

Donde ubicar nuevos nodos comerciales en la ciudad de Manizales – Colombia? Aplicación de un análisis geográfico

Where to locate new commercial nodes in the city of Manizales - Colombia? Applying a geographic analysis

ESCOBAR, Diego [1](#); MONTOYA, Jorge [2](#); SABOGAL, Orlando [3](#)

Recibido: 27/06/2017 • Aprobado: 25/07/2017

Contenido

- [1. Introducción](#)
- [2. Metodología de la investigación](#)
- [3. Resultados y Discusión](#)
- [4. Conclusiones](#)
- [Agradecimientos](#)
- [Referencias bibliográficas](#)

RESUMEN:

La accesibilidad a grandes nodos comerciales, actualmente juega un papel importante en el planeamiento de infraestructuras de comercio y servicio. En esta investigación se desarrolla un análisis de accesibilidad media integral hacia tres puntos estratégicos, considerando la distribución poblacional y cobertura espacial según estrato socioeconómico, con el fin de establecer cuál de los tres puntos refiere un mayor impacto sobre la población, dada su ubicación geográfica. Los resultados muestran que el punto al centro de la ciudad es el de mayor impacto.

Palabras clave Accesibilidad, cobertura, estrato, transporte, usos del suelo.

ABSTRACT:

Accessibility to large commercial nodes currently plays an important role in the planning of trade and service infrastructures. In this research, an integral accessibility analysis is developed towards three strategic points, considering the population distribution and spatial coverage according to socioeconomic stratum. The target is to establish which of the three points has a greater impact on the population, given its geographical location. The results show that the point in the center of the city is the one with the greatest impact.

Keywords Accessibility, coverage, stratum, transport, land uses.

1. Introducción

Manizales, capital del departamento de Caldas, se encuentra localizada en la región andina colombiana sobre la cordillera central con una elevación media de 2150 msnm; cuenta con una extensión total de 572 km² (Gobernación de Caldas, 2016), sin embargo su composición

urbana es sustentada en una superficie aproximada de 35 Km² (Alcaldía de Manizales, 2011). La ciudad cuenta con una población estimada de 398.830 habitantes, de los cuales 369.981 pertenecen a su cabecera urbana (CIE, 2017). La topografía del municipio presenta variaciones altimétricas fuertes, considerando así un grado de dificultad alto en los procesos de urbanización (Robledo, 1996).

En el campo de movilidad, presenta un decremento en el uso del transporte público, logrando así incrementar el parque automotor de la ciudad en el cual se presentó una duplicación en la cantidad de vehículos tipo motocicleta, además de superar el 50% en el incremento de automóviles (MCV, 2016) los cuales deben ser soportados en la red de infraestructura de transporte del municipio, con una extensión de 749 km (Alcaldía de Manizales, 2011).

Es importante destacar que en el desarrollo de esta investigación fue necesario implementar la estructura de red y población del municipio de Villamaría, debido a su gran cercanía además de la influencia económica que posee la ciudad de Manizales sobre este. De tal forma, se adicionó un valor poblacional de 46.490 habitantes, relacionados a la parte urbana del municipio de total municipal de 56.303 habitantes (DANE, 2015).

Como eje principal de análisis en esta investigación es necesario entender el concepto de "Accesibilidad", por lo tanto, examinando en la literatura existente podemos definir la accesibilidad de una forma simplificada como la facilidad con la cual las personas pueden acceder a oportunidades o servicios (Wachs y Kumagai, 1973) o conceptualmente se puede interpretar como una "medida" de la facilidad con la cual las personas pueden llegar a los destinos o centros de actividad (Dalvi, 1978). Una definición más detallada podría asumirse como la medida de la facilidad de comunicación existente entre asentamientos humanos o actividades, con posibilidades de variación según el modo de transporte usado (Morris et al, 1978), entendiéndose en relación a las formas básicas de actividad humana: movilidad, comprensión y comunicación; sujetas a limitaciones de alcanzarlas dada la existencia de barreras (Geurs, k. & Van Wee, B., 2004).

Si entendemos la necesidad de acceder a servicios u espacios esparcimiento como pilar fundamental en la construcción de una ciudad eficiente, podemos pensar en la agrupación de estos servicios en puntos estratégicos de la ciudad logrando así disminuir el tiempo de búsqueda y viaje para cada uno de los ciudadanos; motivo por el cual se establece la idea de accesibilidad a centros comerciales, generando así una mayor eficiencia en el número de viajes generado con este motivo y mejorando la calidad de vida de la población.

Luego de la introducción, se presenta la metodología abordada en la investigación, posteriormente se presentan los resultados y discusión y se finaliza con las principales conclusiones.

2. Metodología de la investigación

El procedimiento metodológico en el desarrollo de esta investigación se compone de cuatro fases principales las cuales se describen a continuación.

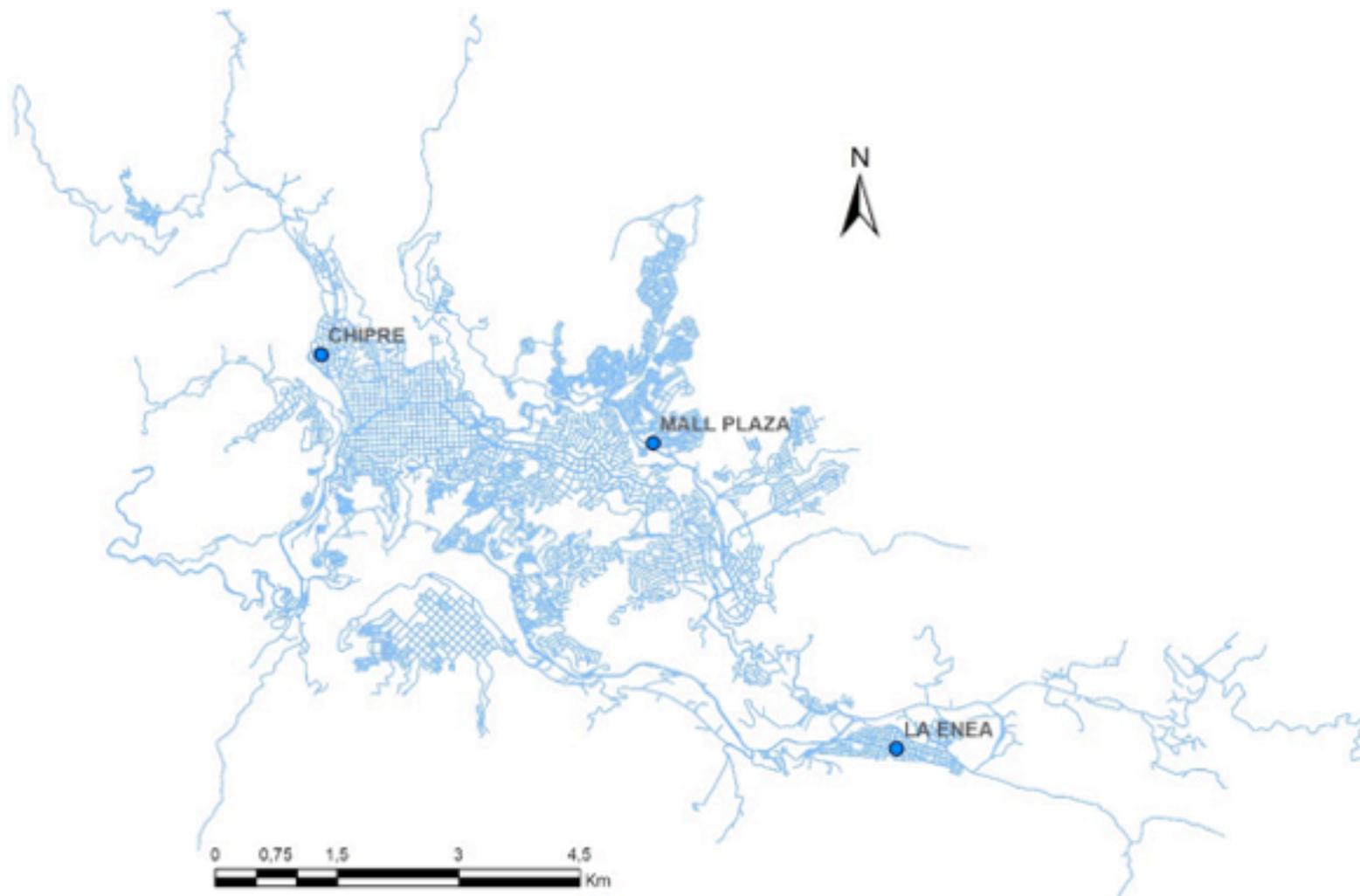
2.1. Consecución y puesta a punto de la red vial

