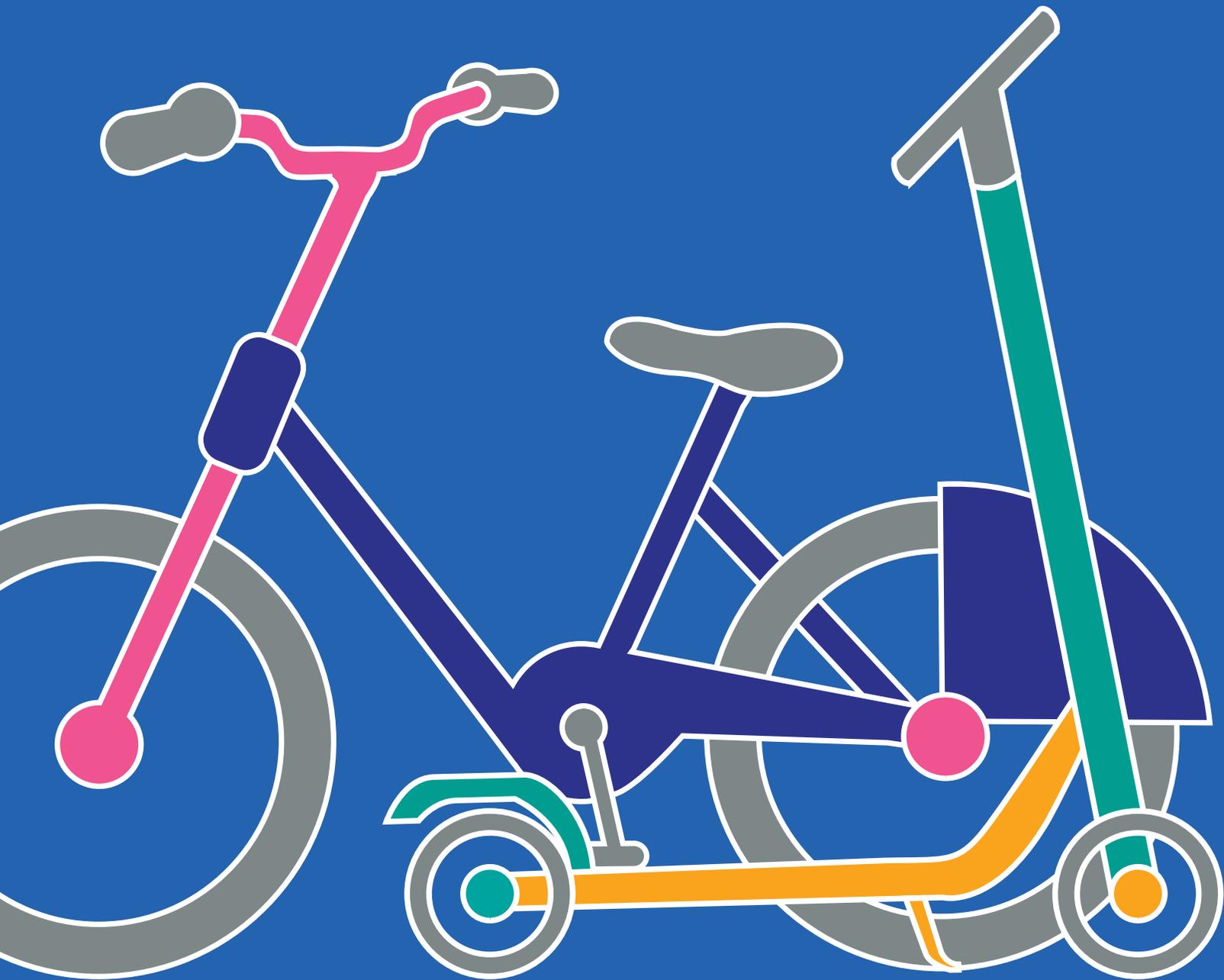


EVALUACIÓN SiTIS

diciembre 2019-febrero 2020



Análisis sobre la operación de los Sistemas de Transporte Individual Sustentable (SiTIS)
en la modalidad de bicicletas sin anclaje y monopatines eléctricos
(diciembre 2019- febrero 2020)



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

SECRETARÍA
DE MOVILIDAD

ÍNDICE

1 RESUMEN EJECUTIVO

2 INTRODUCCIÓN

OPERACIÓN EN LA MODALIDAD DE BICICLETAS SIN ANCLAJE

- 3.1. Viajes en el periodo
- 3.2. Características de los viajes (tiempo, distancia y velocidad)
- 3.3. Distribución temporal de los viajes
- 3.4. Cobertura del área de operación
- 3.5. Localización de los viajes
- 3.6. Dinámica horaria de distribución de viajes
- 3.7. Densidad de orígenes y destino por empresa
- 3.8. Trayectoria de viajes
- 3.9. Distribución espacial de los viajes

OPERACIÓN EN LA MODALIDAD DE MONOPATINES ELÉCTRICOS

- 4.1. Viajes en el periodo
- 4.2. Características de los viajes (tiempo, distancia y velocidad)
- 4.3. Distribución temporal de los viajes
- 4.4. Cobertura del área de operación
- 4.5. Localización de los viajes
- 4.6. Dinámica horaria de distribución de viajes
- 4.7. Distribución espacial de los viajes

5 SUPERVISIÓN DE LA OPERACIÓN

PATRONES DE USO POR GÉNERO

- 6.1. Comparación entre el sistema de bicicletas públicas ECOBICI y los SiTIS

7 CONCLUSIONES

ANEXO

- 8.1. Análisis comparativo con tendencias de uso de vehículos motorizados
- 8.2. Comparación de trayectorias entre el sistema de bicicletas públicas ECOBICI y los SiTIS

1. RESUMEN EJECUTIVO

Entre junio y agosto de 2019, se llevó a cabo la asignación de unidades y entrega de permisos anuales para las empresas que participaron y cumplieron con la totalidad de requisitos establecidos en la primera y segunda fase del procedimiento de selección para prestar el servicio de los Sistemas de Transporte Individual Sustentable (SiTIS) en la Ciudad de México, conformados por las modalidades de bicicletas sin anclaje y monopatines eléctricos.

El permiso anual de operación fue otorgado a cuatro empresas: dos de bicicletas sin anclaje y dos de monopatines eléctricos; en éste, se estableció realizar evaluaciones trimestrales con la finalidad de revisar el funcionamiento y la operación de las unidades a partir de los datos que, mensualmente, las empresas entregan a la SEMOVI, así como con los datos generados de la supervisión en campo, la cual incluye mecanismos de comunicación y cooperación con las empresas para la atención a reportes de estacionamiento.

Bajo esta premisa, se publicó el *Análisis sobre la operación de los Sistemas de Transporte Individual Sustentable (SiTIS) en la modalidad de bicicletas sin anclaje y monopatines eléctricos (septiembre - noviembre 2019)*¹ en el que se muestran los resultados de la operación del primer trimestre y gracias al cual se pudieron identificar los patrones de comportamiento de los sistemas.

El análisis trimestral que a continuación se presenta corresponde al segundo periodo de evaluación, diciembre 2019 - febrero 2020. Al inicio de este periodo, todas las empresas prestaron el servicio de manera simultánea; sin embargo, a partir de enero la operación fue inconsistente ya que por decisión de las empresas, existieron suspensiones temporales del servicio e incluso la salida definitiva de una de ellas en la modalidad de monopatines.

Durante este trimestre, se registraron **513,781 viajes totales**, de los cuales **434,877 fueron en bicicletas sin anclaje**, equivalentes a un total de **910,929 kilómetros recorridos** y **78,904 fueron en monopatines eléctricos**, equivalentes a **37,402 kilómetros recorridos**². En estos, se observaron variaciones en las tendencias de horarios y distancias recorridas en las dos modalidades respecto de aquellas observadas en el análisis de septiembre - noviembre 2019.



2. INTRODUCCIÓN

Derivado de la llegada de los denominados SiTIS a la Ciudad de México en 2018, así como de la Operación Piloto realizada en 2019 que representó el primer esfuerzo por crear una regulación basada en evidencia operativa para estos sistemas, se elaboraron dos documentos mediante los cuales se establecen reglas claras, uniformes y homologadas con otros instrumentos normativos vigentes en la Ciudad de México y relacionados con la operación de los SiTIS. Estos documentos son: los *Lineamientos para la Operación de los Sistemas de Transporte Individual Sustentable de la Ciudad de México, por personas morales* y los *Lineamientos Técnicos para unidades que prestan servicio en los Sistemas de Transporte Individual Sustentable de la Ciudad de México* publicados en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 26 de marzo y 16 de abril de 2019, respectivamente.

Asimismo, se diseñó y llevó a cabo un proceso para el otorgamiento de permisos anuales que derivó en la asignación final de 3,500 monopatines eléctricos y 2,800 bicicletas sin anclaje (de las 4,800 calculadas) distribuidas entre cuatro empresas: Bird Rides México S. de R.L. de C.V. (BIRD) y Grin Scooters S.A.P.I. de C.V. (GRIN), en monopatines, y Bicieléctricas S.A.P.I. de C.V. (Dezba) y Jump Bicycles México S. de R.L. de C.V. (JUMP), en bicicletas.

El presente *Análisis sobre la operación de los Sistemas de Transporte Individual Sustentable (SiTIS) en la modalidad de bicicletas sin anclaje y monopatines eléctricos (diciembre 2019 - febrero 2020)*, se realizó bajo los criterios establecidos en dichos lineamientos, de acuerdo con el Permiso Anual, y con base en los resultados de la revisión y análisis de los datos de operación proporcionados de forma mensual por las empresas permisionarias.

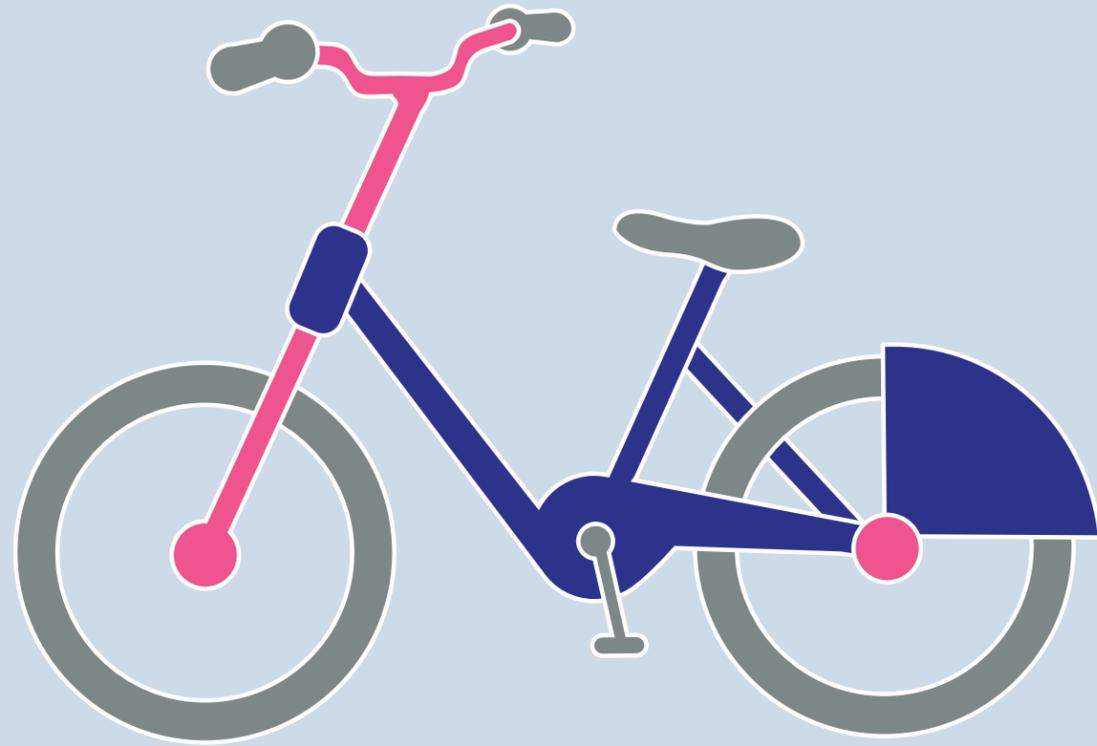
Es importante destacar dos factores que influyeron en los resultados del presente análisis: en primera instancia, la persistencia de las dos empresas que operaron sin contar con el Permiso Anual correspondiente las cuales son Mobike México S.A. de C.V. (Mobike, en la modalidad de bicicletas sin anclaje) y Colmena Mob S. de R.L. de C.V. (Movo, en la modalidad de monopatines eléctricos). Asimismo, el hecho que la empresa Bird Rides México S. de R.L. de C.V. (Bird), a pesar de contar con un Permiso Anual, dejó de prestar el servicio a mediados de diciembre 2019, y en febrero de 2020, tomó la decisión de suspender definitivamente sus operaciones.

La salida de Bird afectó directamente el nivel de servicio en la modalidad de monopatines eléctricos. También, es importante mencionar que la empresa Grin, si bien continúa operando en la ciudad, tomó la decisión de suspender operaciones durante enero de 2020, lo que generó que prestara el servicio de forma intermitente.

¹ El análisis presentado sobre las unidades en operación, corresponde al número de bicicletas y monopatines que realizaron al menos un viaje durante el periodo evaluado.

² Estos kilómetros pueden estar subrepresentados; se identificó que la distancia de viaje reportada por una de las empresas de monopatines corresponde a la distancia euclidiana (en línea recta) entre el punto de inicio y fin de viaje y no al recorrido preciso que realizan los usuarios.

3.



OPERACIÓN EN LA MODALIDAD
DE BICICLETAS SIN ANCLAJE
(Jump y Dezba)

3.1. VIAJES EN EL PERIODO

De acuerdo con los datos de operación entregados por las empresas, durante los **91** días de operación se registraron **434,877** viajes en bicicletas sin anclaje, equivalentes a un total de **910,929** kilómetros recorridos.

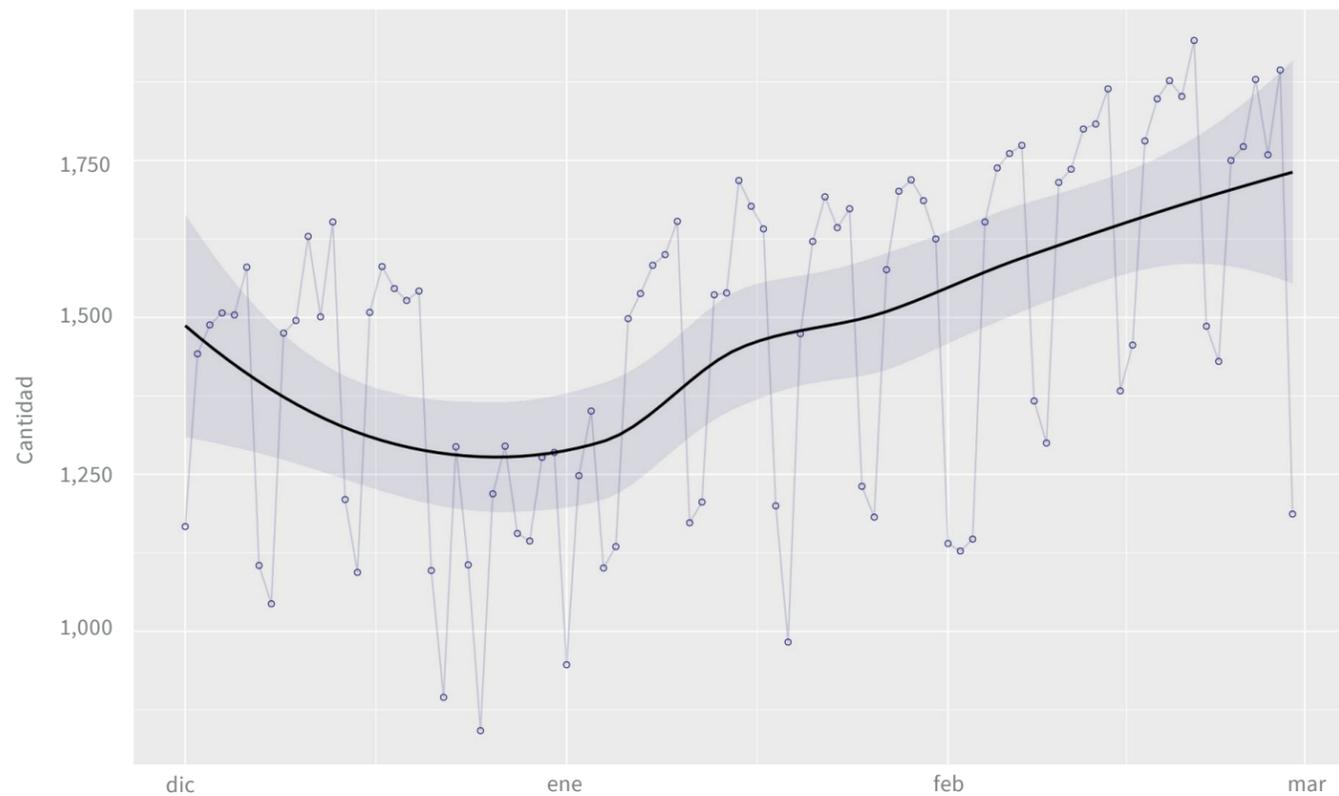
Cabe destacar que, durante el periodo septiembre - noviembre 2019, se observó una tendencia de crecimiento en el número de unidades activas relacionada con el aumento progresivo de la flota, fenómeno propio de un periodo de implementación del sistema. Por su parte, el número de viajes y el promedio de viajes diarios por unidad tuvieron comportamientos directamente proporcionales a dicho aumento de flota.

Respecto al periodo analizado en el presente reporte, se observa un decrecimiento en el número de unidades para el mes de diciembre, seguido de un aumento sostenido en enero y febrero (Gráfica 1). Como se observa en las Gráficas 2 y 3, tanto el número de viajes totales en bicicleta sin anclaje, como los viajes por unidad, siguen la misma tendencia que la flota activa: una ligera disminución el primer mes, seguida de un continuo aumento para enero y febrero.

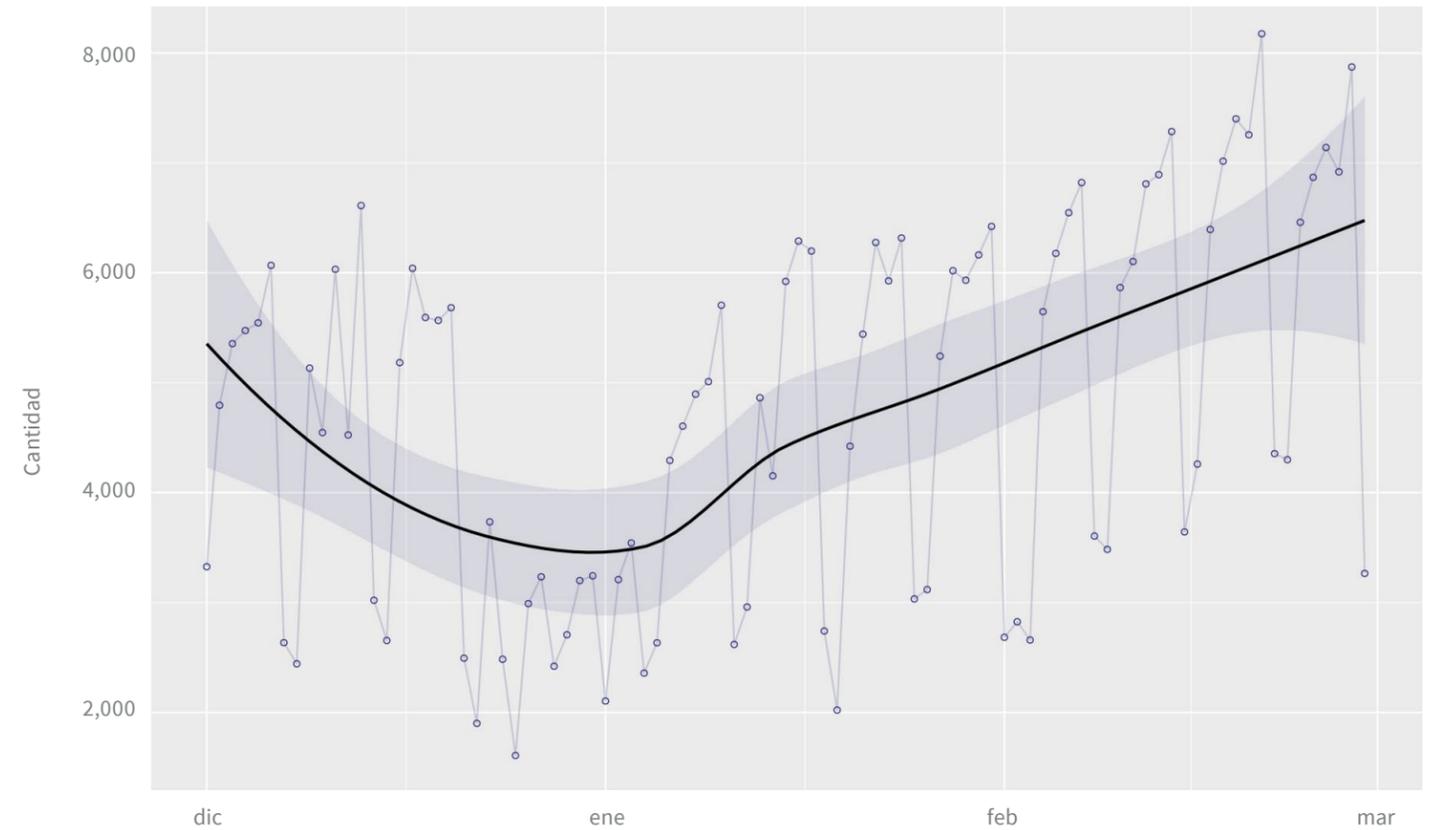
La disminución de unidades durante diciembre puede estar relacionada con ajustes en la oferta y en la demanda derivados del periodo vacacional de fin de año. Al final de mes es cuando se identificó la mayor reducción de unidades. Considerando esta situación, en promedio, se generaron **4,741** viajes diarios (Gráfica 3). El promedio de viajes diarios por unidad en todo el periodo fue de **3.12** y el máximo de bicicletas reportadas como disponibles para uso en calle fue de **1,941 cantidad superior a las 1,772 del periodo septiembre - noviembre 2019**, pero aún por debajo de las 2,800 que tienen autorizadas en conjunto ambas empresas.

Es importante destacar que, durante el periodo de análisis, la empresa Mobike ofreció su servicio al margen de la regulación, lo que puede incidir de manera directa en los resultados de dicha evaluación.

