



PRE-XVIII CONGRESO ARGENTINO de Vialidad y Tránsito

11 y 12 de noviembre de 2020
MODALIDAD ONLINE

NUEVAS METODOLOGÍAS EN EL HCM 2021

Richard Dowling, Ph.D., P.E., Kittelson & Associates, Oakland, CA, USA



www.congresodevialidad.org.ar





La sexta edición del Manual de Capacidad de Carreteras (HCM)

- La sexta edición del Manual de Capacidad de Carreteras (HCM) fue publicado por primera vez en 2016.
- El manual proporciona métodos para predecir la capacidad y el nivel de servicio de la carretera en diversas condiciones de demanda, geometría y estrategias de control.
- El manual está dividido entre 3 volúmenes:
 - Volumen 1: Conceptos (cómo usar el HCM)
 - Volumen 2: Infraestructuras de flujo ininterrumpido (autopistas, carreteras, caminos rurales)
 - Volumen 3: Infraestructuras de flujo interrumpido (calles urbanas e intersecciones)





Actualizaciones ya disponibles

- Nueva metodología de carreteras rurales de dos carriles
 - Nuevo Capítulo 15 - Carreteras de Dos Carriles
 - La versión previa a la publicación está disponible electrónicamente en el sitio web del comité: <https://hcmvolume4.org/>
 - Es necesario haber comprado y registrado una copia del HCM para acceder a los documentos en el sitio
- Estrategias de gestión de demanda y movilidad urbana (ATDM)
 - FHWA Reporte FHWA-HOP-16-088, “Active Transportation and Demand management (ATDM) Analytical Methods for Urban Streets.”
 - disponible electrónicamente en el sitio web:
<https://ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop16088/index.htm>





Nuevo Método de Análisis para Carreteras Rurales de Dos Carriles

- Las carreteras rurales se dividen en dos clases:
 - Las de alta velocidad (Límite de velocidad superior o igual a 80 km/hr)
 - Las de baja velocidad (Límites inferiores a 80 km/hr)
- El nivel de servicio se caracteriza por la capacidad y la densidad de pelotones
 - Por ejemplo, la carretera está en nivel de servicio “F” si
 - la volumen (la demanda) excede la capacidad, o la densidad es excesiva:
 - mas de 7.5 vehículos en cola por kilómetro por carril para carreteras de alta velocidad, o
 - mas de 9 vehículos en cola por kilómetro por carril para carreteras de baja velocidad.





Tipos de Segmentos

- El nuevo método introduce tres nuevos tipos de segmentos para el análisis de carreteras rurales.
- Segmento con prohibición de sobrepaso
 - Un segmento con prohibición de sobrepaso es aquel en el que está prohibido adelantarse por el carril en sentido contrario debido a limitaciones geométricas y/o visuales.
- Segmento con sobrepaso
 - Un tramo donde se permiten los sobrepasos pues no existen limitaciones geométricas o visuales que comprometan la seguridad de la maniobra.
- Segmento con carril de sobrepaso
 - Un carril de sobrepaso es un carril adicional que se agrega a un sentido de circulación para facilitar maniobras de adelantamiento o para la circulación de vehículos lentos en pendientes pronunciadas





La Capacidad de Carreteras Rurales de Dos Carriles

- La capacidad de un tramo de carretera de dos carriles sin carril de adelantamiento, en condiciones base, es de 1.700 veh / hr / carril.
- La capacidad en el punto de convergencia donde termina el carril de sobrepaso es menor:
 - 1500 vehículos / hora cuando hay 5% de camiones, o
 - 1100 vehículos / hora cuando hay 25% de camiones.





Pasos de la Metodología

- Paso 1: Identificar los límites del estudio y la segmentación correspondiente.
- Paso 2: Determinar las relaciones de flujo de demanda y capacidad.
- Paso 3: Determinar la clasificación por pendientes verticales.
- Paso 4: Determinar la velocidad de flujo libre.
- Paso 5: Estimar la velocidad promedio.
- Paso 6: Estimar el porcentaje de vehículos en cola.
- Paso 7: Evaluar los segmentos con carriles de sobrepaso.
- Paso 8: Calcular la densidad de vehículos en cola.
- Paso 9: Calcular el efecto de segmentos de sobrepaso si estén flujo arriba
- Paso 10: Calcular el nivel de servicio.





Datos de Entrada Requeridos

- Ancho de carril,
- Ancho de banquina,
- Puntos de acceso,
- Límite de velocidad,
- Zonas de adelantamiento,
- Pendientes verticales,
- Curvas horizontales,
- Longitud del carril de adelantamiento,
- Demandas direccionales,
- Porcentaje de vehículos pesados.





Actualizaciones disponibles en 2021/2022

- Demoras y nivel de servicio en cruces peatonales sin semáforos (Proyecto NCHRP 17-87)
- Vehículos conectados y automatizados (CAVs) (DOT Pooled Fund Study)
- Análisis de la red de autopistas / calles arteriales (Proyecto NCHRP 15-57)





Actualización de Metodologías Peatonales

- Resultados de la investigación NCHRP 17-87, Mejora de la estimación del volumen de peatones y desarrollo de metodologías peatonales del HCM.
 - Modificación de la estimación de demora en un semáforo peatonal a una gama más amplia de controladores y escenarios de cruce.
 - Revisión de los cálculos de las demoras de peatones y nueva valoración del nivel de servicio en cruces sin semáforos.
 - Revisión de los cálculos de dificultad de cruce de carreteras.



Análisis de una Red de Carreteras

- Proyecto NCHRP 15-57
- Nuevo método de análisis de una red de carreteras
 - 1. Definir el alcance espacio-tiempo del análisis.
 - 2. Ingresar las demandas, el diseño y los tipos de controles.
 - 3. Equilibrar las demandas de la autopista y las calles.
 - Los cuellos de botella limitan las demandas aguas abajo.
 - 4. Verificar si hay derrames en las colas.
 - 5. Calcular velocidades y tiempos de viaje.
 - 6. Calcular otras medidas de eficiencia.



Investigaciones en curso a publicar después de 2022

- Proyecto NCHRP 7-26: Metodologías de convergencias/ divergencias/ entrecruzamientos en autopistas
 - Informe final a fines del 2022
- Proyecto NCHRP 15-66: Eficiencia en la operación y seguridad de las secciones de entrecruzamiento en calles arteriales
 - Informe final a fin del 2023



Conclusiones

- En el 2021 se publicarán varias actualizaciones de las metodologías de cálculo de capacidad en el HCM.
 - Nueva metodología para el análisis de carreteras rurales de dos carriles.
 - Métodos más minuciosos de análisis de demoras de peatones.
 - Ajustes de capacidad para vehículos conectados y automatizados.
 - Un método determinístico macroscópico de análisis de redes de autopistas y calles con el objetivo de reducir la necesidad y el trabajo del modelado de simulación microscópica.
- En un futuro próximo (después de 2022) se verá:
 - Metodologías actualizadas de análisis de convergencias, divergencias y entrecruzamientos en autopistas
 - Nuevos métodos de análisis de entrecruzamientos en calles arteriales