Como paso inicial de la investigación, se procede a revisar y garantizar el óptimo funcionamiento de la red de infraestructura vial de la ciudad de Manizales (Ver Figura 1), la cual fue obtenida del Plan de Movilidad (Alcaldía de Manizales, 2011). La red se compone por el conjunto de nodos (intersección vial, inicios y finales de vía) y arcos (segmentos de vía) distribuidos y localizados espacialmente, conservando las características de velocidad, longitud y tipo de estructura establecidos en el plan de Movilidad y actualizados partir de observaciones en campo.

El proceso de actualización de la red fue llevado a cabo en el periodo 2010 – 2017, siendo depurado y puesto a punto mediante el uso de la herramienta ArcMap (Programa para el

procesamiento de información Geográfica), usada posteriormente en la construcción de las curvas de accesibilidad media integral.

Figura 1 . Red de Infraestructura Vial y Localización de Centros Comerciales



Fuente: Elaboración Propia

2.2. Georreferenciación de los puntos de análisis (Centros Comerciales)

Los puntos de análisis considerados en esta investigación se citan a continuación: Barrio la Enea, Barrio Chipre, futuro centro comercial Mall Plaza.

La georreferenciación de los puntos de estudio se ejecutó a partir de la pericia del ingeniero consultor, basado en estudios urbanísticos; es importante tener en cuenta que la ubicación del Centro Comercial Mall Plaza se incorporó a la red vial con base en la localización actual, esto debido a que el proyecto se encuentra en su fase constructiva.

Eventualmente, se proponía el cambio de lugar de los puntos Enea y Chipre, sin embargo, por sus características poblacionales y condición de extremos en la ciudad se optó por conservar esta localización.

2.3. Análisis de accesibilidad media integral

Una vez puesta a punto de la red vial y georreferenciados los centros comerciales, se procede a establecer las condiciones de uso de la herramienta ArcMap con el fin de realizar el análisis de accesibilidad. En la configuración del programa los puntos de estudio adquieren la característica de "Facilidades", los nodos se denominan "Incidentes" y los arcos se determinan como "Rutas", terminología propia de ArcMap.

El procesamiento de la información y cálculo del vector de tiempo de viaje (Tv), se obtiene mediante el uso del algoritmo Dijkstra incluido en la herramienta "Closest Facility" de la

extensión Network Analyst de ArcMap, del cual se obtiene amplia información que posteriormente se reordena mediante el uso de tablas dinámicas en Microsoft Excel y así generar la matriz de tiempos mínimos de viaje.

Luego de obtener la matriz, se determinan las coordenadas geoespaciales de cada Incidente para ser incluidas en un nuevo archivo matricial configurado a los tiempos mínimos de viaje y así generar las curvas isócronas de cada Centro Comercial; la construcción de las curvas tiene como base el método de Kriging ordinario como modelo de predicción.

2.4. Análisis de cobertura

Como parte final de la metodología, se correlacionan las curvas isócronas de cada centro comercial a la población y área de la zona de estudio, luego se procesan los datos mediante gráficas de Microsoft Excel (ojivas porcentuales) y se procede a determinar los valores de cobertura según el estrato socioeconómico al cual pertenecen; con estos porcentajes es posible establecer los sectores de la ciudad con menor accesibilidad hacia cada punto de estudio.

