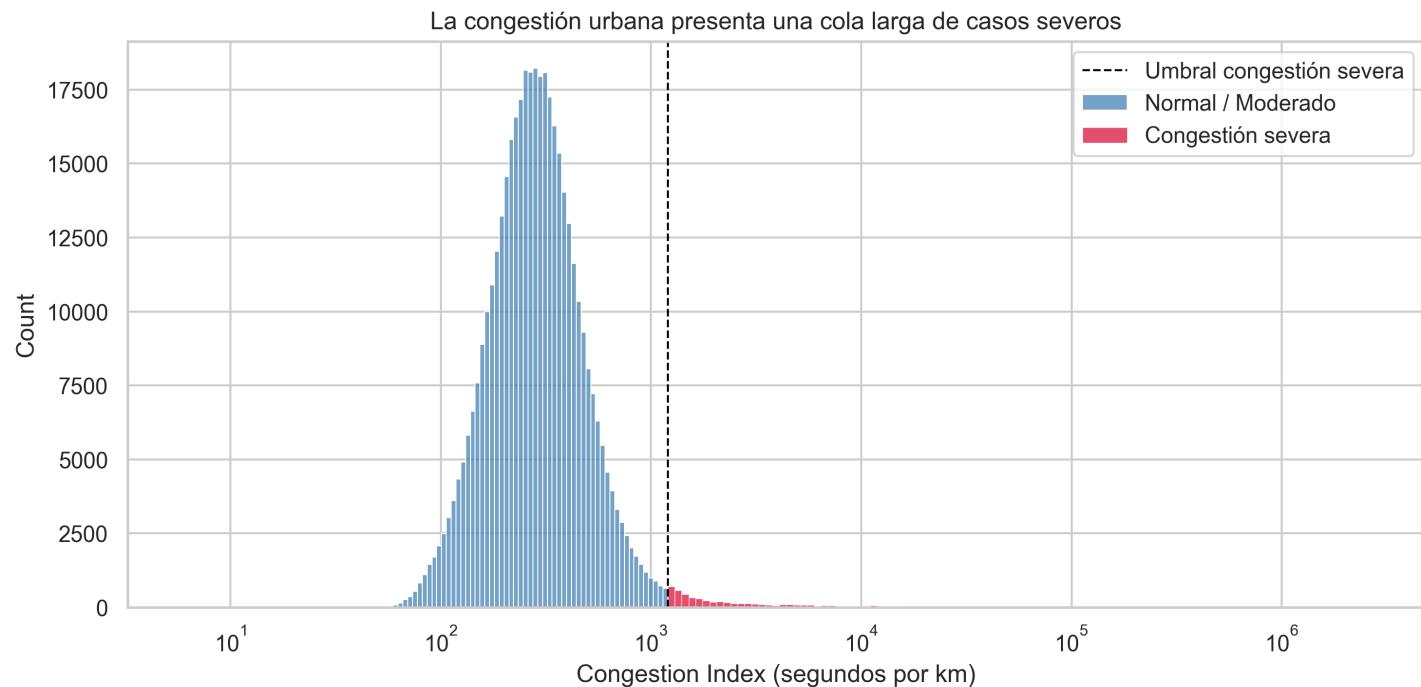


## ¿Cuando y donde se concentra la congestión que deteriora la experiencia del cliente?

Durante el periodo analizado se registraron 423,345 viajes. Para identificar dónde y cuándo la congestión afecta con mayor probabilidad la experiencia del cliente se construyó un índice de congestión en segundos por kilómetro (seg/km), permitiendo comparar experiencias independientemente de la distancia.

La distribución del índice de congestión muestra una fuerte asimetría. La mediana se ubica en 282 seg/km, pero el percentil 95 alcanza 701 seg/km, evidenciando una cola larga de casos severos.