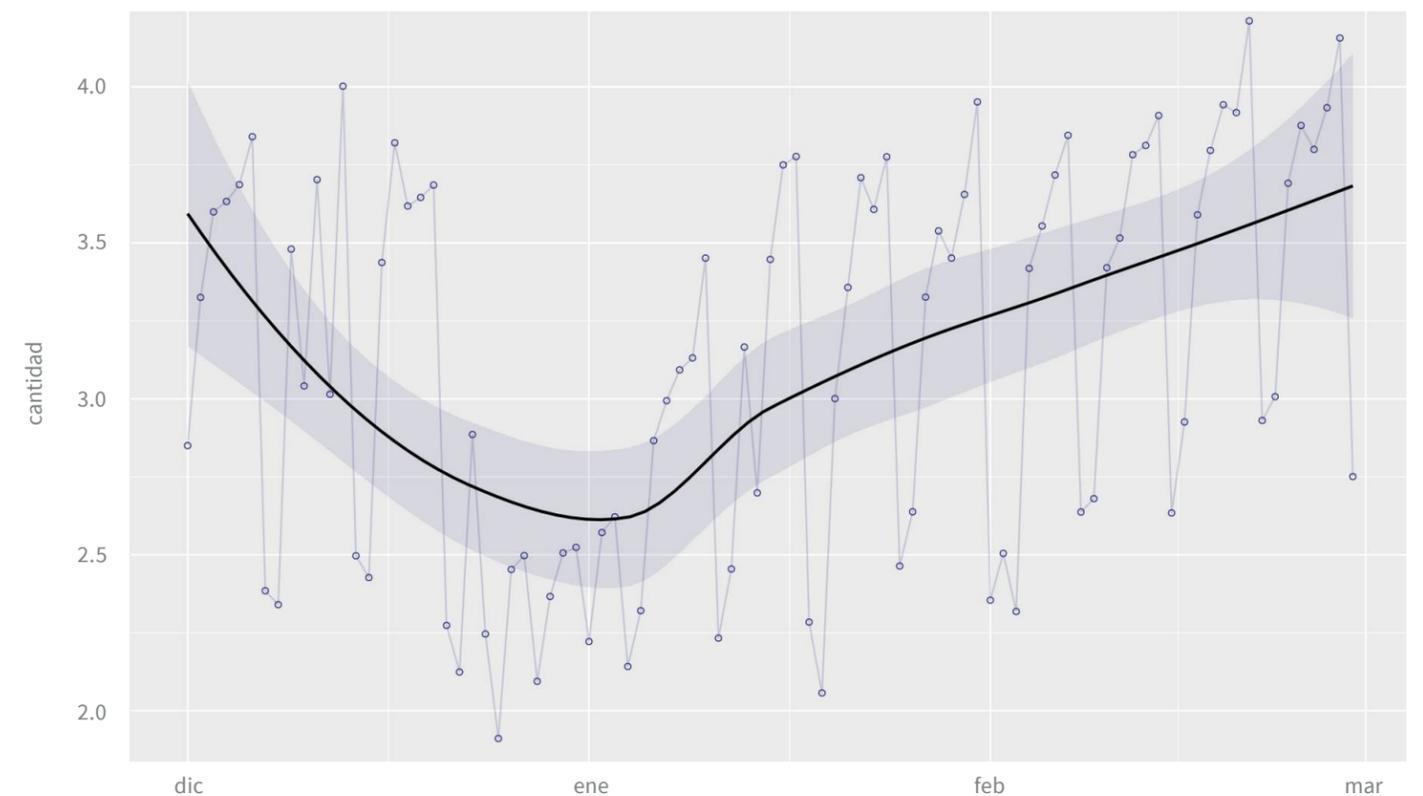
Gráfica 1. Total de bicicletas sin anclaje en operación por día durante el trimestre diciembre 2019- febrero 2020



Gráfica 2. Total de viajes realizados en bicicletas sin anclaje por día durante el trimestre diciembre 2019- febrero 2020



Gráfica 3. Promedio de viajes realizados por bicicleta por día durante el trimestre diciembre 2019- febrero 2020



3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS VIAJES (tiempo, distancia y velocidad)

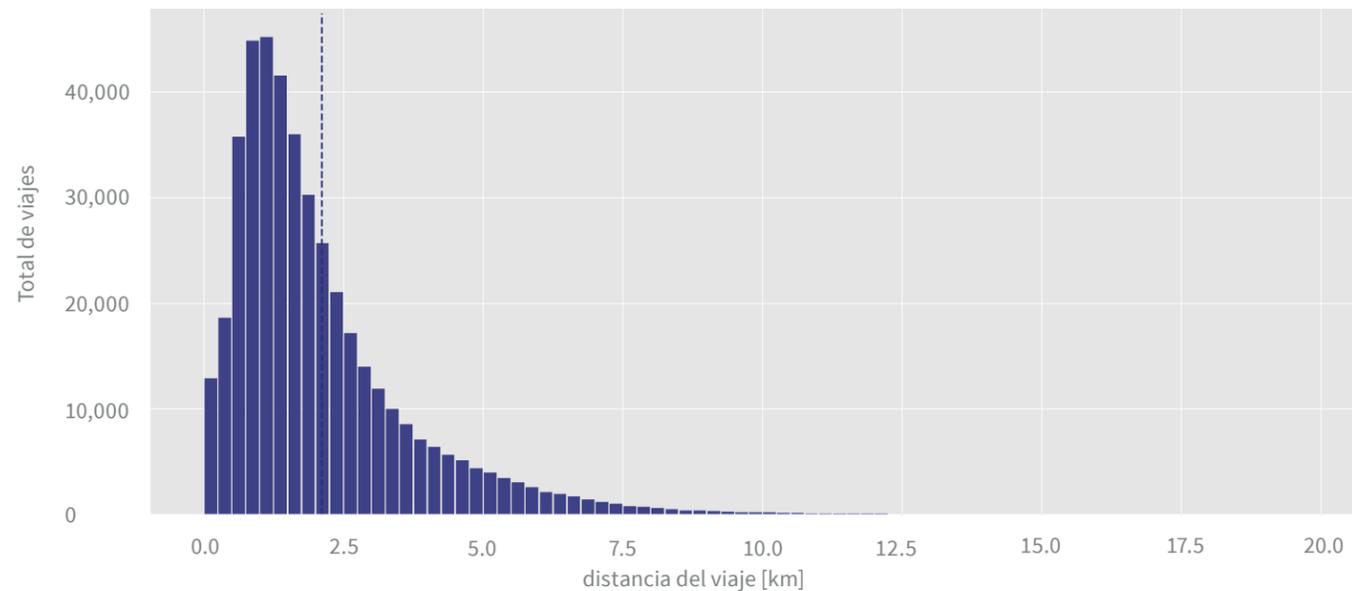
Existen características particulares de los viajes, tales como distancia recorrida, duración y velocidad, que permiten entender los patrones de uso de las bicicletas sin anclaje. Por el uso de bicicletas sin anclaje Jump y Dezba, los datos promedio registrados fueron: **2.11** kilómetros de distancia recorrida (Gráfica 4); **11.4** minutos de tiempo invertido para el trayecto, (Gráfica 5) y una velocidad de **12.5** km/h (Gráfica 6).

Al igual que en el primer trimestre (septiembre - noviembre 2019), el tiempo y la distancia de los viajes entre semana mantuvieron un mismo comportamiento, presentando tiempos y distancias más largas alrededor del mediodía y de las 18:00 h. Las características de los viajes en fin de semana fueron muy particulares. En los sábados, se observaron viajes mucho más largos a partir de la tarde mientras que, en los domingos, se identificaron viajes 3 veces más largos en tiempo y distancia que los generados entre semana, sobre todo alrededor de las 12:00 h. La ubicación y los horarios de los viajes en domingo apuntan a que el Paseo Dominical influye en que se generen viajes mucho más largos y de mayor duración. Estos viajes en fines de semana fueron, en promedio, 2 km/h más lentos que los realizados entre semana, lo que sugiere que se usaron para propósitos recreativos.

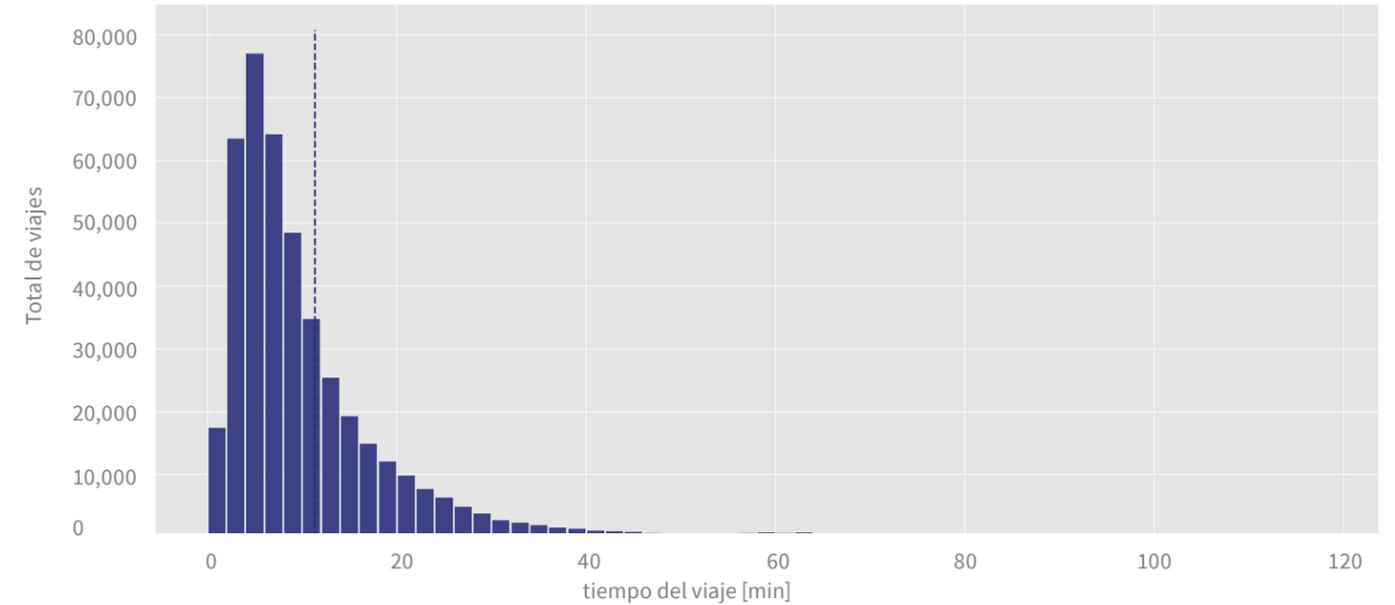
Respecto a la velocidad, se identificaron dos conjuntos de viajes (Gráfica 9): el primero representa la mayoría de los viajes con una velocidad promedio de **13.1** km/h, mientras que el segundo, mucho más pequeño, presentó una velocidad promedio menor de **2.3** km/h. Este último conjunto se compone de viajes que, de acuerdo con una de las empresas, tuvieron dificultades para registrar el tiempo exacto en el que se concluyó, cuestión que se identificó en el periodo anterior y, aunque la empresa notificó que atendería el problema, éste se volvió a presentar en el actual periodo de análisis.

Promedio

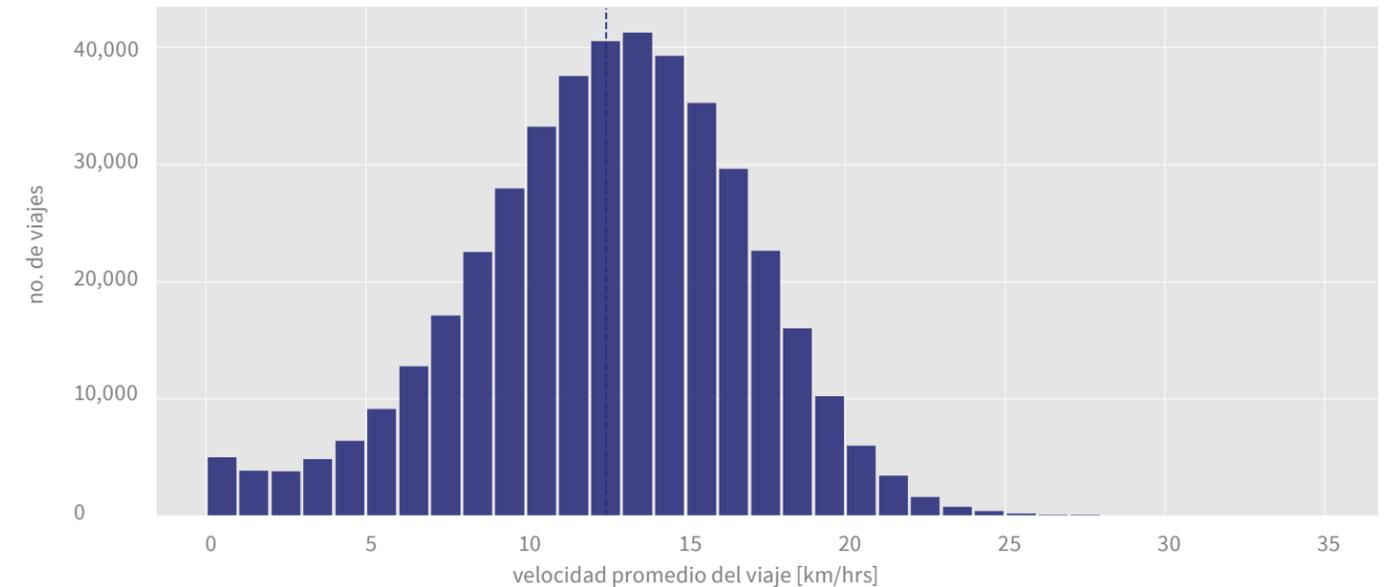
Gráfica 4. Distribución de viajes en bicicleta según la distancia recorrida



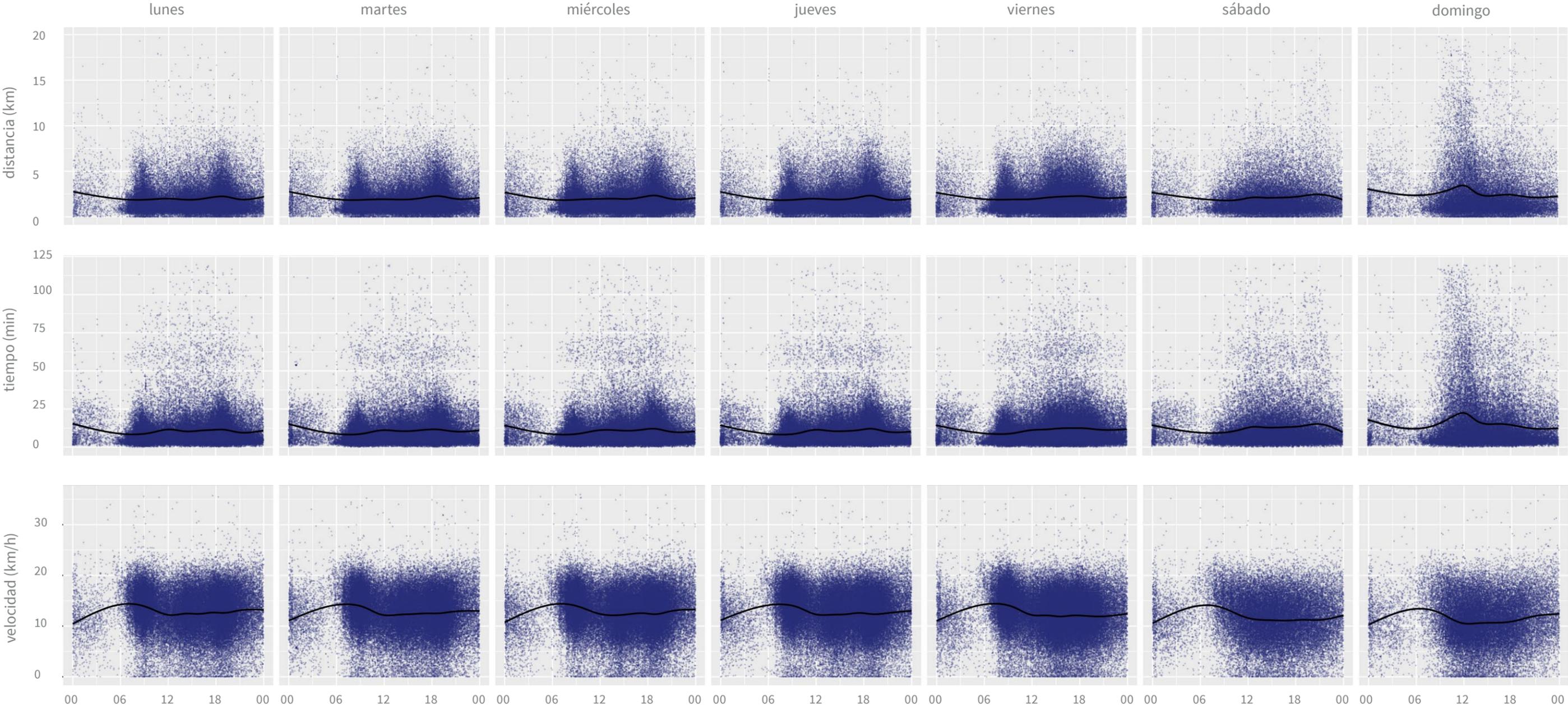
Gráfica 5. Distribución de viajes en bicicleta según su tiempo de duración



Gráfica 6. Distribución de viajes en bicicleta según la velocidad promedio de desplazamiento



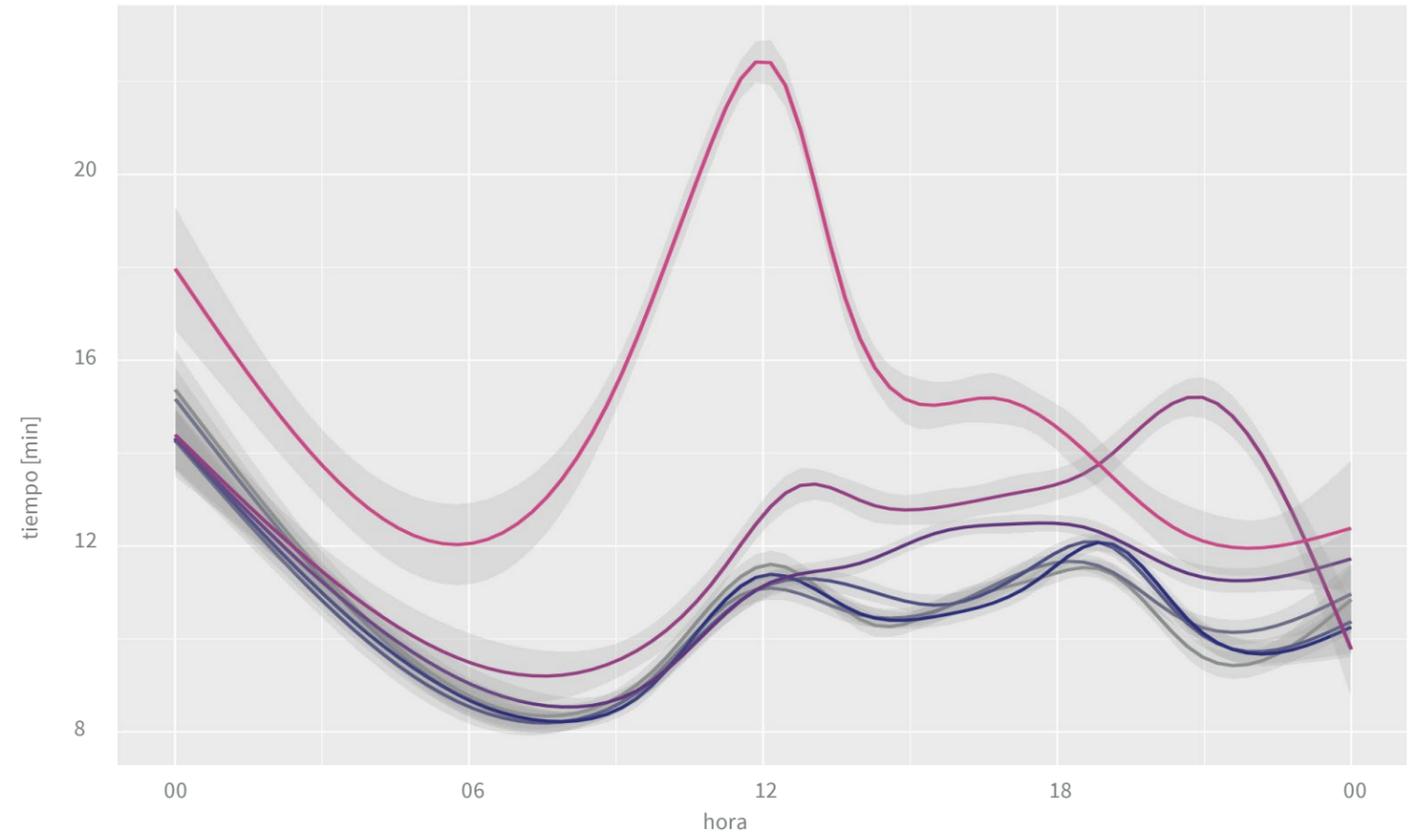
Gráfica 7. Dispersiones por tiempo, distancia y velocidad promedio del viaje en bicicleta por hora, por día de la semana



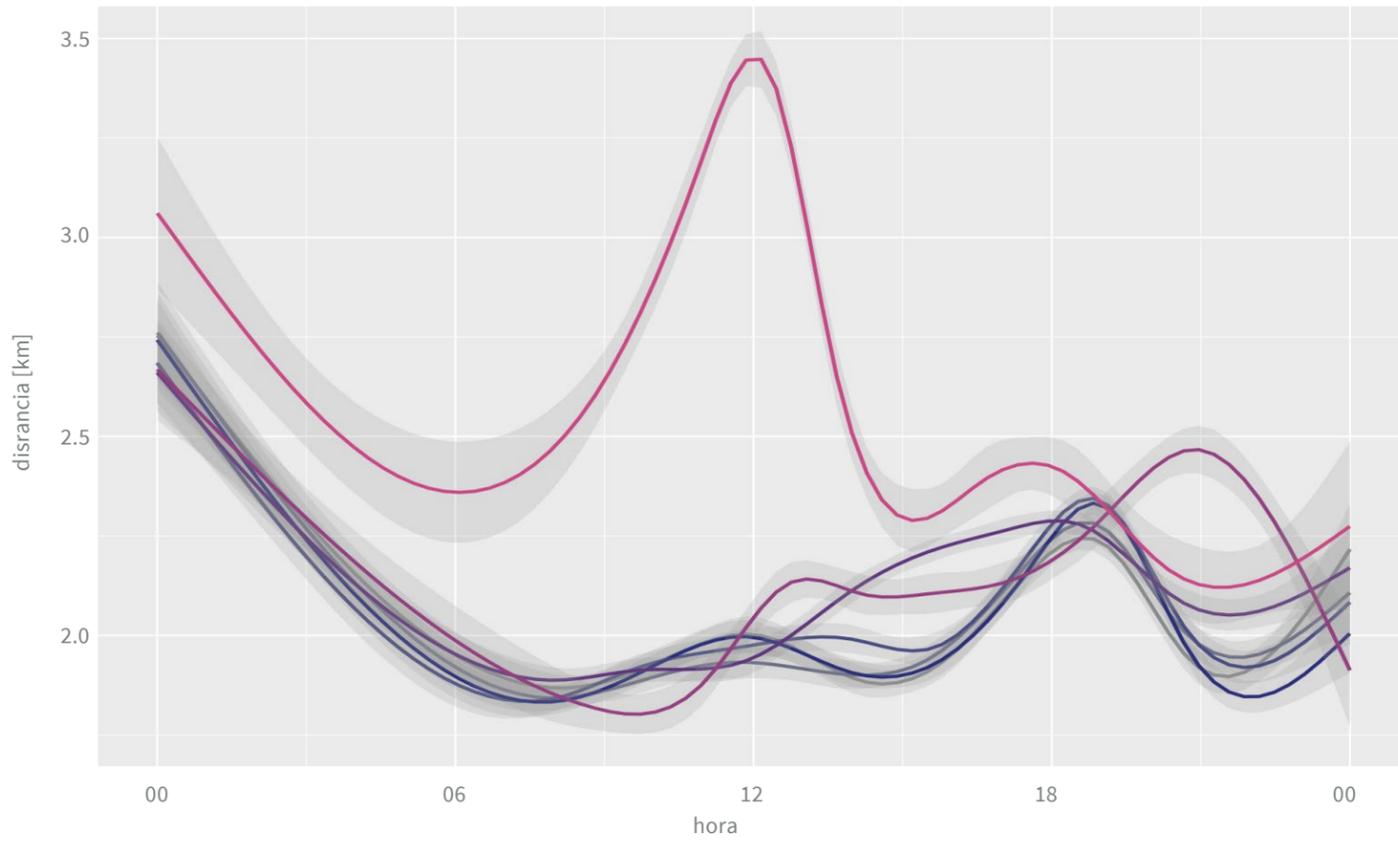
Gráfica 8. Líneas de tendencia por tiempo, distancia y velocidad promedio del viaje en bicicleta por hora, por día de la semana

- Semana**
- lunes
 - martes
 - miércoles
 - jueves
 - viernes
 - sábado
 - domingo