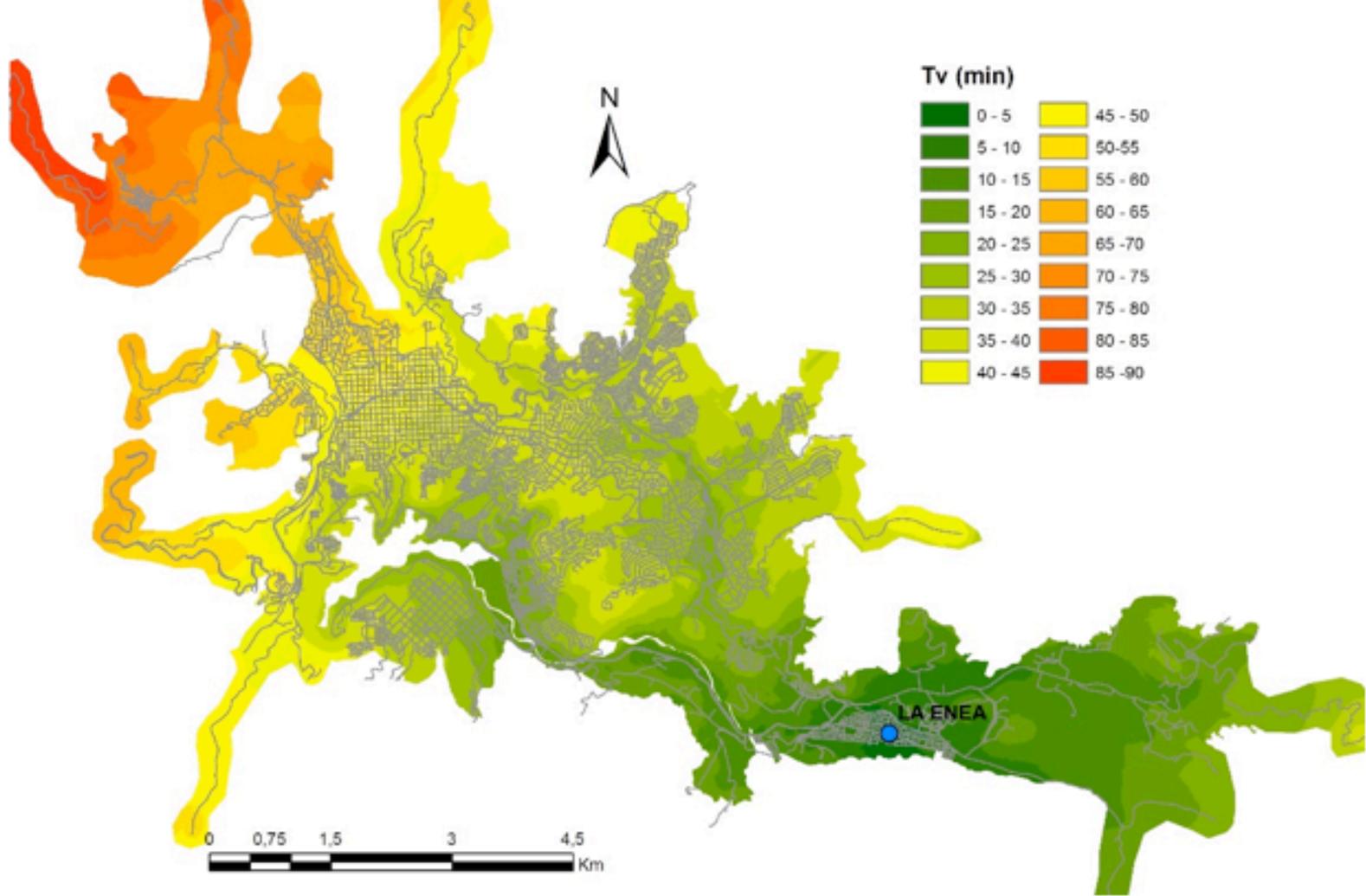
3. Resultados y Discusión

Como resultado del análisis de accesibilidad, fue posible establecer la variación de cobertura poblacional y de área para cada punto de estudio a través de las curvas isócronas, generando variación de intervalos cada cinco (5) minutos. Los detalles para cada centro comercial se enseñan a continuación.

3.1. Centro Comercial 1 - Enea

En la Figura 2 se relacionan las curvas isócronas para el punto de análisis La Enea, en la cual es posible identificar que la totalidad de la población pertenecientes a esta localidad se encuentra cubierta en un tiempo inferior a los 30 minutos de viaje, sin embargo, al ser un foco poblacional significativamente aislado, no permite la integración con otras localidades de la ciudad lo cual lo hace poco atractivo para el resto de la población.

Figura 2 . Curvas de Accesibilidad media Integral – La Enea

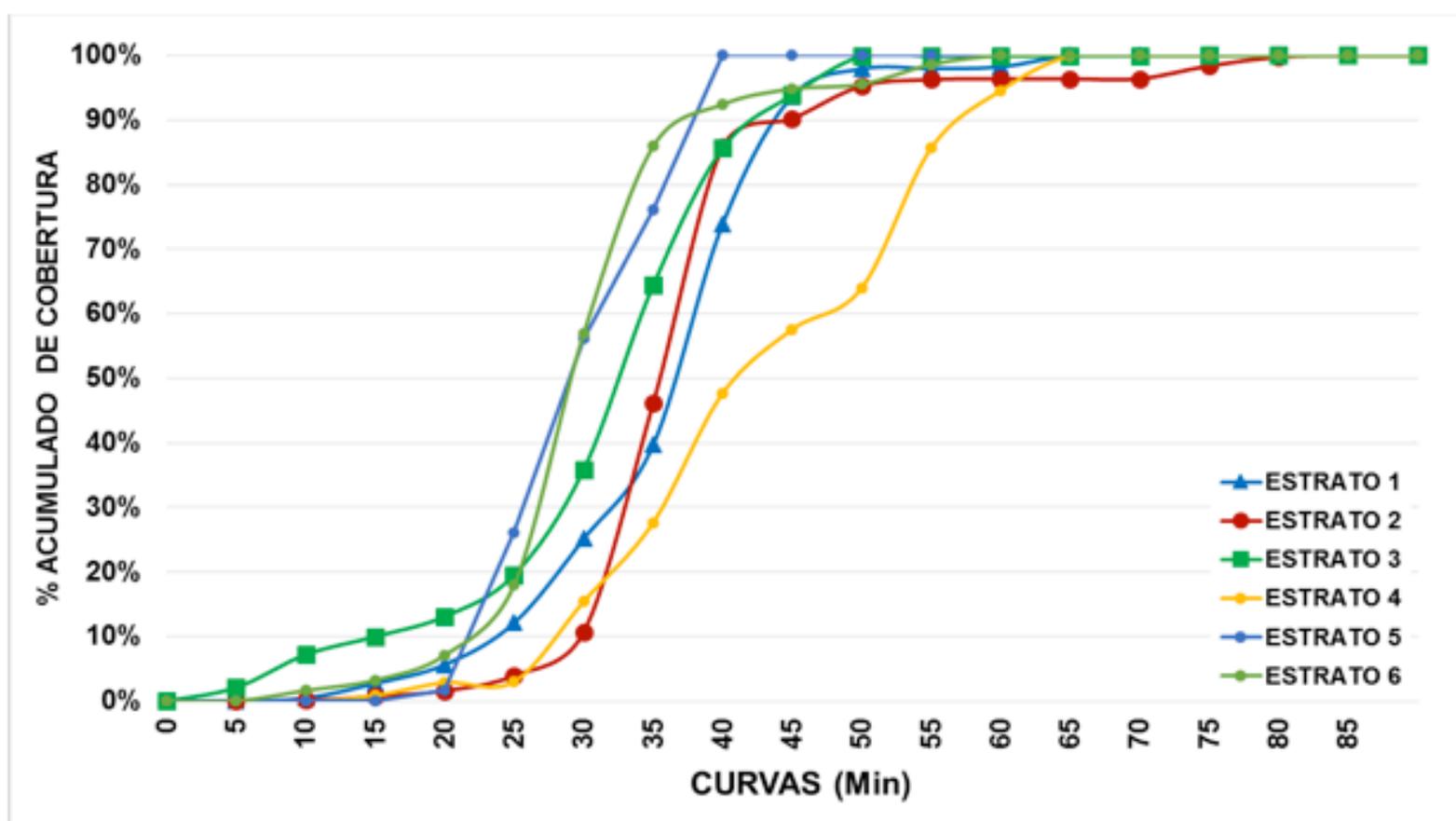


Fuente: Elaboración Propia

Adicionalmente, en la Figura 3, se presenta las ojivas porcentuales de tiempo de viaje relacionadas al estrato socioeconómico al cual pertenecen, en donde se identifica que la población mejor servida es la perteneciente a los estratos 4 y 6, con un valor de cobertura superior al 50 % en un tiempo inferior a los 30 minutos de viaje; el estrato 3 logra un tercer lugar con un valor porcentual igual a los estratos anteriores, aunque en un lapso de tiempo un mayor (30 - 35 minutos).

El estrato socioeconómico con menor accesibilidad hacia este centro comercial es el número 4, para el cual se obtiene una cobertura inferior al 40% en un periodo de tiempo superior a los 40 minutos.

