual los mapas y el texto asociado pueden convertirse en datos en formato digital, listos para ser utilizados por un computador. El proceso de digitalización puede ser: Vectorial o cuadrangular, y se puede hacer en forma manual o prácticamente manual con la ayuda de un procesador de palabras o una hoja electrónica, o apoyado sobre dispositivos de captura de datos. Mesa digitalizadora o cámaras de video "scanner".
- c) **Vectorial:** En el cual los puntos del mapa, líneas y áreas (polígonos) son almacenados como coordenadas

- d) **Ráster:** Conocido también como sistema de celdas, cuadrícula o teselar, en la que la única clase de entidad espacial es la constituida por elementos superficiales delimitados por una malla ortogonal. Los datos se almacenan en celdas que corresponden a una estructura de cuadrícula, ver figura

Los SIG son instrumentos técnicos con capacidades múltiples, diseñados y habilitados para inventariar información geográfica, la misma que alimenta las funciones de análisis con que están equipados los SIG, para finalmente convertirse en herramientas útiles para la administración y planificación.

2.1.2.2 Teorías o Modelos

En función a la representación espacial puede clasificar los Sistemas de Información Geográfica en dos modelos.

2.1.2.2.1 Modelo Ráster

Está constituido por una matriz de puntos representando un muestreo de una característica geográfica. Este modelo se centra en las propiedades del espacio. Un ráster es un archivo que almacena sus datos en celdas discretas. Cuanto mayor sean las dimensiones de las celdas (resolución) disminuye la precisión en la representación del espacio geográfico (9).

2.1.2.2.2 Modelo Vectorial

Está representada por entidades u objetos geométricos (puntos, líneas y polígonos) mediante la especificación de sus coordenadas. La ventaja de este modelo radica en las representaciones geométricas de los elementos y sus relaciones topológicas, permitiendo al SIG aplicar funciones analíticas que no son posibles con los modelos ráster (9).

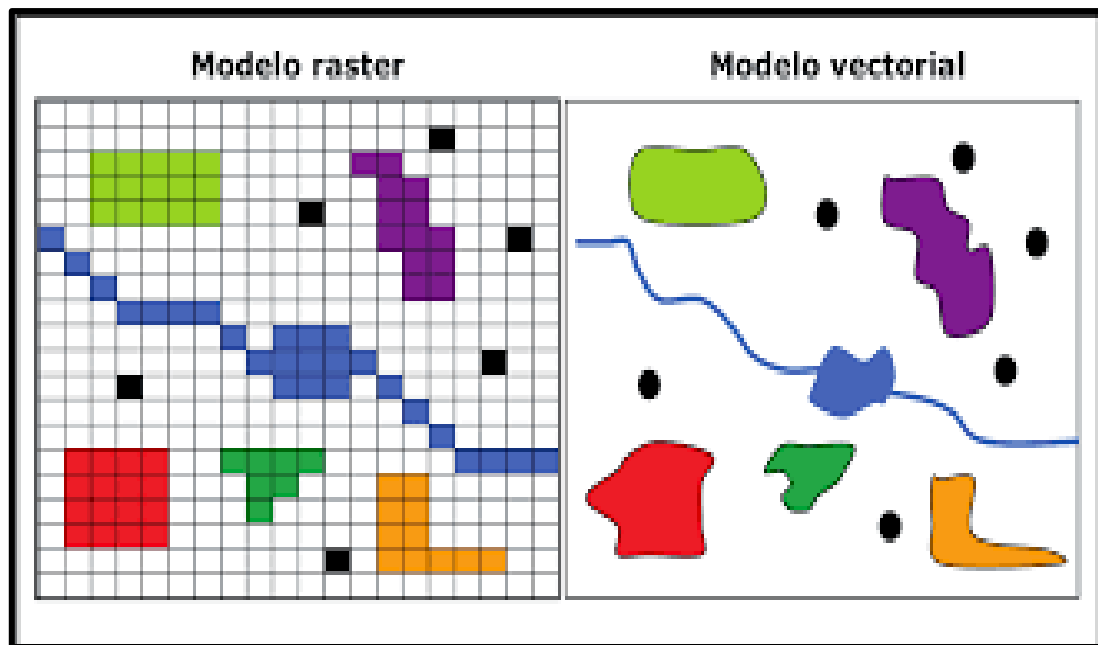


Figura 1: Modelo Ráster y Vectorial

Fuente: Josep Vila D, Los sistemas de información geográfica, 2008.

Un Sistema de Información Geográfica está compuesto de cinco elementos principales (10):

- **Equipos (Hardware):** Los SIG requieren para su ejecución equipos de cómputo como servidores, PCs, recomendándose que estos dispongan de recursos óptimos (alta velocidad de procesamiento, capacidad óptima de almacenamiento).
- **Programas (Software):** Los softwares SIG cuentan con las funciones y herramientas necesarias para el tratamiento de la información desde la entrada de datos, almacenamiento, manipulación, análisis, procesamiento y despliegue de la información geográfica. Los softwares deben contener principalmente un eficiente sistema de gestión de bases de datos SGBD.
- **Base de Datos:** La parte más importante de un SIG depende de las bases de datos, con la particularidad especial de poder almacenar la información vectorial que representan las entidades geográficas.
- **Recurso Humano:** El recurso humano que se requiere para el manejo de los SIG es para el manejo del software y asimismo para el tratamiento de la información.

- **Método:** Para trabajar con un SIG se requiere contar con una planificación especialmente diseñada a fin de estructurar convenientemente la información.

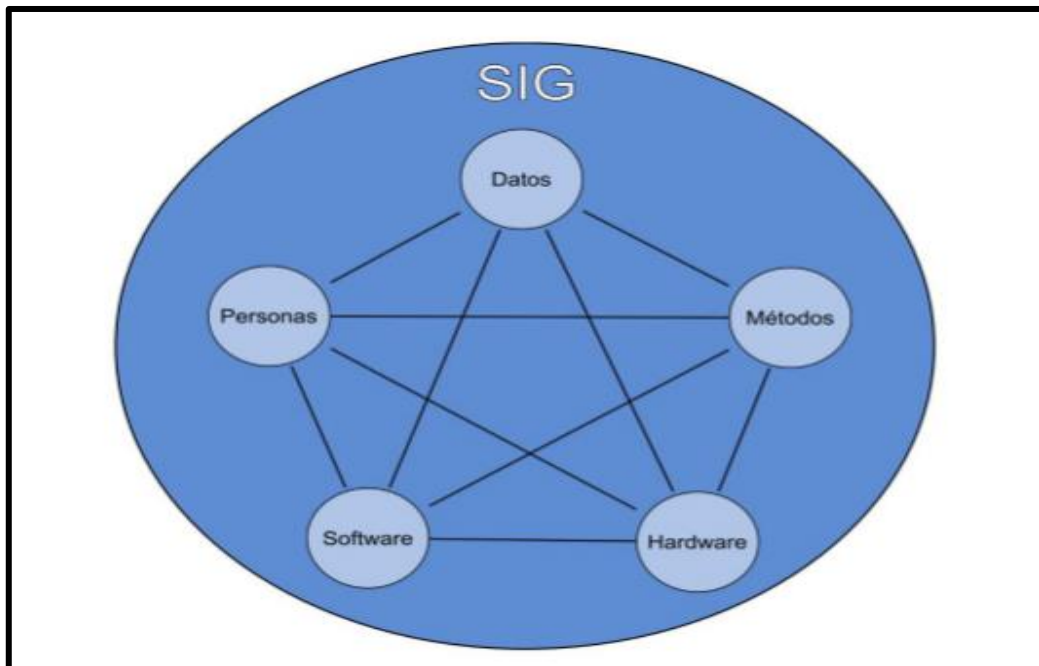


Figura 2:Elementos principales de un SIG

Fuente: Sara María, Evaluación multicriterio de calidad de vida y calidad urbana en la región metropolitana de Córdoba, Argentina, 2020

2.1.2.3 Creación

Para (11), la creación de la información es proporcionada por fuentes internas y externas de la organización y es considerada un activo preciado, a pesar de estar de acuerdo con Páez, añadió que “esta generación responde al consumo de información de los usuarios” .

- **Indicadores**
 - Fuentes Internas
 - Fuentes Externas

2.1.2.4 Adquisición

Para (12), es un proceso conducido por las necesidades de información”. Sostiene además que, “la planificación para la adquisición de información se ha convertido en una función compleja, pues al crecer la especialización han proliferado las fuentes y servicios que

demandan un conocimiento profundo de las mismas, su evolución y su perfil general. Asimismo, las fuentes existentes deben ser evaluadas permanentemente, las nuevas deben ser valoradas y el vínculo entre fuentes y necesidades también debe ser reexaminado en forma constante.

- **Indicadores**

- Necesidades
- Evaluación

2.1.2.5 Procesamiento

Para (13) “el procesamiento de información contempla una etapa de organización y almacenamiento en un repositorio general donde se le agrega valor y se trasforman en productos y servicios orientados a responder las necesidades de los usuarios”; sin embargo para (12), a pesar que está de acuerdo con lo planteado por Choo, añadió que “al procesamiento de la información se debe considerar su ciclo de vida, debido a que con el paso del tiempo la información pierde validez y en consecuencias vigencia, calidad y relevancia.

- **Indicadores**

- Validación
- Organización y Almacenamiento
- Calidad-Relevancia

2.1.2.6 Difusión

Para (14), la difusión tiene que ver con “el conocimiento público y de fácil acceso de la información; para (15), la difusión debe estar orientada en canales de acuerdo a las características de los usuarios a fin de obtener alternativas de selección para respaldar el proceso decisorio”; sin embargo, para (16), la difusión de la información debe ser adecuada y soportada por los sistemas informáticos (TIC), siendo evaluados constantemente para optimizar su tránsito.

- **Indicadores**

- Conocimiento público
- Acceso a la información
- Canales de comunicación

- Uso de las TIC's

2.1.3 La evaluación multicriterio para reconstruir atributos complejos

La Evaluación Multicriterio (EMC) es un instrumento de clasificación compleja de elementos que permite evaluar, ordenar, jerarquizar, seleccionar o rechazar un fenómeno complejo, definido por atributos multidimensionales y/o conflictivos entre sí. Está basada en la teoría de la optimización multiobjetivo, con base en la cual se puede realizar un análisis complejo, equilibrando todas las dimensiones –incluso las intangibles- de un elemento (17), integrándolas en un único indicador cuantitativo, de acuerdo a escalas de jerarquía y elementos críticos.

En los estudios urbanos, la EMC comenzó a utilizarse como instrumento para evaluar la idoneidad y eficiencia de políticas públicas o proyectos, es decir, para seleccionar de un conjunto de alternativas la que tiene una mejor relación costo/beneficio, mejor se adapta a los objetivos planteados o a los intereses de los agentes involucrados en el proceso o alcanzados por su impacto, sin embargo, su valor instrumental para valorar atributos complejos hace que sea ampliamente utilizada en estudios exploratorios que necesitan reconstruir los niveles de algún atributo complejo, multidimensional o de estudio transdisciplinar (como la calidad de vida o la calidad urbana, pero también el impacto ambiental o el riesgo ambiental, entre otros) (18).

