

# Propuesta de ubicación de nuevos centros comerciales, aplicación de un análisis de accesibilidad territorial urbana

## Proposed location of new shopping centers, application of an urban territorial accessibility analysis

MONTOYA, Jorge A. [1](#); ESCOBAR, Diego A. [2](#); MONCADA, Carlos A. [3](#)

Recibido: 03/06/2017 • Aprobado: 28/06/2017

### Contenido

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

#### RESUMEN:

En la actualidad, el acceso a servicios se ve limitado por la ubicación de cada uno de los equipamientos, es por esto que se adopta la idea de centros comerciales con el fin de agrupar en un solo lugar los establecimientos públicos necesarios para satisfacer los requerimientos de la población. En esta investigación se realiza el análisis de accesibilidad media integral con el fin de determinar la cobertura poblacional y de área según el estrato socioeconómico al cual pertenecen.

**Palabras clave** Accesibilidad, comercio, usos del suelo, transporte, movilidad, estratificación.

#### ABSTRACT:

At present, access to services is limited by the location of each of the facilities, which is why the idea of shopping mall is adopted in order to group in one place the public establishments necessary to meet the requirements of the population. In this research, the analysis of average integral accessibility is done in order to determine the population and area coverage according to the socioeconomic stratum to which they belong.

**Keywords** Accessibility, commerce, land uses, transport, mobility, stratum.

## 1. Introducción

Villamaría es un Municipio del Departamento de Caldas ubicado sobre el flanco oeste de la cordillera central, al centro sur del departamento; cuenta con una extensión total de 462 km<sup>2</sup> (Alcaldía de Villamaría, 2017) y una población estimada de 56.303 habitantes, de los cuales

48.636 residen en el área urbana del municipio (DANE, 2015). La geografía física del municipio se caracteriza por el contraste de las pendientes suaves con las muy fuertes, originada por fenómenos depocisionales y erosivos que al conjugarse con los procesos tectónicos, volcánicos y antrópicos formaron el relieve actual (Alcaldía de Villamaría, 2017).

El municipio limita por el occidente con los municipios de Chinchiná y Santa Rosa de Cabal (Risaralda), al oriente con los municipios de Herveo y Murillo en el departamento del Tolima, al Sur con el municipio de Santa Rosa de Cabal y al Norte con el Municipio de Manizales, al cual se encuentra unido por una vía pavimentada de 4 km (Alcaldía de Villamaría, 2017).

Manizales y Villamaría se encuentran relacionadas funcionalmente como área metropolitana, motivo por el cual existe entre estos municipios una alta influencia económica, dada sus condiciones de proximidad, superficie e infraestructura, para la cual se cuenta con rutas de transporte público urbano y aunque no se presenta continuidad en sus manchas urbanas, los núcleos habitados de ambos municipios están integradas como un área unificada (Red ORMET, 2012). Considerando lo anterior, en la presente investigación, se pretende desarrollar un análisis de accesibilidad territorial urbana para la definición de la mejor ubicación geográfica de nuevos centros comerciales en el municipio de Villamaría, como un conjunto poblacional integrado a la ciudad de Manizales, y así poder estimar un porcentaje de cobertura relacionado con la población impactada.

Como base fundamental de análisis es necesario entender el significado del término "Accesibilidad", para el cual se tienen numerosas y variadas definiciones, aunque con frecuencia en el ámbito de movilidad se han limitado a la facilidad para alcanzar un objetivo u oportunidad, concepción que da lugar a la pérdida de matices enriquecedores presentes en definiciones clásicas (Talavera & Valenzuela, 2012); así pues, una definición de accesibilidad puede entenderse como una medida de la facilidad de comunicación existente entre asentamientos humanos o actividades, con posibilidades de variación según el modo de transporte que se elija (Morris et al, 1978) o de una manera más compacta y simple como "la intensidad de posibilidades para la interacción " (Hansen, 1959) "y el intercambio" (Engwicht, 1993).

Ahora, si consideramos una definición más práctica podemos entender la accesibilidad como la relación entre formas básicas de actividad humana: movilidad, comprensión y comunicación; sujetas a limitaciones de alcanzarlas dadas la existencia de barreras (Geurs, K. & Van Wee, B., 2004; Vega, 2011), pero que pueden ser superadas mediante el uso de variados modos de transporte.

Tomando como referencia las definiciones anteriores, es posible resaltar que las principales variables que influyen en un estudio de accesibilidad son equipamientos o nodos de interés (Escobar y García, 2012), los medios de transporte, el tiempo y distancia de viaje entre origen – destino; como resultado del análisis de estas variables es posible determinar múltiples factores de afectación, entre estos se tienen: factores de uso del suelo, asequibilidad, demanda de transporte, actividad, movilidad, opciones de transporte entre otros (Litman, 2016; Shürman et al., 1999).

Es en este punto en el cual se considera la opción de agrupar las diferentes necesidades de la población, motivo por el cual se opta por el desarrollo de Centros Comerciales como principal alternativa de oferta de servicios, garantizando así la mayor utilidad funcional para la población, minimizando los tiempos de búsqueda y aproximación (Zuluaga y Escobar, 2016); sin embargo, es importante seleccionar cuidadosamente el lugar para la construcción de la estructura, con el fin de captar la mayor población posible y generar las mejores utilidades.

En los siguientes capítulos se presenta una la metodología de investigación, los resultados y discusión, las conclusiones y las respectivas referencias.

---

## **2. Metodología de investigación**

La metodología utilizada en esta investigación se compone de cuatro fases principales, las

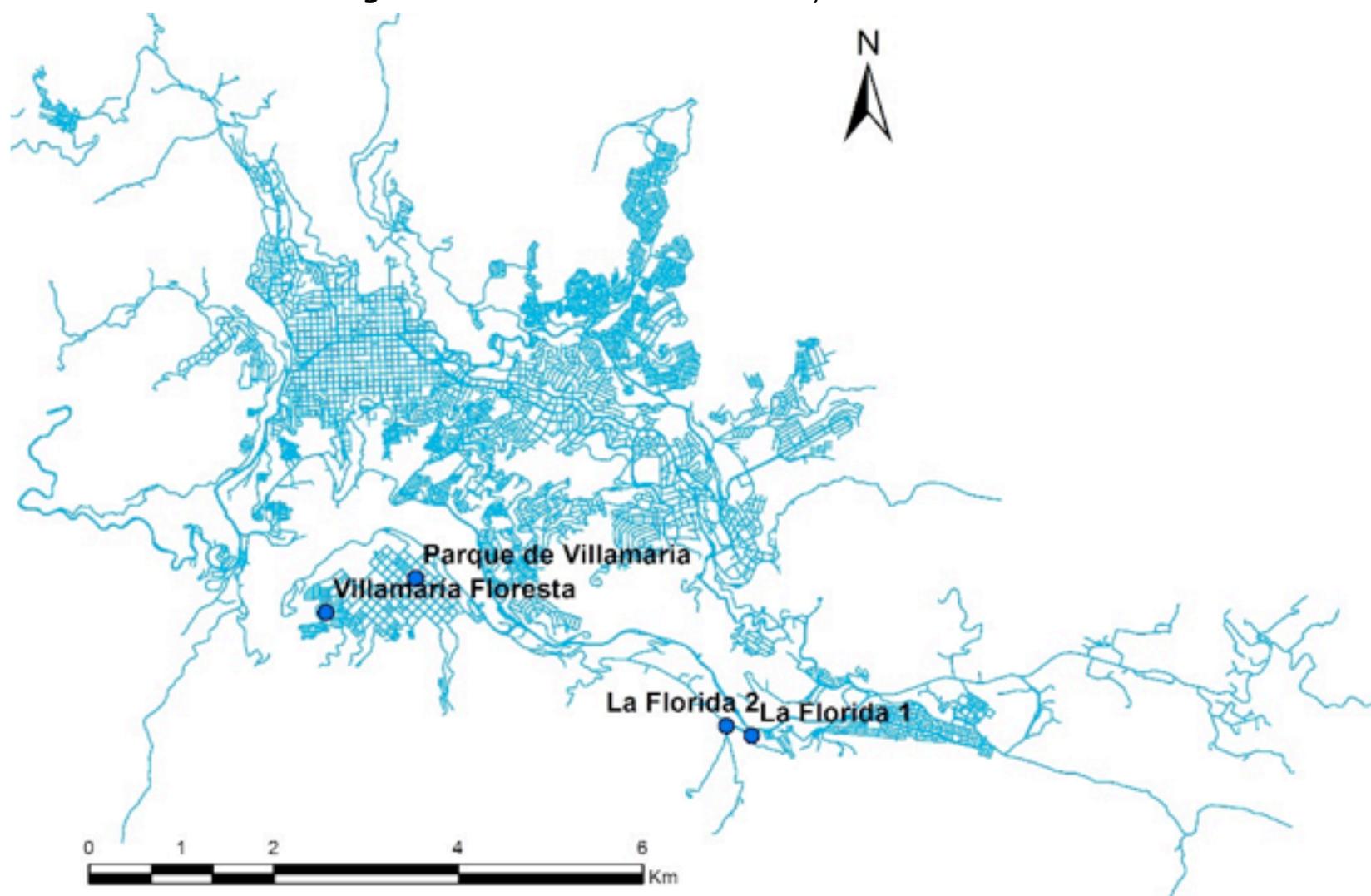
cuales se describen a continuación.