Figura 3 . Tiempo Medio de Viaje Vs % de Cobertura Acumulado por Estratos – La Enea



Fuente: Elaboración Propia

3.2. Centro Comercial 2 - Chipre

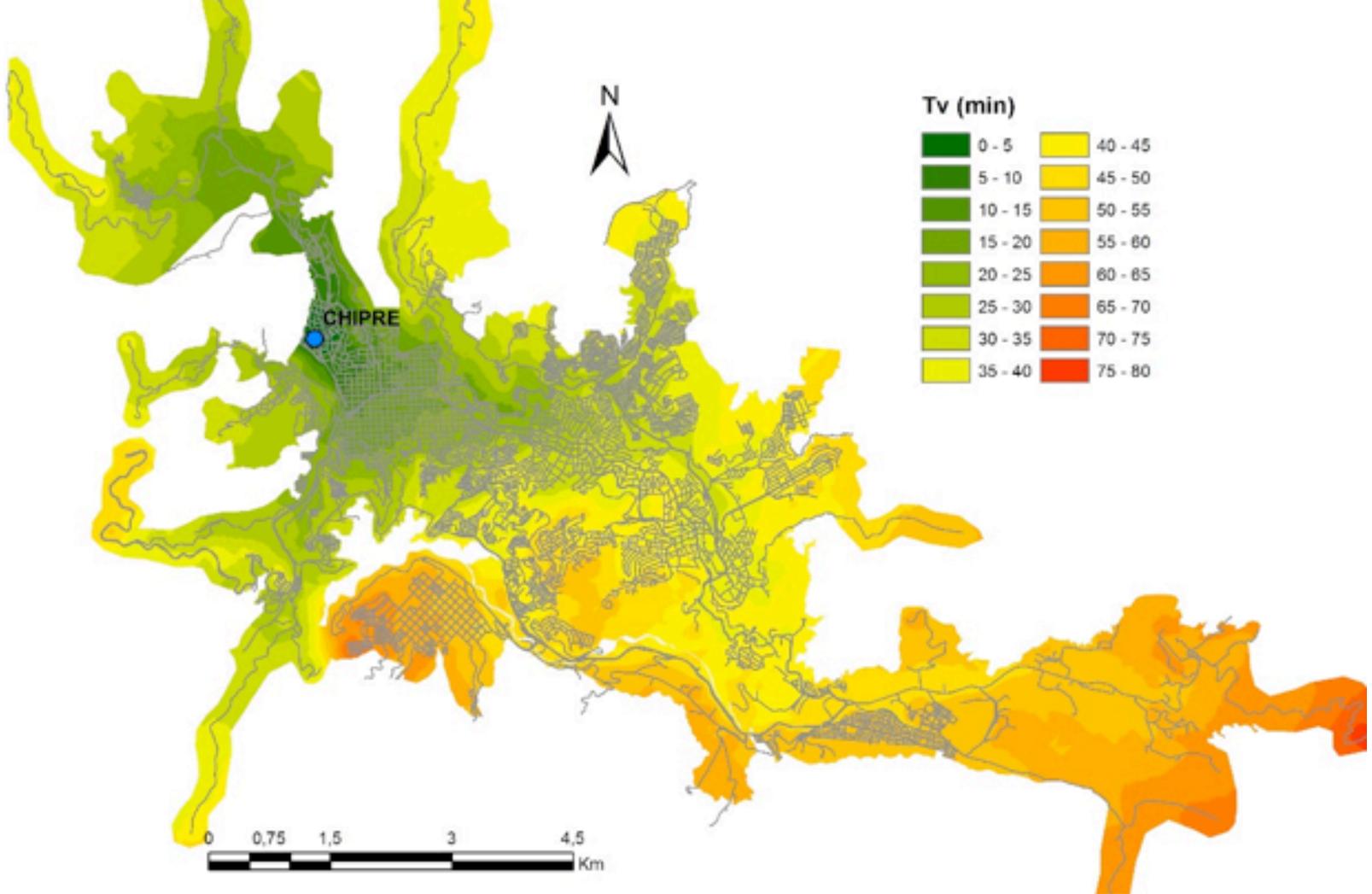
En la Figura 4 se enseñan los resultados de cobertura para el centro comercial Chipre, en la cual es posible observar que gran parte de la población es servida en un tiempo de viaje inferior a los 35 minutos. Debido a la proximidad con el centro de comercio de la ciudad y al mirador de Chipre, este punto de estudio puede ser atractivo para la población en general, tolerando así valores de tiempo de viaje un poco mayores.

En la Figura 5, se presentan las ojivas de porcentaje acumulado de cobertura, discriminado por estratos para el punto de estudio Chipre. En esta es posible identificar que la población con mejor accesibilidad es la perteneciente al estrato 4, para la cual se logra una cobertura del 70 % en un límite de tiempo de 30 minutos, seguido del estrato 1 con un porcentaje de cobertura superior al 60 % en el mismo lapso de tiempo del estrato 4. Como caso particular se observa que el estrato 3 presenta una cobertura temprana considerable con valores superiores al 40% en menos de 30 minutos, sin embargo, posterior a este tiempo pasa a ser la población con menor accesibilidad hacia este centro comercial.

3.3. Centro Comercial 3 – Mall Plaza

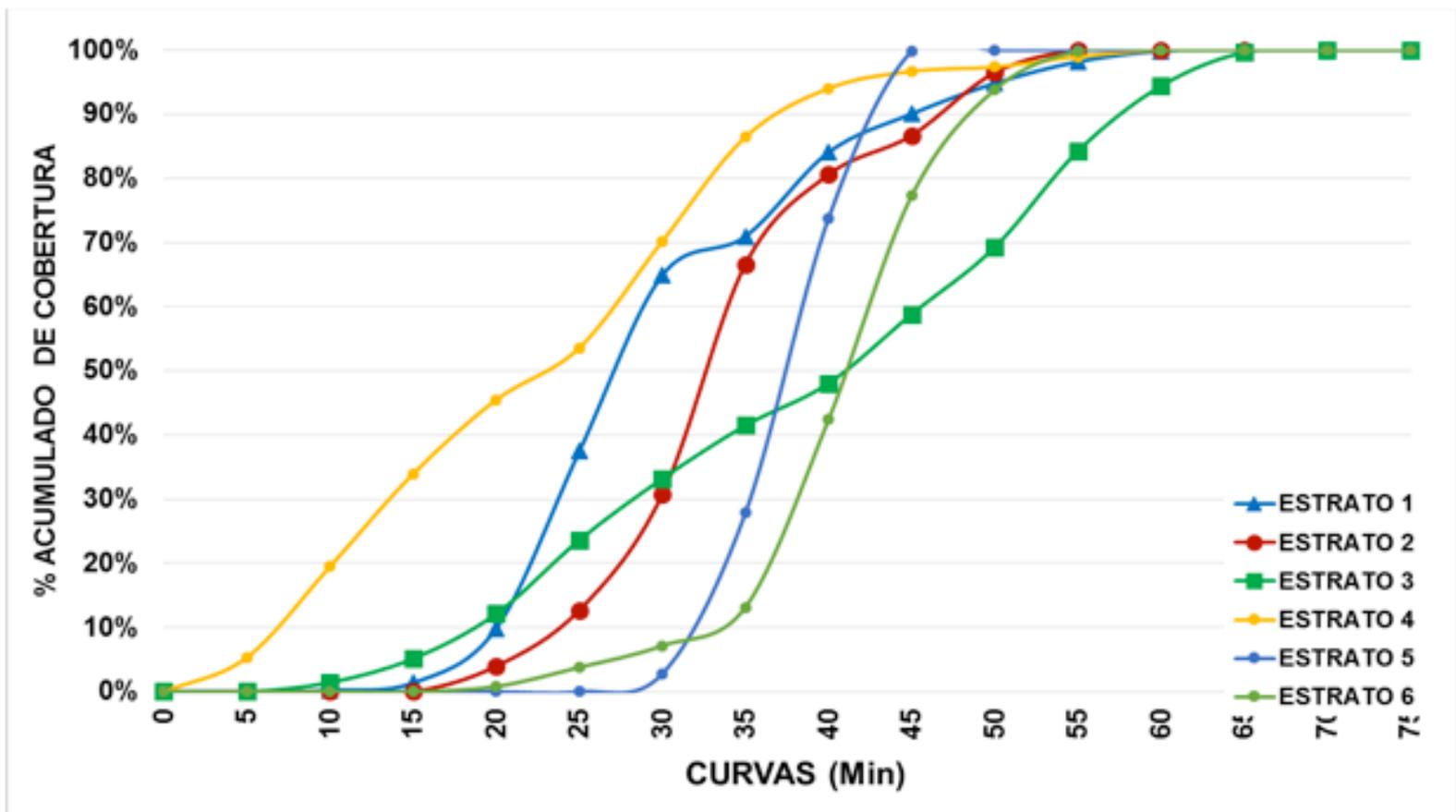
En la Figura 6 se presentan los resultados obtenidos para el análisis de accesibilidad en el punto de estudio Mall Plaza, es de recordar que el centro comercial es el único de los puntos que se encuentra en construcción actualmente, motivo por el cual su ubicación no fue modificada.