2.1.4 Equipamientos y Servicios urbanos específicos básicos para valorar la calidad de vida de la población en el territorio

Las zonas destinadas para el uso residencial deben poseer ciertas características de habitabilidad, las cuales deben estar siempre relacionadas con la salud y seguridad de la población y la necesidad de satisfacer ciertas demandas en cuestión de equipamiento; estas características deben garantizar a las personas disfrutar de una buena calidad de vida y permitir a los habitantes acceso a trabajo, educación, cultura, salud y esparcimiento (19). El definir un área específica como apta o potencialmente apta para urbanizar, implica estudiarla empleando variables propias de la zona tales como áreas con amenaza, equipamientos, zonas industriales, vías urbanas y rurales entre otras, que deben ser analizadas en conjunto y caracterizadas según su importancia; es por esto que la combinación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) con las técnicas de Evaluación Multicriterio (EMC) en la determinación de las zonas potencialmente

urbanizables, pueden brindar una herramienta para la toma de decisiones que permitan mitigar los efectos negativos de una expansión acelerada y planeada de manera deficiente tales como la inundación en edificaciones asentadas en riberas de ríos, saturación de la malla vial, asentamiento en zonas geológicas determinadas geomorfológicamente como cárcavas y conflictos entre zonas de protección y zonas de expansión urbana (20).

2.1.5 Gobernabilidad y participación

La complejidad de los problemas y desafíos que enfrentan los asentamientos humanos exigen adecuar el marco institucional y normativo para administrar las ciudades en forma adecuada. Dentro de este proceso, como está señalado en la Agenda Hábitat, se debe institucionalizar un enfoque participativo del desarrollo y la gestión sostenibles de los asentamientos humanos, basado en un diálogo permanente entre todos los agentes del desarrollo urbano y territorial con participación de varios interlocutores (21).

2.1.6 Medio ambiente y prevención de desastres naturales

Una de las grandes ventajas de la ciudad es su eficiencia y su productividad, que resulta de la acumulación de espacio y capital. Sin embargo, ellos pueden perderse debido a la aparición de externalidades negativas. Para evitarlo, como se señala en el Plan de Acción, las políticas y estrategias en materia de asentamientos humanos deberán apoyar el logro de una adecuada calidad ambiental mediante el ordenamiento de las actividades en el espacio urbano, la adopción de estas medidas puede acompañar las inversiones productivas, a través de la incorporación de los conceptos de prevención y manejo de los problemas ambientales en los diferentes niveles de las ciudades, para prevenir los desastres naturales, el ordenamiento territorial puede cumplir un rol significativo (21).

2.1.7 Eficiencia en las políticas y la gestión

Las dimensiones y la complejidad de los fenómenos urbanos que se dan en la región hacen necesario reemplazar muchos aspectos de la gestión urbana convencional por una tecnología operativa eficiente que permita aprovechar las economías de escala y evitar las desigualdades que surgen en las ciudades y en los territorios, esto supone articular los diferentes niveles del hábitat: el territorio con sus sistemas urbanos, las ciudades, los barrios y las viviendas (21).

2.2 MARCO REFERENCIAL

De acuerdo con Sara María (18), en su investigación “Evaluación multicriterio de calidad de vida y calidad urbana en la región metropolitana de Córdoba, Argentina”, se cartografiaron los niveles de calidad de vida y calidad urbana en la región metropolitana de Córdoba en función de los niveles de disponibilidad de equipamientos y servicios urbanos básicos y específicos en el territorio, utilizando la metodología propia de la Evaluación Multicriterio que permitió combinar indicadores no semejantes y obtener una valoración cuantitativa de su distribución en el territorio.

El análisis revela la importancia de repensar las espacialidades jurisdiccionales, no con el fin de dismantelar la autonomía municipal, sino para avanzar desde el paradigma urbano local a uno metropolitano regional de concertación que posibilite el desarrollo y ejecución de políticas para un desarrollo más equitativo e inclusivo. La información se procesó con software SIG, y los mapas obtenidos se evaluaron críticamente a fin de identificar tendencias de desarrollo a mediano plazo y su impacto en la estructura socioeconómica y espacial de la región respecto a la distribución desigual de recursos urbanos.

Los autores (19), indican en su investigación “Identificación de zonas potencialmente urbanizables en la ciudad de Tunja(Colombia) por medio de Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio” plantearon una metodología la cual puede ser utilizada por las autoridades competentes en el tema de planeación territorial, para la planificación e identificación de zonas idóneas, solo para lugares de expansión urbana o posible urbanización, sino para localización de equipamientos, nuevas infraestructuras, entre otras, dada la facilidad y versatilidad de la implementación que la convierte en una herramienta para la optimización de la gestión del territorio.

Al realizar este tipo de análisis se garantiza que se realice una expansión urbana de manera responsable, sin realizar afectaciones negativas de tipo ambiental, social o económico, lo que permite que estas expansiones se hagan de forma sostenible, fomentando el desarrollo óptimo de las urbes, la integración de los SIG con la EMC el procesamiento de la información y de las variables asociadas al análisis del panel de expertos, y permitió modelar la información alfanumérica con una estructura de datos simple, facilitando su análisis espacial. Generando una herramienta para la gestión del territorio, que puede ser empleada para la optimización de la toma de decisiones por parte de los entes territoriales.

Los autores (22), realizaron una investigación titulada “Escenarios de aptitud y modelización cartográfica del crecimiento urbano mediante técnicas de evaluación multicriterio” con el objetivo de este estudio es la proposición de posibles escenarios que cuantifiquen estas potencialidades, mediante la elaboración de un modelo de accesibilidad y a partir de la sistematización de otras variables que condicionan la ocupación del suelo, se pretende determinar la localización de aquellos suelos potencialmente más aptos para acoger nuevos crecimientos urbanos y modelizar su evolución en el tiempo. El método de evaluación y decisión multicriterio elegido para la modelización es el denominado Proceso Analítico Jerárquico (AHP).

Los resultados del análisis prospectivo de población para cada uno de los 50 municipios tras el análisis de la dinámica poblacional proceden a la transformación: población estimada y superficie urbana demandada, mediante la asignación de los estándares de densidad dando un valor de superficie urbana demandada para cada año horizonte y para cada ámbito municipal, en cuanto al modelo generado mediante técnicas compensatorias aditivas, combinación lineal ponderada y jerarquías analíticas, se reclasifica adecuadamente, actuando individualmente para cada municipio y tomando como umbrales dichas superficies, obteniéndose finalmente la localización espacial y temporal de la zonas de mejor aptitud hacia la urbanización para cada uno de los municipios considerados donde se muestran los posibles escenarios de aptitud al desarrollo urbano para los años 2010 y 2050 en los que se pueden apreciar unas secuencias moderadas del crecimiento urbanístico espacial estimado. El análisis de la dinámica poblacional muestra que la trayectoria experimentada por la población en la red de asentamientos manifiesta, en definitiva, dos tendencias divergentes en la evolución del poblamiento: de un lado la marcada vitalidad del litoral y su área de influencia, ligada a su mayor dinamismo social y económico; de otro lado, se evidencia el declive rural de las áreas de interior.

APÍTULO III

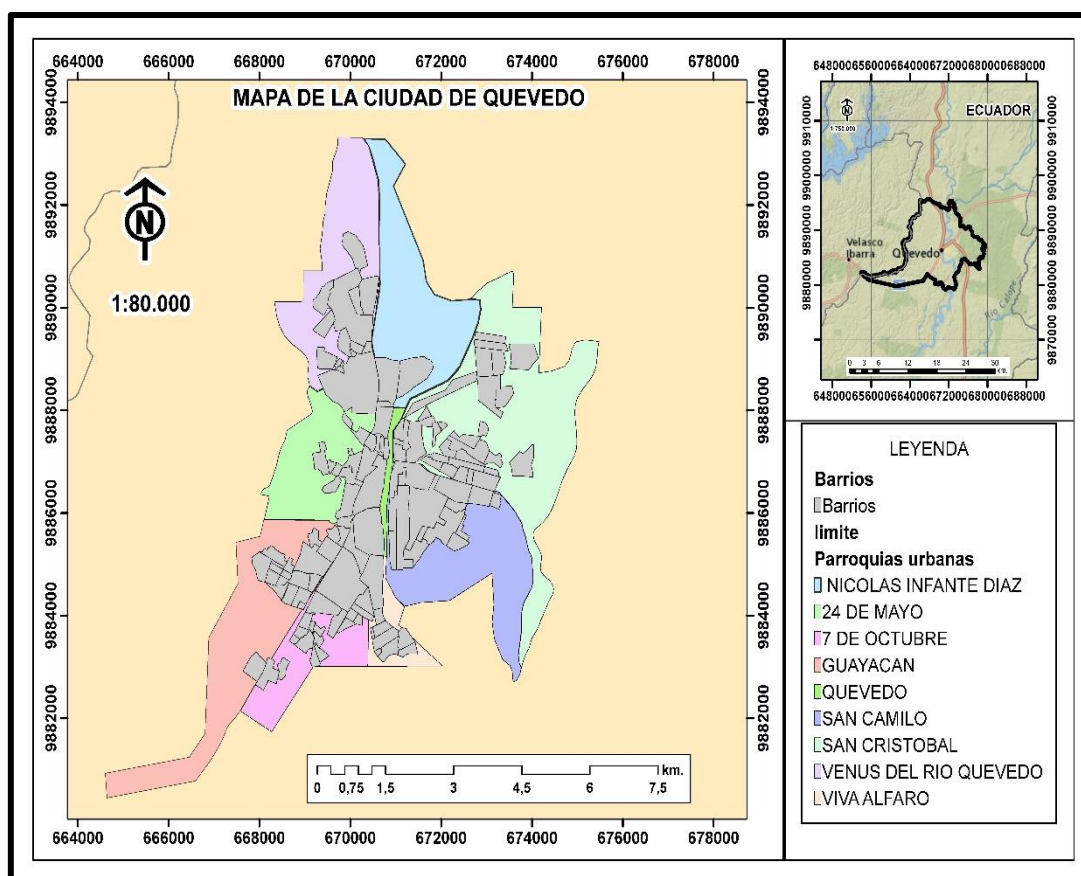
MÉTODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Localización del área de estudio

Quevedo, es una ciudad ecuatoriana; cabecera cantonal del Cantón Quevedo, así como la urbe más grande y poblada de la Provincia de Los Ríos. Se localiza en el centro de la región litoral del Ecuador, en una extensa llanura, atravesada por el río Quevedo, a una altitud de 74 msnm y con un clima lluvioso tropical de 28°C en promedio.

En el censo de 2010 tenía una población de 150.827 habitantes, lo que la convierte en la décimo segunda ciudad más poblada del país. La ciudad es el núcleo del área metropolitana de Quevedo, la cual está constituida además por ciudades y parroquias rurales cercanas, inclusive de las provincias de Guayas, Cotopaxi y Manabí. El conglomerado alberga a 478.808 habitantes, y ocupa la sexta posición entre las conurbaciones del Ecuador.

Ilustración 1: Ubicación del área de estudio



Fuente: Elaborado en ArcMap

Elaborado por: Autor

3.2 Tipo de investigación

3.2.1 Diagnóstica

Mediante el tipo de investigación diagnóstica, se logró analizar la situación determinada de forma exhaustiva y conocer los niveles atención prioritaria en el mejoramiento de acceso a servicios básicos en la ciudad de Quevedo, que poseen las personas que se encuentran participando en la zona Urbana de la ciudad.

3.2.2 Exploratoria

A través de la investigación se identificó la accesibilidad hacia diferentes “centralidades”. Estas centralidades corresponden a servicios e infraestructuras urbanas. Para la tarea de aplicación hay que tener los mapas de todas las centralidades posibles, ejemplo (1) puntuales – centros de salud y centros educativos. (2) lineales– rutas de transporte público.