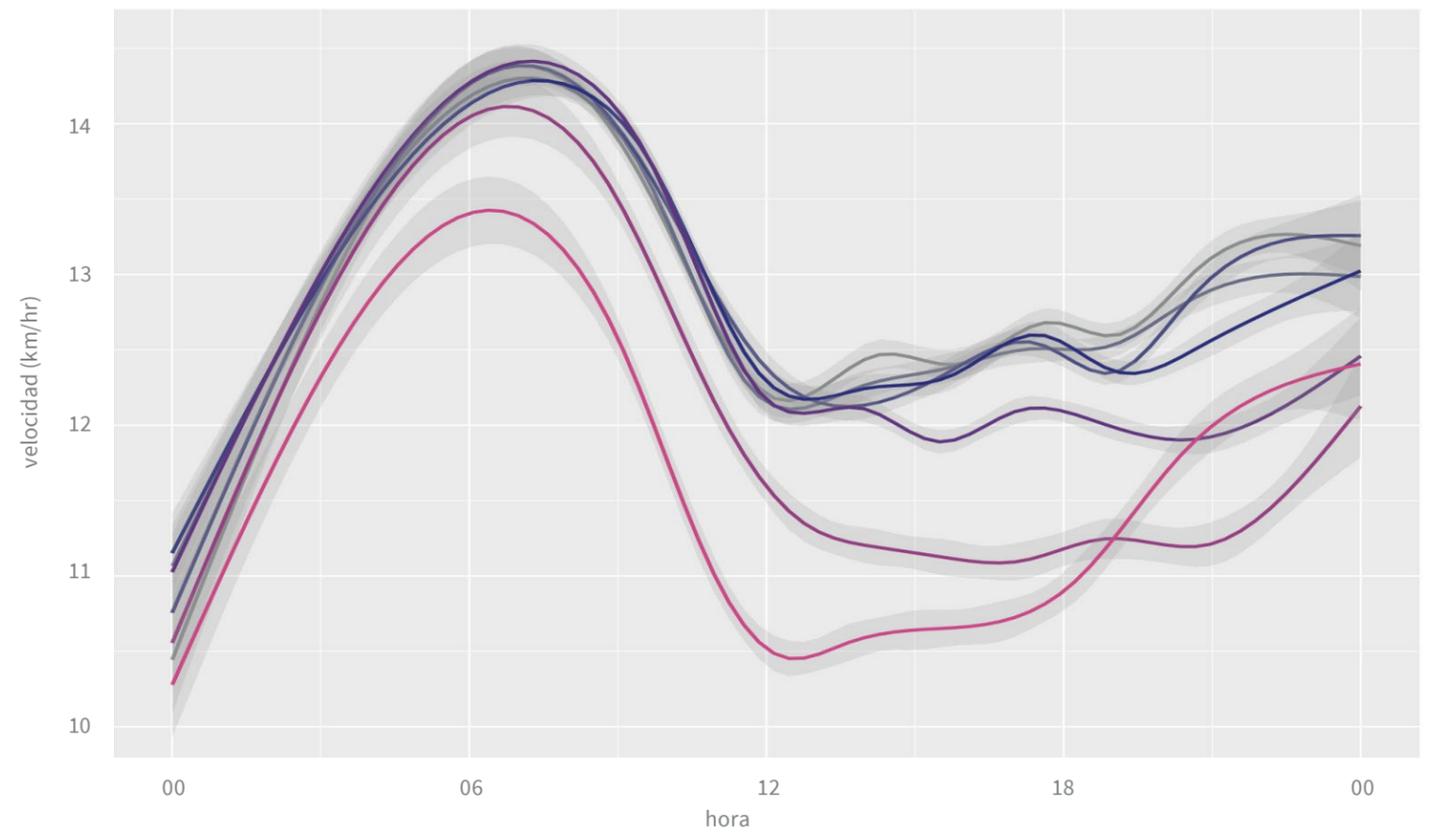
Tiempo de recorrido (líneas de tendencia)



Distancia recorrida (líneas de tendencia)



Velocidad promedio (líneas de tendencia)

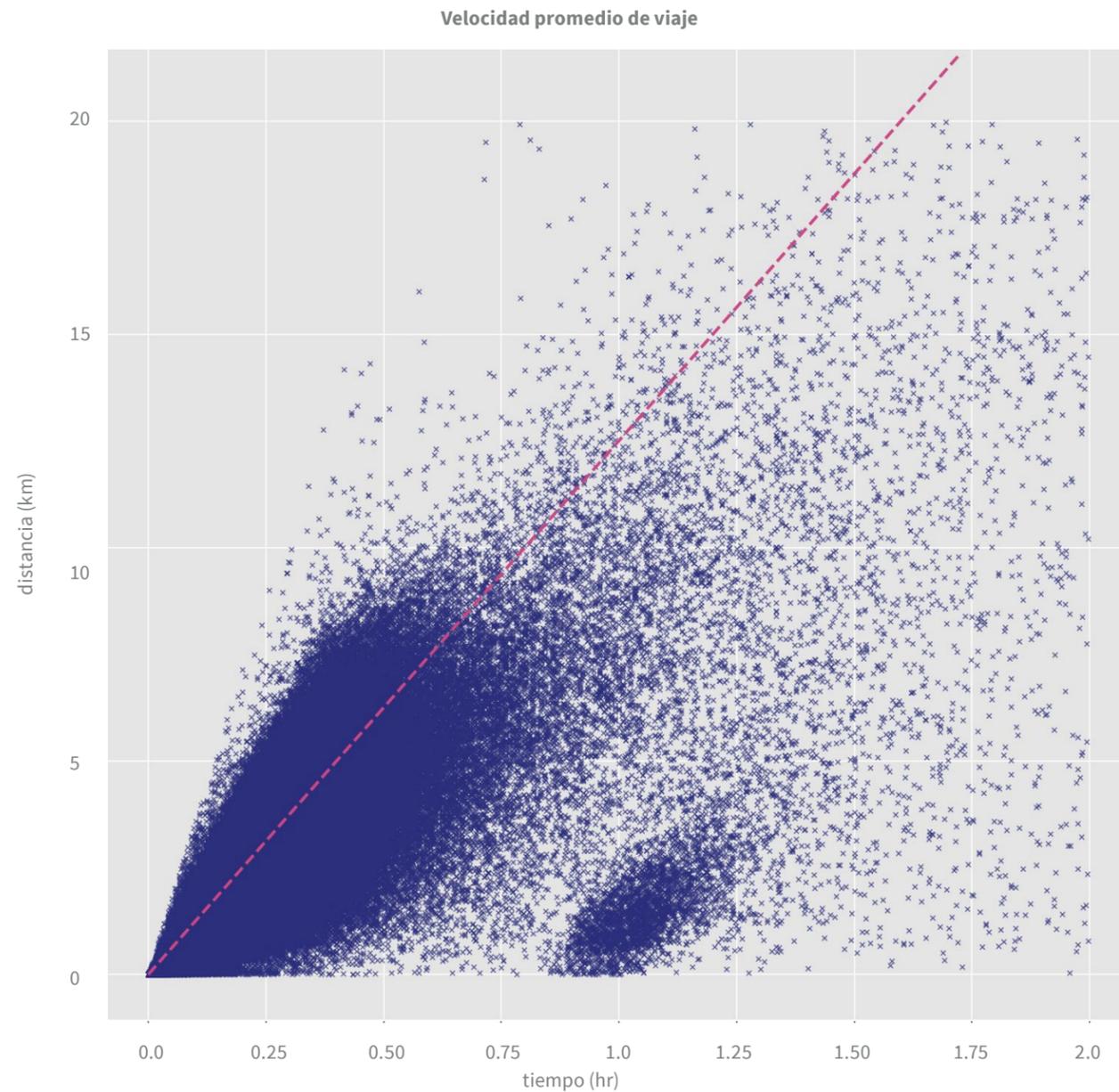


3.3 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS VIAJES

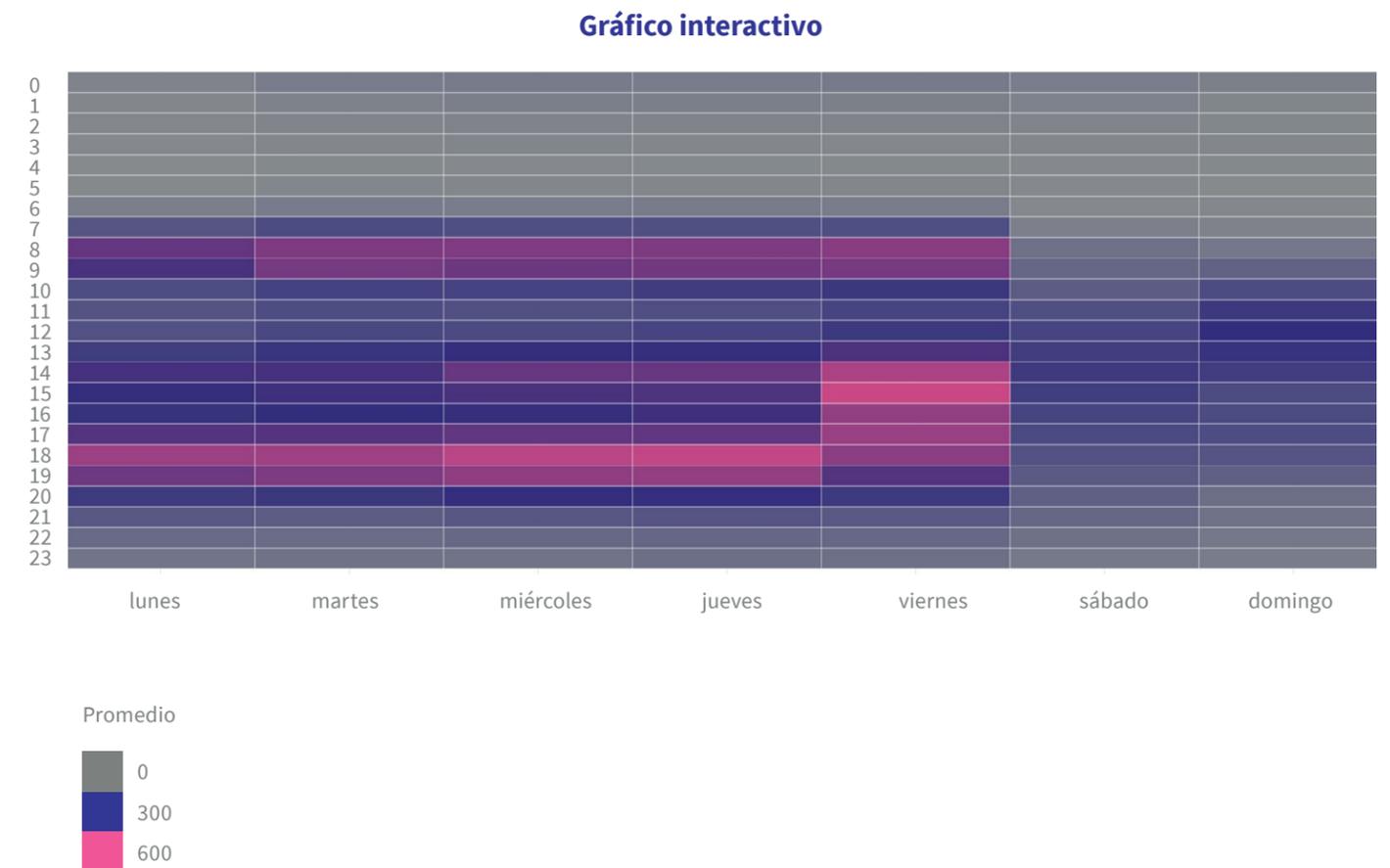
De manera similar al primer trimestre de operaciones (septiembre - noviembre 2019), la mayoría de los trayectos en bicicleta sin anclaje se realizaron entre semana, concentrándose en horarios que coinciden con las dinámicas laboral y escolar habituales (7:00 a 9:00 h, 14:00 a 15:00 h y con mayor intensidad 18:00 a 19:00 h). Destacan los viernes como los días con mayor concentración de viajes, particularmente, de las 14:00 a las 19:00 h (Gráfica 10).

En la gráfica, se observa que el número de viajes promedio por día de la semana se incrementa progresivamente de lunes a viernes y se registra una reducción considerable los fines de semana. Así, el porcentaje en sábado y domingo fue 45.08% y 45.42% menor, respectivamente, en comparación con el número de viajes promedio registrados por día entre semana.

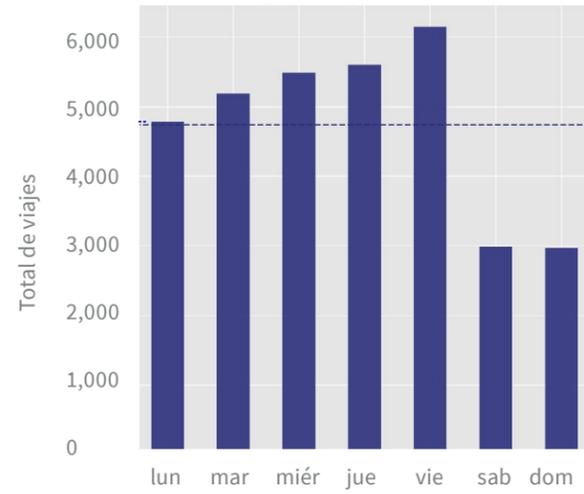
Gráfica 9. Distancia vs tiempo para cada viaje en bicicleta registrado durante el trimestre diciembre 2019 - febrero 2020



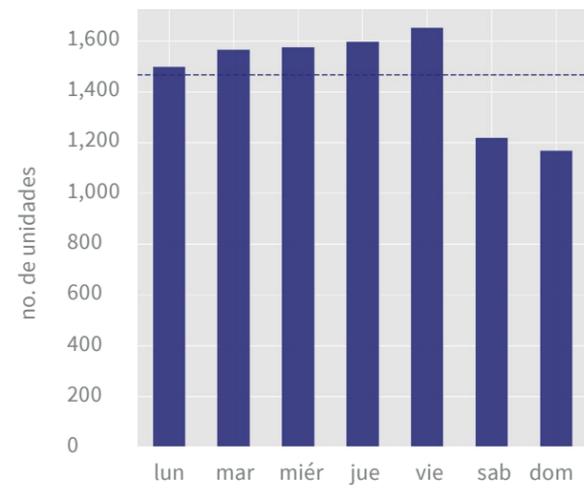
Gráfica 10. Concentración de viajes promedio por día/hora en bicicletas sin anclaje



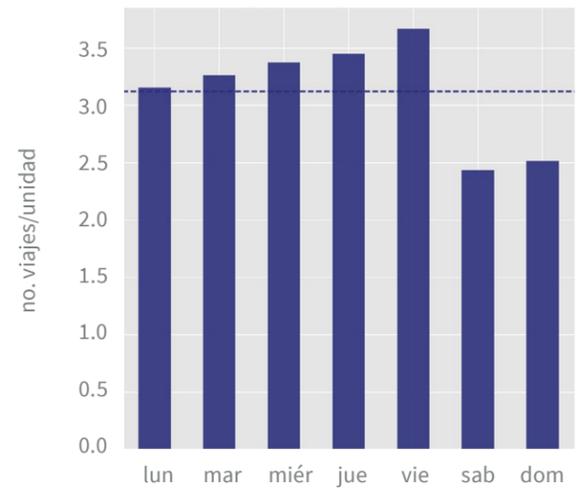
Gráfica 11. Promedio de viajes en bicicleta realizados por día de la semana



Gráfica 12. Unidades operativas promedio por día de la semana



Gráfica 13. Promedio de viajes realizados por cada bicicleta por día de la semana

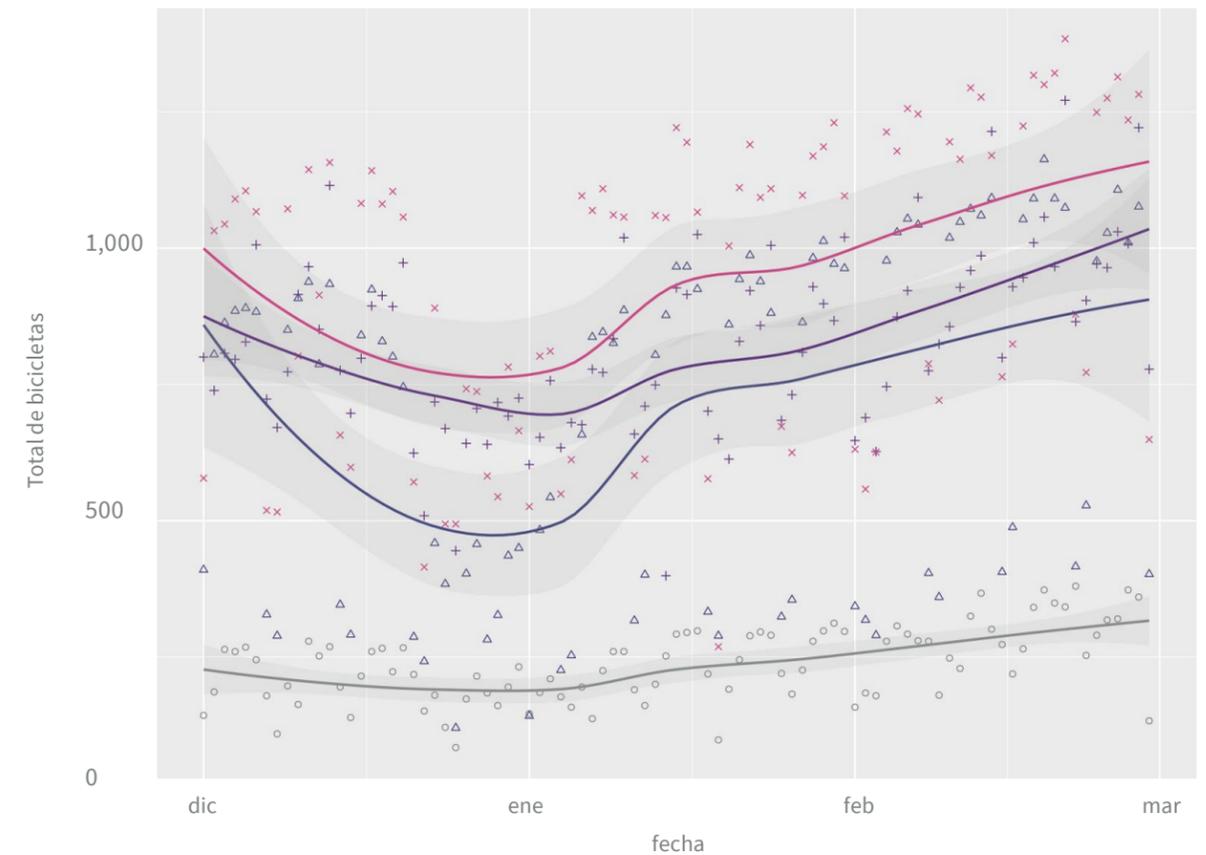


En un análisis más detallado de las características de los viajes durante el periodo vacacional de diciembre, se identificó que durante las noches-madrugada no hubo una disminución como en otros meses, lo que sugiere que el uso de estos sistemas durante las fiestas decembrinas pudo ser nocturno, derivado de las celebraciones de este mes y de fin de año.

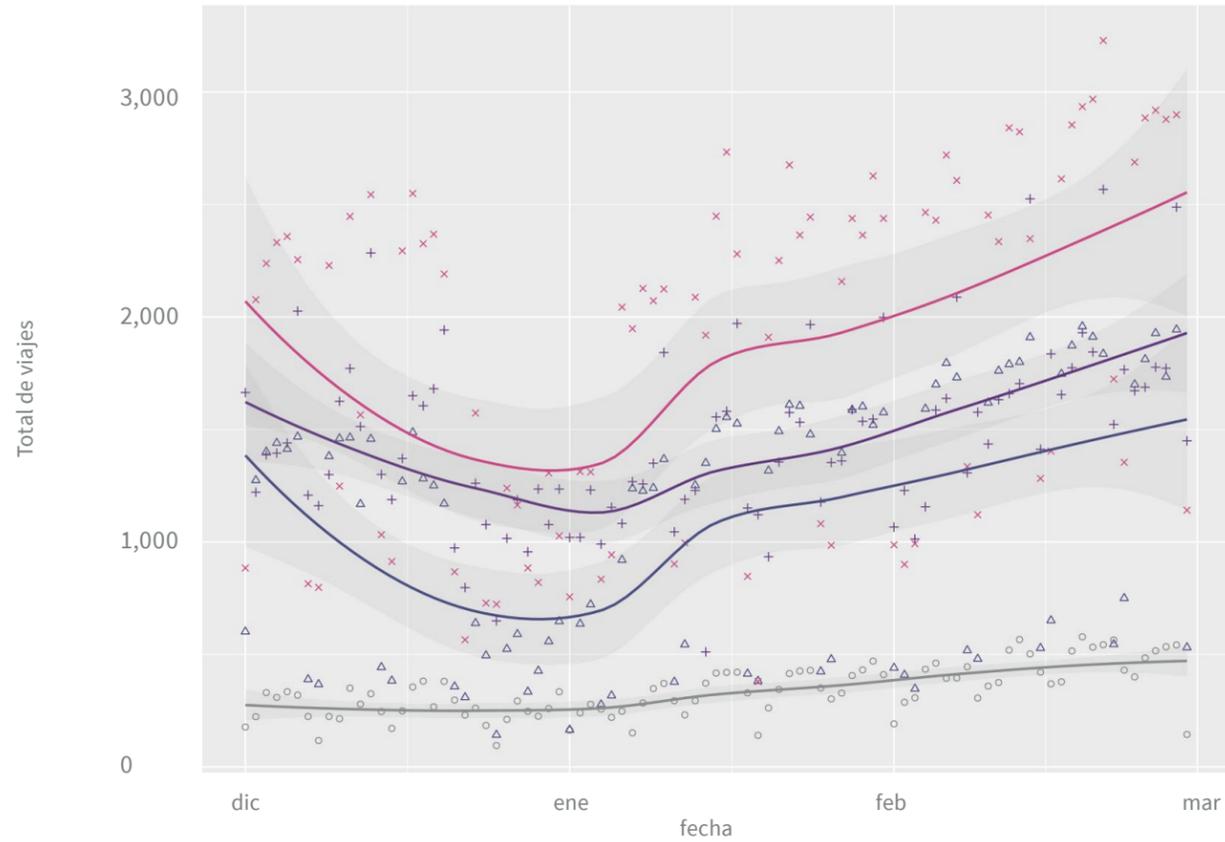
PERIODO

- madrugada
- ▲ mañana
- + mediodía
- × tarde/noche

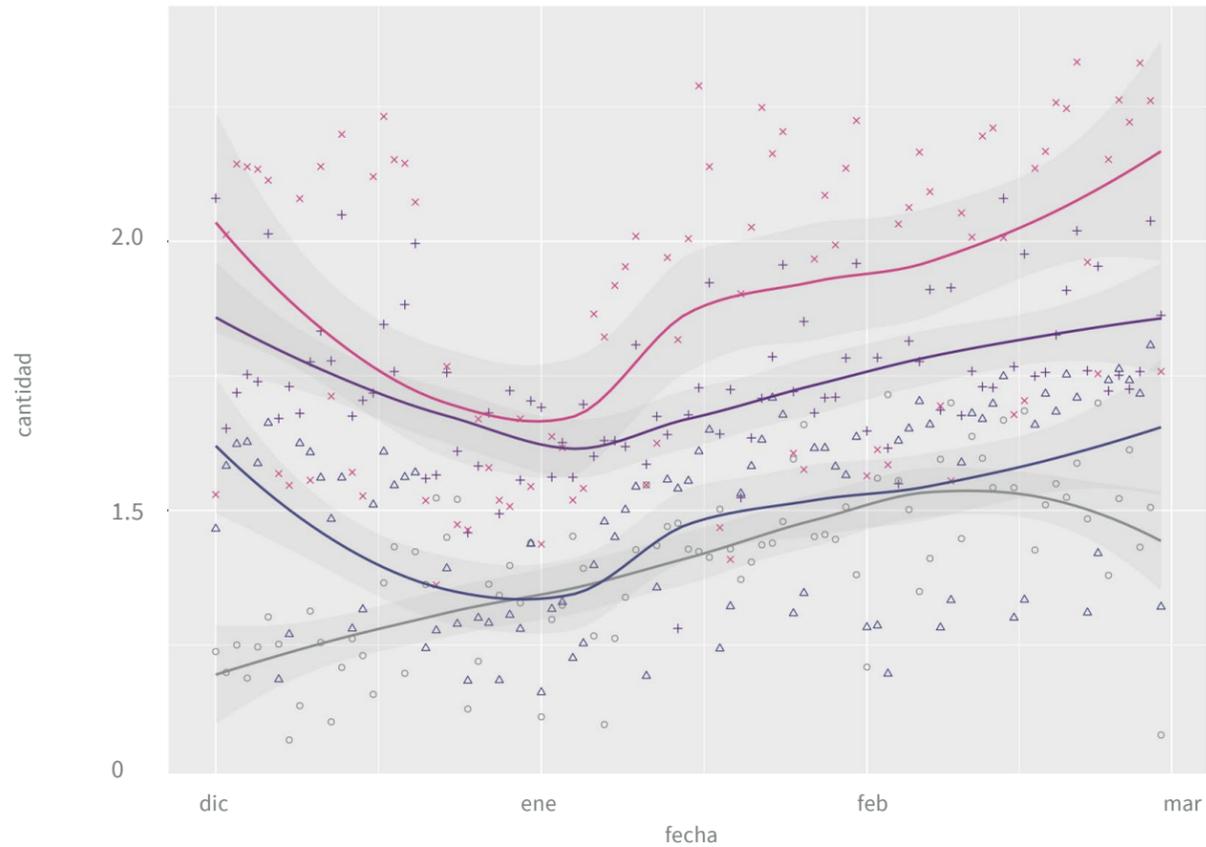
Gráfica 14. Total de bicicletas sin anclaje en operación por día durante el trimestre diciembre 2019- febrero 2020 categorizados por intervalo horario



Gráfica 15. Total de viajes realizados en bicicletas sin anclaje por día durante el trimestre diciembre 2019 - febrero 2020 categorizados por intervalo horario.