Figura 4 . Curvas de Accesibilidad media Integral – Chipre



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 5. Tiempo Medio de Viaje Vs % de Cobertura Acumulado por Estratos – Chipre.

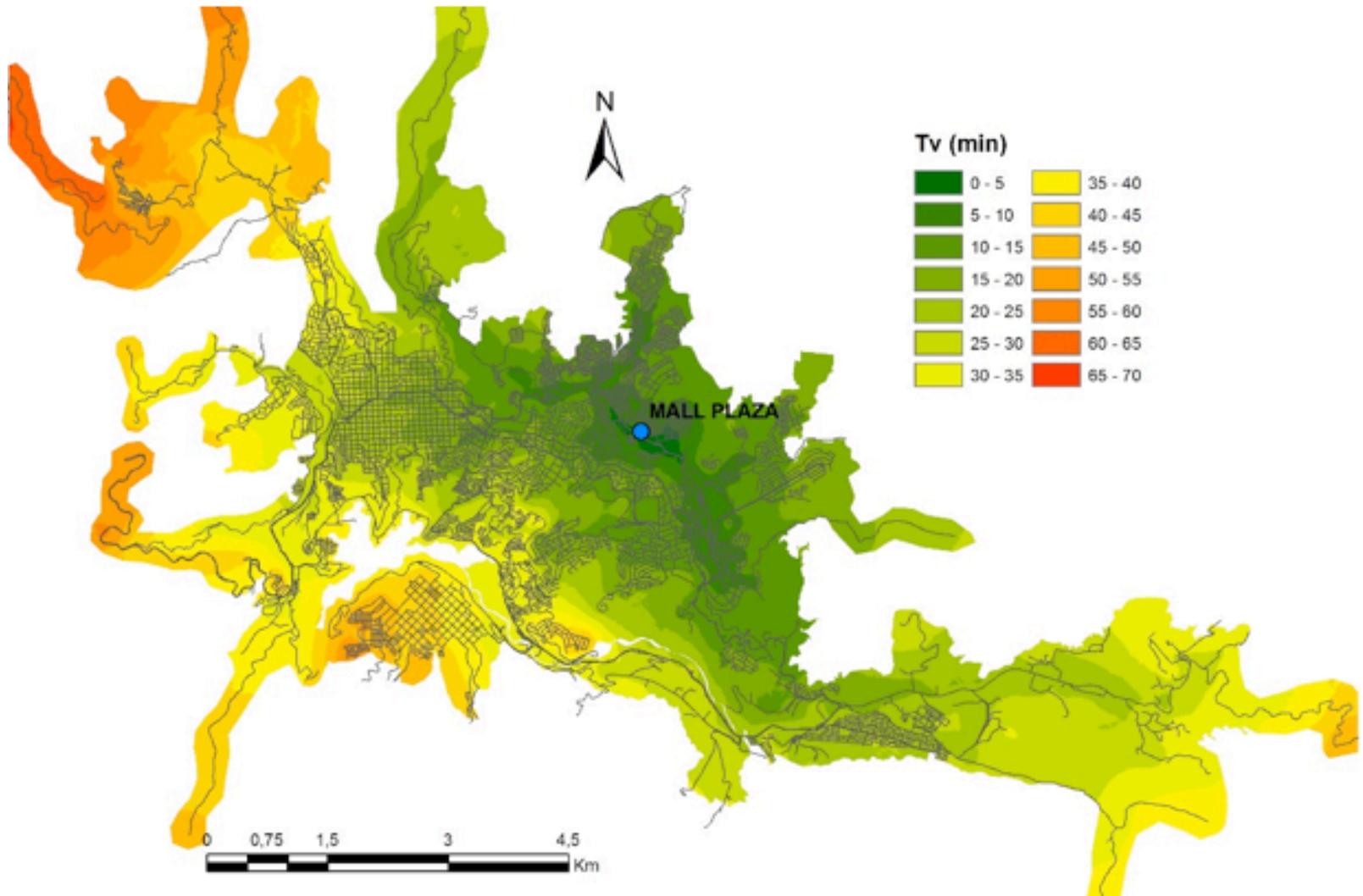


Fuente: Elaboración Propia.

Se observa una cobertura significativa en la zona de mayor densidad poblacional de la ciudad, logrando tiempos de viaje inferiores a los 30 minutos, motivo por el cual es posible afirmar que la localización actual del proyecto se encuentra en un punto de alto impacto comercial,

garantizando el acceso a la mayor población posible.