3.2.3 Descriptiva

Este tipo de investigación es de gran relevancia, puesto a que permitió evaluar algunas características del grupo de interés, por lo que se dio la necesidad de tomarla en cuenta para elaboración de la investigación, ya que a través de ella se logró recopilar información acerca de los servicios básicos que cuenta el cantón.

3.3 Métodos de investigación

3.3.1 Método Investigativo

La investigación científica nos permitió conocer datos sobre la estructura organizativa de la ciudad, el desenvolvimiento y desarrollo de diversas actividades que se realizan en el sector urbano.

3.3.2 Método inductivo

El método inductivo se utiliza para contrastar los resultados de la investigación, a partir de la observación y estudio de cada una de las etapas de la campaña que permita elaborar las conclusiones de la investigación.

3.3.3 Método descriptivo

Radica en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento, de esta forma se pueden obtener las notas que caracterizan a la realidad estudiada (23).

3.3.4 Método de Síntesis

Objetivo específico 1. Establecer los criterios de decisión que definen el modelo territorial óptimo

Para el desarrollo del objetivo específico 1, se utilizó el método inductivo con la recopilación de la información requerida: información primaria correspondiente a catastro de la ciudad, equipamientos, vías, entre otros, que fue suministrada por la oficina de planeación de la alcaldía de la ciudad, y la información secundaria se obtuvo a través de diferentes portales oficiales correspondiente a modelos digitales, para la investigaciones realizadas sobre los SIG, EMC, con el propósito de ajustar la metodología a utilizar.

Los criterios de decisión que se utilizaron para definir el modelo territorial óptimo se establecerán de acuerdo con (24), de la siguiente manera:

Factores:

- Distancia a escuelas: Estandarizada a escala de 0-630 donde las distancias más cercanas serán más aptas y las más lejanas menos aptas
- Distancia a Hospitales y sub centros de salud: Estandarizada a escala de 0-630 donde las distancias más cercanas serán más aptas y las más lejanas menos aptas
- Distancia a vías de transporte público: Estandarizada a escala de 0-630 donde las distancias más cercanas serán más aptas y las más lejanas menos aptas
- Distancia a las Centralidades: estandarizadas a escala de 0-630 donde las distancias más cercanas serán más aptas y las más lejanas menos aptas

Objetivo 2. Se procesarán los datos para generar la cartografía de las variables claves que se utilizaron en la evaluación multicriterio

Para el desarrollo del objetivo específico 2, se utilizaron el método deductivo para llegar a conclusiones se establecieran las capas correspondientes a las restricciones e idoneidad, teniendo en cuenta la información geográfica oficial, prestando especial atención a las áreas de protección, suelos ya urbanizados, ubicación de equipamientos. Se definirán franjas de similar amplitud (metros) alrededor de la centralidad, para este caso, 5 y la última una zona lejana. Los valores de los pixeles para cada franja serían 5, 4, 3, 2 y 1 los pixeles más lejanos. La información recolectada en formato shapefile se procesa y estandariza para posteriormente ser convertida a formato ráster, mediante el software ArcGIS, esta resolución simple luego puede obtener variantes con el método de ponderación por WLC (Combinación Lineal Ponderada) donde previo a la suma de valores se multiplican por un valor ponderado previamente (25).

1. Aplicación técnica del EMC

La investigación brinda elementos de decisión territorial y, con ello, convertirse en una herramienta de apoyo para que el gobierno local implemente políticas que tiendan a mejorar la accesibilidad espacial en la detección de áreas de atención prioritaria en el mejoramiento de acceso a servicios básicos en la ciudad de Quevedo. La accesibilidad hacia diferentes centralidades. Estas centralidades corresponden a servicios e infraestructuras urbanas.

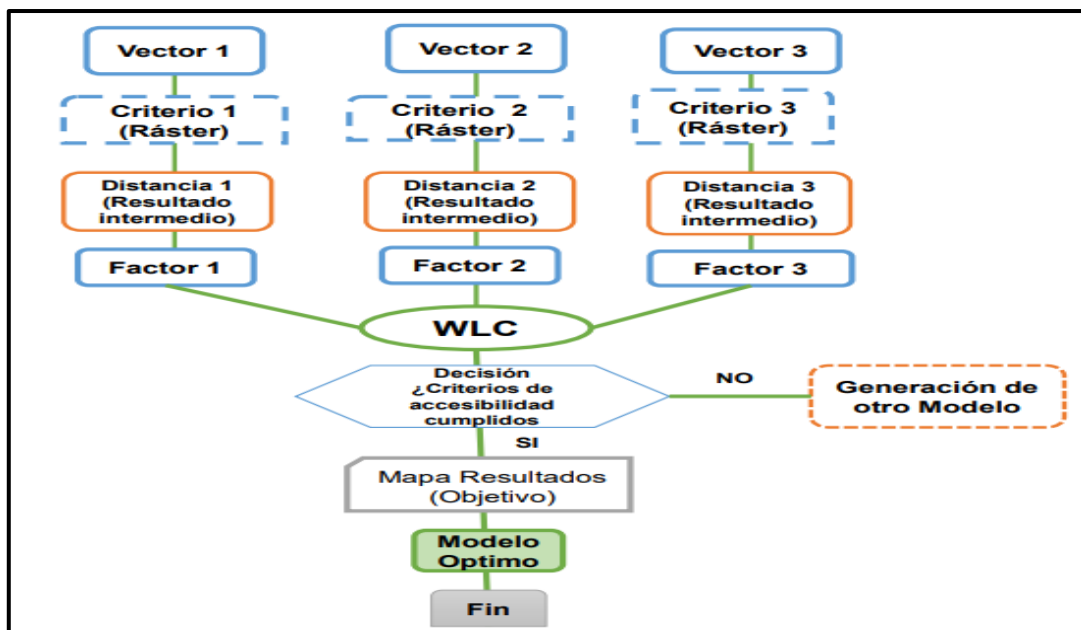


Ilustración 2: Flujo de proceso de aplicación de Evaluación Multicriterio

Fuente: Autor

2. Fases de la aplicación

a) Obtención de mapas vector

Para la tarea de aplicación hay que tener los mapas de todas las centralidades posibles: (1) puntuales – centros de salud y centros educativos. (2) lineales – rutas de transporte público.

b) Obtención de criterios

La evaluación Multicriterio realizada con el método WLC, requiere que los vectores sean transformados en ráster. De esta manera, se puede trabajar con sus píxeles como unidad de medida y evaluación (24).

c) Generación de factores

Cada centralidad o vector es una “capa temática”. Luego se define para cada una las distancias a la centralidad. Todo en “sistema ráster” del Spatial Analyst.

d) Combinación Lineal Ponderada (WLC)

Al tener todos estos mapas de “nivel de accesibilidad” a cada centralidad o mapa, se superponen o suman con la calculadora. El valor mayor será el de mayor accesibilidad y el de menor valor el de menos accesibilidad, o puede obtenerse un “promedio” de valores, Si un pixel obtiene el valor 5 esto significa que su posición es la mejor de todas en todos los casos, 1 sería lo inverso (24).

e) Realización del procedimiento EMC (MCE)

Mediante la obtención de mapa reclass de rutas y usando los reclass de salud y educación para el modelo, procedemos a aplicar el procedimiento del WLC, a través de la siguiente fórmula:

$$\text{WLC} = (\text{Factor 1} \times 0,30) + (\text{Factor 2} \times 0,30) + (\text{Factor 3} \times 0,40)$$

Con el MCE, se recortaron los resultados superponiéndolos al área de estudio (mapa catastral) con la cual, se obtiene el MAPA DE ACCESIBILIDAD

La EMC asigna a cada pixel un valor entero que responde a la escala de valoración antes definida. Esta asignación permite elegir con mayor flexibilidad rangos de categorías con

cierta precisión, de modo que se obtengan los mejores resultados con el menor riesgo posible.

f) Reclasificación del mapa de accesibilidad y cálculo de área del mapa de accesibilidad

En este modelo los valores digitales $DN = 1$, para las áreas beneficiadas con los servicios en evaluación, y las áreas con valores digitales $DN = 0$, son las áreas sin el beneficio de estos servicios. Una vez obtenido el mapa de las áreas beneficiadas se calcula la superficie del área en kilómetros cuadrados.

g) Evaluación de modelo

Para determinar si el modelo es el adecuado con los resultados obtenidos, se realizará una evaluación en base a criterios de accesibilidad definidos en base al cumplimiento de los objetivos del estudio.

Objetivo 3. Componer la evaluación multicriterio mediante el método de ponderación por WLC (Combinación Lineal Ponderada) para la generación de un mapa de accesibilidad y mayor aptitud de accesibilidad del área de estudio

Para el desarrollo del objetivo específico 3, se utilizó el método de síntesis, el cual permitió sintetizar las medidas de gestión integral y proponer un modelo de SIG utilizando los criterios descritos en el inciso anterior se generarán varios modelos hasta encontrar el que cumplía con los criterios previamente establecidos.

3.4 Fuentes de recopilación de información

3.4.1 Fuente Primaria:

- Planeamiento Urbano GAD Quevedo
- Dirección de Educación Los Ríos
- Cooperativa de transporte urbano 7 de octubre

3.4.2 Fuente Secundaria:

- Libros
- Tesis
- Revistas científicas

3.5 Diseño de la investigación

3.6 Tratamiento de los datos

Se describen las operaciones de clasificación, registro, tabulación y codificación, a las que serán sometidos los datos que incluyen conversión de shapefiles a raster, Re proyección y las operaciones para realizar la WLC (Combinación lineal ponderada). Se ordenan los datos para obtener tablas o gráficos, para comparar resultados.

3.7 Recursos humanos y materiales

3.7.1 Recursos humanos

- 1) Tutora de la Tesis
- 2) Estudiante responsable de la investigación

3.7.2 Recursos materiales

- 1) Equipos y materiales
 - Fotocopiadora y/o Impresora
 - Computador personal
 - Libreta de apuntes y esferográficos
- 2) Software
 - Paquete Office: Word, Excel.
 - ArcMap

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Establecer los criterios de decisión para la definición del modelo territorial óptimo.

4.1.1 Tenencia del Suelo

En el área urbana el crecimiento es hasta ahora un proceso espontáneo carente de planificación adecuada. Los barrios de reciente construcción son, en un gran porcentaje, vivienda marginal carente de servicios básicos, en la mayoría de los casos con problemas legales de tenencia de la tierra.

4.1.2 Áreas de crecimiento urbano intensivo

Se consideran en este caso como las áreas de crecimiento intensivo los terrenos con manzanas que según el catastro municipal tienen construida hasta 55% de su superficie. Ocupan cerca de 7,5 km², es decir, aproximadamente 50% de la zona urbana. Es importante indicar que en el cantón Quevedo existen 140 barrios, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 1: Barrios de la cabecera cantonal de Quevedo

Parroquia	Número de barrios
24 de Mayo	17
7 de Octubre	18
Quevedo	17
Nicolás Infante Díaz	4
El Guayacán	19
Viva Alfaro	14
Venus del Río Quevedo	17
San Cristóbal	16
San Camilo	18
Total	140

Fuente: Planeamiento Urbano GAD Quevedo, 2014

Elaborado: Autor

El GAD del cantón Quevedo, a través de la Dirección de Planeamiento Urbano, ha aplicado el plan de legalización de tenencia de la tierra, para asentamientos consolidados en los sectores de expansión urbana y urbana marginal, de terrenos municipales o particulares. Para la investigación se tomó en cuentas las parroquias con la cantidad de barrios de 16 o mayor.