Gráfica 16. Promedio de viajes realizados por cada bicicleta por día durante el trimestre diciembre 2019 - febrero 2020 categorizados por intervalo horario.



3.4 COBERTURA DEL ÁREA DE OPERACIÓN

El **área de operación** definida para la modalidad de bicicletas sin anclaje consta de una superficie de **72.5 km²** y comprende parte de las alcaldías Venustiano Carranza, Iztapalapa, Iztacalco, Cuauhtémoc, Benito Juárez y Miguel Hidalgo.

Durante este trimestre, se registró una **cobertura real de 25.3 km²** lo que representa el **35% del área de operación y cuya concentración fue principalmente en colonias ubicadas en las alcaldías Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc y en menor medida en la alcaldía Benito Juárez.** Destaca que la fracción con mayor presencia de viajes se caracteriza por atraer población con un perfil sociodemográfico con posibilidades económicas y tecnológicas, como se muestra en los siguientes apartados.

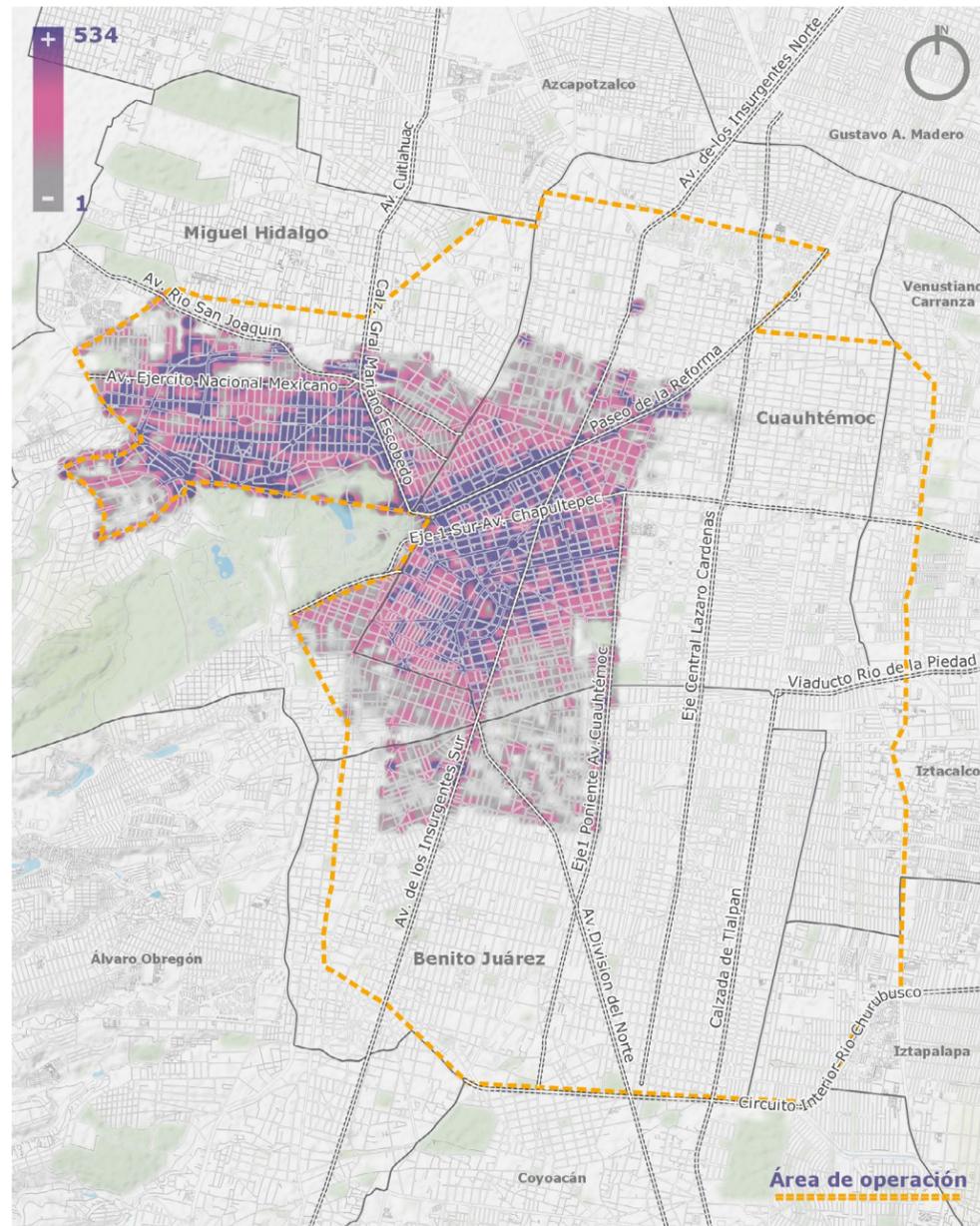
3.5. LOCALIZACIÓN DE LOS VIAJES

De acuerdo con los orígenes y destinos de viajes en bicicleta sin anclaje, se identifica una alta demanda del servicio en zonas que concentran un alto número de unidades económicas con uso de suelo mixto: a lo largo de Av. Paseo de la Reforma, desde la Estela de Luz hasta Av. Juárez; en las inmediaciones del Metro Polanco, en el área conocida como Polanquito así como en los alrededores del centro comercial Antara; hacia el norte, se observa una importante concentración en la colonia Granada y en menor medida, en las colonias Ampliación Granada, Pensil y Lomas (Mapa 1 y 2). Otras áreas en las que se generan viajes en bicicletas sin anclaje, corresponden a la colonia Anáhuac, las inmediaciones a la Glorieta de Cibeles, el Parque Lincoln, Parque México y Parque España, el World Trade Center así como Parque Delta y Etiopía.

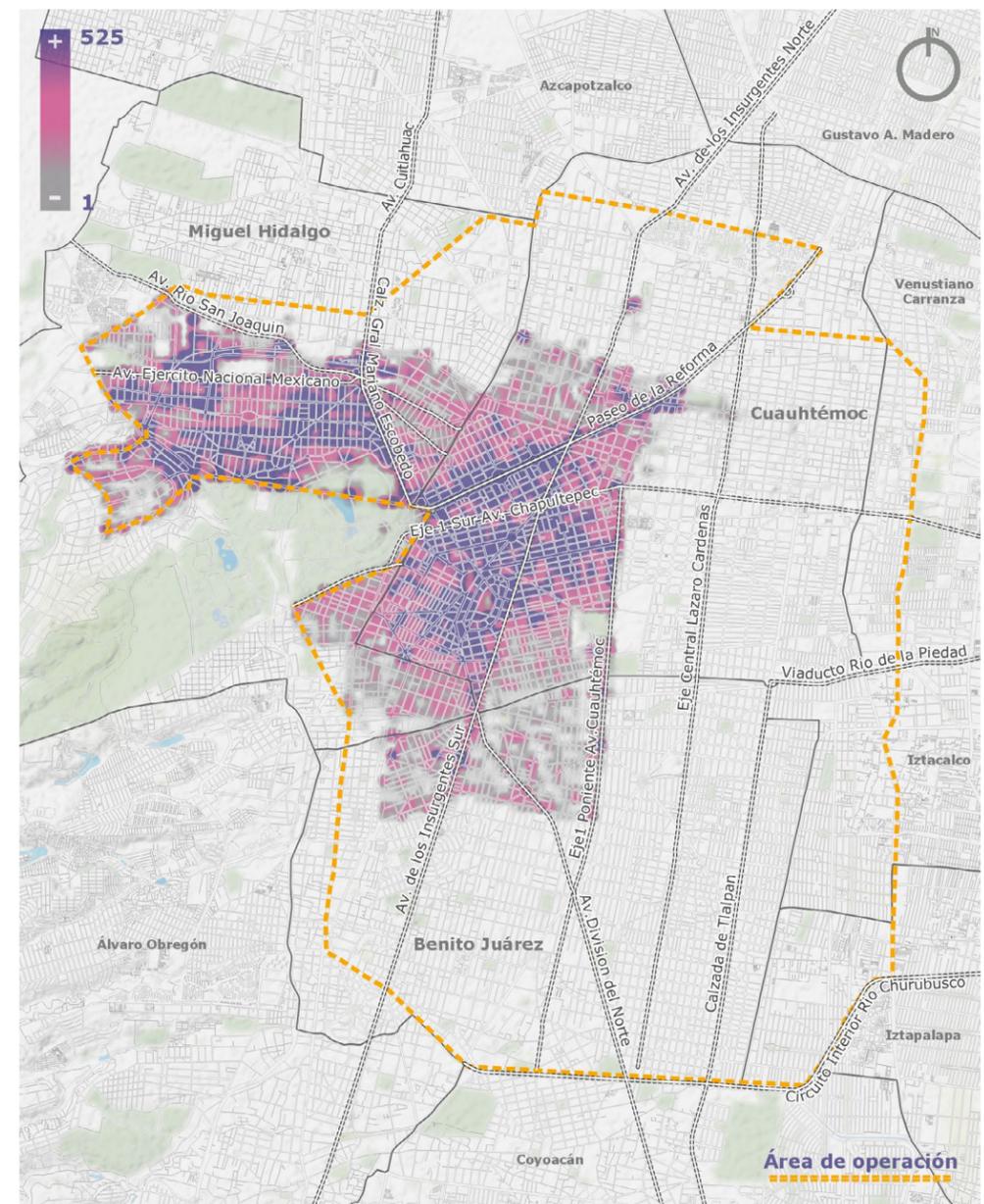
En relación a las estaciones de transporte público estructurado (Mapa 4), alrededor de las estaciones Auditorio y Polanco (Metro) y en las cercanías de estaciones de la línea 1 y 7 del Metrobús son zonas que destacan por la concentración de viajes. Es importante tener en cuenta que estas concentraciones no obedecen necesariamente a viajes multimodales en transporte público o conocidos como última milla, pues en esas áreas también se localizan oficinas, unidades económicas y residencias que pueden generar viajes unimodales.

Por su parte, durante la primera semana de febrero en la explanada de la estación Buenavista del Tren Suburbano, inició el periodo de prueba de un área especial para poner a disposición las unidades de servicio de los SiTIS, en la cual, únicamente, participaron las dos empresas permisionarias en la modalidad de bicicletas sin anclaje. Derivado del inicio de esta prueba, en los mapas 1, 2 y 4 se puede observar que Buenavista tiene una alta intensidad tanto de orígenes como de destinos y, dada la naturaleza intermodal de este nodo en el cual confluyen el Tren Suburbano, líneas 1, 3 y 4 de Metrobús, línea B del SCT Metro y diversas rutas de transporte concesionado, es posible que para este punto en particular, los viajes de los SiTIS sí sean parte de la cadena modal de las personas usuarias de otros modos de transporte y no necesariamente representen viajes unimodales.

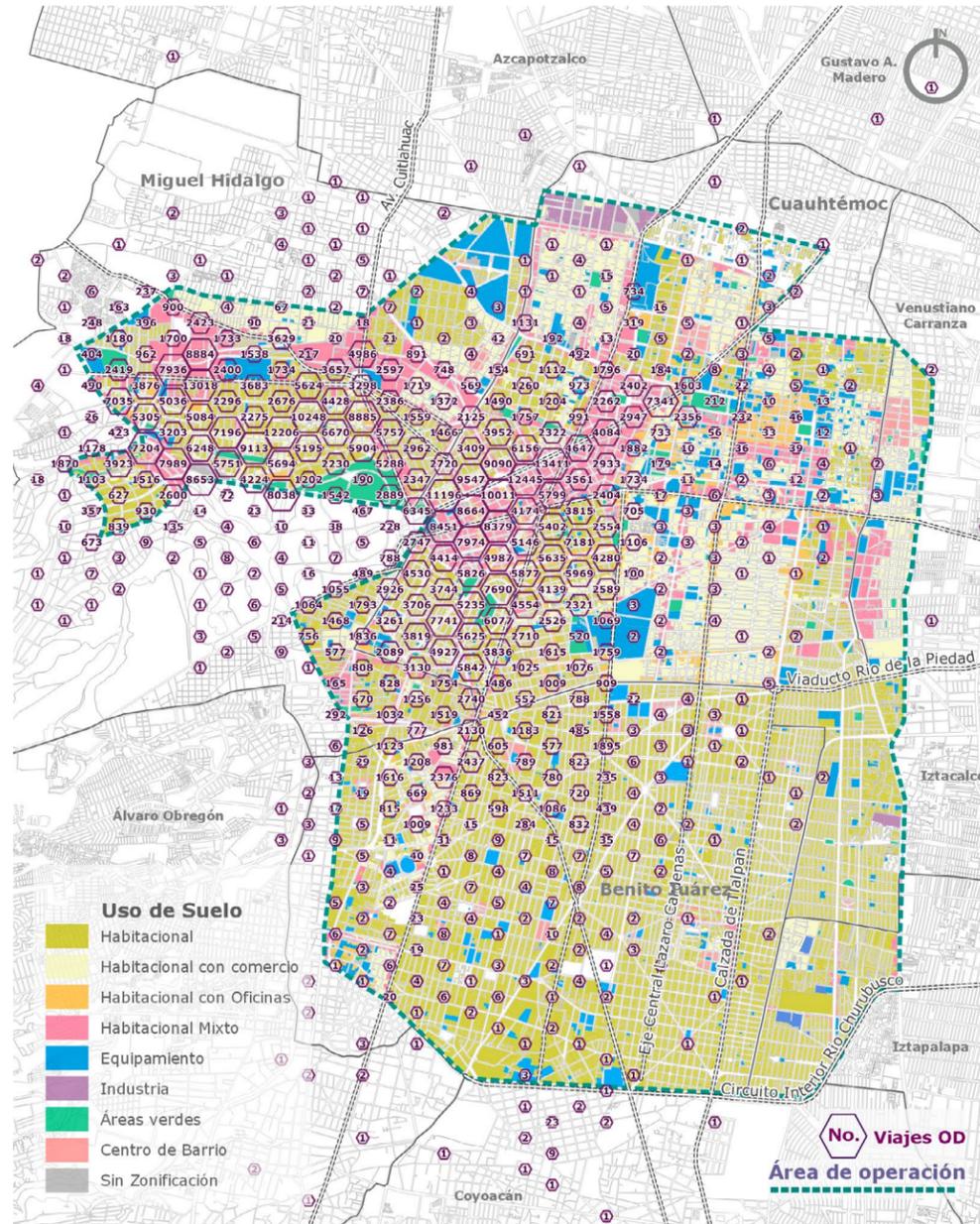
Mapa 1. Orígenes



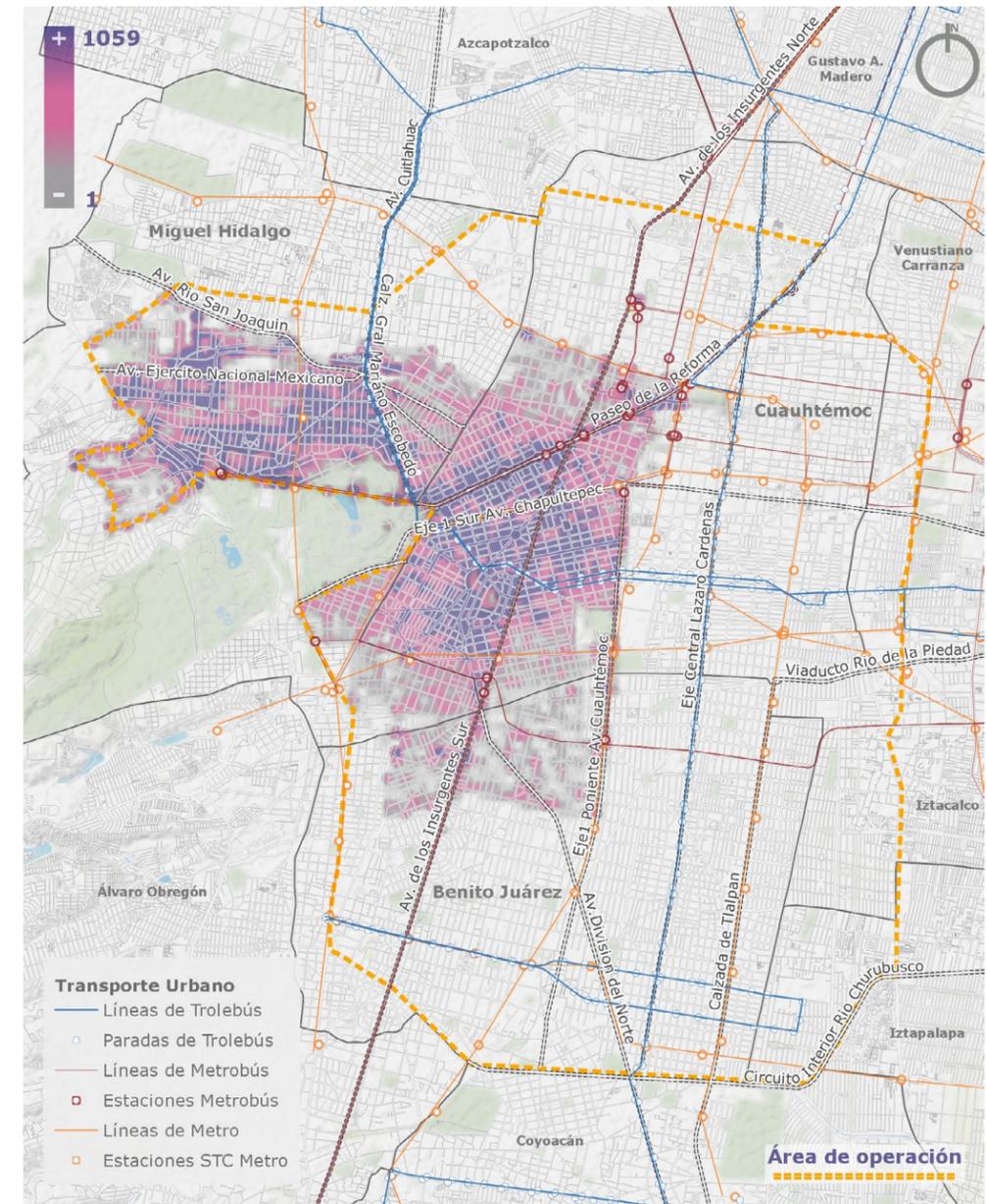
Mapa 2. Destinos



Mapa 3. O-D con usos de suelo



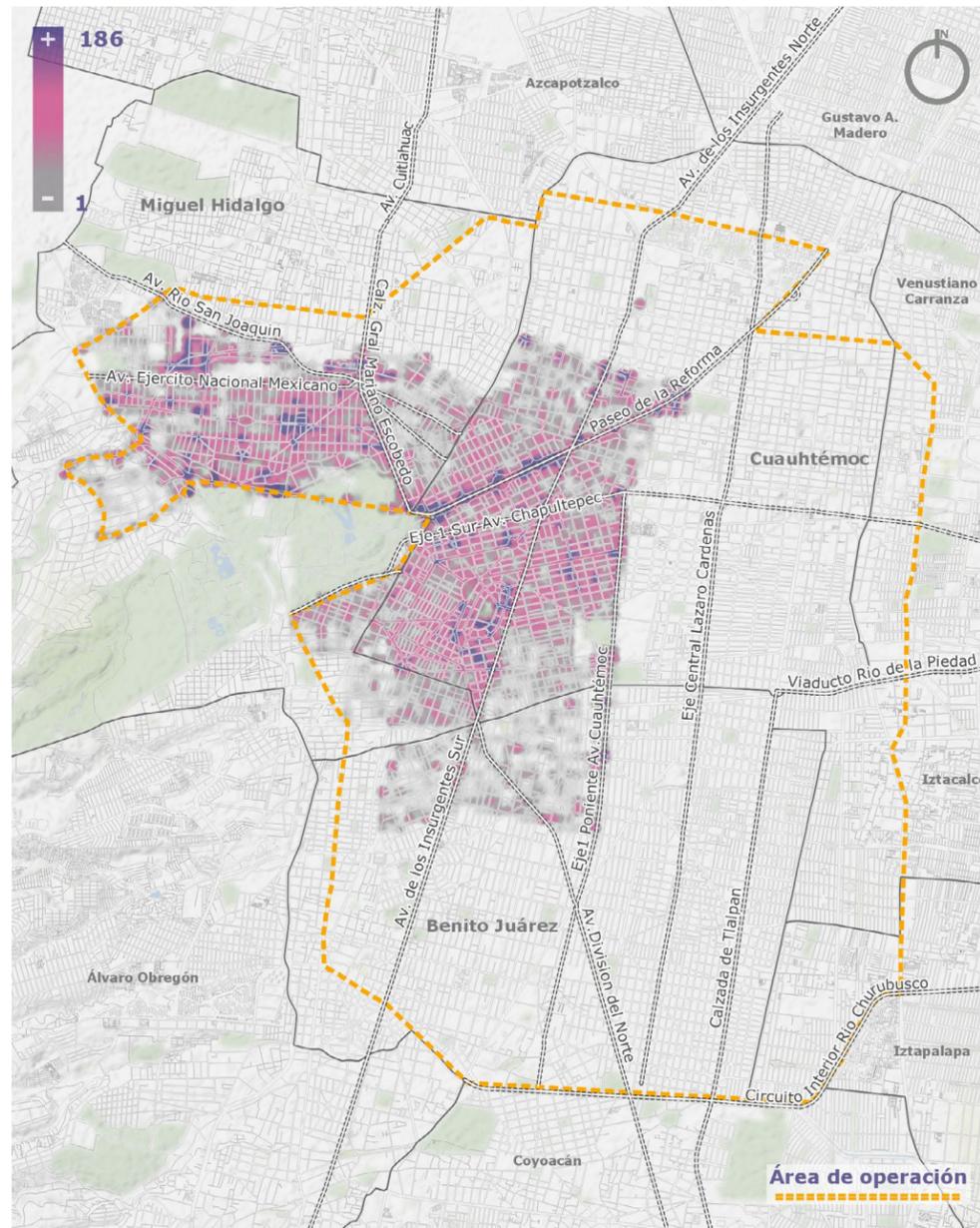
Mapa 4. O-D con transporte público (SCT, Metrobús, RTP, Trolebús)