Figura 6 . Curvas de Accesibilidad media Integral – Mall Plaza

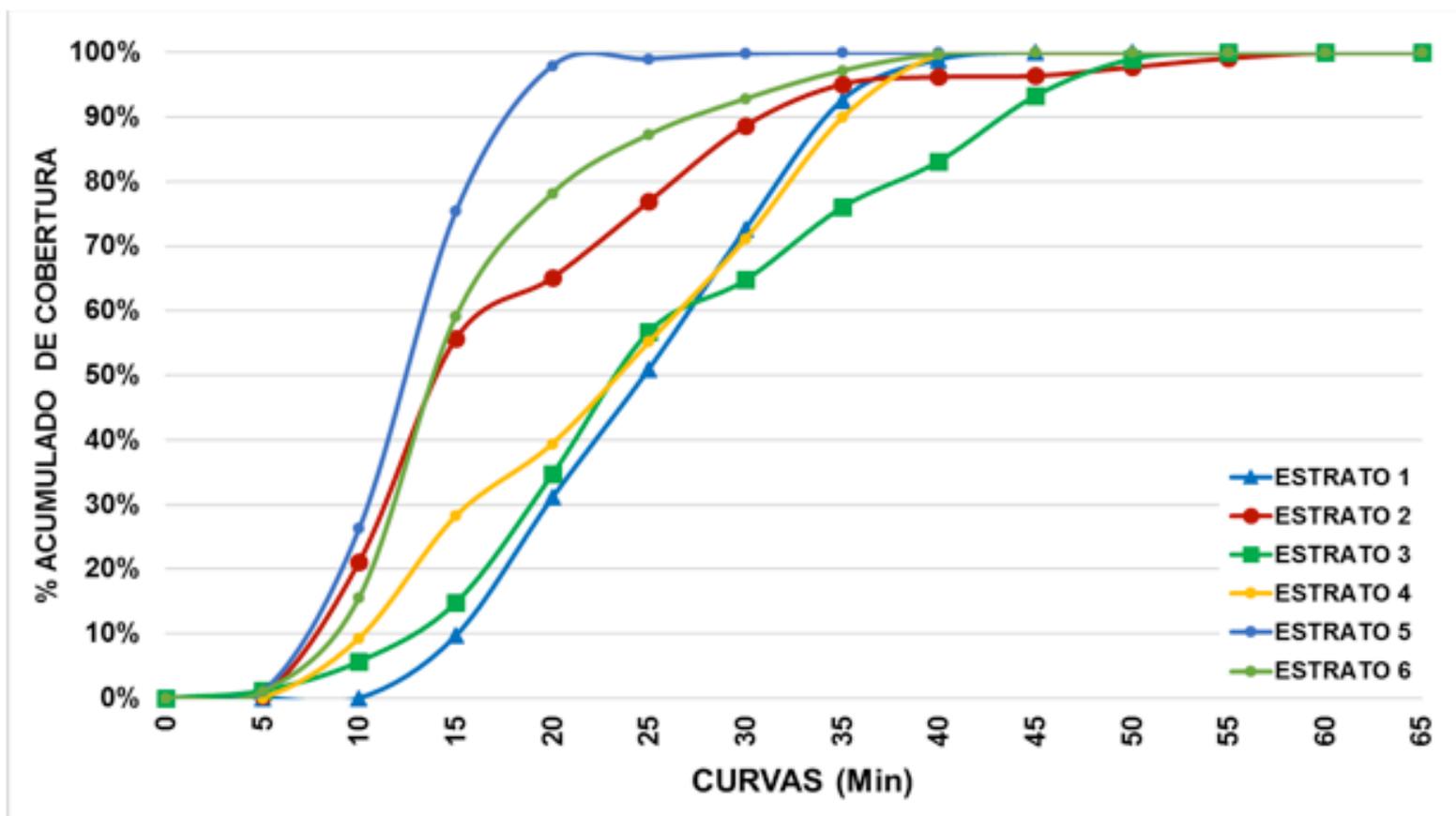


Fuente: Elaboración Propia.

En la Figura 7 se corrobora lo descrito anteriormente, para el cual se identifica que la población perteneciente a cada estrato logra un porcentaje de cobertura superior al 70% en un tiempo de viaje menor a 30 minutos, con excepción del estrato número 3, el cual supera el 60% de cobertura en el mismo periodo de tiempo.

El estrato socioeconómico mejor servido es el número 5 con un porcentaje de cobertura de más del 90 % en un límite de tiempo menor a 20 minutos, seguido del número 6 con una cobertura de más del 75 % para el mismo límite de tiempo. Teniendo en cuenta el porcentaje de cobertura, se puede afirmar que el punto de estudio Mall Plaza es el centro comercial más atractivo dentro de esta investigación.

Figura 7 . Tiempo Medio de Viaje Vs % de Cobertura Acumulado por Estratos – Mall Plaza.



Fuente: Elaboración Propia.

3.3. Análisis del Sistema

Como Resultado final en la construcción de las curvas de accesibilidad media integral, es posible observar en la Figura 8, la gran proporción de la ciudad a la cual satisface el sistema de centros comerciales; en donde se logra acceder a cualquiera de los puntos de estudio en un periodo de tiempo inferior a los 50 minutos. Es importante destacar que, si bien el mayor tiempo de viaje se aproxima a la hora de recorrido, la zona con la mayor densidad poblacional presenta un tiempo de movilización inferior de alrededor de 20 minutos, lo cual garantiza un cubrimiento eficaz además de facilitar el acceso a poblaciones marginadas de la ciudad.

Se puede identificar de la gráfica anterior (Figura 9), que el estrato socioeconómico con mejor cobertura es el estrato 5, con un porcentaje superior al 80 % en un tiempo de viaje inferior a 20 minutos, seguido de los estratos 4 y 6, con una cobertura cercana al 85 % para el mismo intervalo de tiempo. El estrato socioeconómico con la cobertura más desfavorable es el número 1, el cual requiere de alrededor de 25 minutos para obtener una cobertura del 60 %, sin embargo, este valor es aceptable teniendo en cuenta la vulnerabilidad y falta de accesibilidad de esta población hacia los lugares requeridos para satisfacer sus necesidades.

Figura 8 . Curvas de Accesibilidad media Integral en el Sistema de Centros Comerciales Fuente: Elaboración Propia.