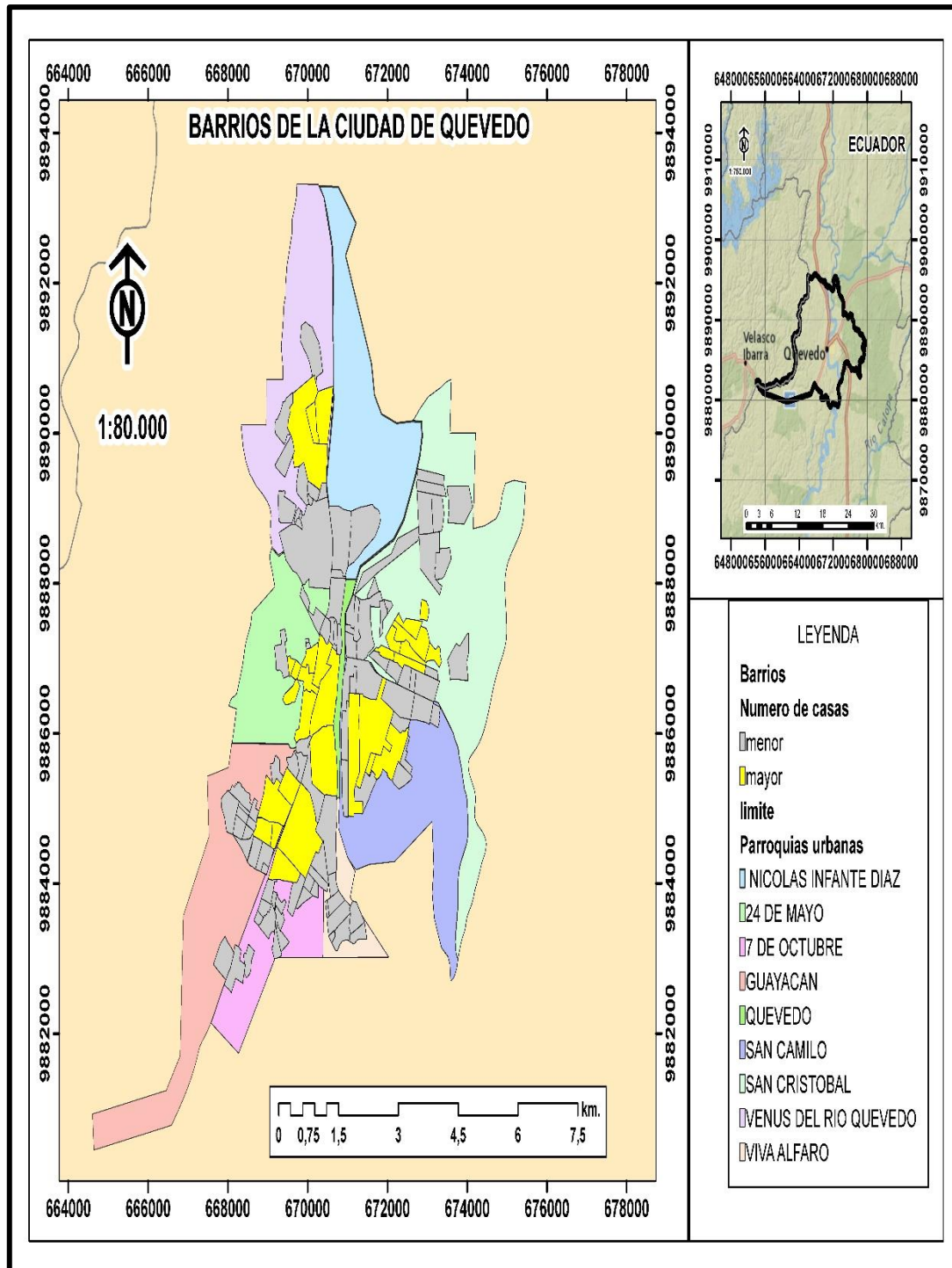


Ilustración 3: Mapa de los barrios de la ciudad de Quevedo

Fuente: Autor, 2021

4.1.3 Infraestructura Educativa

Quevedo cuenta con una estructura educación regular en los niveles pre-primario, primario, secundario, tecnológico y universitario. En el año 2007-2008, según la Dirección Provincial de Educación de Los Ríos, se contabilizaron 230 establecimientos educativos, distribuidos en 17 planteles preprimario, 173 escuelas primarias, 34 planteles secundarios, un instituto tecnológico, una Universidad, dos extensiones universitarias y cuatro centros universitarios.

Tabla 2: Establecimiento educativos del cantón Quevedo

Establecimientos Educativos	Total
Jardines Fiscales	17
Escuelas Fiscales	75
Escuelas Particulares	98
Colegios Fiscales	14
Colegios particulares	20
Instituto Tecnológico	1
Universidades	1
Extensiones Universitarias	3
Centros de Apoyo Universitarios	1
Total	230

Fuente: Dirección de Educación Los Ríos, 2014

Elaborado: Autor

De los 230 establecimientos educativos, el 48% corresponde a instituciones fiscales y el 52% a particulares. La relación alumnos por profesor es de 24.77 alumnos. En cuanto al equipamiento, es indudable que los centros educativos particulares tienen un mejor equipamiento: bancas, pupitres, biblioteca, tecnología, computadoras, espacios verdes. Para esta investigación solo se trabajó con escuelas, colegios y jardines como vectores para el mapa de accesibilidad (26).

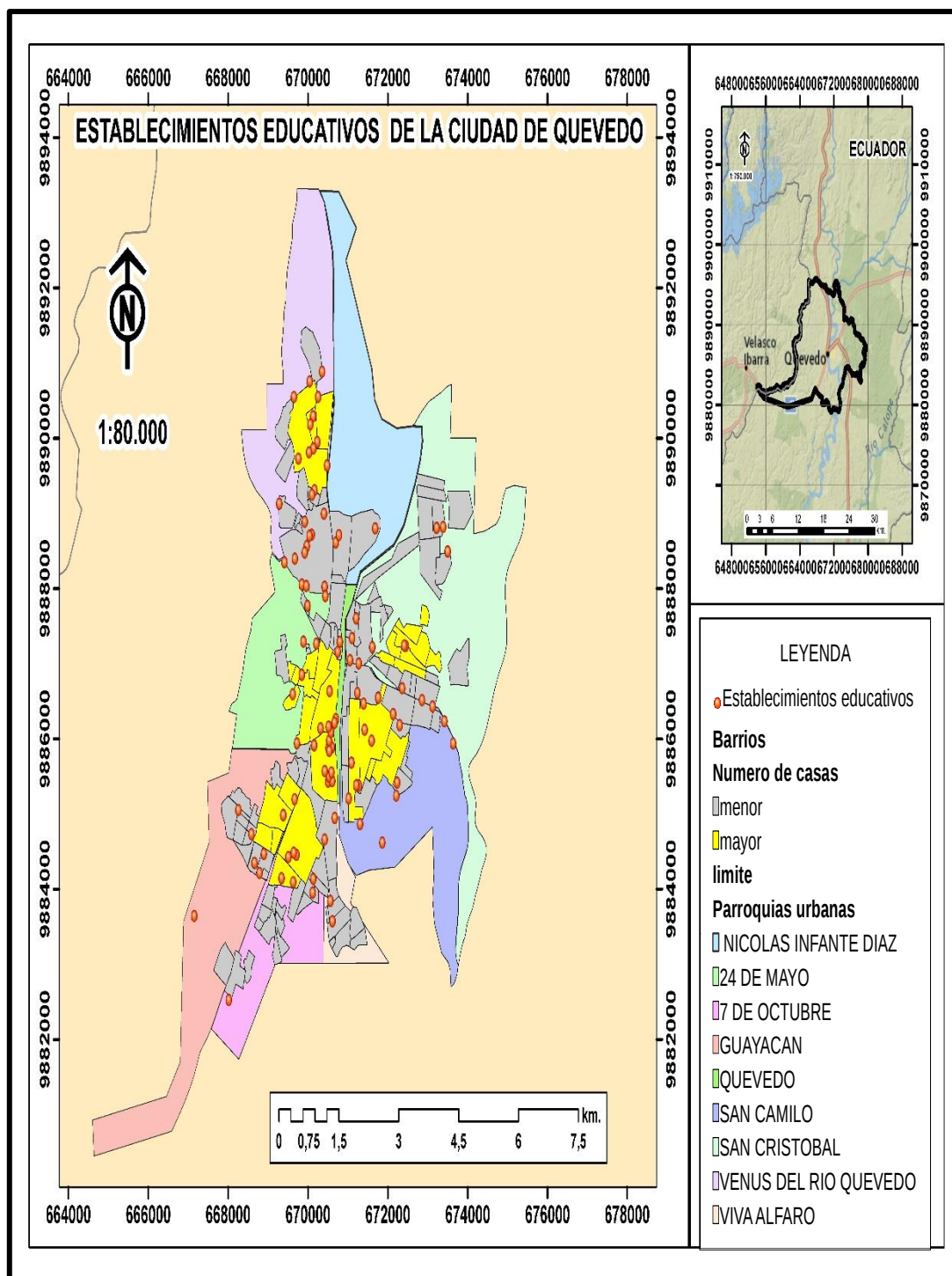


Ilustración 4: Mapa de ubicación de los centros educativos de la ciudad de Quevedo

Fuente: Dirección de Educación Los Ríos, 2014

Elaborado: Autor

4.1.4 Infraestructura de Salud

La Dirección Provincial de Salud cuenta en Quevedo con 14 establecimientos de salud: un Hospital que atiende la parte urbana y rural, además 10 Subcentros de salud urbanos,

dos sub-centros que atienden la parte rural y adicionalmente el IESS que atiende a sus afiliados. Sin embargo, los subcentros de salud no se encuentran bien organizados ni cuentan con la infraestructura adecuada, ni los profesionales necesarios para atender a la ciudadanía, mucho peor con medicamentos básicos que puedan ser otorgados a los pacientes.

Tabla 3:Instituciones de Salud del cantón Quevedo

INSTITUCIONES DE SALUD		
TIPO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Hospitales	1	1,96 %
Subcentros de salud	12	23,53%
IESS	1	1,96%
Clínicas	24	47,05%
Policlínicos	1	1,96%
Laboratorios	7	13,73%
Departamentos de Higiene y Malaria	1	1,96%
Dispensarios médicos	2	3,92%
Otros	2	3,92%
Total	51	100%

Fuente: Dirección de Educación Los Ríos, 2014

Elaborado: Autor

Las clínicas representan aproximadamente el 47,05% del total de establecimientos de salud del cantón, comparado con el 70% que representa en la provincia de Los Ríos. El 29,41% representa el total de las instituciones públicas y un 13,73 % laboratorios. Cabe mencionar que el cantón cuenta con apenas 75 médicos, por lo que se considera que la cobertura de salud en el Cantón Quevedo precaria, ya que tampoco cuentan infraestructura suficiente y adecuada en el sistema de salud. Esto conlleva al uso de atención médica privada, pero eso solo lo puede hacer una pequeña parte de la población, la mayor parte viajan a las provincias cercanas.