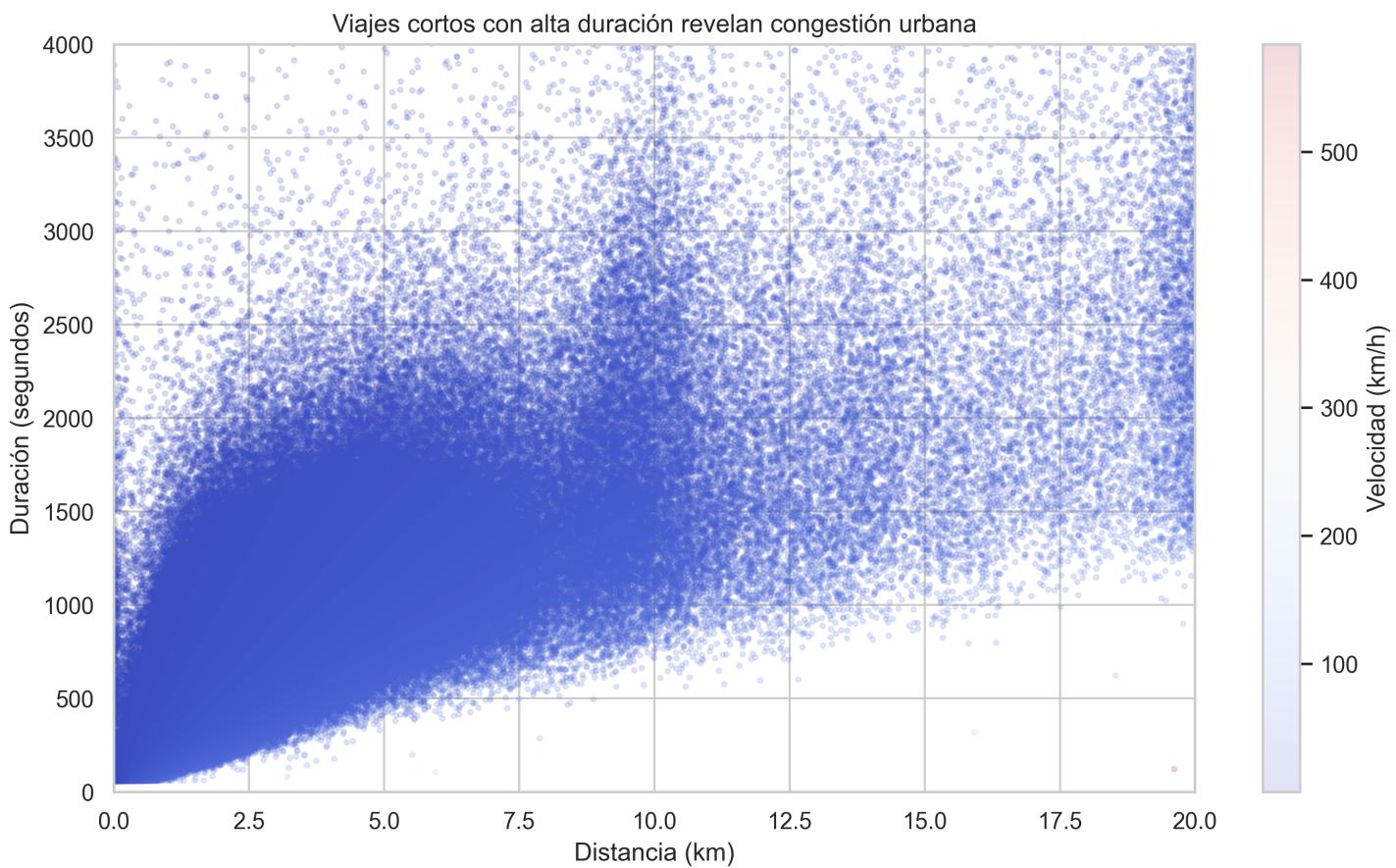
Figura 1. Distribución del índice de congestión (escala log).



Los casos por encima del umbral severo representan 1.34% del total de viajes. Aunque minoritarios, su intensidad promedio (13,745 seg/km) explica una proporción desmedida de mala experiencia para el cliente.

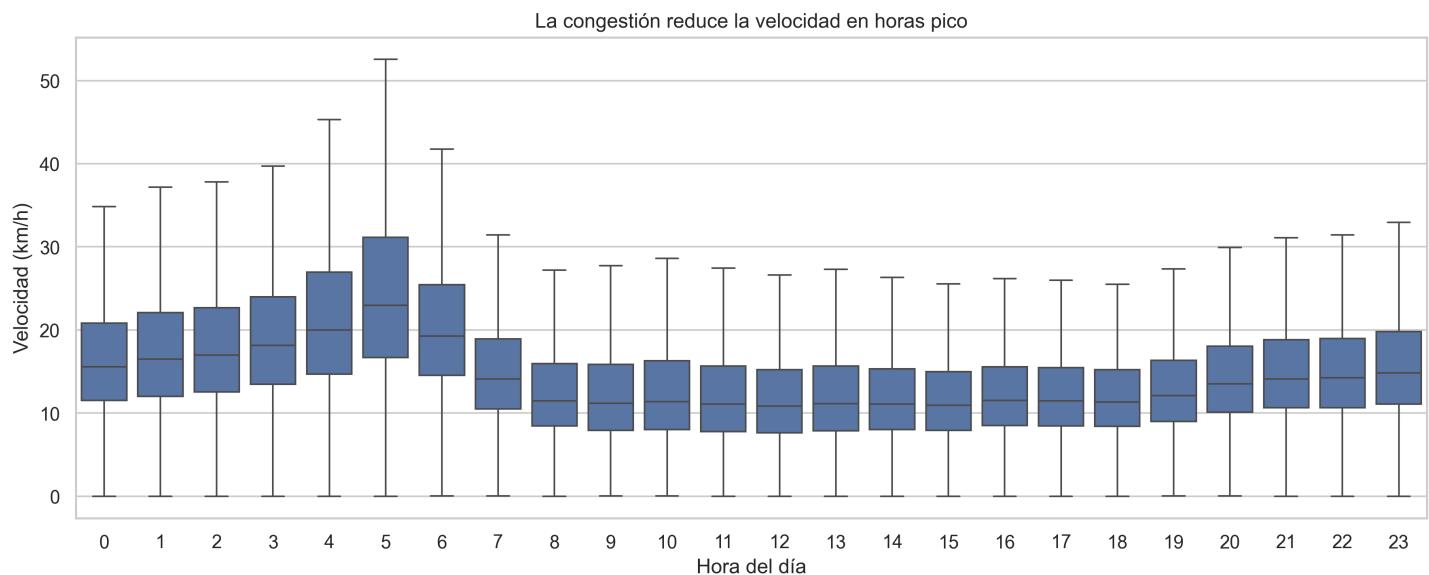
El gráfico de distancia versus duración, coloreado por velocidad, revela el mecanismo del problema: viajes cortos con duraciones anormalmente altas, característicos de congestión urbana.

