

Ciudades Inclusivas, Sostenibles e Inteligentes (CISI)

# Herramientas para el modelamiento y la simulación de tendencias futuras en el área de la movilidad urbana

Juan Sebastián Angarita  
Carlos Sandoval



NACIONES UNIDAS

CEPAL



cooperación  
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

# Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

 [www.cepal.org/es/publications](http://www.cepal.org/es/publications)

 [www.cepal.org/apps](http://www.cepal.org/apps)

# Herramientas para el modelamiento y la simulación de tendencias futuras en el área de la movilidad urbana

Juan Sebastián Angarita  
Carlos Sandoval



NACIONES UNIDAS

CEPAL



cooperación  
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Este documento fue preparado por Juan Sebastián Angarita, Consultor, y Carlos Sandoval, Asistente de Investigación Superior del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en el marco del proyecto "Ciudades inclusivas, sostenibles e inteligentes en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe", clúster 1, ejecutado por la CEPAL en conjunto con la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania. El proyecto forma parte del programa de cooperación CEPAL/BMZ-GIZ.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización o las de los países que representa.

Publicación de las Naciones Unidas  
LC/TS.2022/94  
Distribución: L  
Copyright © Naciones Unidas, 2022  
Todos los derechos reservados  
Impreso en Naciones Unidas, Santiago  
S.22-00547

Esta publicación debe citarse como: J. S. Angarita y C. Sandoval, "Herramientas para el modelamiento y la simulación de tendencias futuras en el área de la movilidad urbana", *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2022/94), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2022.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.



Diagrama 7	Escenarios de simulación .....	20
Diagrama 8	Porcentaje de penetración de electromovilidad en el parque automotor de vehículos privados durante el horizonte de tiempo de la simulación .....	20
Diagrama 9	Emisiones CO <sub>2</sub> bajo los tres escenarios de simulación definidos .....	21
Diagrama 10	Congestión vial en el corto plazo bajo los tres escenarios de simulación definidos .....	22
Diagrama 11	Congestión vial en el largo plazo bajo los tres escenarios de simulación definidos .....	22
Diagrama 12	Descripción interacción usuario – interfaz – modelo .....	23
Diagrama 13	Vista principal de la interfaz <i>software</i> que opera la simulación del modelo de flujos y niveles desarrollado .....	24
Diagrama 14	Componentes de la pantalla principal .....	25
Diagrama 15	Diagramas de flujos y niveles .....	25
Diagrama 16	Simulación.....	26
Diagrama 17	Resultado para la simulación variable “Dinero Buses” .....	26
Diagrama 18	Simulación usando Synthe Sim.....	27
Diagrama 19	Creación de nuevos escenarios .....	27
Diagrama 20	Guardar nuevos escenarios.....	28
Diagrama 21	Visualización de múltiples escenarios .....	28
Diagrama 22	Selección de conjuntos de datos para la visualización de múltiples escenarios .....	28
Diagrama 23	Selección de variables para la visualización de múltiples escenarios .....	29

## Introducción

La siguiente metodología presenta un conjunto de técnicas que permiten el análisis de la movilidad urbana en el marco de ejercicios de prospectiva y planificación. Esta propuesta, forma parte de un conjunto de tres herramientas compuestas por este manual, un video instruccional y el modelo propiamente tal.

Este documento describe principalmente el diseño e implementación de un modelo de simulación conceptual, construido con dinámica de sistemas, para analizar la movilidad urbana. En concreto, se busca que dicho modelo permita analizar escenarios futuros y tendencias de movilidad urbana que soporte la toma de decisiones en el marco de ejercicios de prospectiva de la movilidad sostenible.

Este modelo puede ser usado de manera individual para orientar la discusión y la discusión y diseño de escenarios futuros en relación con la movilidad sostenible y también puede ser parte de las actividades vinculadas a la aplicación de una metodología con enfoque prospectivo.

El modelo utiliza el lenguaje de programación Vensim, pero las características de esta permiten que pueda ser traducido a cualquier otro tipo de lenguajes e implementado en diferentes plataformas.

El presente informe se estructura de la siguiente manera. El capítulo I presenta las bases conceptuales para el diseño del modelo. El capítulo II describe las principales componentes o temas que incluye el modelo, en el capítulo III se presenta el modelo en su vista de flujos, niveles y ecuaciones matemáticas. Posteriormente, el capítulo IV resume los resultados de simulación obtenidos a través de diferentes escenarios de simulación definidos. Seguidamente el capítulo V presenta la interfaz *software* que opera el modelo de flujos y niveles junto con un manual de usuario para interactuar con ella. Finalmente, el capítulo VI resume las principales conclusiones de esta consultoría y posibles líneas de trabajo futuro derivadas de los resultados obtenidos.

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

[https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=5\\_31500](https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=5_31500)