## 2.1. Actualización de la infraestructura del transporte

Los cálculos se soportan fundamentalmente en la red de infraestructura de transporte Manizales – Villamaría (Figura 1), obtenida del Plan de Movilidad (Alcaldía de Manizales, 2011). La red vial se compone por el conjunto de arcos (segmentos viales) y nodos (intersección de arcos, puntos iniciales y finales de los mismos), localizados espacialmente. La red fue puesta a punto en relación a las modificaciones viales que se han desarrollado en el periodo 2010 – 2017 (construcciones viales, cambios de direccionalidad, etc.), lo cual conlleva a la construcción de nuevos arcos y nodos.

El proceso de depuración y puesta a punto de la red se llevó a cabo mediante el uso de la herramienta ArcMap, en la cual se asignaron los diferentes atributos referidos a la red de infraestructura vial (velocidad vehicular, direccionalidad, restricciones, etc.), a partir de los cuales se realizan los cálculos geoestadísticos respectivos.

**Figura 1.** Red de Infraestructura Vial y Puntos de Estudio



Fuente: Elaboración Propia.

## 2.2 Georreferenciación de los futuros centros comerciales.

La localización de los puntos de análisis se efectuó a partir de un estudio urbanístico, adicionando al criterio de los investigadores; considerando la facilidad de acceso y ventajas futuras de su construcción (Figura 1). Los Centros Comerciales adquieren la característica de “facilidades” (Termino propio del software ArcMap) debido al tipo de análisis a efectuar, en el cual se considera el tiempo de viaje desde cualquier nodo de la red vial hacia los puntos de estudio. Se definen a continuación los sitios de análisis. Se ubicaron los siguientes puntos para los análisis: a) Parque de Villamaría, b) Barrio la Floresta, c) Barrio La Florida 1, y d) Barrio La

## **2.3. Análisis de la Accesibilidad Media Integral**

Luego de realizar las correcciones pertinentes a la red vial y georeferenciados los puntos de análisis, se procede a configurar la herramienta ArcMap para realizar el análisis de accesibilidad territorial urbana, mediante la obtención del vector de tiempo medio de viaje (Tv); con este vector se determina el tiempo transcurrido entre cualquier nodo de la red hacia alguno de los puntos de estudio.

El contenido del vector de tiempo medio de viaje se determina mediante el algoritmo Dijkstra incluido en la herramienta "Closest Facility" de la extensión Network Analyst de ArcMap. Posteriormente se analizan los valores obtenidos mediante tablas dinámicas en Microsoft Excel con el fin de obtener la matriz de tiempos mínimos de viaje a la cual se le adicionan las coordenadas geoespaciales de cada nodo, necesarias para la construcción de las curvas isócronas de viaje. La construcción de las curvas de accesibilidad territorial urbana tiene como base el método de Kriging ordinario como modelo de predicción.

## **2.4. Análisis de cobertura**

Como última fase metodológica, se procede a correlacionar las curvas isócronas obtenidas con la información sociodemográfica del sector urbano Manizales – Villamaría, para la cual se tiene un total poblacional de 415.124 habitantes, distribuidos en 97.666 unidades de vivienda, en un total de 58,68 km<sup>2</sup>. (Alcaldía de Manizales, 2011).

Se procede a la determinación de los porcentajes de Población y de Área, según el estrato socioeconómico, que se encuentran cubiertos por las curvas isócronas para posteriormente identificar los sectores del área de estudio que refieren mayores dificultades de acceso a los Puntos de Análisis.

---

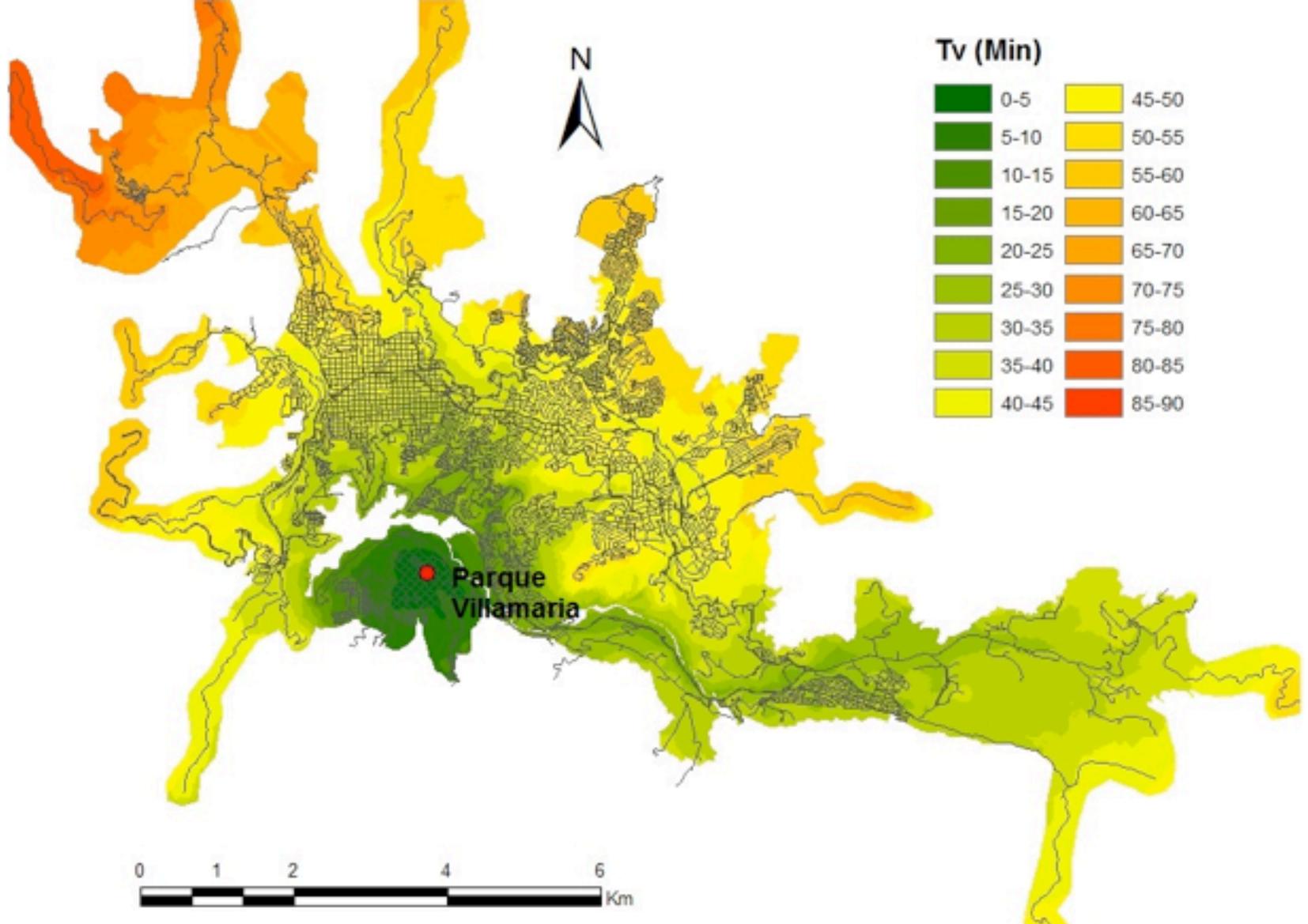
# **3. Resultados y Discusión**

Como resultado del análisis, fue posible la construcción de las curvas isócronas desde cada punto de estudio en las cuales se puede observar los lugares con mayor y menor accesibilidad. Los resultados se enseñan con intervalos de variación cada cinco (5) minutos; a continuación se presentan los resultados de cada área propuesta para la instalación de un centro comercial.