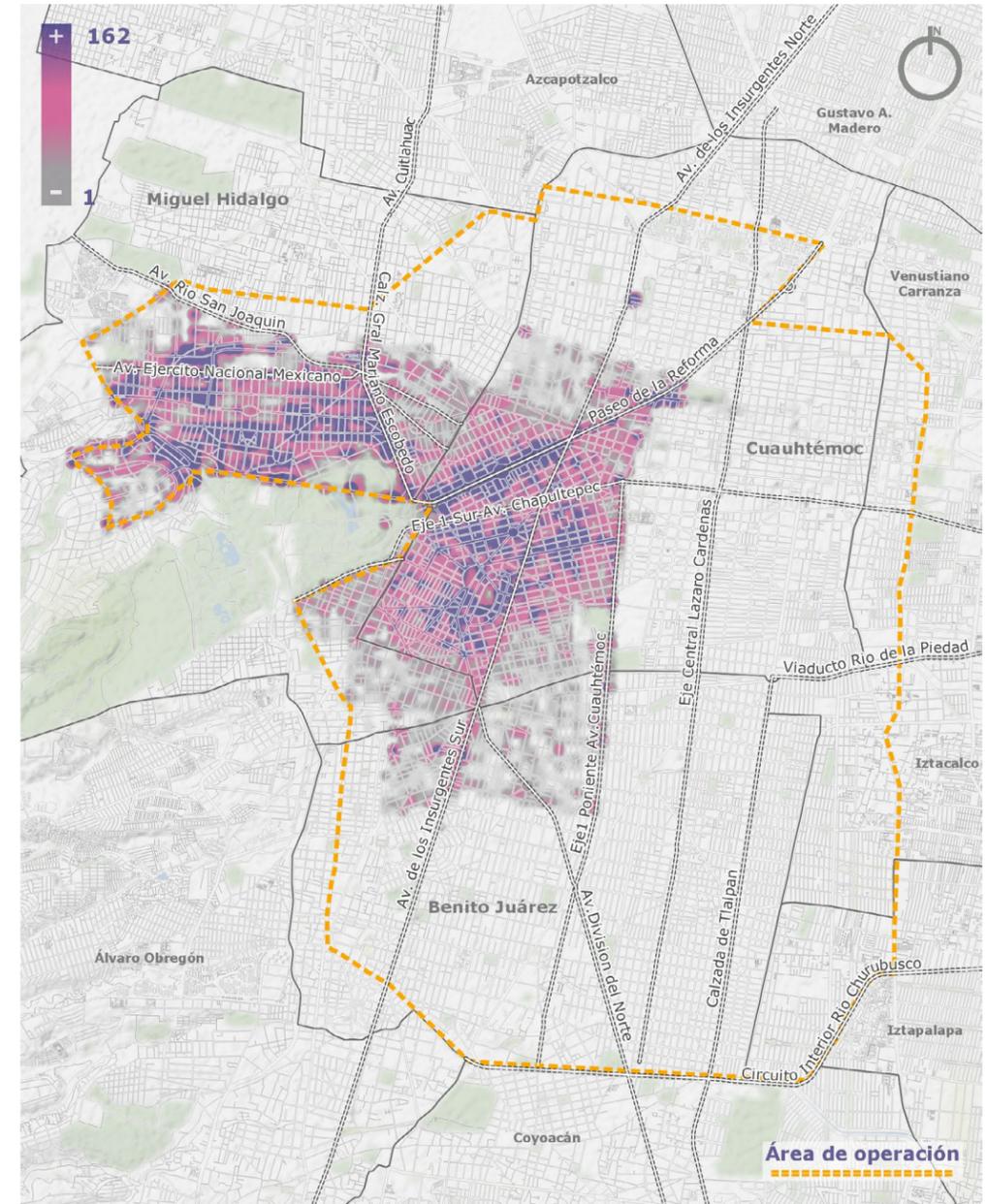
3.6. DINÁMICA HORARIA DE DISTRIBUCIÓN DE VIAJES

La dinámica espacial de los orígenes de los viajes es diferente según las horas del día. Durante la mañana, el metro Polanco es el lugar en donde se originan más viajes (Mapa 5) y al mediodía, entre las 11:00 y 16:00 h, la mayor cantidad de usos de los servicios de Dezba y Jump se concentra sobre Av. Paseo de la Reforma (Mapa 6). Más tarde, después de las 16:00 h y antes de las 21:00 h (Mapa 7), se genera la mayor cantidad de viajes en zonas de alta concentración de actividades económicas, como Polanco, Granada, Ampliación Granada, Mariano Escobedo, Parque Lincoln, Tabacalera y Av. Paseo de la Reforma. En las noches, la mayor demanda se localiza en las colonias Juárez y Cuauhtémoc, cerca de Av. Paseo de la Reforma (Mapa 8).

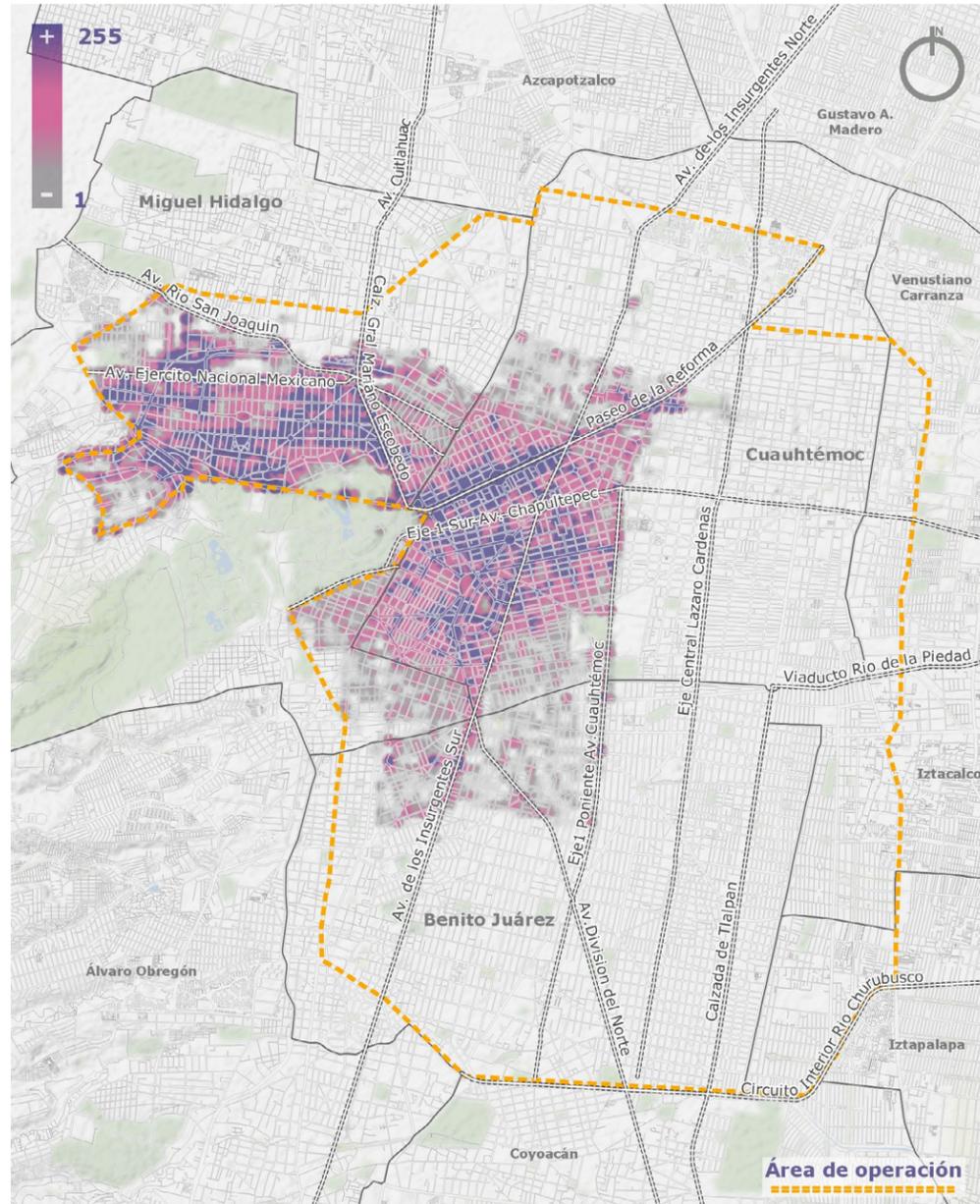
Mapa 5. Orígenes mañana (6:00-10:59 h)



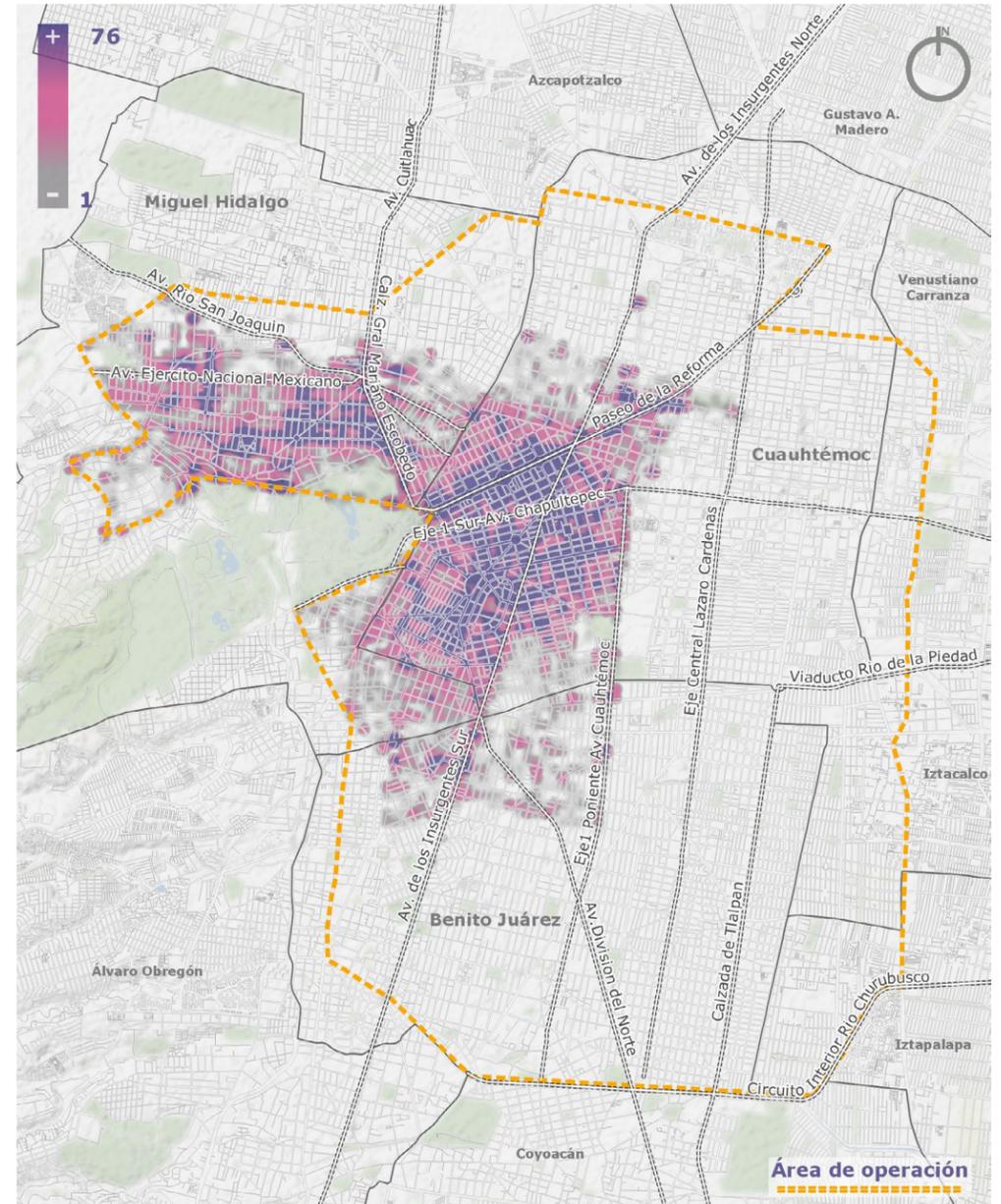
Mapa 6. Orígenes medio día (11:00-15:59 h)



Mapa 7. Orígenes tarde (16:00-20:59 h)



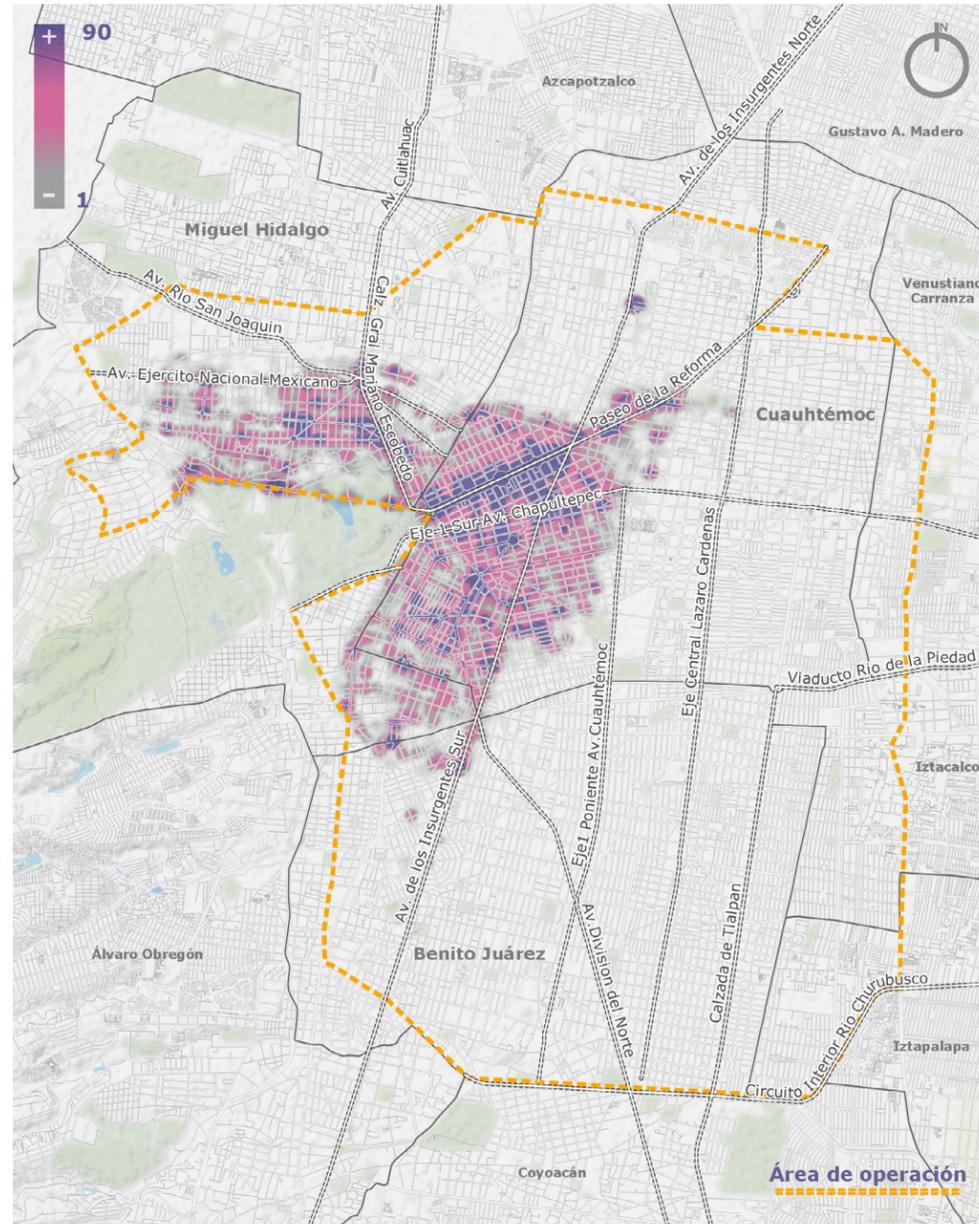
Mapa 8. Orígenes noche (después de las 21:00 h)



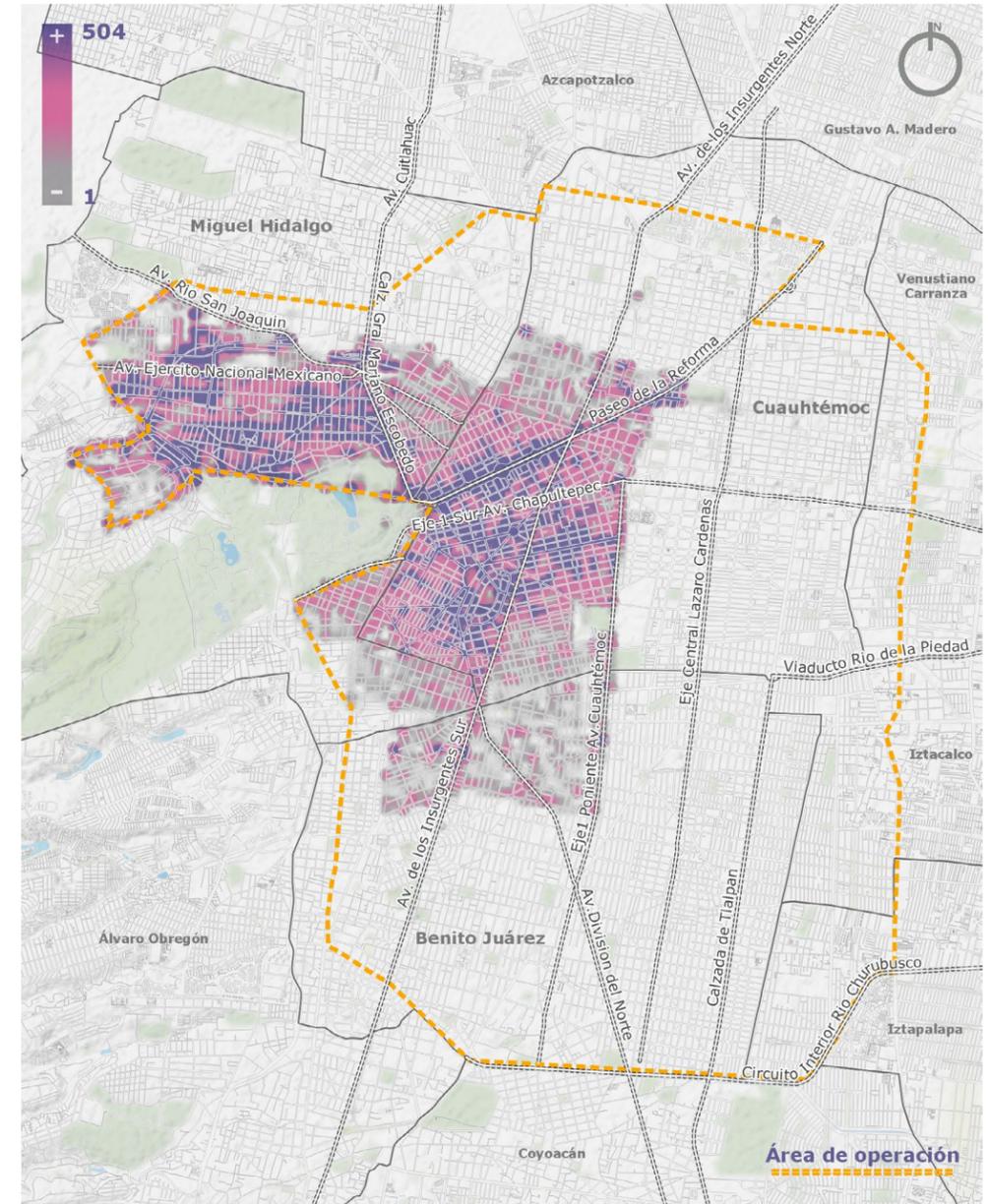
3.7. DENSIDAD DE ORÍGENES Y DESTINOS POR EMPRESA

La densidad espacial de los orígenes de viajes es diferenciada entre las dos empresas que operan con un permiso en la Ciudad de México (Mapas 9 y 10). Si bien comparten el corredor de Av. Paseo de la Reforma como una de las áreas con mayor generación de trayectos, una de las empresas se concentra también en las colonias Anzures y Juárez, y hasta el metro Polanco; mientras que la otra se expande además al poniente y norte de Polanco y tiene presencia al surponiente de la alcaldía Cuauhtémoc y norponiente de la Benito Juárez.

Mapa 9. Orígenes empresa A



Mapa 10. Orígenes empresa B



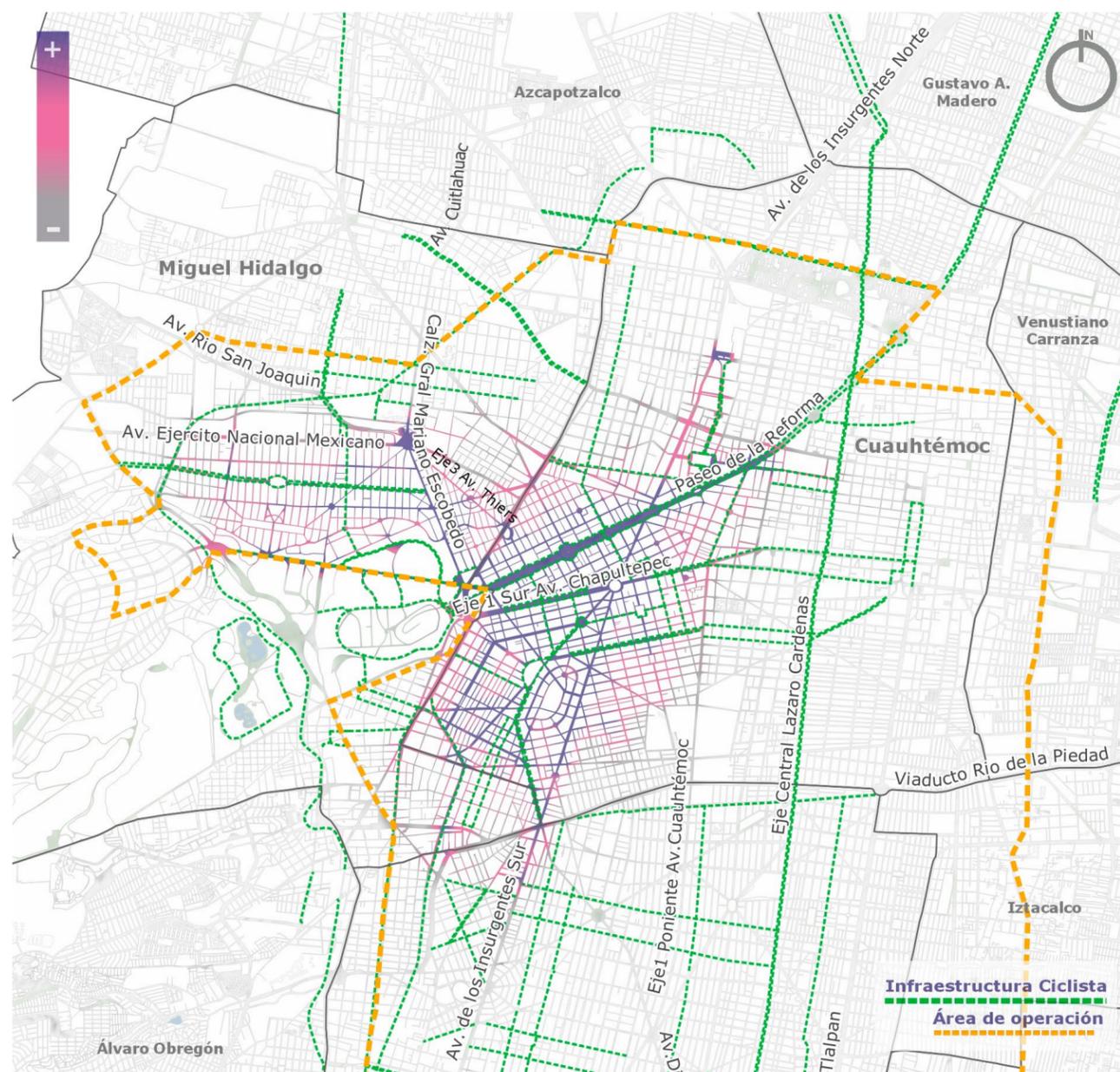
3.8. TRAYECTORIA DE VIAJES

De acuerdo con las trayectorias de los viajes en bicicletas sin anclaje (Mapa 11), la mayor concentración de recorridos se registró sobre avenidas que cuentan con infraestructura ciclista como Paseo de la Reforma y Chapultepec, en la que recientemente se mejoró la infraestructura ciclista y peatonal, así como sobre Ferrocarril de Cuernavaca y la Av. Nuevo León. En el caso de vías que no cuentan con este tipo de infraestructura, destacan las avenidas Gutenberg, Thiers y Mariano Escobedo en la colonia Anzures, así como una parte de la calle Durango en la colonia Roma, por la cantidad de viajes que se realizaron. Muchas de las avenidas con mayor concentración de recorridos coinciden con las vías en donde se programó la implementación de infraestructura ciclista durante el 2019, como en el caso de la Av. Álvaro Obregón.