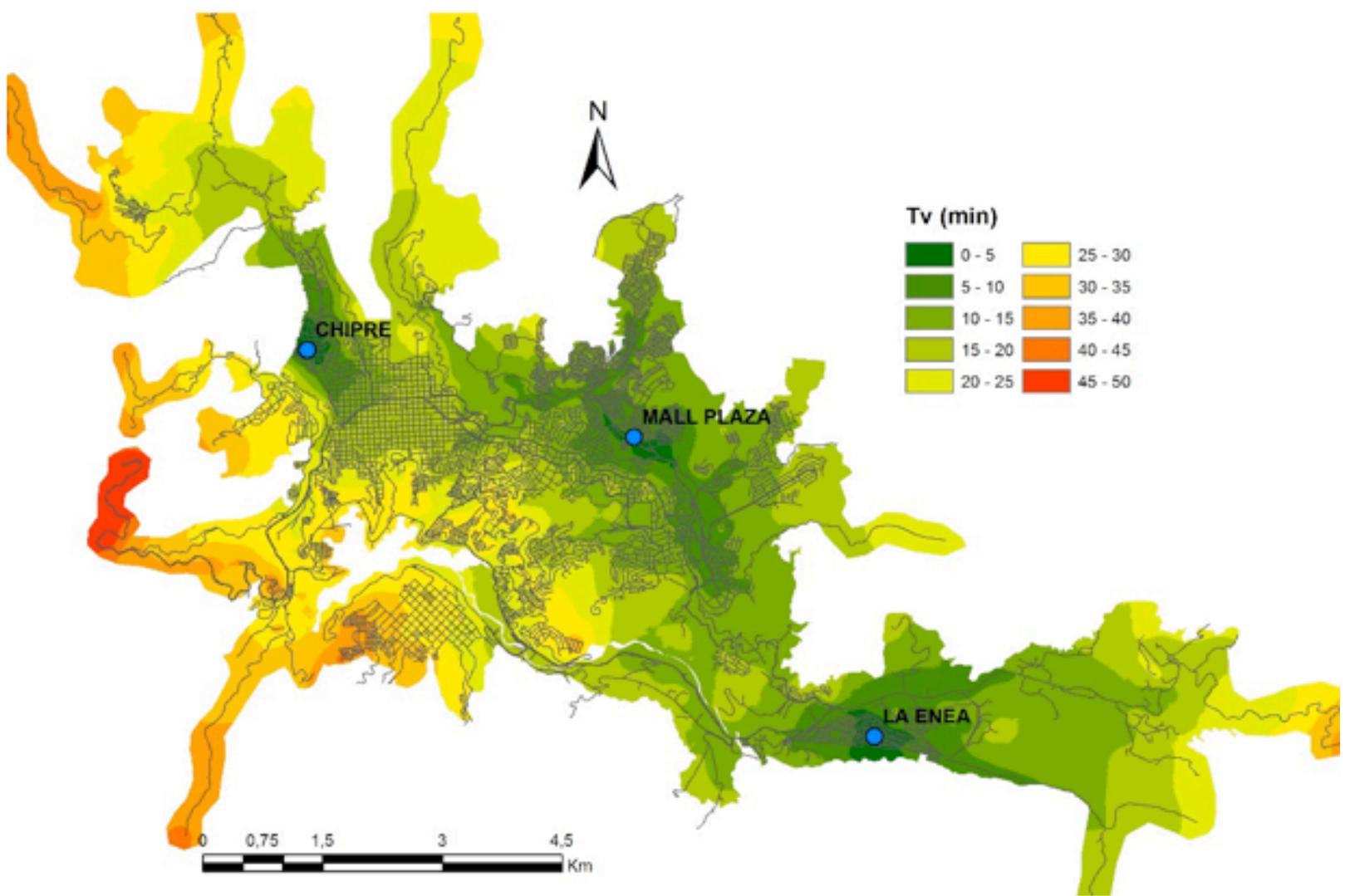
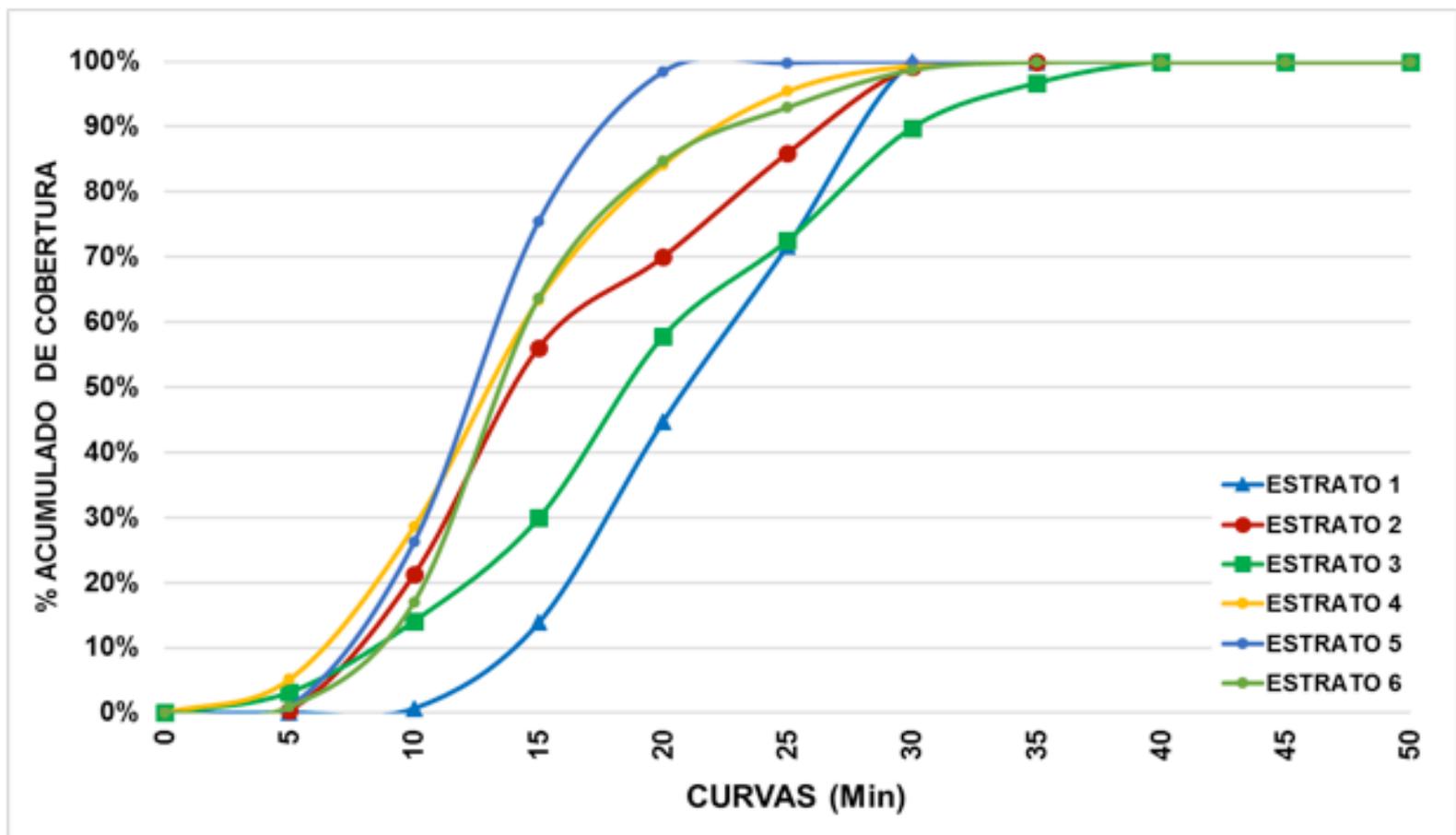


Figura 9 . Tiempo Medio de Viaje Vs % de Cobertura Acumulado por Estrato Socioeconómico en el Sistema de Centros Comerciales.