## **3.1. Punto N°1, Centro comercial Parque Central de Villamaría**

En la Figura 2 se observan las curvas isócronas para el punto de estudio número 1 (Parque de Villamaría), en la cual se identifican los lugares de la red que refieren menores tiempos medios de viaje para llegar a este.

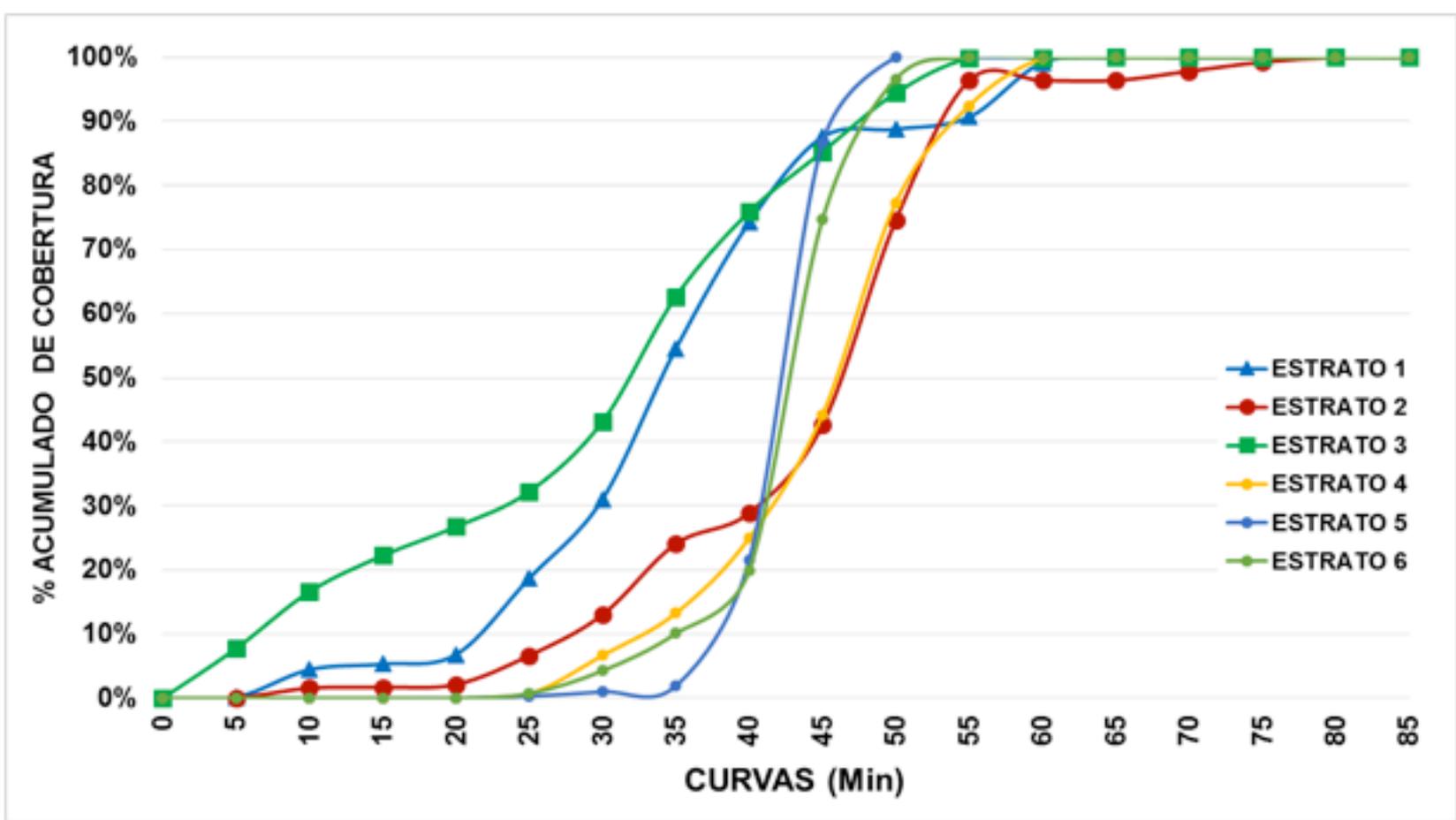
**Figura 2.** Curvas de Accesibilidad territorial urbana - Parque de Villamaría



Fuente: Elaboración Propia

Es posible observar que la zona con mejor cobertura se encuentra en la parte central urbana del municipio de Villamaría para los cuales el valor de tiempo medio de viaje no supera los 20 minutos, mientras que la zona con menor accesibilidad se encuentra en el sector de la linda con un valor de tiempo de viaje superior a los 75 minutos; es de considerar que a pesar de la cercanía con algunos lugares de Manizales no se posee una conexión vial inmediata, motivo por el cual la variación de tiempo es significativamente mayor. Como resultado adicional, en la Figura 3 se presentan las ojivas porcentuales relacionadas a la cobertura poblacional según el estrato socioeconómico al cual pertenecen.

**Figura 3.** Tiempo Medio de Viaje Vs % de Cobertura Acumulado por Estratos en el Punto de Estudio - Parque de Villamaría



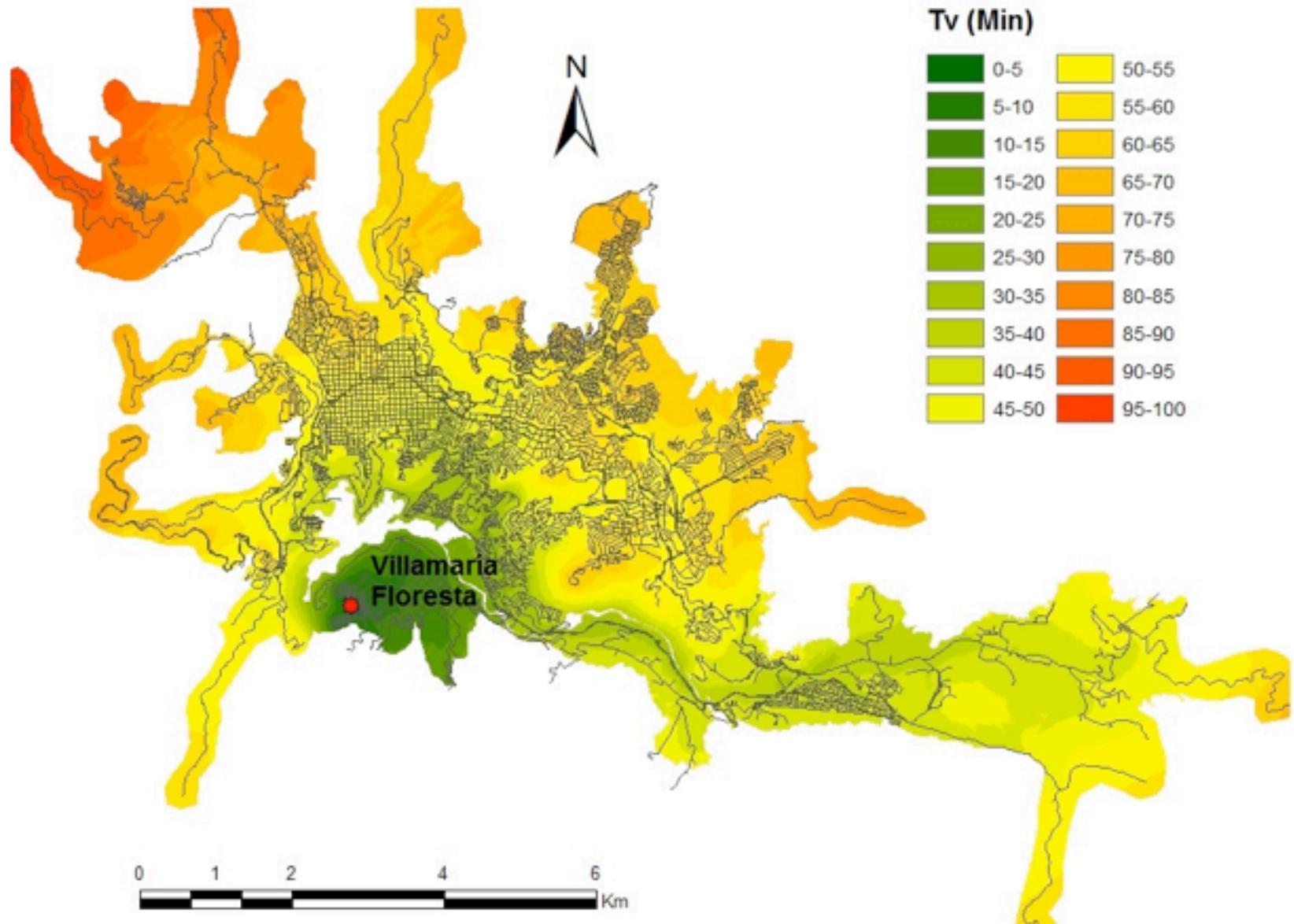
Fuente: Elaboración Propia

De la gráfica se puede concluir que el estrato 3 presenta la mayor cobertura, seguido del estrato 1 con un porcentaje de cobertura poblacional conjunto superior al 50% en menos de 35 minutos. Los estratos 2, 4, 5 y 6 deben invertir más de 40 minutos para lograr un porcentaje de cobertura igual o superior al 20% de la población.