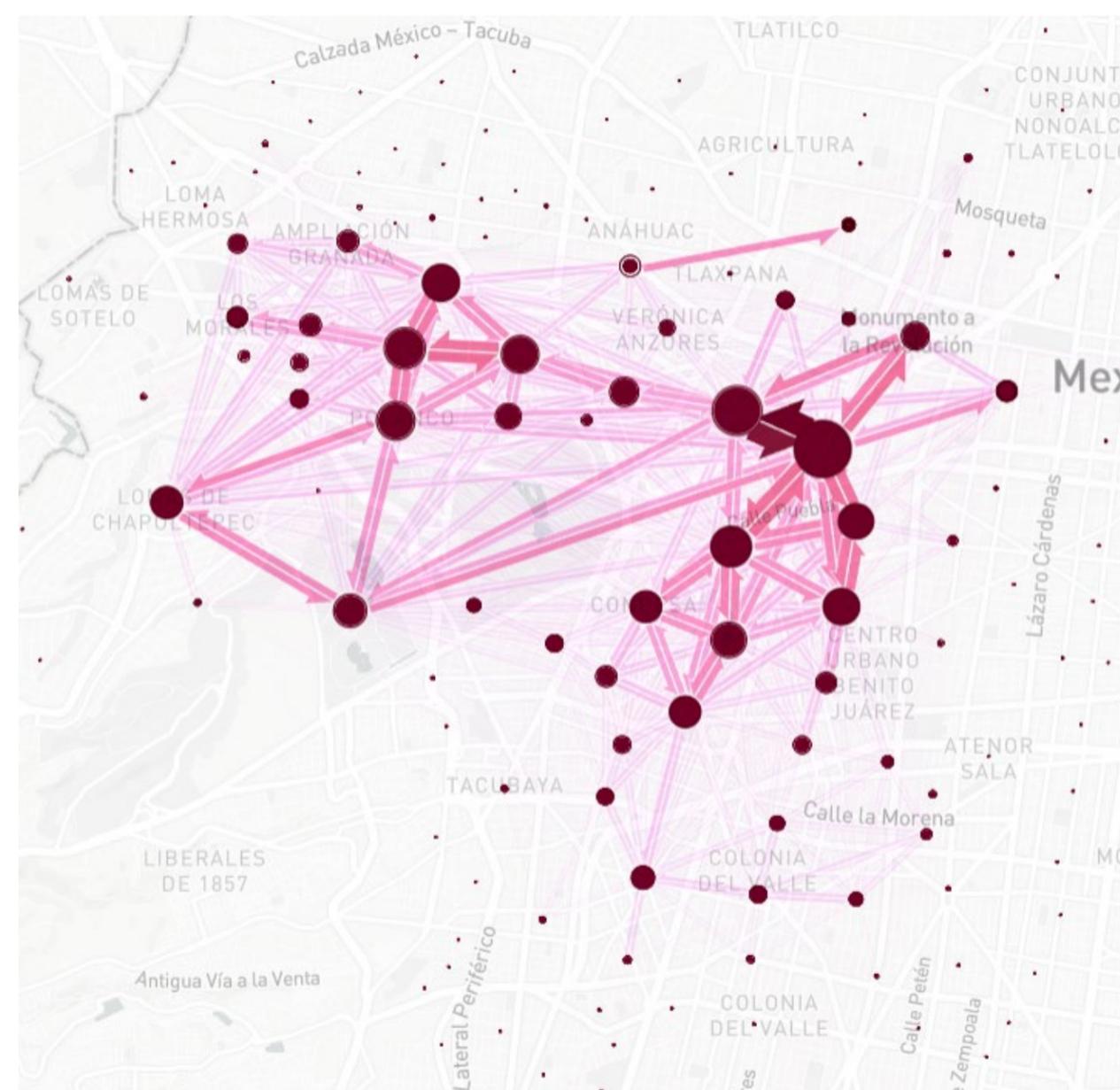
3.9. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS VIAJES

Las colonias en las que se originaron más viajes en bicicleta fueron Juárez, Cuauhtémoc, Polanco Reforma, Roma Norte I y Chapultepec Polanco. Cerca del 21% del total de los viajes tuvieron inicio y fin en la misma colonia, siendo Juárez, Cuauhtémoc, Polanco Reforma, Granada y Roma Norte III las que más viajes de este tipo presentaron. En el Mapa 12 se representan los flujos dentro o entre colonias que tuvieron más de 300 viajes entre diciembre 2019 y febrero de 2020.

Mapa 11. Trayectorias de los viajes en bicicleta



Mapa 12. Flujos de viajes por colonia



<https://flowmap.blue/1Fz-nlWkFP3ms16iAJJ92xyTpekXeAdtg1pXoLPL0VXU>

4.



OPERACIÓN EN LA MODALIDAD **DE MONOPATINES ELÉCTRICOS** (Bird-Grin)

Durante este trimestre el servicio proporcionado por las empresas permisionarias fue inconsistente ya que se registraron suspensiones temporales del servicio e incluso la salida definitiva de una empresa en el mes de enero. Por tal motivo, el nivel de análisis y segregación que se reporta a continuación no es igual que en el caso de las bicicletas, con la intención de salvaguardar la estrategia de operación de la empresa aún activa.

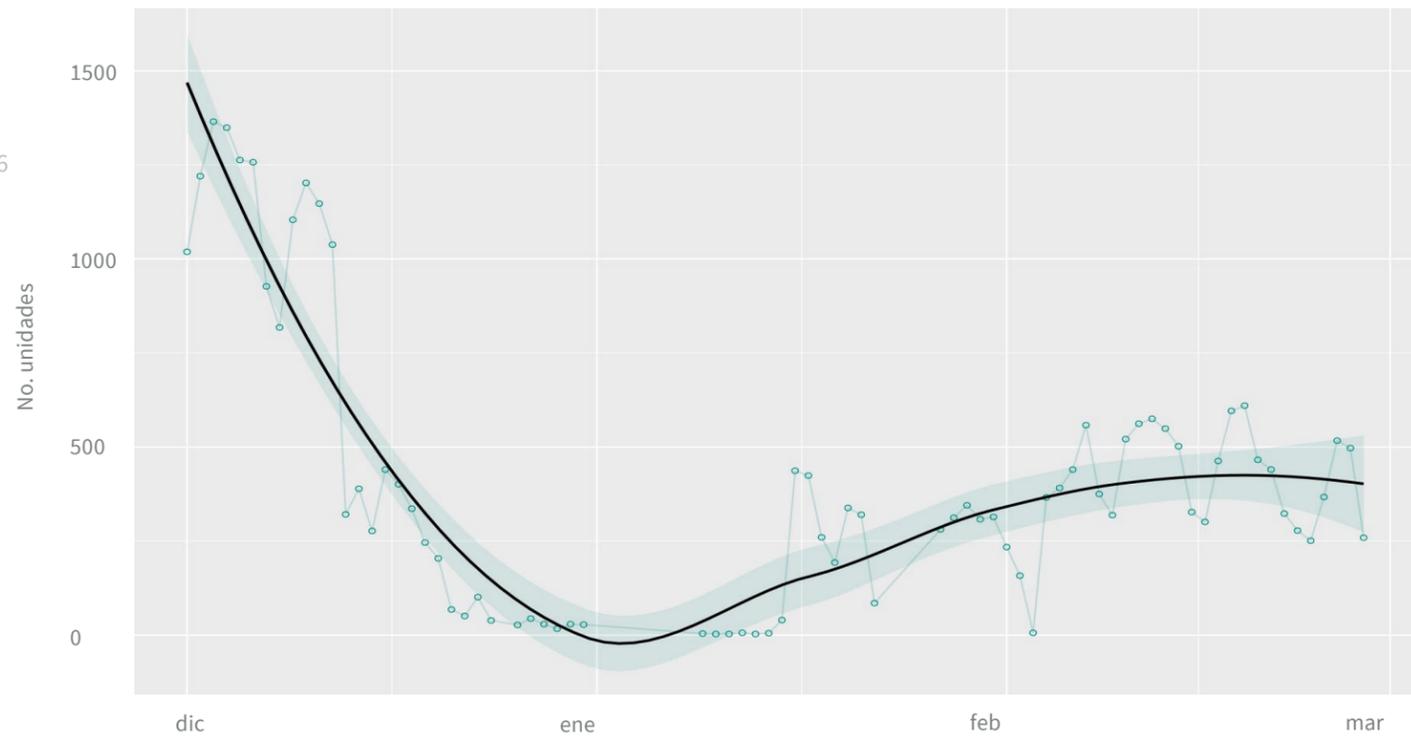
4.1. VIAJES EN EL PERIODO

Durante los 91 días de operación que corresponden al periodo diciembre 2019 - febrero 2020 se registraron **78,904 viajes en monopatines eléctricos³, sumando un total de 37,402 kilómetros recorridos⁴**. Al igual que las bicicletas sin anclaje, el número de unidades en calle presentó una disminución considerable durante diciembre y enero, seguida de un repunte en el mes de febrero (Gráfica 17).

En el caso de los monopatines, no se recuperó la cantidad de unidades activas observada en el periodo septiembre - noviembre 2019, como sí ocurrió con las bicicletas sin anclaje. Esto se debe a dos cuestiones: Grin suspendió operaciones del 1 al 9 de enero y del 22 al 27 del mismo mes debido a ajustes operativos, y Bird comenzó a retirar paulatinamente sus unidades durante diciembre y enero, y finalmente en febrero anunciaron de forma oficial la suspensión definitiva de su servicio en la Ciudad de México por decisión propia. El retiro de Bird se ha visto en otras ciudades de América Latina, por lo cual su salida en la capital del país puede obedecer a decisiones regionales.

Bajo esta premisa, se registraron en promedio: **1,025 viajes diarios** y **2.0 usos diarios por unidad**, así como un máximo de monopatines en calle de **1,365**.

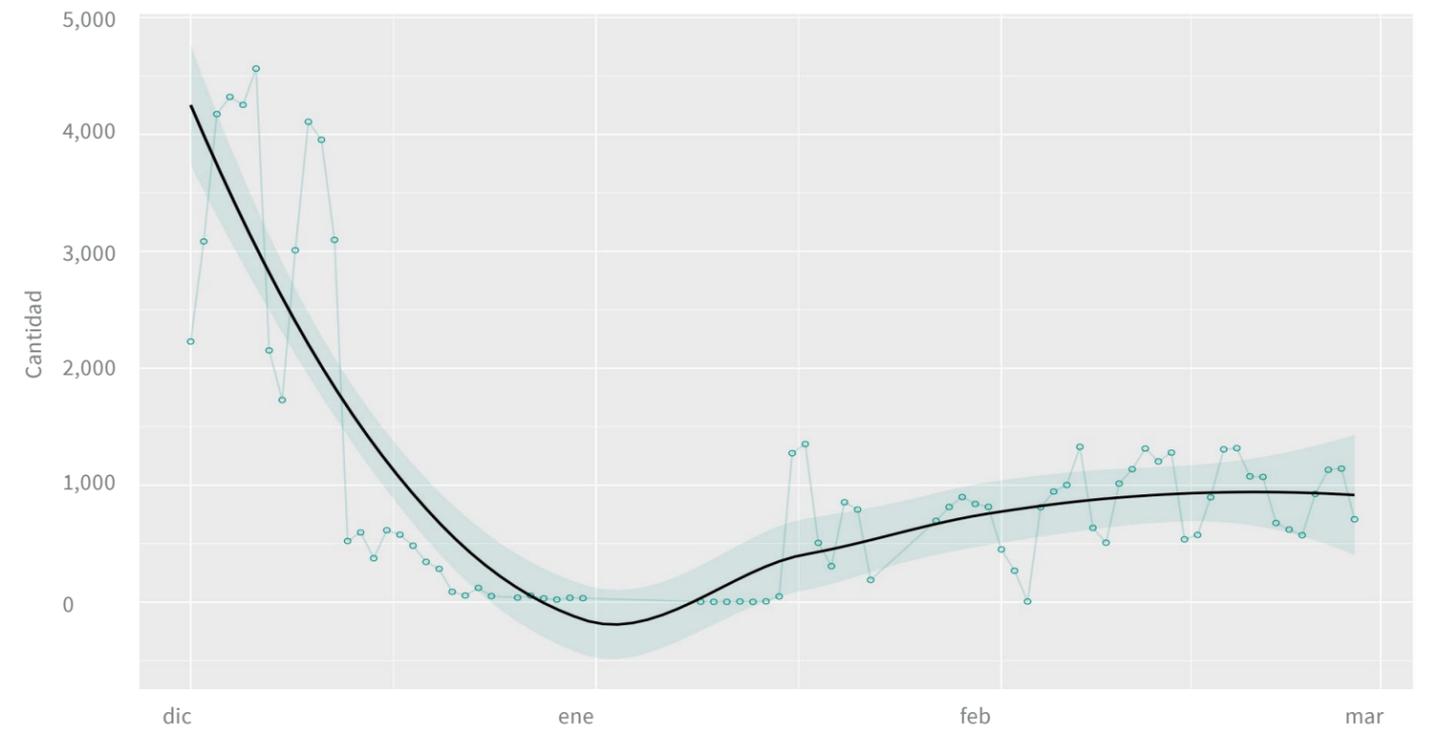
Gráfica 17. Total de monopatines eléctricos en operación por día durante el trimestre diciembre 2019-febrero 2020



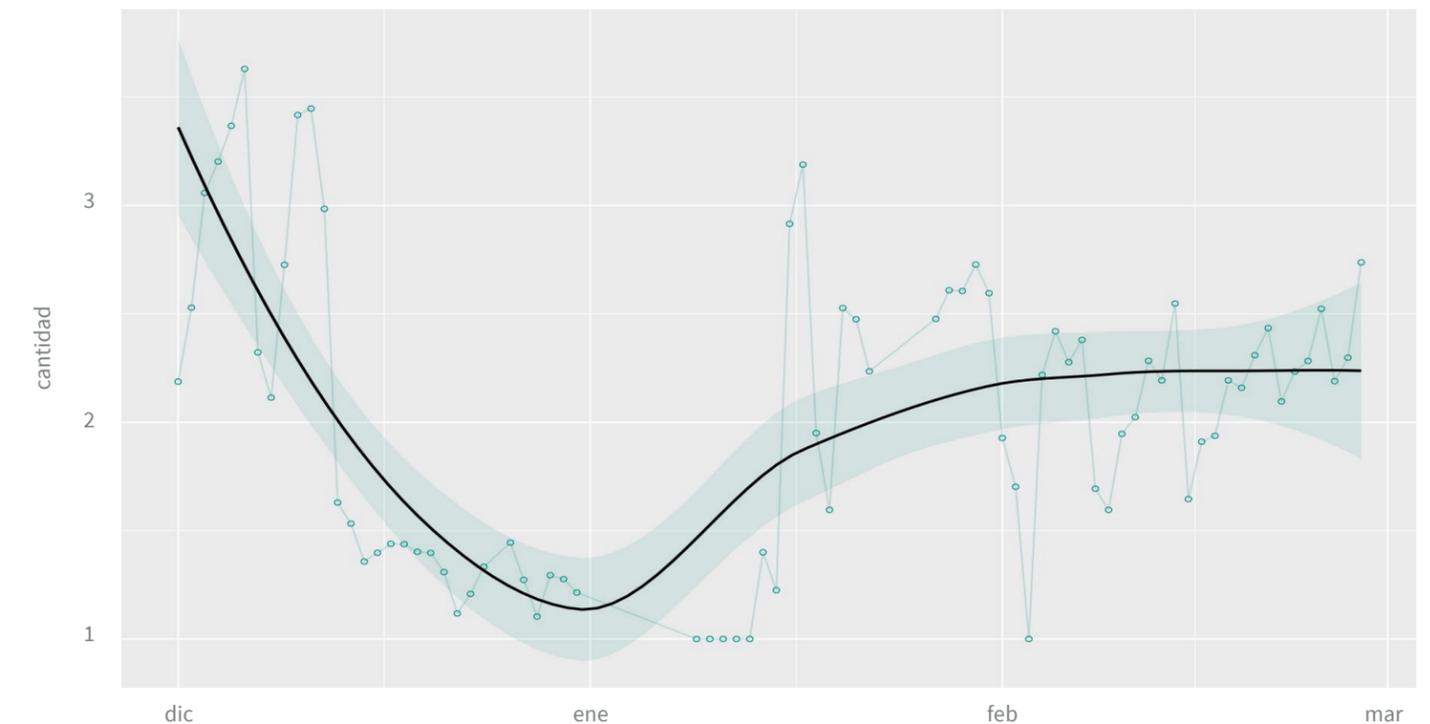
³ Del total de viajes reportados por una empresa, se descartaron 11,271, de los cuales 2,104 (2%) se identificaron fuera de CDMX y resto se consideraron outliers por no presentar patrones consistentes con el identificado en el uso de monopatines.

⁴ Estos kilómetros pueden estar subrepresentados; se identificó que la distancia de viaje reportada por la empresa Grin corresponde a la distancia euclidiana (en línea recta) entre el punto de inicio y fin de viaje y no al recorrido preciso que realizan los usuarios.

Gráfica 18. Total de viajes realizados en monopatines eléctricos por día durante el trimestre diciembre 2019-febrero 2020



Gráfica 19. Promedio de viajes realizados por cada monopatín por día durante diciembre 2019-febrero 2020



4.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS VIAJES

Existen características particulares de los viajes, tales como distancia recorrida, duración y velocidad, que permiten entender los patrones de uso de los monopatines eléctricos. Ahora bien, los dispositivos que generan esta información suelen tener errores tecnológicos que originan desviaciones en las ubicaciones y los horarios registrados. Una de las fallas que se identificó, y que se ilustra en el análisis, es que la distancia de viaje reportada en algunos viajes de Grin corresponde a la distancia euclidiana (en línea recta) entre el punto de inicio y fin de viaje y no al recorrido preciso que realizan las personas usuarias por las calles. Entonces, la distancia reportada está subrepresentada, al igual que la velocidad, ya que en el mismo tiempo de viaje se reportaron menos metros recorridos.

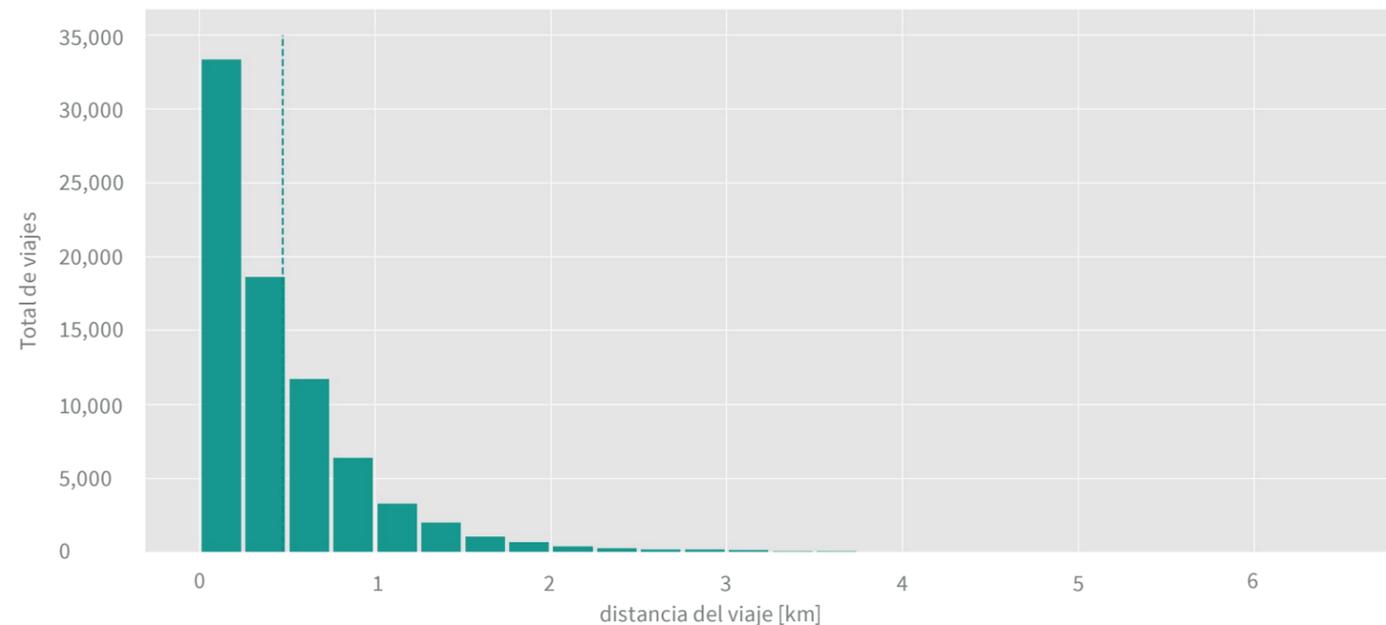
Teniendo en cuenta las particularidades de los registros, los **datos promedio registrados por el uso de monopatines fueron los siguientes: 500 metros de distancia recorrida; 7.3 minutos de tiempo invertido para el trayecto y una velocidad de 4.2 km/h.**

Analizando el tiempo, variable que no presenta fallas en los registros, se observó que los viajes de lunes a viernes mantuvieron un mismo comportamiento según las horas del día, registrándose un incremento entre mediodía y las 18:00 h. En fin de semana, similar a las bicicletas, los trayectos fueron más duraderos. En específico, los domingos a partir de las 12:00 h. y los sábados en la tarde.

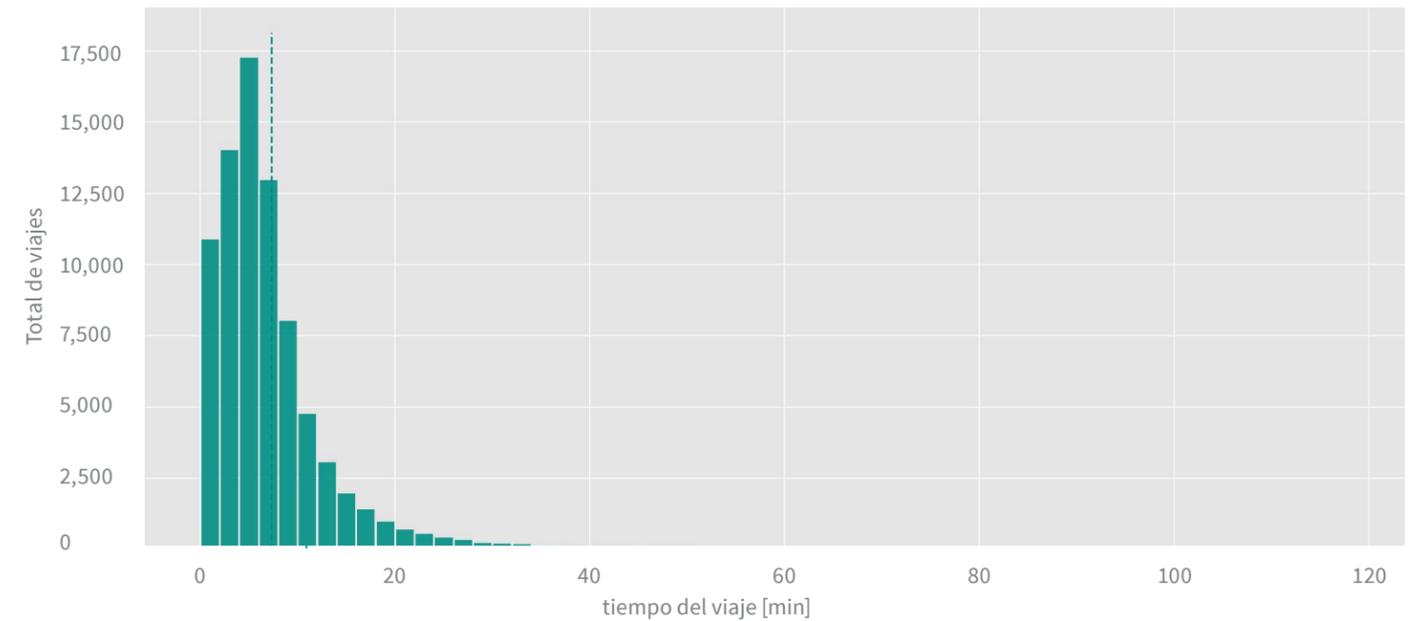
Al igual que en las bicicletas sin anclaje, los usos en los domingos apuntan a que el Paseo Dominical influye en que se realicen viajes más extensos en tiempo respecto de aquellos que se realizan entre semana, mientras que las tardes de los sábados sugieren que los viajes en monopatín pueden ser recreativos.

