

Resumen de congreso

Analysis of the level of service for temporary shelters by simulating pedestrian travel times

Análisis del nivel de servicio para refugios temporales mediante la simulación de tiempos de desplazamiento pedestre

Jenaro Nosedal Sánchez¹, Elvira Rosado Pensabe², Javier García Gutiérrez¹, Lourdes Loza Hernández¹, Gastón Vértiz Camaron¹.

¹ CONACYT-UAEMEX (Facultad de Ingeniería de la UAEMex, Toluca, Edo. Mex.).

² Consultoría en Protección Civil y Prevención de Riesgos (Mérida, Yucatán).

Correo electrónico de contacto: jnosedal@conacyt.mx

Fecha de envío: 31/05/2019

Fecha de aprobación: 15/06/2019

Introducción

La determinación de refugios temporales para la población es un elemento crítico e indispensable para los planes y acciones para la protección civil. La eficacia de los planes de protección y de evacuación dependerá de que la población pueda acceder a los refugios por sus propios medios y en un corto tiempo.

Objetivo(s)

El presente estudio analiza los tiempos de desplazamiento vía pedestre, de la población perteneciente al área municipal de Mérida, para alcanzar los refugios temporales establecidos por Protección Civil.

Materiales y métodos

El análisis se desarrolla mediante modelado y simulación computacional basada en agentes y herramientas de análisis de datos geo-referenciados. Se emplea Anylogic como plataforma de implementación y generación de escenarios. En lo que respecta a la red de refugios temporales y su ubicación, se utilizó el listado público y disponible en la web de la oficina de Protección Civil del Estado de Yucatán, cabe mencionar en este trabajo únicamente se consideran 175 de los 198 lugares listados, mismos que fueron geo referenciados y se pudo verificar su ubicación en el área de estudio (tal como se muestra en la Figura 1).



Figura 1. Ubicación de la red de 175 refugios georeferenciados e implementados para el análisis

Resultados

Se consideran distintas tipologías de peatones (adultos, niños, ancianos, etc.), diferenciados por la velocidad promedio de desplazamiento. Para tal efecto se consideran las velocidades reportadas en (Park, 2012). La asignación de velocidad de desplazamiento de cada agente se simula en cada experimento, como ejemplo de las distribuciones de velocidad generadas se incluye la Figura 2.

En cuanto a la localización de los peatones, para cada experimento se simula mediante una distribución uniforme la localización de 1750 individuos dentro del

Resumen de congreso

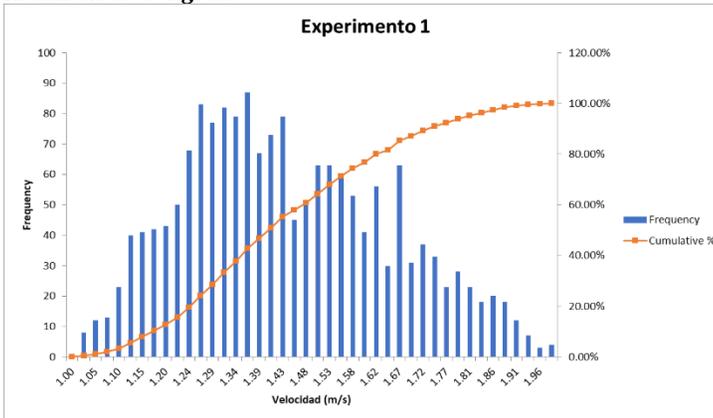


Figura 2. Velocidades de desplazamiento peatonal simuladas para el experimento 1.

área de interés. Para el desarrollo del presente análisis, los agentes (peatones) son dotados de un método de decisión basado en la regla de distancia más corta para elegir a que refugio deben dirigirse y se miden los tiempos y distancias de traslado individuales.

Como resultados principales, se generan los histogramas con la distribución de tiempo de desplazamiento medidos. Para cada uno de estos histogramas, se determina su correspondiente función de probabilidad acumulada, a partir de la cual se proporciona un análisis global de los tiempos de desplazamiento observados para determinar el nivel de servicio, medido como el porcentaje (%) de peatones que requieren desplazarse no más de 10 minutos para alcanzar un refugio temporal. (Wei, 2012). La figura 3, ilustra la información medida en cada experimento.

Discusión

Como resultado de la simulación realizada, se determinó que, considerando una distribución uniforme de la población en el área de estudio, en promedio únicamente el 10% de la población es capaz de acceder a los refugios en un tiempo de 10 minutos o menor, en tanto un 10% de la población requiere caminar un tiempo de una hora o más para alcanzar el refugio más cercano. Cabe recalcar que la simulación de las velocidades de desplazamiento se proporciona asumiendo una distribución basada en los valores proporcionados en la literatura para considerar diferentes rangos de edad y condiciones de salud en la población, y para el caso de la ubicación y distribución espacial de la población se utilizó como modelo base una distribución uniforme.

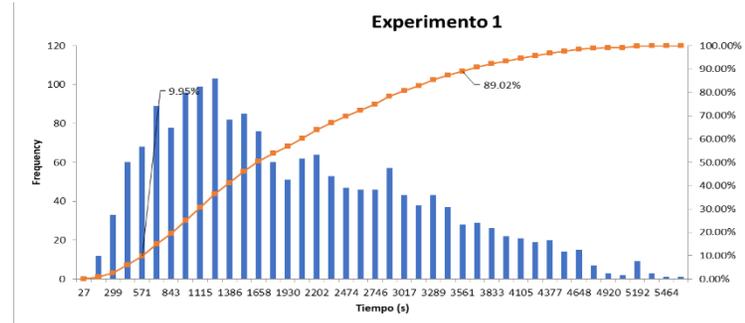


Figura 3. Distribución de los tiempos de desplazamiento peatonal y función de probabilidad acumulada para el experimento 1.

Aportes del estudio

El análisis proporciona un método para cuantificar de manera preliminar el nivel de servicio efectivo que una red preestablecida de refugios puede proporcionar a la población, y por ende representa una herramienta objetiva para evaluar, mejorar y fortalecer los planes de protección civil. El presente trabajo proporciona una base sobre la cual se podrán evaluar otros escenarios y realizar un análisis considerando mayor detalle para la caracterización de la población, distribución espacial, etc.

Referencias

Park, J. K., & Kim, D. M. (2012). Analysis of shelter service areas according to walking speed using network analysis. *Journal of Korean Society for Geospatial Information System*, 20(4), 37-44.

Wei, L., Li, W., Li, K., Liu, H., & Cheng, L. (2012). Decision support for urban shelter locations based on covering model. *Procedia Engineering*, 43, 59-64.

Obra protegida con una licencia Creative Commons