### 3.2. Punto N°2, Centro comercial Barrio La Floresta

En la Figura 4 se presentan los resultados de accesibilidad para el punto de estudio 2 (Barrio La Floresta), en la cual se puede observar un comportamiento similar al punto de estudio 1, con la mayor cobertura hacia el casco urbano del municipio de Villamaría con un tiempo inferior a los 25 minutos.

**Figura 4.** Curvas de Accesibilidad territorial urbana – Barrio La Floresta



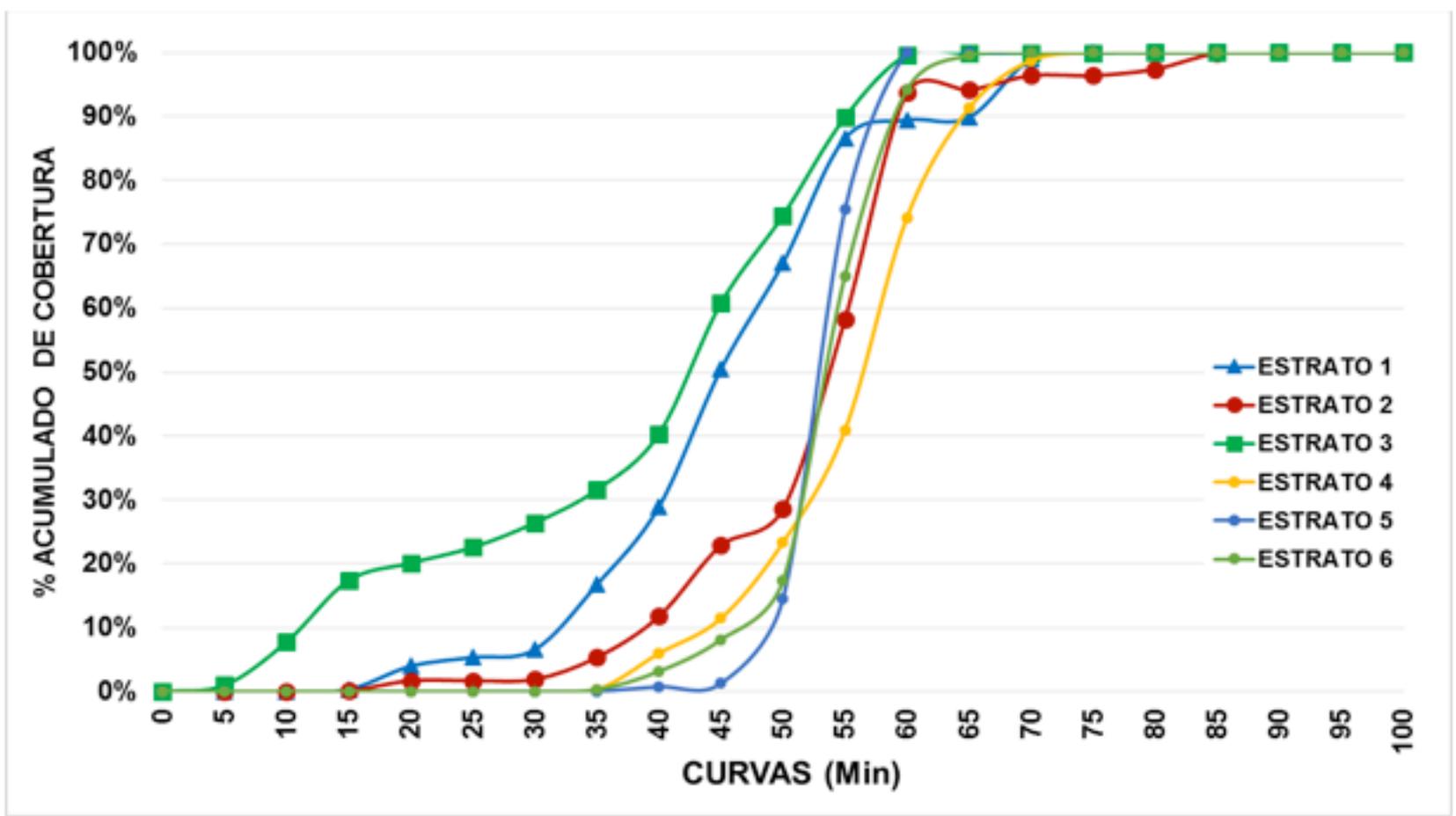
Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 5 se observan los resultados de cobertura poblacional por estrato, en la cual se obtiene que el estrato con mejor cobertura es el 3 con un porcentaje superior al 50% en menos de 45 minutos, seguido del estrato 1 con un porcentaje de cobertura superior al 40% en el mismo lapso de tiempo. Para los estratos 2, 4, 5 y 6 se obtiene una cobertura superior al 20% a partir de los 50 minutos de recorrido.

### 3.3. Punto N°3, Centro comercial Barrio La Florida 1

Como resultado del análisis de accesibilidad, se observa en la Figura 6, el comportamiento del tiempo medio de viaje para el punto de estudio Florida 1 en la cual se destaca un incremento de cobertura con respecto a los puntos de análisis anteriores. En la Figura 7 se muestra la distribución del porcentaje de población cubierta según el estrato socioeconómico para el punto de estudio Florida 1.