Promedio

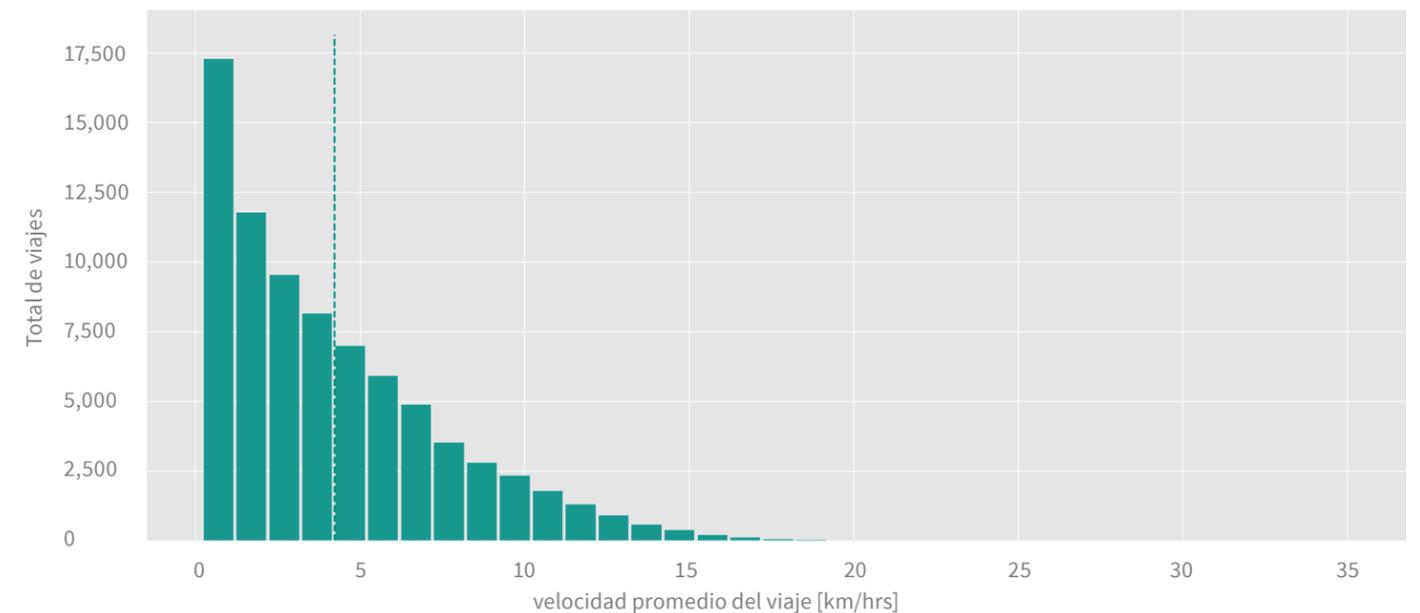
Gráfica 20. Distribución de viajes en monopatín según la distancia recorrida



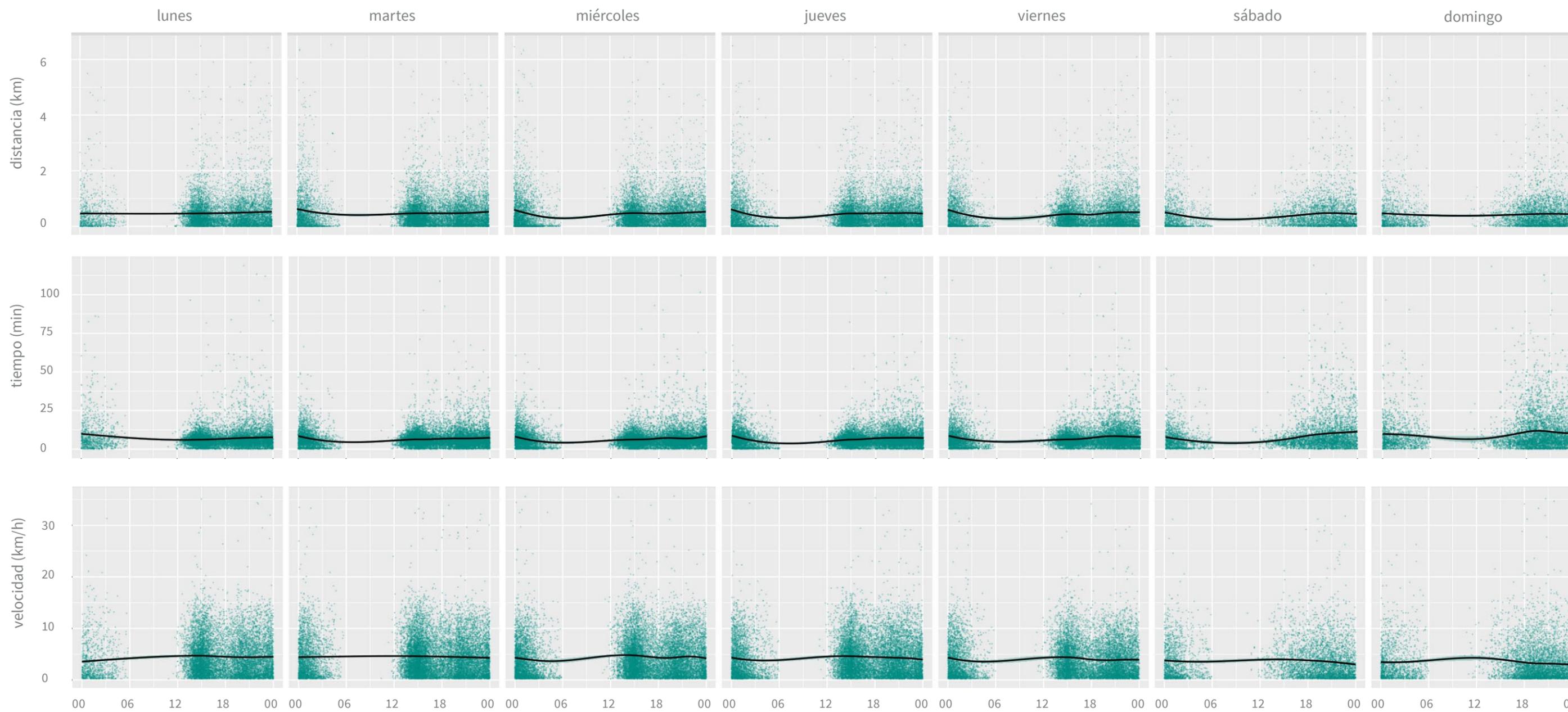
Gráfica 21. Distribución de viajes en monopatín según su tiempo de duración



Gráfica 22. Distribución de viajes en monopatín según la velocidad promedio de desplazamiento



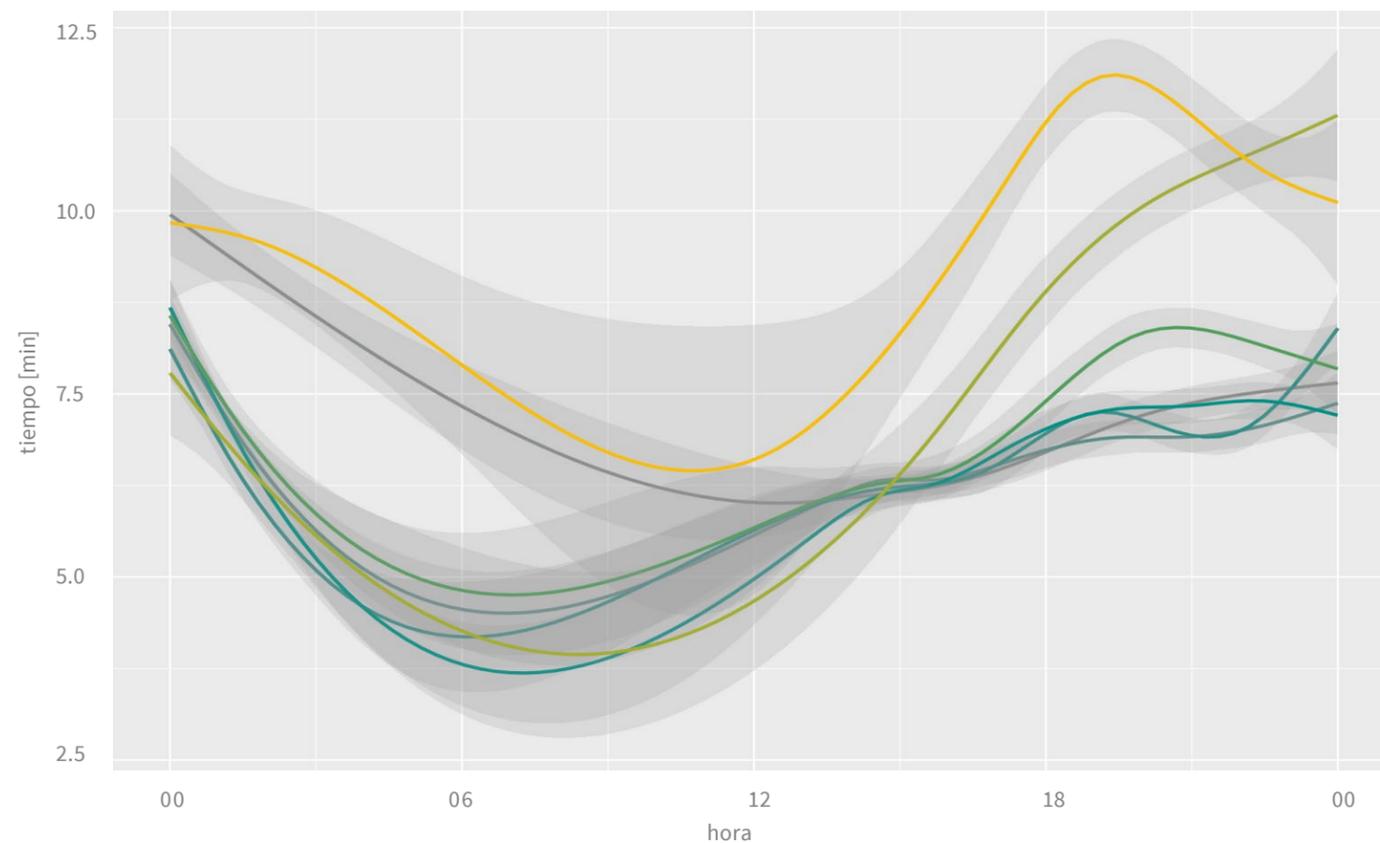
Gráfica 23. Dispersiones por tiempo, distancia y velocidad promedio del viaje en monopatín por hora, por día de la semana



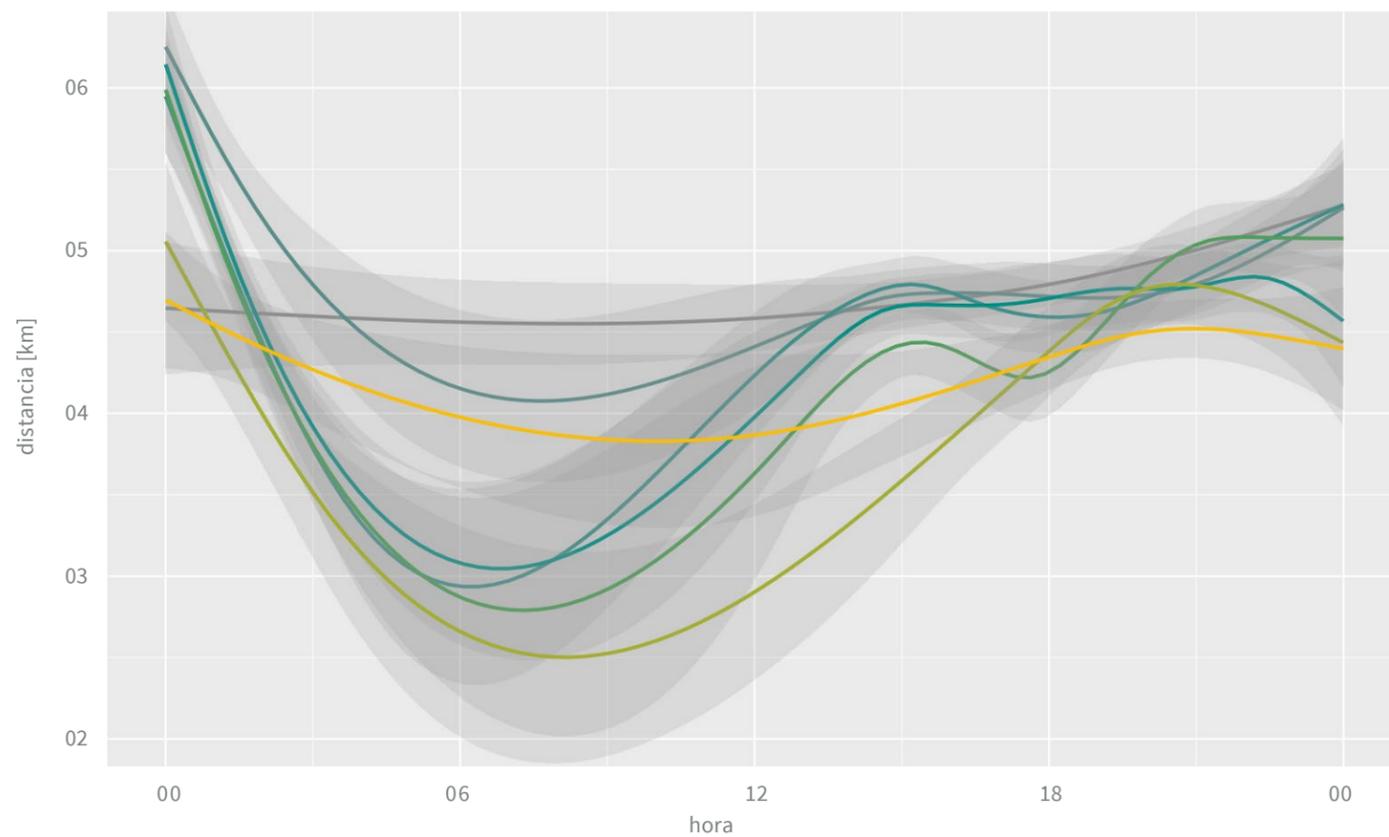
Gráfica 24. Líneas de tendencia por tiempo, distancia y velocidad promedio del viaje en monopatín por hora, por día de la semana

- Semana**
- lunes
 - martes
 - miércoles
 - jueves
 - viernes
 - sábado
 - domingo

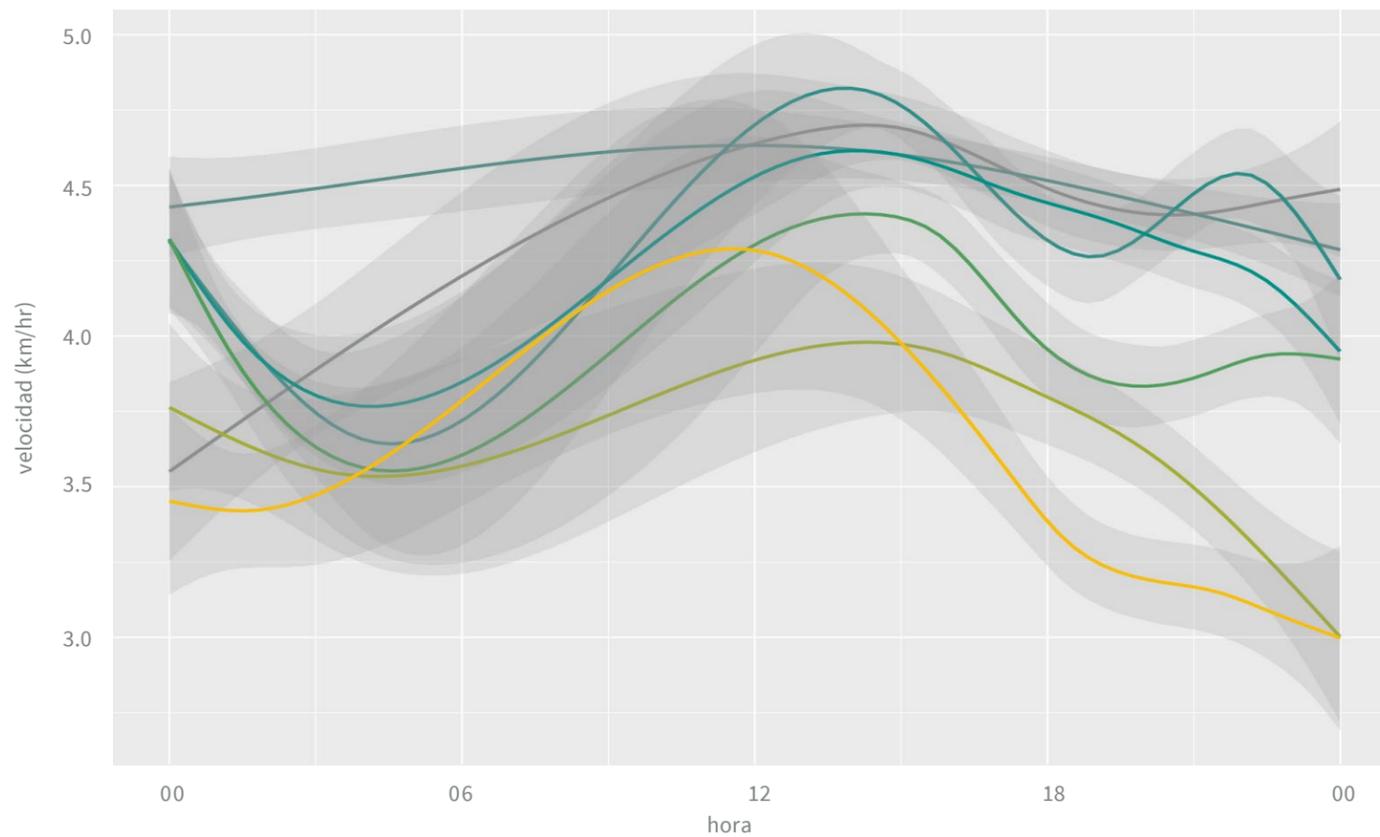
Tiempo de recorrido (líneas de tendencia)



Distancia recorrida (líneas de tendencia)



Velocidad promedio (líneas de tendencia)



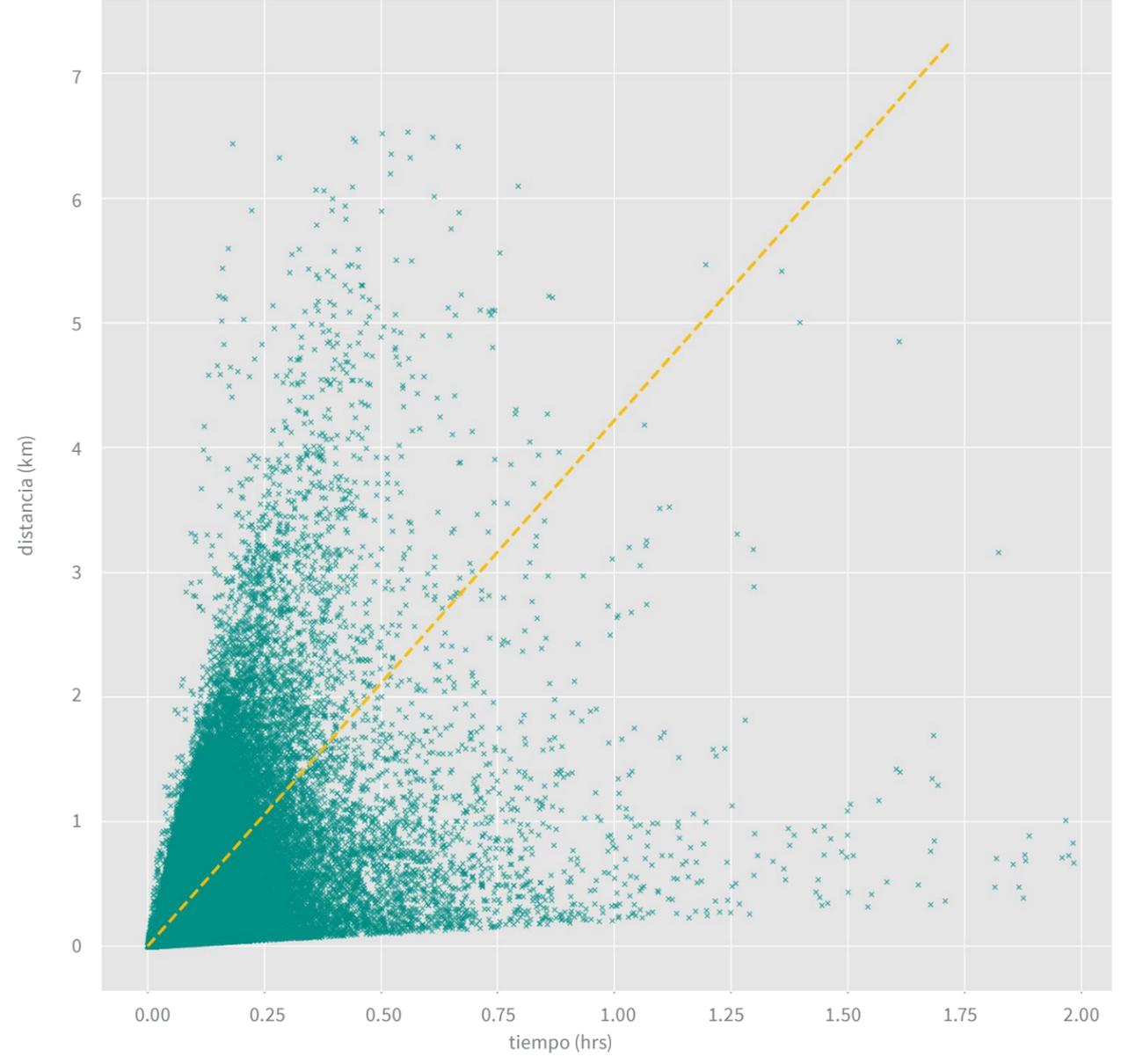
4.3. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS VIAJES

En cuanto a la distribución temporal de los viajes en monopatín, se detectaron algunas inconsistencias respecto al horario, pues no se registraron viajes antes de las 10 h. Dichas fallas pueden ser atribuibles a funcionalidades tecnológicas.

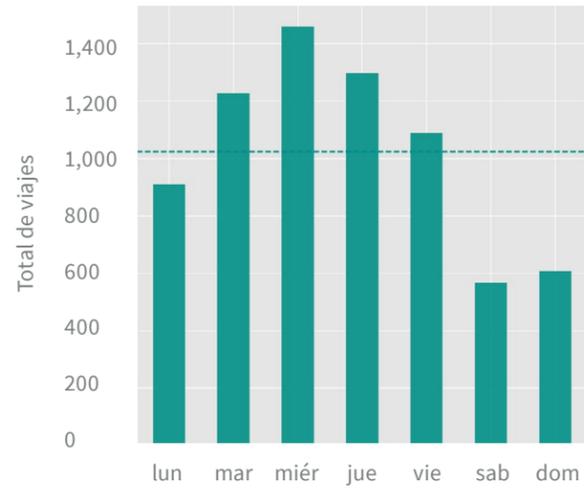
Al igual que las bicicletas, la mayor cantidad de viajes en monopatín se generaron en días entre semana, mientras que en sábado y domingo la demanda disminuyó alrededor de 50%. Exentando los viajes en la mañana, los viajes y monopatines activos se distribuyeron de manera homogénea a lo largo del día.