Figura 2. Distancia vs duracion (color = velocidad).



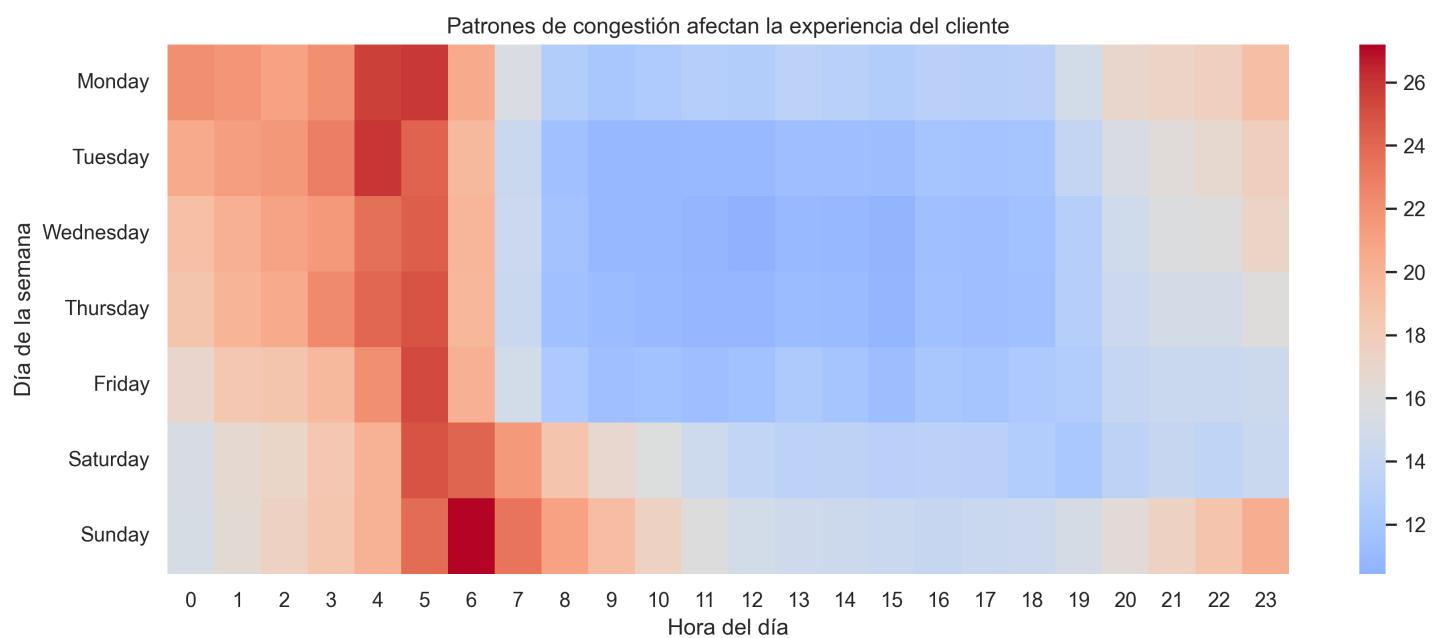
Al analizar la velocidad por hora del dia se observa un patron claro: en horas pico la velocidad cae y la variabilidad aumenta, haciendo la experiencia menos predecible.

*Figura 3. Velocidad por hora del dia.*



El heatmap dia-hora confirma que la congestión no es aleatoria, sino estructural y repetitiva durante días laborales y franjas horarias específicas.

*Figura 4. Heatmap dia-hora de congestión.*



Foco operativo: la mayor probabilidad de mala experiencia ocurre alrededor de las 17:00 en la zona aproximada (40.76, -73.98). En esa combinación hora-zona la probabilidad de congestión severa alcanza 4.6% (aproximadamente uno de cada 22 viajes).

Este análisis confirma que la congestión urbana no es un fenómeno aleatorio, sino predecible y localizado. Existen combinaciones claras de hora y ubicación donde la probabilidad de una mala experiencia se incrementa de manera consistente. Estos focos representan oportunidades directas para acciones operativas y estratégicas, como ajustes de oferta, gestión dinámica de precios, comunicación proactiva con el cliente o intervenciones logísticas orientadas a mitigar el impacto en los momentos más críticos.