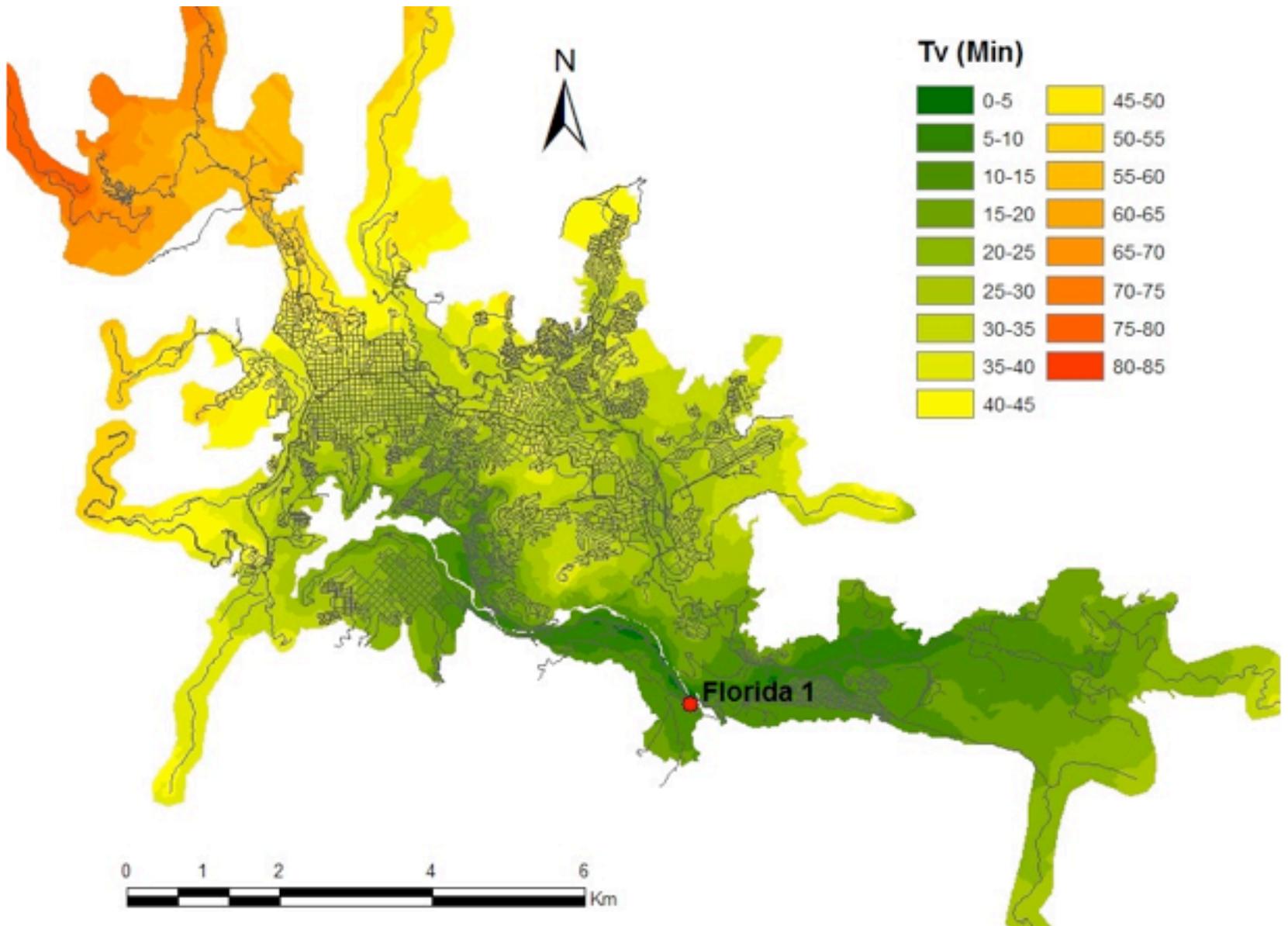
**Figura 5.** Tiempo Medio de Viaje Vs % de Cobertura Acumulado por Estratos en el Punto de Estudio – Barrio La Floresta



Fuente: Elaboración Propia

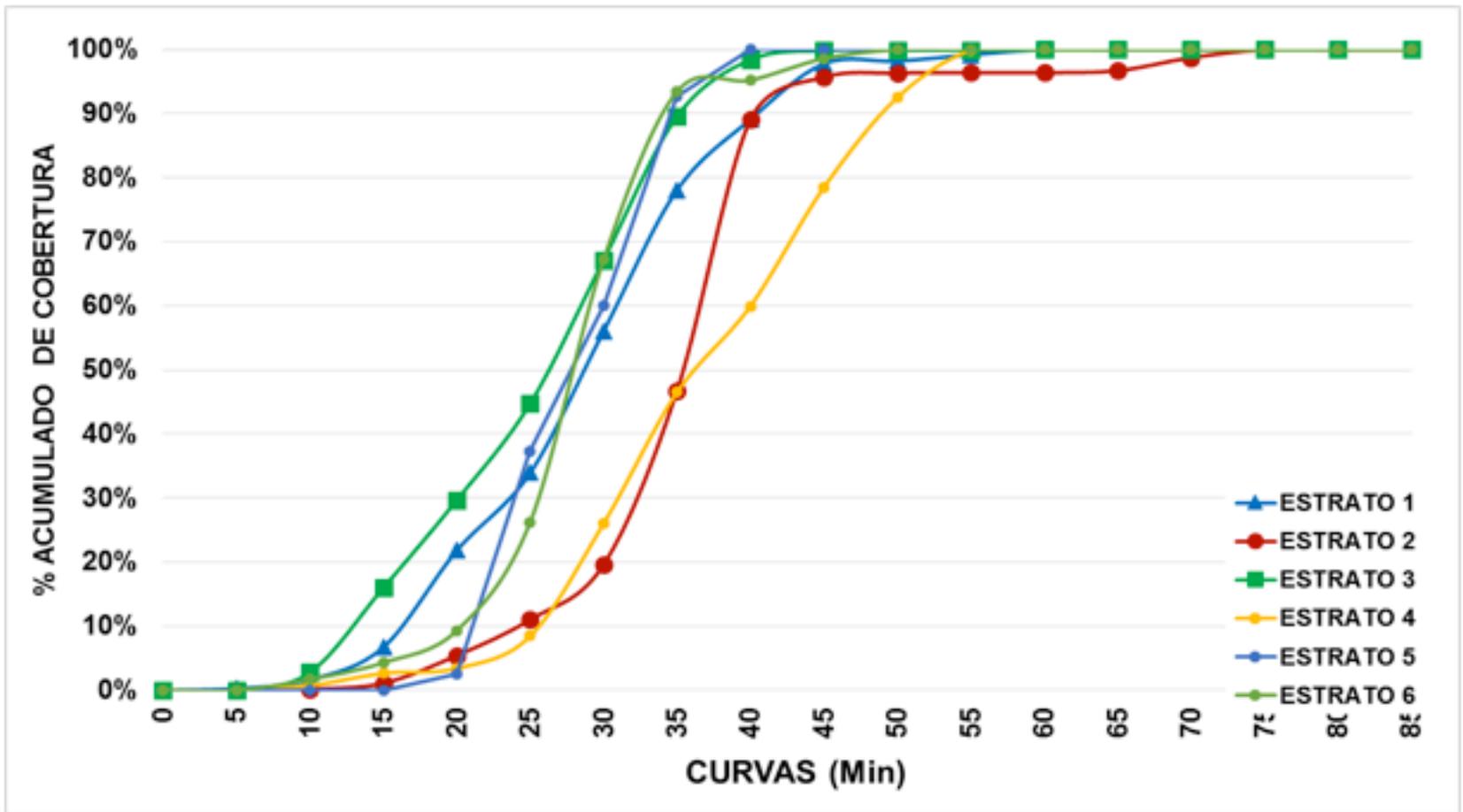
-----

**Figura 6.** Curvas de Accesibilidad territorial urbana – Barrio La Florida 1



Fuente: Elaboración Propia

**Figura 7.** Tiempo Medio de Viaje Vs % de Cobertura Acumulado por Estratos en el Punto de Estudio – Barrio La Florida 1