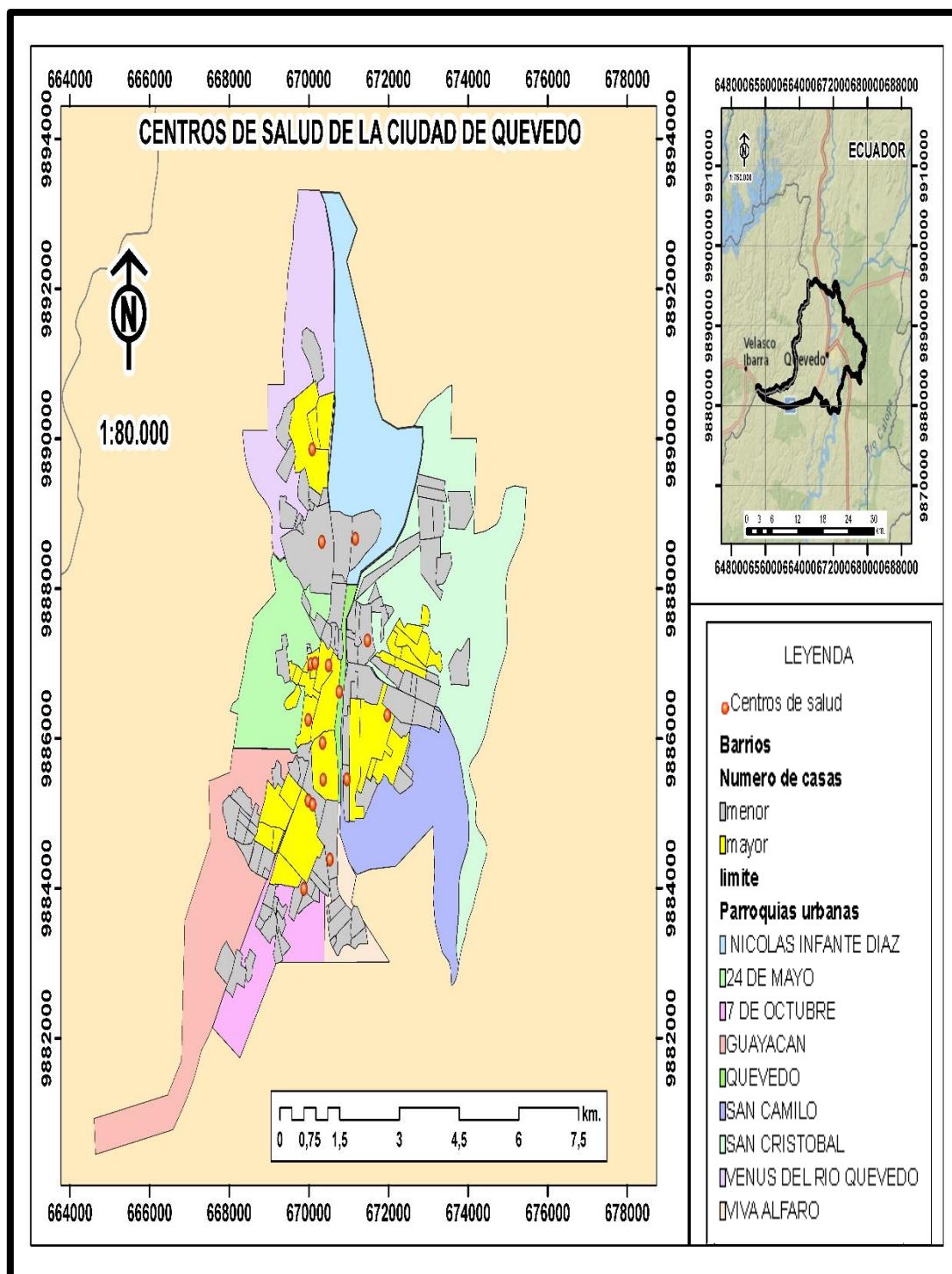


Ilustración 5: Mapa de ubicación de los Centros de salud del cantón Quevedo

Fuente: Dirección de Educación Los Ríos, 2016

Elaborado: Autor, 2021

En el área urbana, el sistema de subcentros de salud parroquiales se complementa con el Centro de control de enfermedades de transmisión sexual y Servicio de Malaria, ambos ubicados en la parroquia 24 de Mayo. Además, las personas afiliadas al Instituto

Ecuatoriano de Seguridad Social disponen de un centro de atención propio. Para este caso se tomó en cuenta Hospitales y subcentros de salud.

4.1.5 Red vial principal del transporte público

Se ha observado que los ejes viales principales que son utilizados por el transporte público son: La Av. Walter Andrade Fajardo, la vía conocida como la “Variante”, Vía a Quito, Vía a la Esperanza, Vía a San Carlos y Av. Jaime Roldós Aguilera. Estos ejes viales son los que permiten conectar a los barrios periféricos o de borde de Quevedo con su centro específicamente. Al interno de la ciudad, en la circulación en el centro de Quevedo, la red vial principal utilizada por el transporte público es: Av. 7 de Octubre, Calle Bolívar, June de Guzmán, José Joaquín de Olmedo, Av. Jaime Roldós Aguilera y Av. Otto Arosemena.

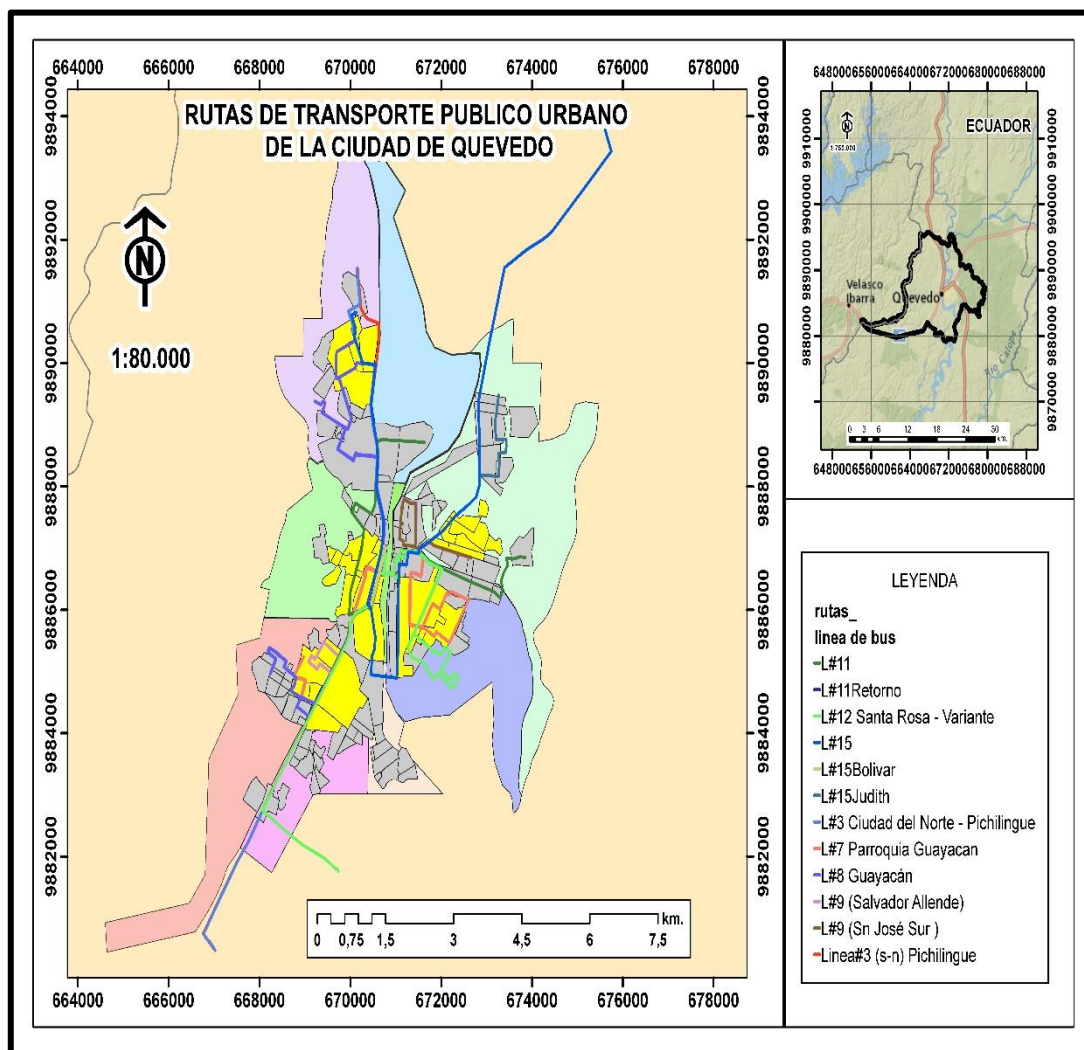


Ilustración 6: Mapa de las Rutas de transporte público urbano de la ciudad de Quevedo

Fuente: Cooperativa de transporte urbano 7 de Octubre

Elaborado: Autor, 2021

La característica de uso de esta red vial presenta similares problemas que, en otras ciudades, en las externas hay mayor fluidez en la circulación y en las internas hay menor fluidez, es por eso que las medidas aplicadas se dan principalmente a las vías internas dando prioridad o preferencia a la circulación de los buses mediante carriles exclusivos, medida que puede o se recomienda a ser aplicable en la ciudad.

De igual manera, vale resaltar una característica relevante que tiene el cantón Quevedo, y es que se encuentra dividido por el Río Quevedo de norte a sur. Esta condición hace que existan tres puentes para unir el cantón: El Puente Velasco Ibarra donde al momento no se permite la circulación del transporte público, El Puente Centro o Humberto Alvarado por donde cruza la mayoría de las líneas y, por último, el Puente Sur por donde cruzan sólo dos líneas de transporte público, siendo las líneas # 10 y # 15.

4.2 Procesamiento los datos para generar la cartografía de las variables claves que se utilizaron en la evaluación multicriterio

Se establecieron punto en los centros más urbanizados en las parroquias del cantón Quevedo estos ayudaran a definir el nivel de accesibilidad que cuentan cada parroquia seleccionada para los vectores en una capa temática se definieron para cada una las distancias, zonas (buffer) de diferentes distancias a los centros de salud, centros educativos y rutas de transporte urbano cada franja de similar amplitud (metros) alrededor del vector, para este caso, 5 y 1 la última zona lejana.