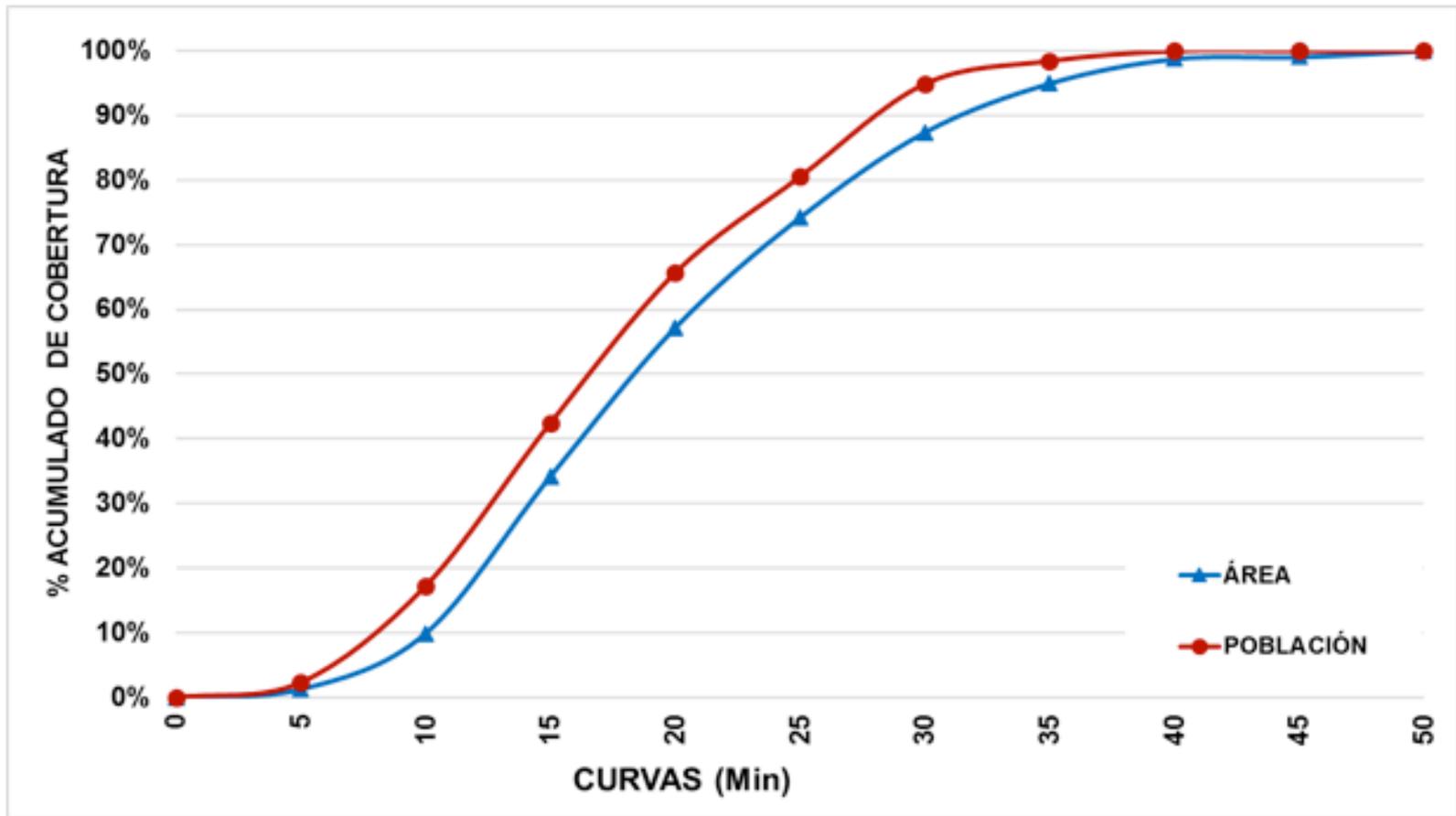


Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, en la Figura 10 se presenta el resultado de cobertura de Área y Población totales para el sistema de centros comerciales establecidos en esta investigación, para los cuales es

posible observar un comportamiento similar, se destaca que la población se ve cubierta en un 80 % del total en un límite de tiempo de 25 minutos; este valor de cobertura es el resultado de la óptima ubicación de cada uno de los puntos de estudio, sin embargo, no es posible generar un incremento mayor en la cobertura debido a la limitación de conexión entre Manizales y Villamaría la cual cuenta con un único punto de enlace en su parte urbana.

Figura 10 Tiempo Medio de Viaje Vs % de Cobertura Acumulado para Población y de Área en el Sistema de Centros Comerciales



Fuente: Elaboración Propia.

4. Conclusiones

Del análisis anterior podemos concluir que la ubicación seleccionada para los puntos de estudio es la más adecuada, corroborada por el porcentaje de cobertura sobre la población total en la zona de estudio, sin embargo, es posible generar un incremento en cobertura explorando la opción de construir una conexión adicional entre el municipio de Villamaría y la ciudad de Manizales.

Es posible comprender, que la construcción de centros comerciales en zonas de alta densidad poblacional garantizan la disminución en tiempo de viaje y tiempo búsqueda para la ciudadanía carente de servicios, no obstante, podría convertirse en un foco de congestión vehicular debido a la generación y atracción de viajes; por lo tanto, es de vital importancia considerar un análisis de implantación con el fin de controlar e intervenir las posibles obstrucciones y conflictos que generaría la estructura.

Finalmente, se recomienda para posteriores investigaciones analizar el impacto en la accesibilidad hacia los centros comerciales presentes en la ciudad de Manizales en la actualidad, complementado con el análisis futuro desarrollado en esta investigación con el objetivo de determinar la cobertura de población y área total, además de localizar los sitios de la ciudad con menor acceso.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a los estudiantes pertenecientes al semillero de

Referencias bibliográficas

- Alcaldía de Manizales (2011). *Plan de Movilidad de la ciudad de Manizales 2010 – 2040*. Secretaría de Tránsito y Transporte. Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales. Manizales, Colombia.
- Centro de Información y Estadística - CIE (2017). *Población Urbana 2016*. Alcaldía de Manizales Secretaría de Planeación, Manizales. Recuperado de: http://cie-sigalcmzl.opendata.arcgis.com/datasets?group_ids=4de8586b1345422ea5f31e0a7458e50f
- Dalvi, M. (1978). *Behavioural modelling accesibility, mobility and need: concepts and measurement*. In D. A. Hensher and P.R: Stopher (Eds), *Behavioural travel modelling* (London: Croom Helm), pp. 639 – 653.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE (2015). *Demografía y Población*. Recuperado de <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion> (20-05-2017).
- Geurs, K. & Van Wee, B. (2004). *Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions*. *Journal of Transport Geography*. Vol.12 (2), p. 127-140.
- Gobernación de Caldas (2016). Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario, FINAGRO. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República. "Caldas" Publicación digital en la página web de la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República. 2016 Recuperado el 20 de 11 de 2016. <http://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/caldas.html#7>
- Manizales Como Vamos - MCV (2016). *Cómo Vamos en Movilidad* [Página Principal]. Disponible en: <http://manizalescomovamos.org/portfolio-items/movilidad/>
- Morris, J.; Dumble, P. & Wigan, M. (1978). *Accessibility indicators for transport planning*. *Transportation Research A: Vol.13A*, p. 91 – 109. Disponible en la World Wide Web: <http://www.sciencedirect.com/> DOI:10.1016/0191-2607(79)90012-8
- Robledo, Jorge E. (1996). *La Ciudad de la Colonización Antioqueña*. Manizales: Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Wachs, M. & Kumagai, T. (1973). *Physical accesibility as a social indicator*. *Socio-Economic Planning Sciences*, 7, pp. 437 – 456.

-
1. PhD en Gestión del Territorio e Infraestructuras del Transporte. Profesor Asociado del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales. Email: daescobarga@unal.edu.co
 2. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Departamento de Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales. Email: joamontoyago@unal.edu.co
 3. Grupo de investigación Sirius. Universidad Tecnológica de Pereira. Email: orlando@sirius.utp.edu.co
-

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 38 (Nº 53) Año 2017

[Index]

[En caso de encontrar un error en esta página notificar a [webmaster](#)]