Fuente: Elaboración Propia

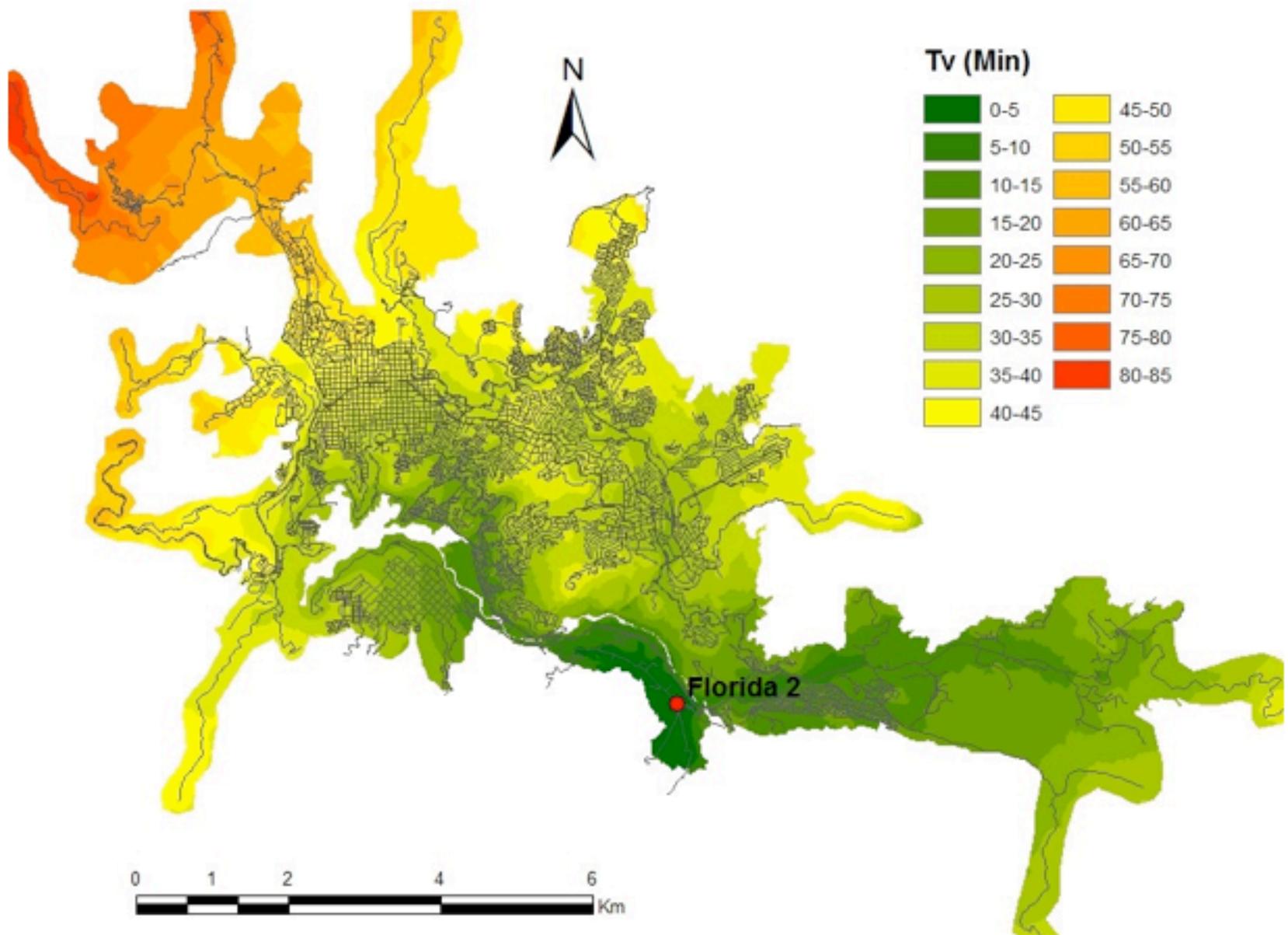
De dicha figura 7, se obtiene que el estrato con mejor cobertura es el número 3 con un porcentaje superior al 65% en menos de 30 minutos de recorrido. Los estratos 1, 5 y 6 presentan un comportamiento similar, sin embargo su porcentaje no supera el 60% en menos de 30 minutos; adicionalmente se tiene que los estratos con menor cobertura son el 2 y 4 con un valor cercano al 50% en el mismo lapso de tiempo.

El incremento en cobertura puede ser atribuido al lugar estratégico en el cual se encuentra, ya que posee conexión directa con la Vía Panamericana garantizando así una mejor velocidad de aproximación, además de considerarse un punto de conexión entre varios núcleos poblacionales.

### 3.4. Punto N°4, Centro comercial Barrio La Florida 2

En la Figura 8, al igual que en la Florida 1, se presenta una cobertura significativamente mayor con respecto a los puntos de estudio 1 y 2, debido a que este punto conserva las mismas características de ubicación y acceso del punto anterior. Los resultados de cobertura poblacional se pueden observar en la Figura 9, en la cual se observa que, para un tiempo de viaje menor a 30 minutos, el estrato con mejor cobertura es el 3 con un valor de más del 50%, sin embargo, posterior a los 30 minutos de viaje el estrato con mejor cobertura pasa a ser el 6 logrando un porcentaje superior al 80% en menos de 35 minutos.

**Figura 8.** Curvas de Accesibilidad media Integral –Barrio La Florida 2



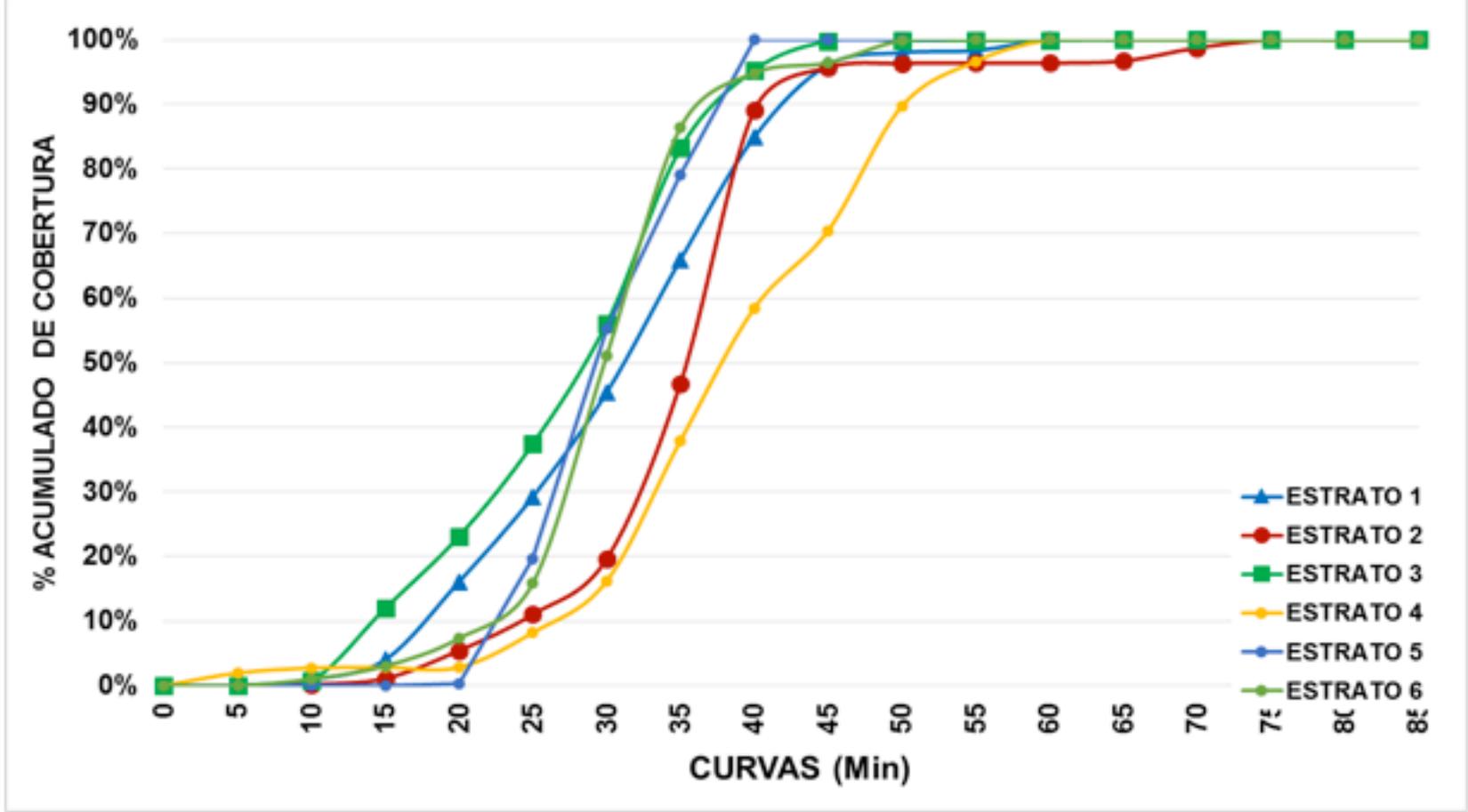
Fuente: Elaboración Propia

### 3.5. Análisis conjunto de los cuatro centros comerciales propuestos

Finalmente, en la Figura 10 se presentan los resultados obtenidos para el análisis del sistema, en la cual es posible notar que la población perteneciente al municipio de Villamaría logra acceder a alguno de los puntos de estudio (Centros Comerciales) en menos de 25 minutos.

Con respecto al total de población se logra cubrir un porcentaje considerable, como se observa en la Figura 11; es importante considerar que el análisis se realiza para acceder a los puntos de estudio pertenecientes al municipio de Villamaría, sin embargo, la población no está exenta de acceder a otros Centros Comerciales presentes en la Ciudad de Manizales.