Tabla 4: Criterios de decisión para el nivel de accesibilidad de los vectores

Nivel de accesibilidad	Distancia (metros)	Valor
Sin beneficio	430- 630 m	1-3
Con mayor beneficio	330 m	4
Con alto beneficio	230 m	5

Fuente: Autor, 2021

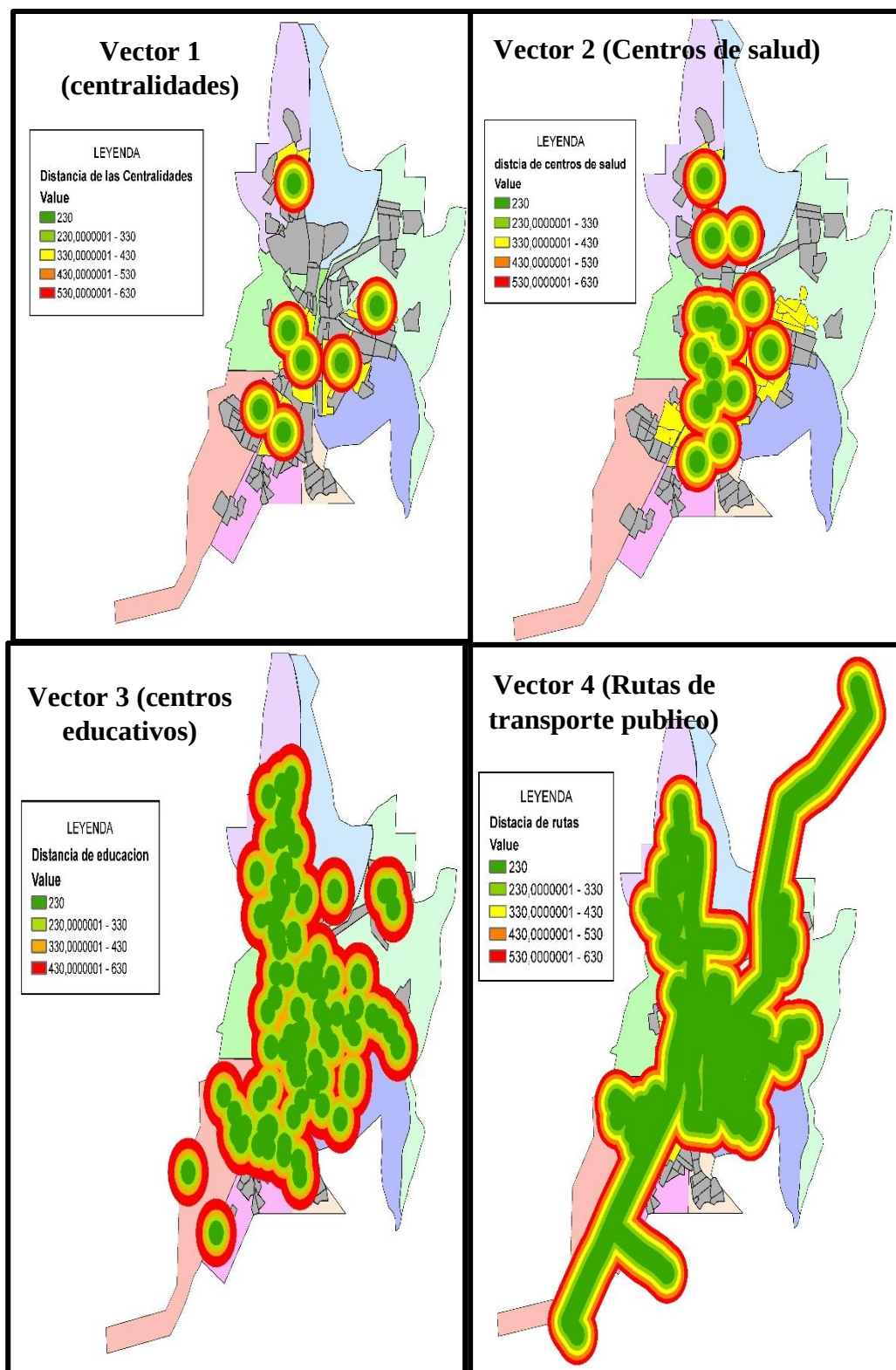


Ilustración 7: Rasters de distancias de los vectores de centralidades, educación, salud y rutas

Fuente: Autor, 2021

4.3 Composición de la evaluación multicriterio mediante el método de ponderación por WLC (Combinación Lineal Ponderada) para generar un mapa de accesibilidad y mayor aptitud de accesibilidad del área de estudio

Al tener todos estos mapas de nivel de accesibilidad a cada centralidad, se superponen, el valor mayor será el de mayor accesibilidad y el de menor valor el de menos accesibilidad. Esta resolución simple luego puede obtener variantes con el método de ponderación por WLC (Combinación Lineal Ponderada) donde previo a la suma de valores se multiplican por un valor ponderado previamente. Para este caso se realizó matriz de comparación por pares (Saaty):

Tabla 5: Matriz de comparación por factores de las zonas de accesibilidad

FACTORES	Transporte publico	Establecimientos educativos	Centros de Salud	Centralidades
Transporte publico	1	7	7	9
Establecimientos educativos	3	1	3	0,33
Centros de Salud	3	1	1	0,33
Centralidades	1	1	1	1
Total	8	10	12	10,67

Fuente: Autor, 2021

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Extrema	Fuerte	Moderada	Igual	Moderada	Fuerte	Extrema		
Menos importante				Más importante				

Fuente: Sendra, Joaquín Bosque (2000), SIG y evaluación multicriterio (25)

Cada factor se le otorga un valor de importancia con respecto a la comparación entre los mismo, luego se debe calcular el peso de cada criterio de la siguiente manera:

Tabla 6: Matriz para establecer los pesos de los criterios de las zonas de accesibilidad

FACTORES	Transporte Público	Establecimientos educativos	Centros de Salud	Centralidades	Peso total
Transporte público	0,125	0,700	0,583	0,844	2,252
Establecimientos educativos	0,375	0,100	0,250	0,031	0,756
¿Centros de Salud	0,375	0,100	0,083	0,031	0,590
Centralidades	0,125	0,100	0,083	0,094	0,402

Fuente: Autor, 2021

Final mente se calcular el peso total de los criterios y se realiza el calcula el peso de valor que se utilizaran para realizar la EMC.

Tabla 7. Resultados de pesos de factores aplicando el método de comparación por parte Saaty

FACTORES	PESO DE VALOR
Transporte publico	56%
Establecimientos educativos	19%
Centros de Salud	15%
Centralidades	10%

Fuente: Autor, 2021

Una vez establecida los pesos de valor los cuales son técnica compensatoria de la EMC. Basada en la aproximación del punto ideal, el centro decisor ubica en un espacio n-dimensional una alternativa que se considera ideal o mejor posible, especificando sus coordenadas como el valor más alto en cada uno de los criterios establecidos, se realiza la EMC mediante la herramienta Weighted Overlay (Superposición ponderada).

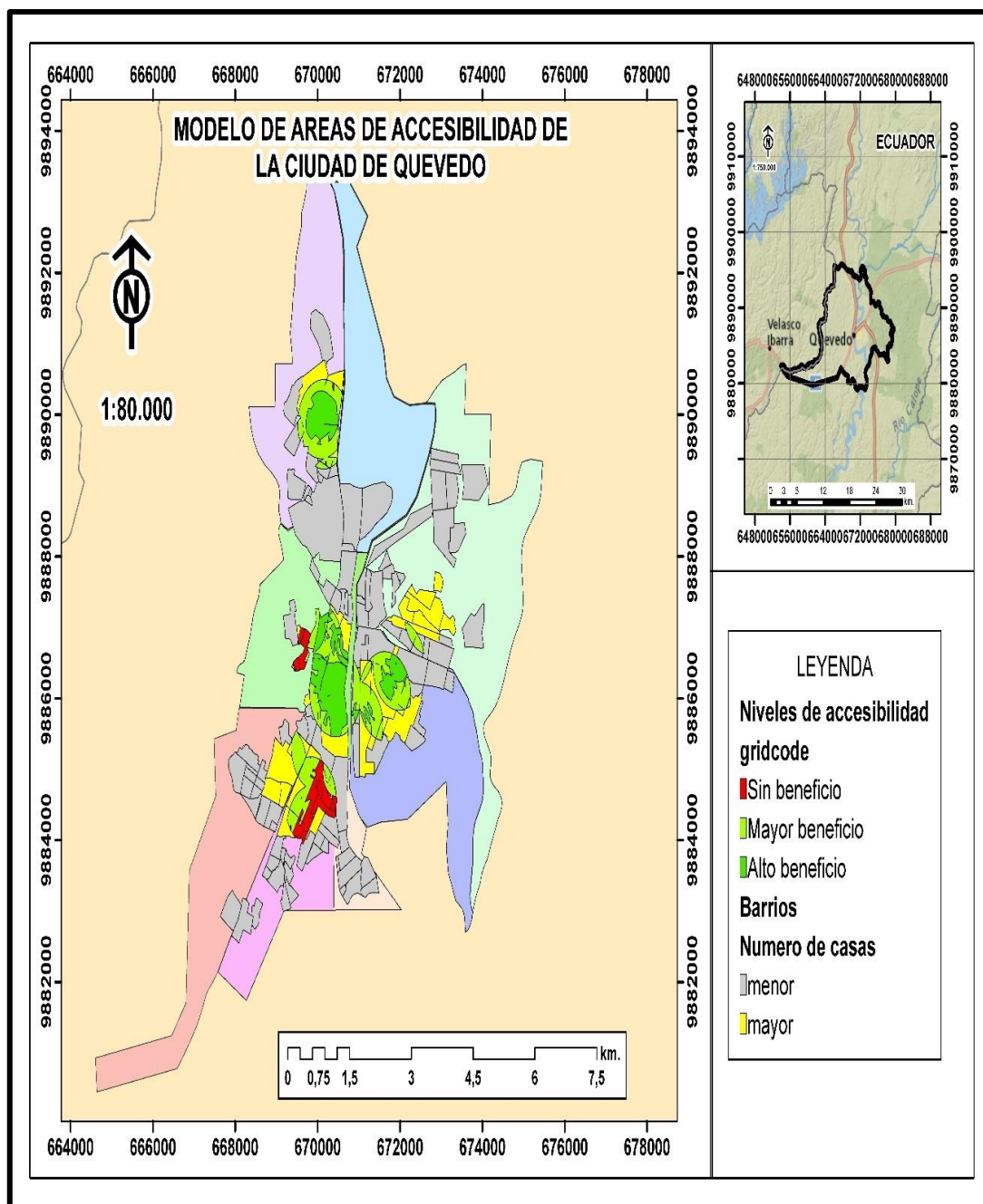


Ilustración 8: Mapa de evaluación multicriterio de áreas de accesibilidad de la ciudad de Quevedo

Fuente: Autor, 2021

Se puede apreciar 3 tipos de áreas (ilustración 7) de las cuales corresponden los valores de 1-3 son áreas sin accesibilidad, 4 son área con mayor accesibilidad y 5 áreas de alta accesibilidad dispersas en los barrios de las diferentes parroquias de la ciudad de Quevedo.

Los cálculos de la superficie beneficiada con una accesibilidad óptima a los servicios de transporte público, salud pública y educación pública para este modelo, nos muestran los siguientes resultados:

Mayor área de población beneficiada con servicios y área sin beneficios

Tabla 8: Nivel de accesibilidad de la superficie del modelo

Nivel de accesibilidad	Superficie (m2)	Porcentaje
Sin beneficio	551977,0461	12%
Con mayor beneficio	2403183,22	53%
Con alto beneficio	1602770,28	35%
Total	4557930,546	100%

Fuente: Autor, 2021

Se puede observar en la ilustración 7 que las parroquias cuentan con niveles de acceso destacando los niveles mayor beneficio del 53% y alto beneficio de 35%, sin embargo, existe un 12% de áreas sin beneficios de las cuales se encuentra en la centralidad de las parroquias 24 de mayo y 7 de octubre.