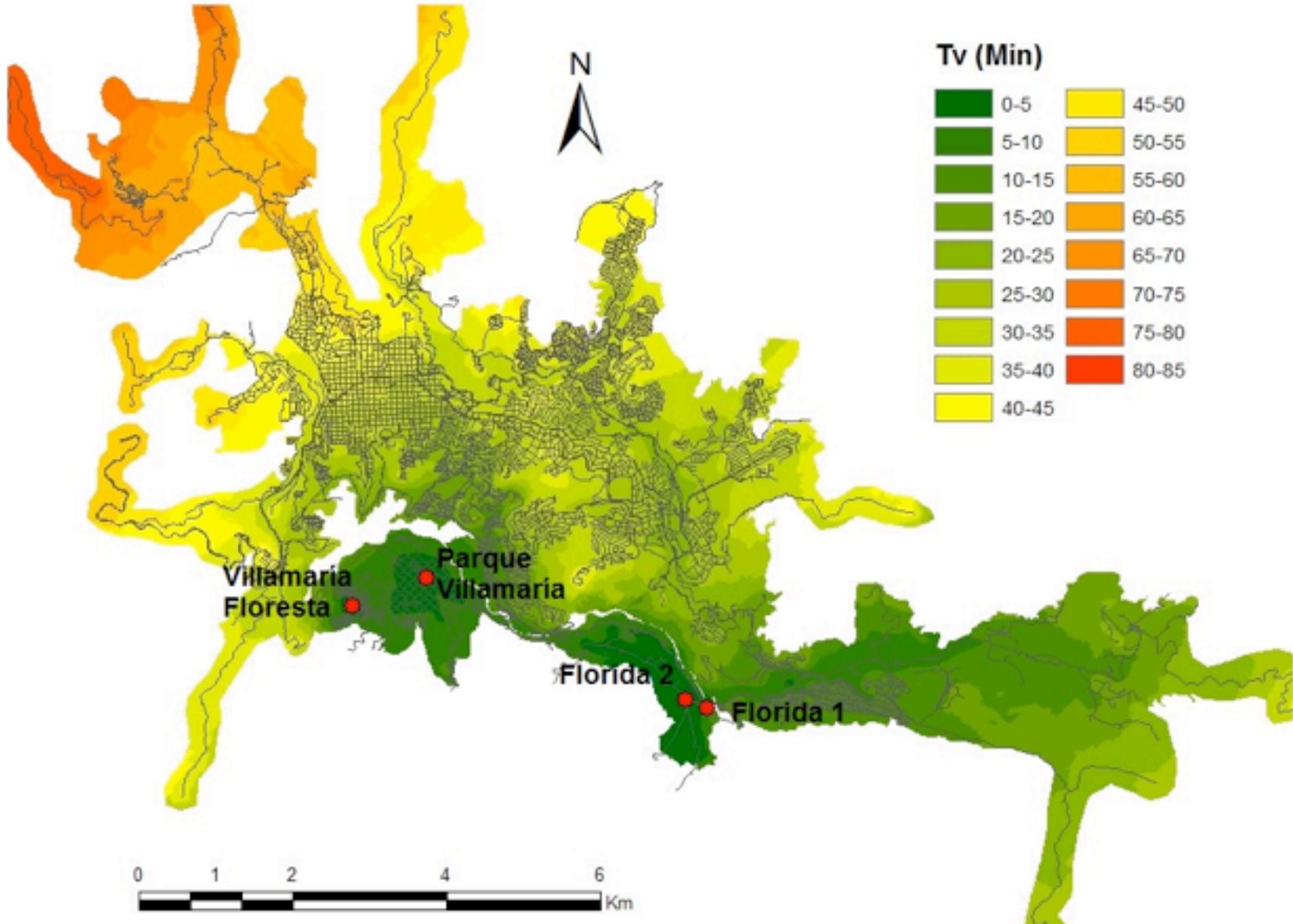
**Figura 9.** Tiempo Medio de Viaje Vs % de Cobertura Acumulado por Estratos en el Punto de Estudio – Barrio La Florida 2



Fuente: Elaboración Propia

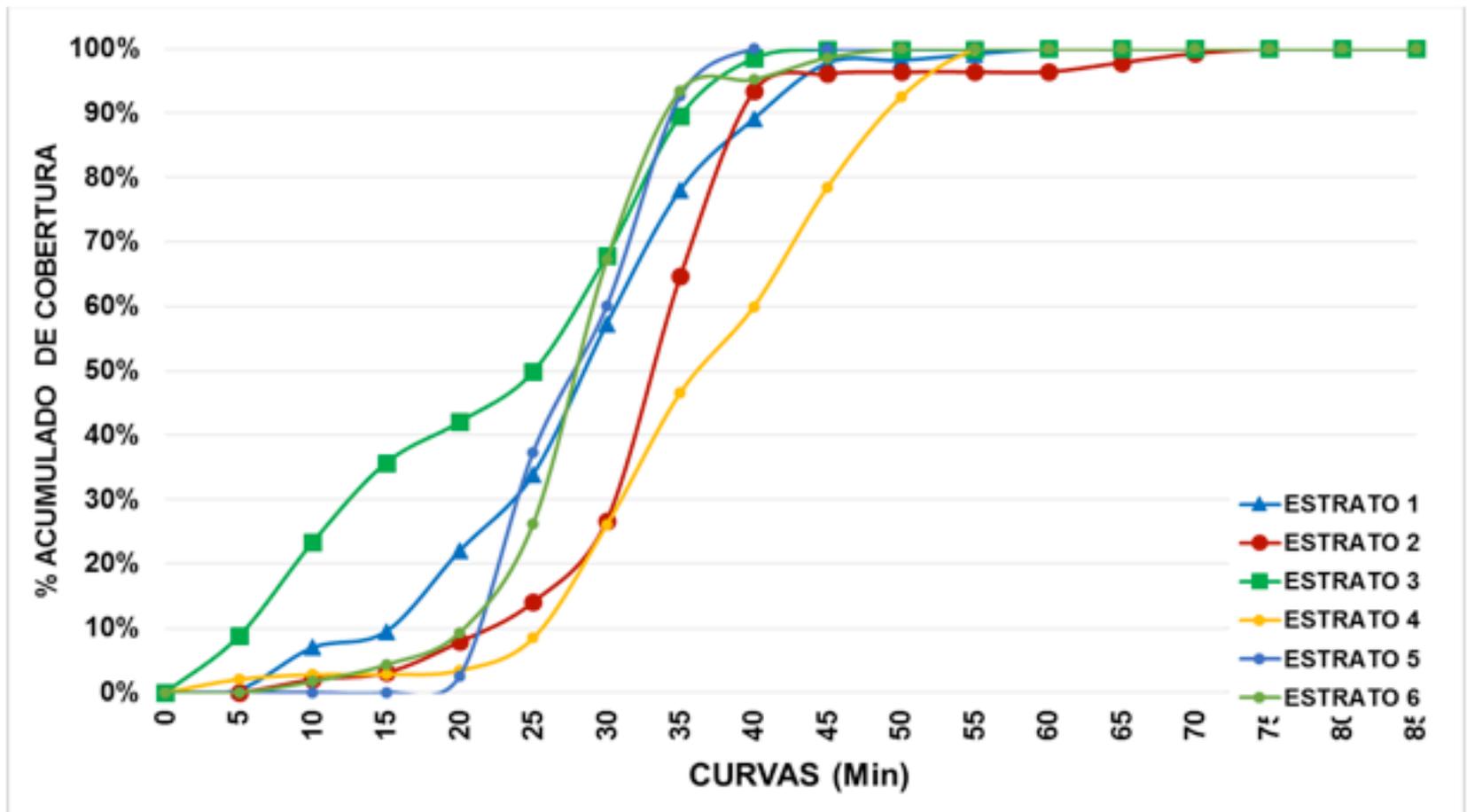
-----

**Figura 10.** Curvas de Accesibilidad territorial urbana para el conjunto de Centros Comerciales propuestos en el Municipio de Villamaría



-----

**Figura 11.** Tiempo Medio de Viaje Vs % de Cobertura Acumulado Según Estrato Socioeconómico para el Sistema de Centros Comerciales en el Municipio de Villamaría

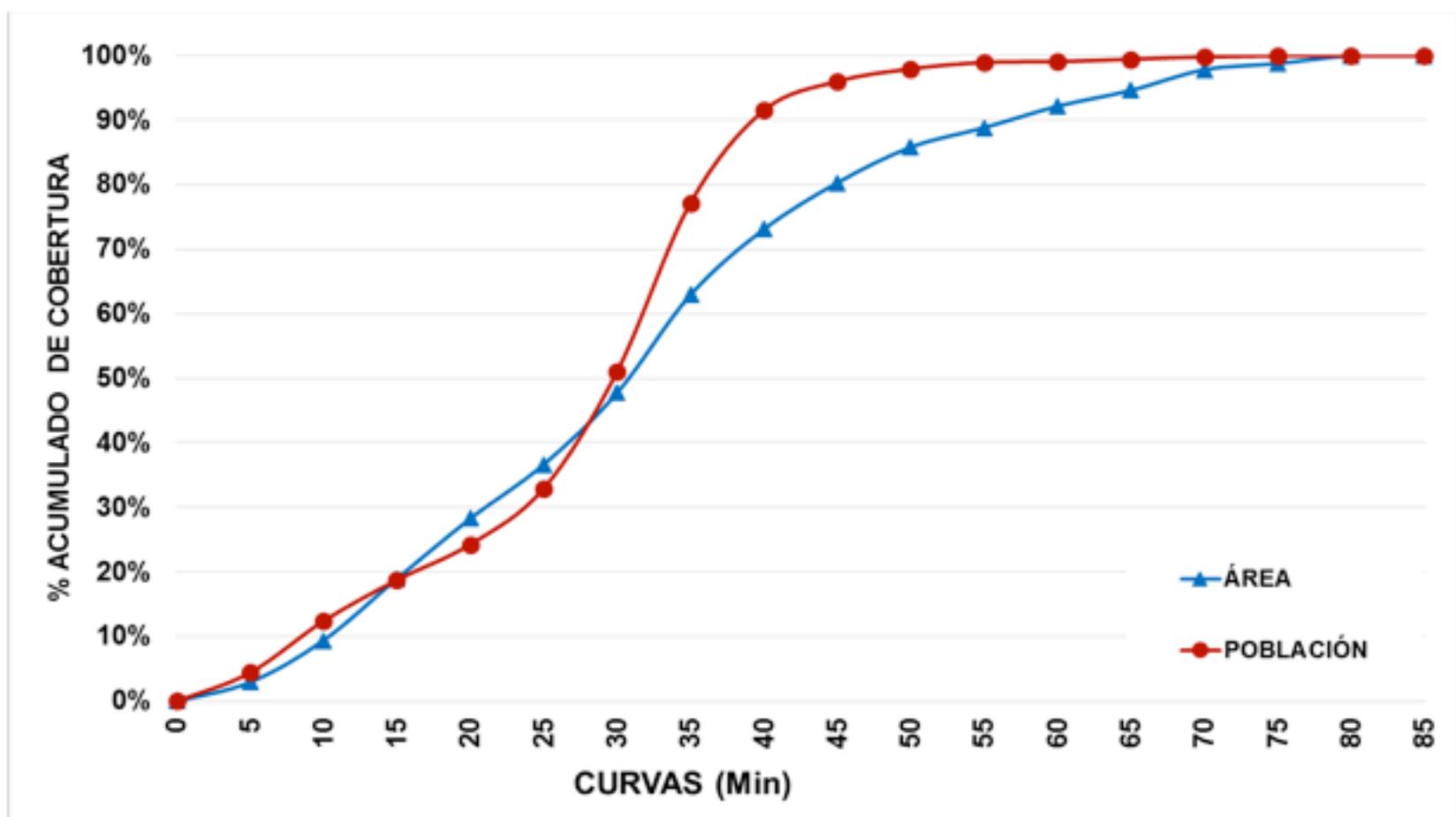


Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 11 se enseña el comportamiento del conjunto de centros comerciales según el porcentaje de población cubierta por estrato socioeconómico, es posible notar que el estrato que mejor cobertura posee es el número 3, garantizando a más del 65% de la población perteneciente a este grupo, acceder en un tiempo inferior a los 35 minutos a cualquiera de los puntos de análisis. Como contraparte, el estrato con menor posibilidad de acceso es el número 4, el cual logra cubrir el 50% población en un tiempo posterior a los 40 minutos de recorrido.

Adicionalmente se presenta la Figura 12 con el fin de observar el comportamiento de cobertura respecto a la población y área total. Es de resaltar que el comportamiento para ambas variables es similar para un tiempo de viaje inferior a los 30 minutos, garantizando una cobertura superior al 40% en ambos casos. Posterior a los 30 minutos de viaje se observa un crecimiento en la cobertura poblacional, esto se debe a la existencia de una mayor densidad en algunas áreas de la zona de estudio.

**Figura 12.** Tiempo Medio de Viaje Vs % de Cobertura Acumulado por Población y Área para el Sistema de Centros Comerciales del Municipio de Villamaría



Fuente: Elaboración Propia

## 4. Conclusiones

Como resultado final, podemos concluir que la implementación de los Centros Comerciales en los puntos de estudio, garantizan una cobertura significativamente alta contemplando la ubicación y el tipo de población presente. Es importante destacar que la mejor cobertura poblacional es presentada por el punto de estudio Florida 1, actualmente en construcción.

En consideración a la población de Villamaría, exclusivamente, es posible el desarrollo de un centro de actividad comercial en las inmediaciones del parque central con el fin de soportar y facilitar el acceso a la población perteneciente al casco urbano del municipio, teniendo en cuenta el tipo de estrato predominante al cual estaría direccionado la construcción.

Finalmente, es posible considerar este análisis como soporte en el desarrollo de un estudio de Mercadeo, teniendo en cuenta la accesibilidad como pilar fundamental para cualquier implantación productiva, garantizando la mayor cobertura, además de determinar la población objetivo.

Como aporte adicional, se recomienda realizar investigaciones relacionadas a las conexiones del municipio de Villamaría con la ciudad de Manizales, debido a que en la actualidad se cuenta con un único punto de acceso al casco urbano de la localidad. Una vez realizada la investigación, se podría determinar el impacto en la accesibilidad que tendría la construcción de un nuevo acceso al municipio.

## Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a los estudiantes pertenecientes al semillero de investigación en Movilidad Sostenible y al Semillero de investigación en Planificación de Urbana de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales.

## 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.

ALCALDÍA DE VILLAMARÍA. (2017). Información General [Página Principal]. Recuperado de [http://www.villamaria-caldas.gov.co/informacion\\_general.shtml](http://www.villamaria-caldas.gov.co/informacion_general.shtml) (24-05-2017).

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).

ENGWICHT, D. (1993). *Reclaiming Our Cities and Towns: Better Living with Less Traffic*. Gabriola Island: New Society Publishers, Limited

ESCOBAR, D. y GARCIA, F., *Análisis de Accesibilidad a nodos de actividad en Manizales (Colombia)*, Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad Nacional de Colombia. ISBN: 978-958-761-127-4. Manizales, (2012)

GEURS, K. y 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.

HANSEN, W. G. (1959). "How Accessibility Shapes Land Use". In: Journal of the American Institute of Planners, 25 (2), 73-76.

LITMAN, T. (2016). *Accessibility for Transportation Planning - Measuring People's Ability to Reach Desired Goods and Activities*. Victoria, BC: Victoria Transport Policy Institute.

MORRIS, J.; DUMBLE, P. y 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

Red de Observatorios del Mercado del Trabajo – ORMET (2012). *Diagnostico socioeconómico y del mercado de trabajo. Área Metropolitana Manizales Villamaría 2011*. Universidad de Manizales, Manizales: Centro de publicaciones Universidad de Manizales.

SCHÜRMAN, C., SPIEKERMAN, K. y WEGENDER, M. (1999). *Accessibility indicators*. Berichte aus dem Institut für Raumplanung, 39, IRPUD, Dortmund.

TALAVERA, R. y VALENZUELA, L. (2012). *La accesibilidad peatonal en la integración espacial de las paradas del transporte público*. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia. Bitácora 21(2) 2012: 97-109

ZULUAGA, J. y ESCOBAR, D (2016). *Geomarketing Analysis for Shopping Malls in Manizales (Colombia). Accessibility approach methodology*. Revista Espacios. Vol. 38 (Nº 21) Año 2017. Pg 20. Recuperado de: <http://www.revistaespacios.com/a17v38n21/17382120.html>

VEGA, A. (2011). *A multi-modal approach to sustainable accessibility in Galway*. Regional Insights. Vol.2(2), p. 15-17.

---

1. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Departamento de Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales. Email: [joamontoyago@unal.edu.co](mailto:joamontoyago@unal.edu.co)

2. PhD. en Gestión del territorio e infraestructuras del transporte. Profesor Asociado del Departamento de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales. Email: [daescobarga@unal.edu.co](mailto:daescobarga@unal.edu.co)

3. Phd (c), Profesor Auxiliar del Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Email: [camoncadaa@unal.edu.co](mailto:camoncadaa@unal.edu.co)

---

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 38 (Nº 51) Año 2017

[Index]

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