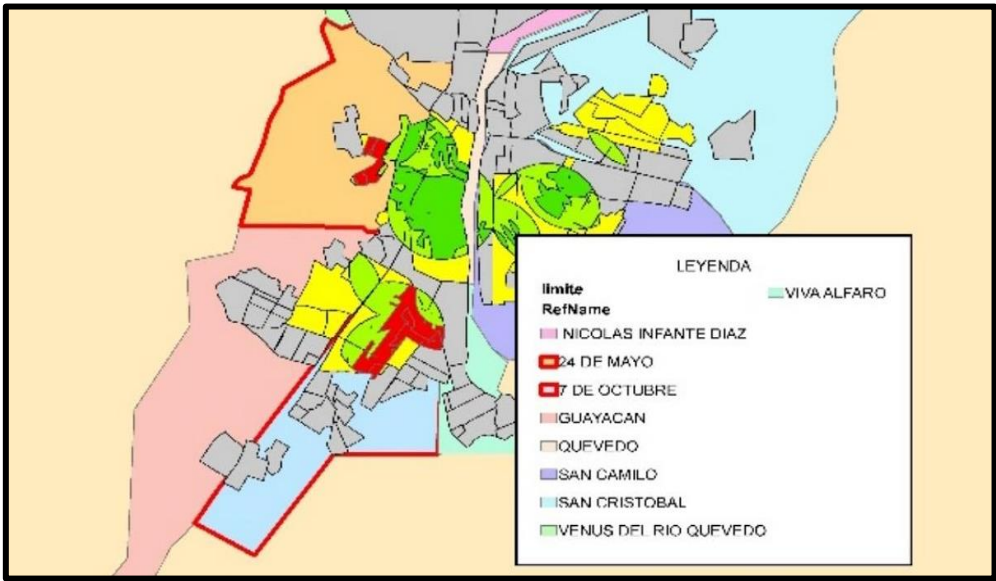


Ilustración 8: Áreas sin beneficios de accesibilidad de acuerdo al modelo establecido

Fuente: Autor, 2021

Se puede observar que estas áreas están incluso dentro de los barrios con mayor número de casas de las parroquias antes mencionadas

Las áreas con mayor aptitud están en los barrios populares

Finalmente, se puede observar que los barrios más populares que cuentan con la mayor parte de áreas de accesibilidad son de la parroquia de Quevedo y Venus del Río Quevedo, seguido de la parroquia de San Camilo y una pequeña parte de la parroquia de San Cristóbal y el Guayacán.

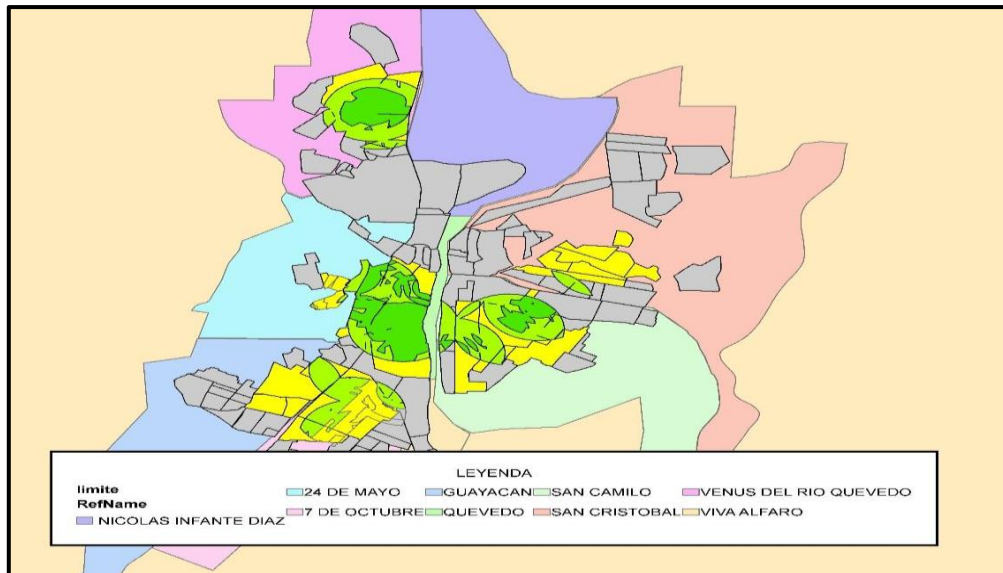


Ilustración 9: Áreas con beneficios de accesibilidad de acuerdo al modelo establecido

Fuente: Autor, 2021

4.4 DISCUSIÓN

Estas escuelas, colegios y centros de salud están geo referenciadas en el sistema de referencia WGS 84 y han sido contrastados con la cartografía base que el municipio de Quevedo en lo que respecta a barrios, calles, parroquias urbanas y avenidas.

El área central nuclear genera la mayor cantidad de actividades comerciales, residencial, administrativas públicas y privadas y es donde se concentra la edificación en altura, es la zona de mayor atracción de los desplazamientos cotidianos. No obstante (26), en Quevedo, como ocurre en otras ciudades, aparecen núcleos residenciales escindidos de la estructura general desintegrados espacial y socialmente, que conforman una periferia de baja densidad con una calidad ambiental por debajo de los niveles óptimos debido a la carencia de infraestructura y equipamientos.

se certifica lo citado por (27), en las ciudades intermedias existe un rápido crecimiento poblacional que supera la capacidad de gestión en las mismas; y un acelerado crecimiento de ciudades pequeñas con roles específicos que se vinculan a actividades rurales, extractivas, entre otras. Existen distintas metodologías y nociones para identificar la tipología de ciudades según su crecimiento poblacional, sin embargo, en los estudios urbanos no existe un consenso en torno a cuál utilizar.

además de los problemas de la confiabilidad de los resultados de un análisis espacial o de una técnica de EMC es la calidad de las fuentes de los criterios geográficos. Existe diferentes inconvenientes en la formación de una base datos espacial por el costo, desactualización y los altos grados de incertidumbre de los datos geográficos.

Habitualmente se dispone de variables que describen el territorio: altitudes, distancias a urbanos, litología, entre otros. La EMC necesita criterios que valoren el territorio desde el punto de vista de la decisión y de los objetivos a obtener. En el análisis para determinar la distancia optimas de los servicios, está relacionada con (28), donde menciona que tener los servicios urbanos básicos, equipamientos públicos, redes de transporte público, actividades comerciales de proximidad y espacios verdes, a menos de 10 minutos a pie (600m). Se valora el grado de accesibilidad simultánea a las cuatro tipologías de servicios básicos consideradas: equipamientos básicos (< 600 m) Educativos, culturales,

deportivos, salud y bienestar social, Redes de movilidad (< 300m) Paradas de bus urbano, red de bicicletas, red peatonal.

Y es ratificado por (29), quienes sostienen, que es importante analizar el grado o nivel de proximidad a los servicios en las ciudades y que estos aspectos están directamente relacionados con la calidad de vida de los ciudadanos, la población que reside a menos de 100 metros, entre 100 y 250, entre 250 y 500, entre 500 y 750 y más de 1000 metros de distancia, la accesibilidad está directamente relacionado con el modelo de ciudades compactas, complejas, eficientes y de igual forma (30) considera estos servicios como los elementos más importantes para medir el nivel de sostenibilidad de cualquier ciudad

Se evidencia en los mapas de resultados la localización de áreas de principal atención de acuerdo con los servicios de educación, salud y rutas de transporte público donde se identificó que las parroquias cuentan con niveles de acceso destacando los niveles mayor beneficio del 53% y alto beneficio de 35%, sin embargo, existe un 12% de áreas sin beneficios de las cuales se encuentra en la centralidad de las parroquias 24 de mayo y 7 de octubre. Este resultado puede estar ligado con (27), en la ciudad de Quevedo, de acuerdo a los datos de NBI, las zonas cercanas al centro urbano, donde se originó inicialmente la ciudad, presentan los menores niveles de pobreza, los cuales no superan al 20% de la población. La pobreza se va incrementando concéntricamente hacia las periferias, siendo éstas, prácticamente en su totalidad zonas pobres donde entre el 80 al 100% de su población tiene deficiencia de infraestructura y servicios básicos. se nota claramente que en su zona céntrica hay niveles menores de pobreza ya que ésta afecta hasta a un 40% de la población.

De igual manera (31) menciona que los niveles de pobreza se incrementan concéntricamente desde el centro, sin embargo, no en proporciones similares hacia cada lado, por lo que la ciudad en sí es un mosaico heterogéneo a gran escala, pero altamente segregativo a escalas menores. Este tipo de análisis concuerda con (32) menciona que, en ciertas ciudades o redes de ciudades, se dan inversiones desiguales y dotación de infraestructuras específicas de acuerdo a criterios e intereses tomados generalmente por individuos o grupos de poder, causando así diferencias marcadas entre un lugar u otro, así como entre ciudades.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Al establecer los criterios de decisión que se utilizaron para definir el modelo territorial óptimo ayudo a identificar los lugares que requieren mayor atención, ayudando con el problema de donde situar un servicio o actividad.
- El procesamiento de los datos ayuda a elaborar la cartografía de las variables en estudio que se utilizaron en la evaluación multicriterio facilitando la determinación las áreas de accesibilidad que cuentan las parroquias de la ciudad de Quevedo en cuantos a los servicios estudiados para la investigación.
- Al elaborar un sistema de información geográfica y la técnica de evaluación multicriterio se comprueba la gran utilidad que tiene utilizar estas herramientas en la formulación de los planes de Ordenamiento Territorial y en la ubicación optima de proyectos de intervención del territorio orientados a un desarrollo y aprovechamiento sostenible de este.
- Se genero un modelo de las áreas de accesibilidad con el fin de verificar la calidad de vida de la población y la organización de los equipamientos seleccionados para la investigación y el espacio geográfico de acuerdo a las necesidades insatisfechas.

5.2 Recomendaciones

- Para establecer los criterios y darle la calificación correspondiente a la evaluación multicriterio se debe tener en cuenta varios juicios por lo que estos se deben modelar con el criterio de varios técnicos expertos en los diferentes componentes que influyen en la solución del objetivo planteado.
- En el uso de la técnica de EMC se debe realizar de una forma objetiva ya que los juicios de valor de los pesos de los criterios involucrados en el modelo están dados por la importancia que le de cada persona. Por lo que al cambiar la técnica de EMC se pueden obtener resultados diferentes y en beneficio particular.
- Ampliar el análisis de factores para la evaluación multicriterio, mediante la inclusión de temas ambientales como la calidad del aire, ruido entre otros.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

1. Cabeza ÁM, Rico MAE, Castañeda TR, Avellaneda PR, Artunduag TS. Procesos de ordenamiento en América Latina y Colombia Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2012.
2. Buzai GD, Baxendale CA. ANÁLISIS ESPACIAL CON SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. APORTES DE LA GEOGRAFÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL. Universidad Nacional de Luján. 2010.
3. UNISDR. The making cities resilient report 2012. My city is getting ready! A global snapshot of how local governments reduce disaster risk, United Nations Office for Disaster Risk Reduction Nueva York; 2012.
4. Lima PAT, Valdiviezo AC. Enfoques para México: Universidad Autónoma Metropolitana; 2015.
5. Santos Preciado JM. Sistemas de información geográfica. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED); 2004.
6. OIRSA. Sistemas de información geográfica. San Salvador, El Salvador: OIRSA.; 2005.
7. Rhind. Geographical Information Systems: Present and Future, en Actas del IV Coloquio de Geografía Cuantitativa, suplemento, Palma de Mallorca, p. 5-3. 1990 Sep.
8. OIRSA. Sistemas de información geográfica. OIRSA. 2007.
9. Ayala AP. Ingeniería de Software: una Guía para crear Sistemas de Información. In. México: Instituto Politecnico Nacional; 2006.
10. Olaya V. Sistemas de Información Geográfica. SIGTE. 2016 Nov; 1(1).
11. Buzai GD, Baxendale CA. Análisis espacial con sistemas de información geográfica aportes de La geografía para la elaboración del diagnóstico en el ordenamiento territorial.. Universidad Nacional de Luján. 2010.

12. Boccolini SM. Evaluación multicriterio de calidad de vida y calidad urbana en la región metropolitana de Córdoba, Argentina.. Centro de Investigaciones y Estudios sobre Cultura y Sociedad. 2019.
13. Boccolini SM. Evaluación multicriterio de calidad de vida y calidad urbana en la metrópolis de Córdoba, Argentina. Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales. 2020 Sep; 2.
14. Rowley B. Modelo Ciclo de la Gestión de Información. Ciencias de la información. 1998; 2.
15. Choo CW. Information Management for the Intelligent Organization: The Art of Scanning the Environment. 3rd ed. Medford(NJ). American Society for Information Science. 2002.
16. DonJun. Didáctica de la Geografía y las Nuevas Tecnologías. TDX. 2011.
17. Gómez Delgado M, Barredo Cano J. Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio (2a ed.) Madrid: RA-MA; 2005.
18. Boccolini SM. Evaluación multicriterio de calidad de vida y calidad urbana en la región metropolitana de Córdoba, Argentina. Centro de Investigaciones y Estudios sobre Cultura y Sociedad. 2019.
19. Gualdron DF, Reye sPS, Villate JJ. Identificación de zonas potencialmente urbanizables en la ciudad de Tunja(Colombia)por medio de Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio. ESPACIOS. 2020.
20. Da Silva C, Cardozo O. Evaluación multicriterio y sistemas de información geográfica aplicados a la definición de espacios potenciales para uso de suelo residencial en Resistencia (Argentina). Revista internacional de ciencia y tecnología de la información geográfica. 2015.
21. Lira PFM. El ordenamiento territorial como opción de políticas urbanas y regionales en América Latina y el Caribe. CEPAL. 2001.

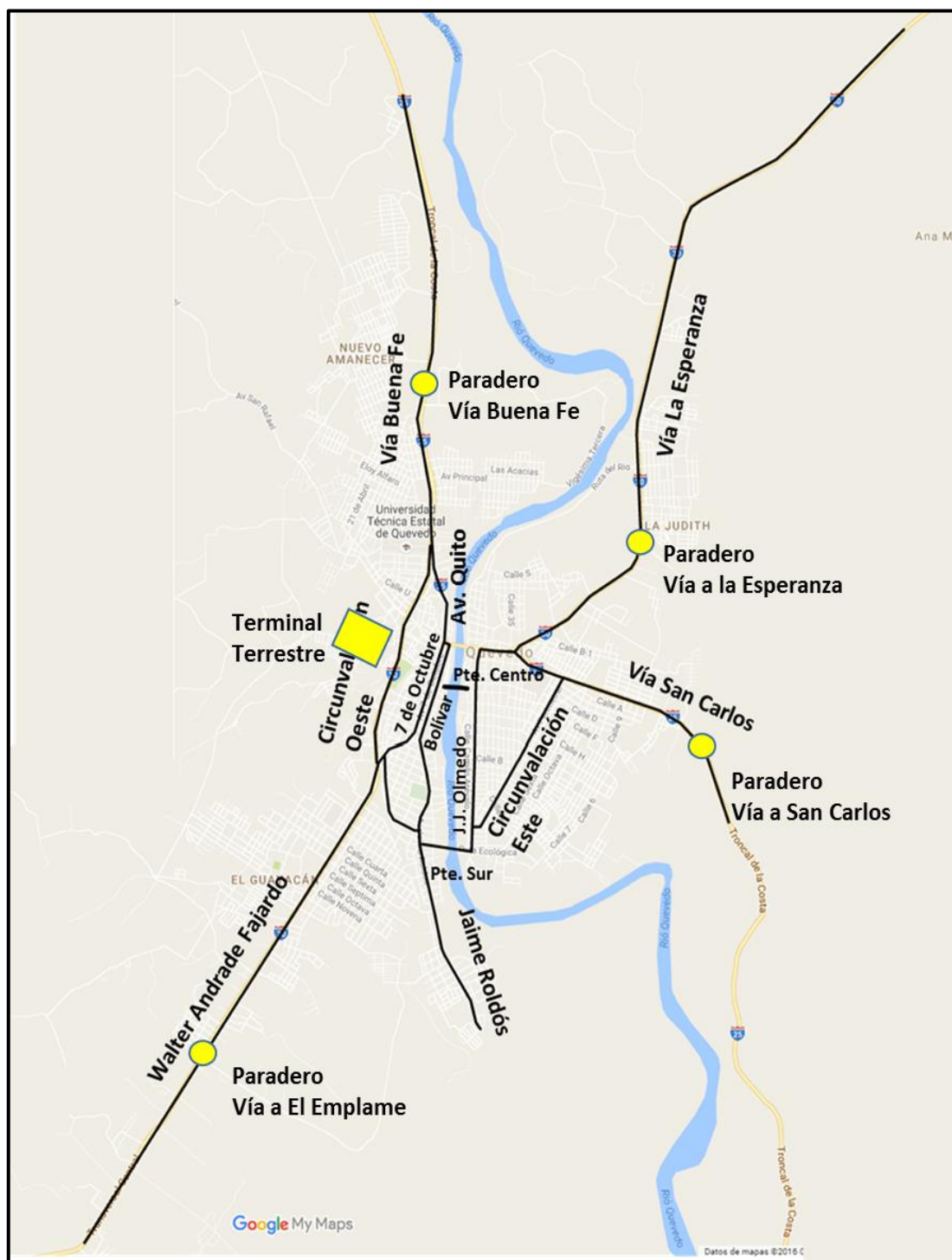
22. Melgarejo EM, Moreno ALG, Rodríguez JJA. Escenarios de aptitud y modelización cartográfica del crecimiento urbano mediante técnicas de evaluación multicriterio. GEOfocus. 2007 Feb;(7).
23. Ramos E. La investigación científica y sus tipos. [Online].; 2018. Available from: <https://www.gestiopolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/>.
24. Estoque RC. GIS-based Multi-Criteria Decision Analysis. Division of Spatial Information Science. 2011.
25. Sendra JB. SIG y evaluación multicriterio. Departamento de Geografía Universidad de Alcalá. 2000 Jan.
26. Gobierno Autonomo Descentralizado Municipal del canton Quevedo. Plan de desarrollo y ordenamiento territorial, 2012-2016. Dirección de Planificación y Gestión Municipal. 2014.
27. CITE. Transformaciones demográficas y proceso de urbanización en. FLACSO. 2015 Ecuador.
28. Rueda S. El Urbanismo ecológico. In. Barcelona: Agencia de Ecología Urbana de Barcelona; 2012.
29. Alfaro-Sánchez M, Romero-Vargas M, Bermúdez-Rojas T. Indicadores de Proximidad a Servicios Urbanos en la Ciudad de Heredia. Geográfica de América Central de la Universidad Nacional. 2018.
30. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz. Barcelona, España. 2010.
31. Cevallos JJM. El pre litoral ecuatoriano y sus dinámicas de urbanización. Informalidad y construcción social del riesgo en sus ciudades intermedias: Quevedo y Milagro. FLACSO. 2017 Jan.
32. López NN. Entre lo rural y lo urbano: segregación socio espacial y conflictos entre pobladores. FLACSO.Quito. 2010.

33. Lira PFM. El ordenamiento territorial como opción de políticas urbanas y regionales en América Latina y el Caribe Santiago de Chile: Naciones Unidas; 2001.
34. Santos Preciado M J. Sistemas de Información Geográfica. Universidad Nacional de Educación a Distancia. 2020.
35. Subirós JV. Los Sistemas de Información Geográfica. Publisher. 2008 Jan; 1(15).
36. Fandiño HBP. Evaluación multicriterio y sig. como herramientas para la gestión territorial. caso de estudio Zipaquirá Cundinamarca. Universidad Santo Tomas Bogotá, Colombia. 2015.

CAPÍTULO VII

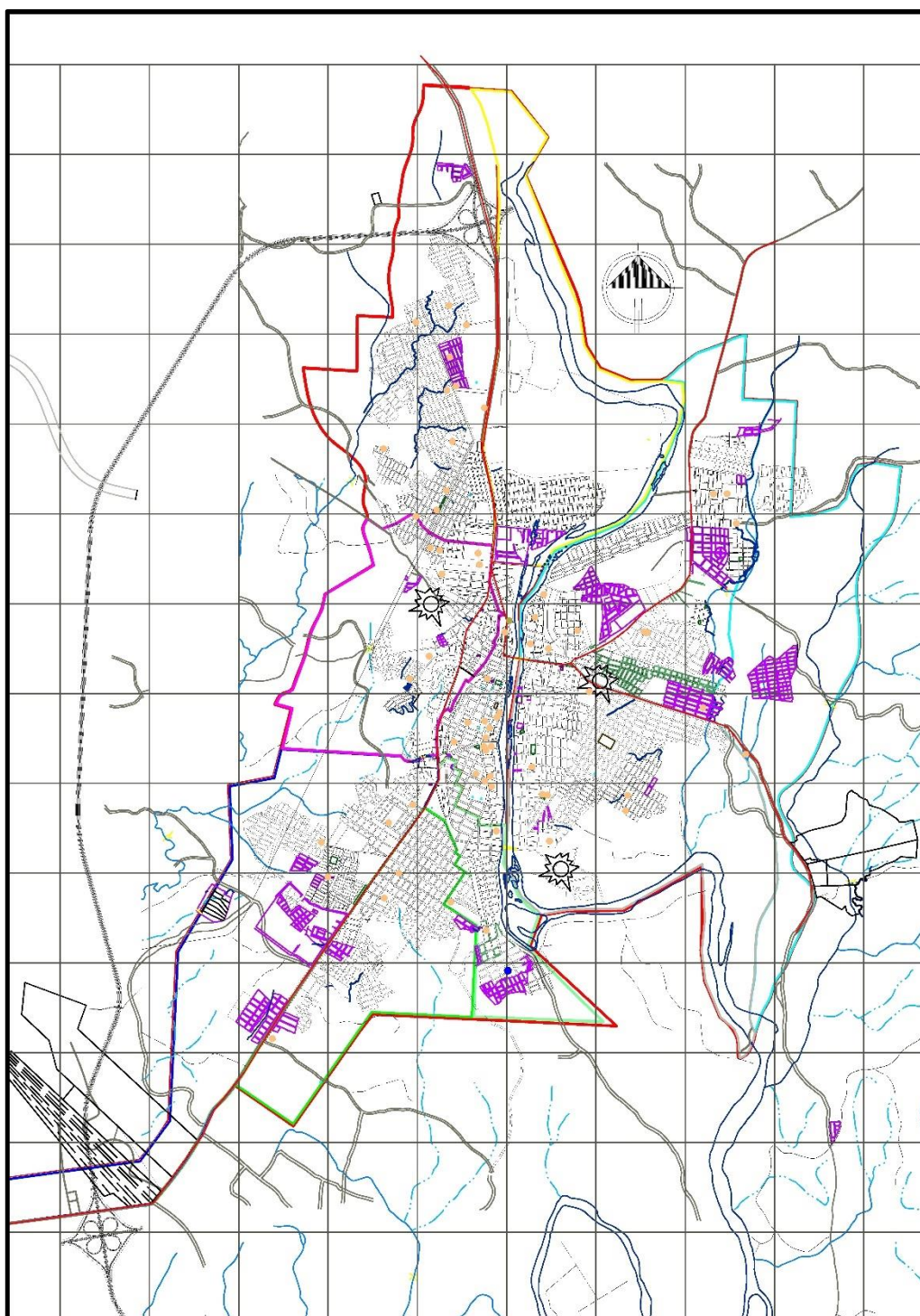
ANEXOS

Anexo1. Red Vial principal de Quevedo. Terminal y Paraderos.



Información de los sitios de los paraderos que se encuentran servidos por la red vial de la ciudad de Quevedo.

Anexo 2. Información cartográfica de la ciudad de Quevedo del departamento de Planeamiento Urbano GAD Quevedo



Cartografía que utilizar el personal del departamento de Planeamiento Urbano GAD Quevedo brindada para la investigación.