Gráfica 25. Distancia vs tiempo para cada viaje en monopatín registrado durante el trimestre

Velocidad promedio de viaje



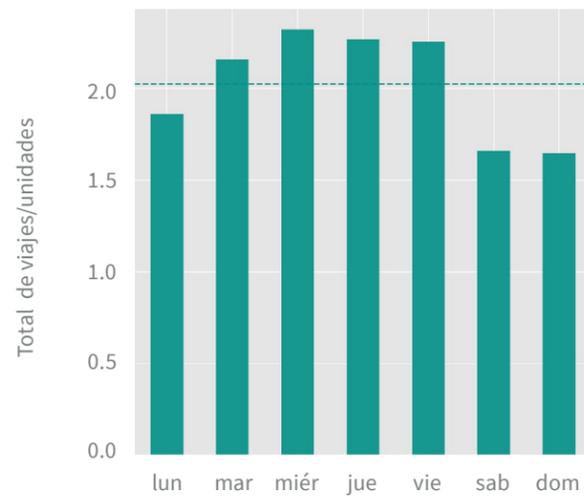
Gráfica 26. Promedio de viajes en monopatín realizados por día de la semana



Gráfica 27. Unidades operativas promedio por día de la semana



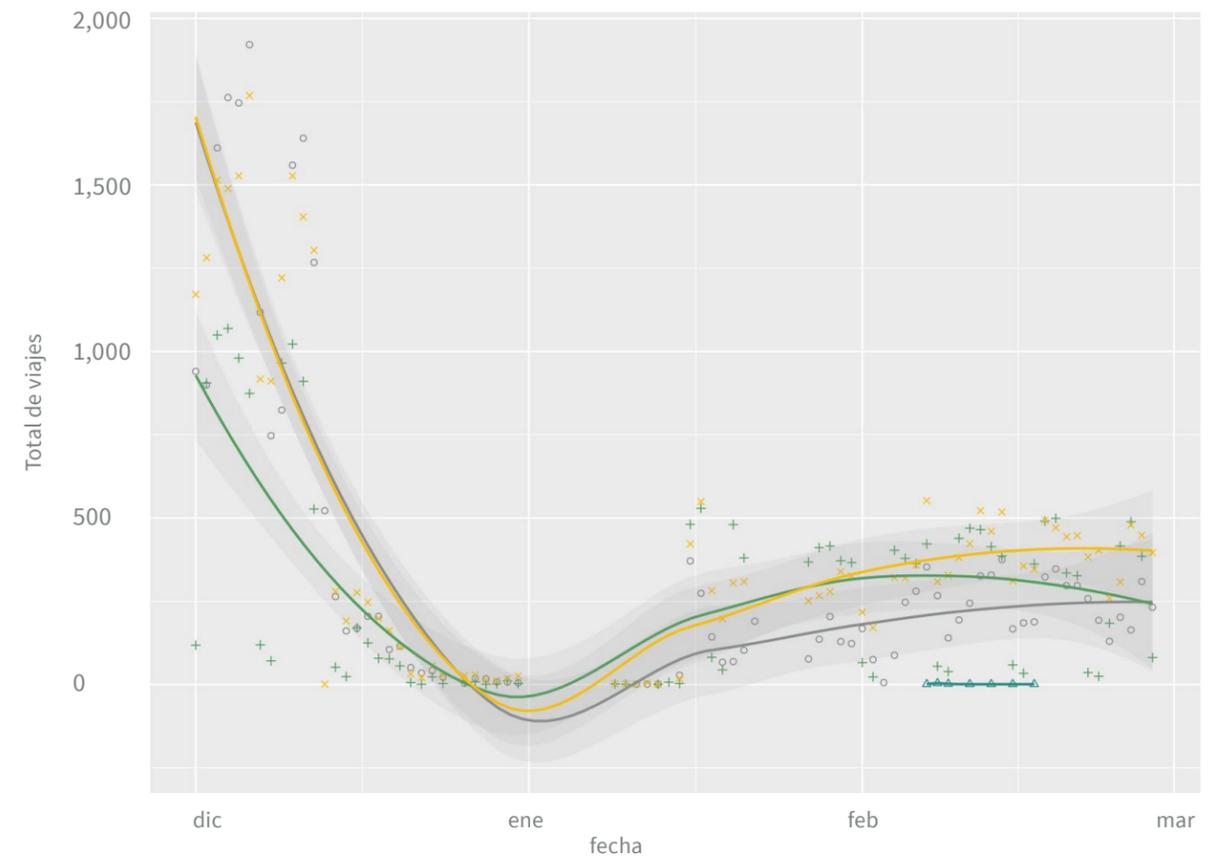
Gráfica 28. Promedio de viajes realizados por cada monopatín por día de la semana



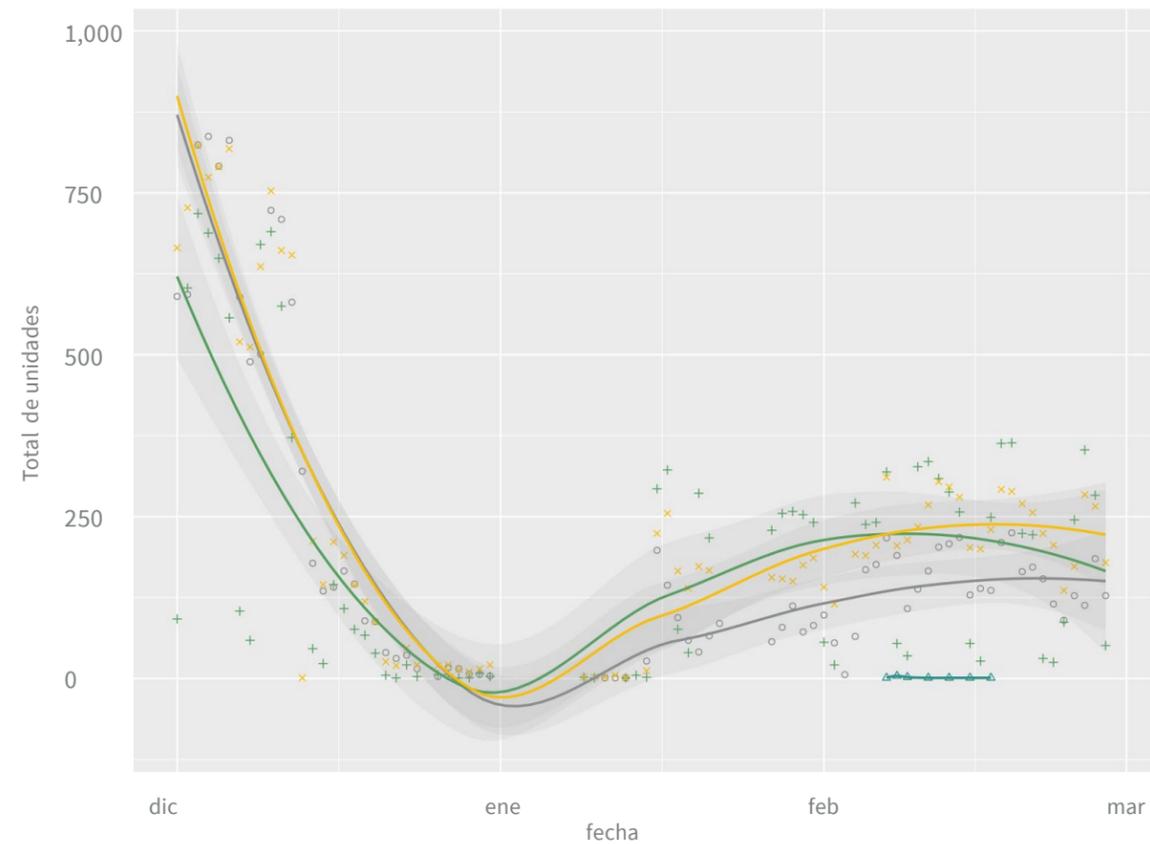
PERIODO

- madrugada
- ▲ mañana
- ⊕ mediodía
- × tarde/noche

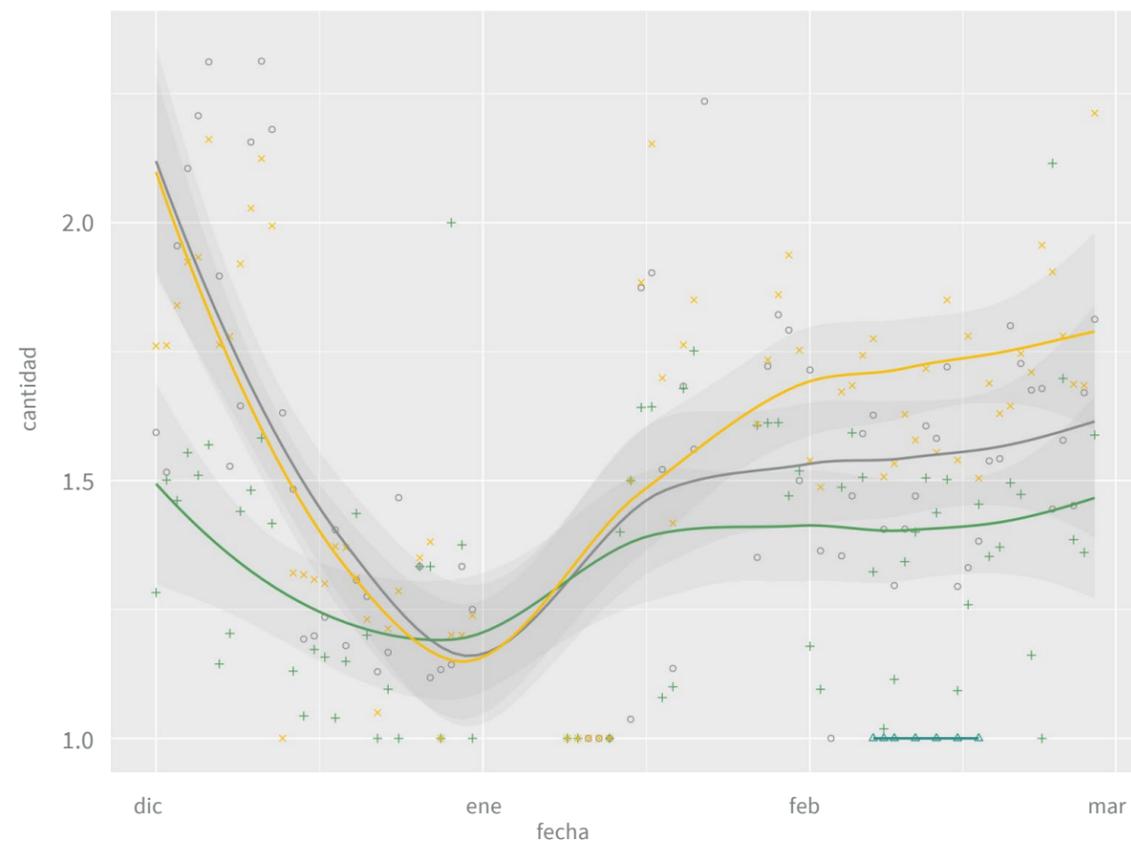
Gráfica 29. Total de viajes realizados en monopatines por día durante el trimestre diciembre 2019-febrero 2020 categorizados por intervalo horario



Gráfica 30. Total de monopatines en operación por día durante el trimestre diciembre 2019-febrero 2020 categorizados por intervalo horario



Gráfica 31. Promedio de viajes realizados por monopatín por día durante el trimestre diciembre 2019-febrero 2020 categorizados por intervalo horario



4.4 COBERTURA DEL ÁREA DE OPERACIÓN

Al igual que las bicicletas sin anclaje, la modalidad de monopatines eléctricos cuenta con un área de operación establecida cuya delimitación se basa en las características de los viajes observados durante la Operación Piloto, así como en la autonomía de los vehículos y las características físicas del entorno urbano. **El área de operación para la modalidad de monopatines eléctricos es de 59.7 km²** que comprende parte de las alcaldías Cuauhtémoc, Benito Juárez y Miguel Hidalgo.

Durante este trimestre se registró una **cobertura real máxima de 29.9 km²** (6.3% menos que el periodo septiembre - noviembre), lo que representa **la mitad del área de operación, y cuya mayor concentración se ubicó, al igual que en el caso de las bicicletas, en las colonias de las alcaldías Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc.** Es importante destacar que esta cobertura parcial, así como la operación intermitente que de acuerdo con reportes de las empresas se debió a ajustes operativos, influyó en los resultados del análisis. La disminución en la cobertura real es también resultado de los ajustes realizados por las empresas para disminuir el robo de unidades.

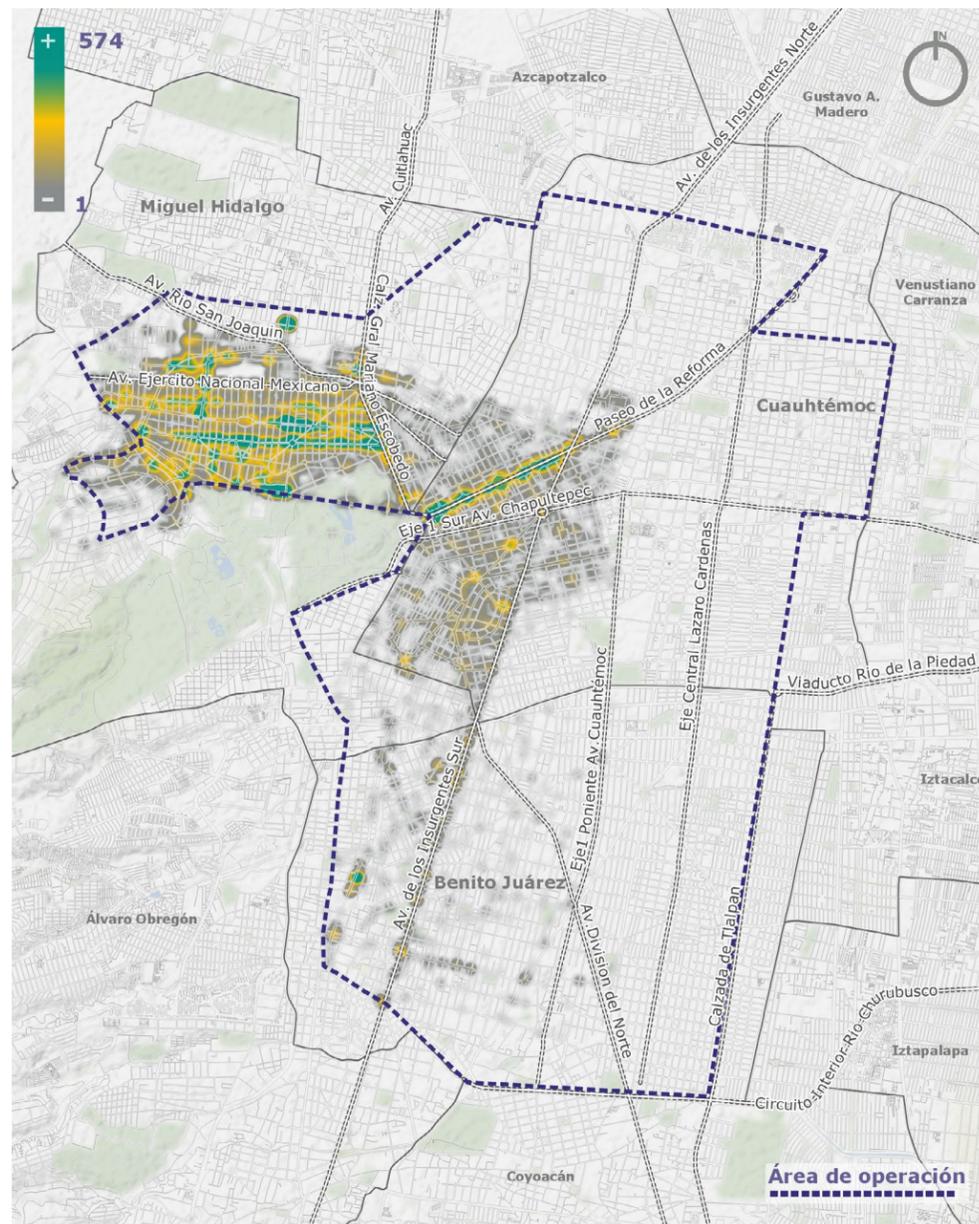
4.5. LOCALIZACIÓN DE LOS VIAJES

Los orígenes de viajes en monopatín pueden identificarse en dos regiones, principalmente: una con epicentro en Metro Polanco y otra de menor concentración con epicentro sobre Av. Paseo de la Reforma, desde la Estela de Luz hasta la Av. Juárez (Mapa 13).

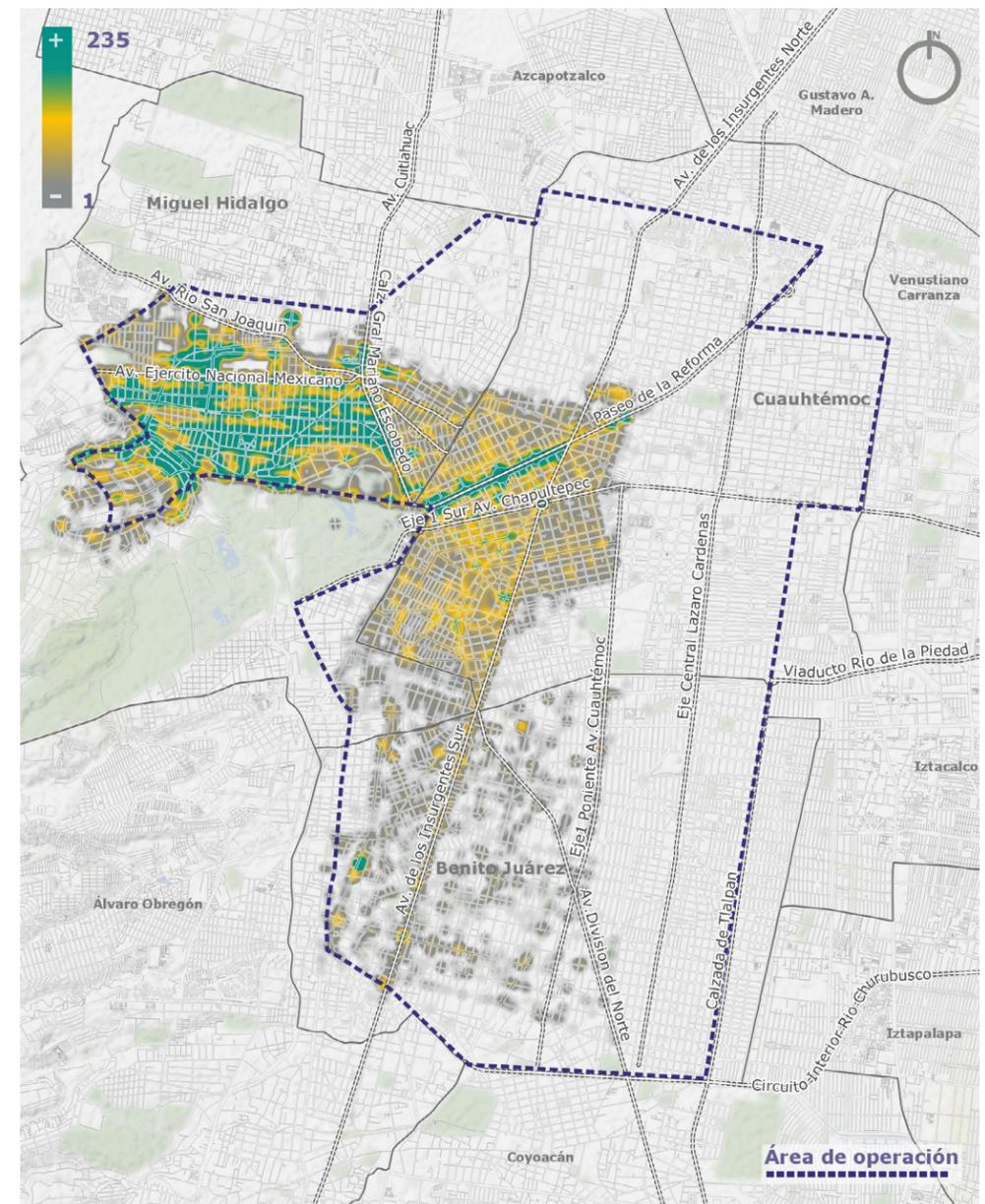
Los destinos se localizaron, predominantemente, en casi toda la extensión de Polanco, Av. Paseo de la Reforma y las colonias Granada y Ampliación Granada. En estas zonas se ubican unidades económicas diversas y alternativas recreativas (Mapa 14). Otras áreas con presencia de usos son las colonias Lomas, Roma, Condesa, Pensil y Anáhuac; es importante destacar que, a comparación del periodo septiembre - noviembre 2019 la zona Centro no presenta viajes lo cual se puede atribuir a la zonificación que realizaron las empresas como parte de sus estrategias para disminuir el robo de unidades.

En general, los puntos finales de los desplazamientos se acumulan en un área mayor que la del inicio. Posiblemente, estas densidades estén relacionadas con fenómenos generados por el balanceo de monopatinés que realizan las empresas diariamente, así como la distribución producida de manera involuntaria por los usuarios al realizar sus viajes.

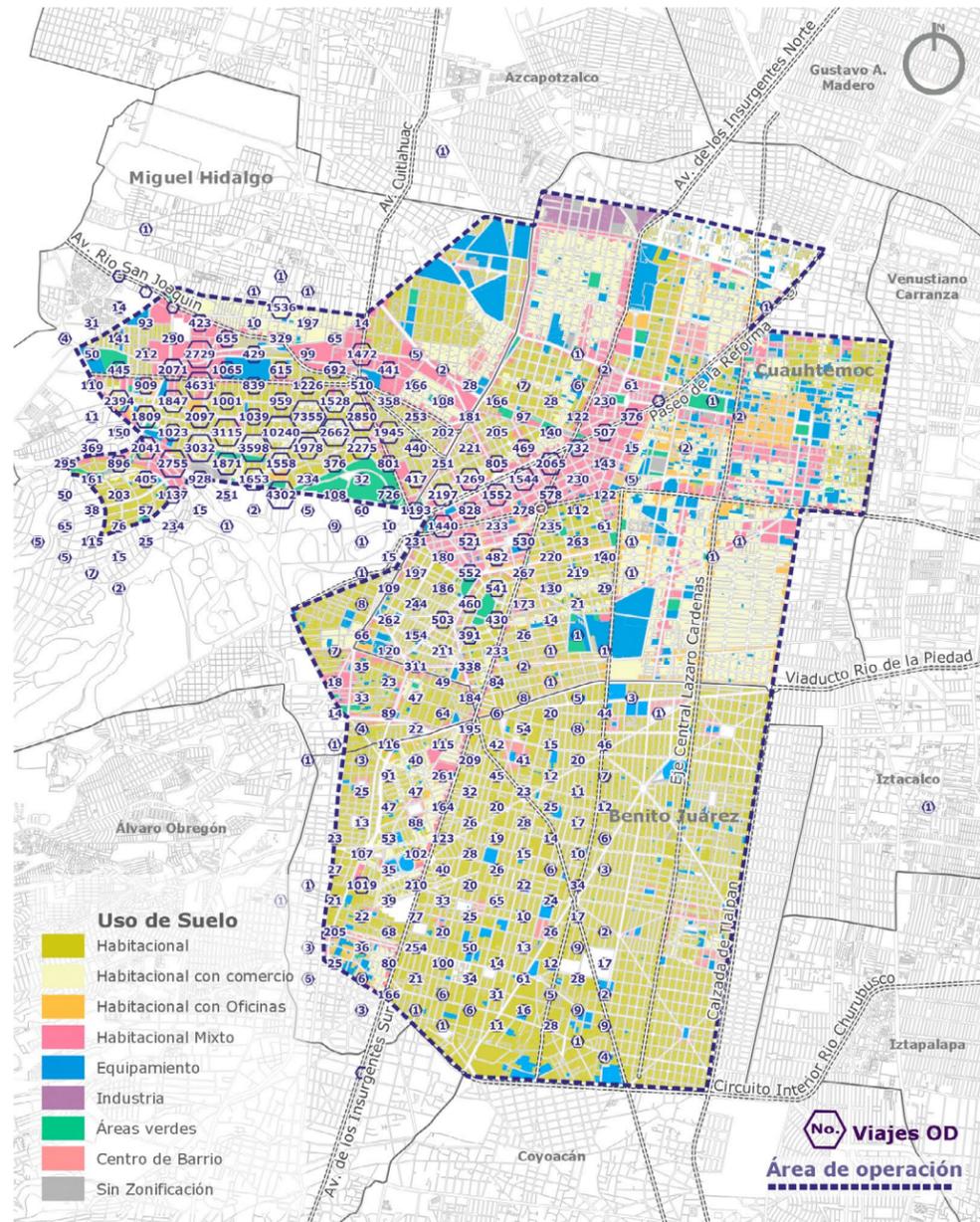
Mapa 13. Orígenes



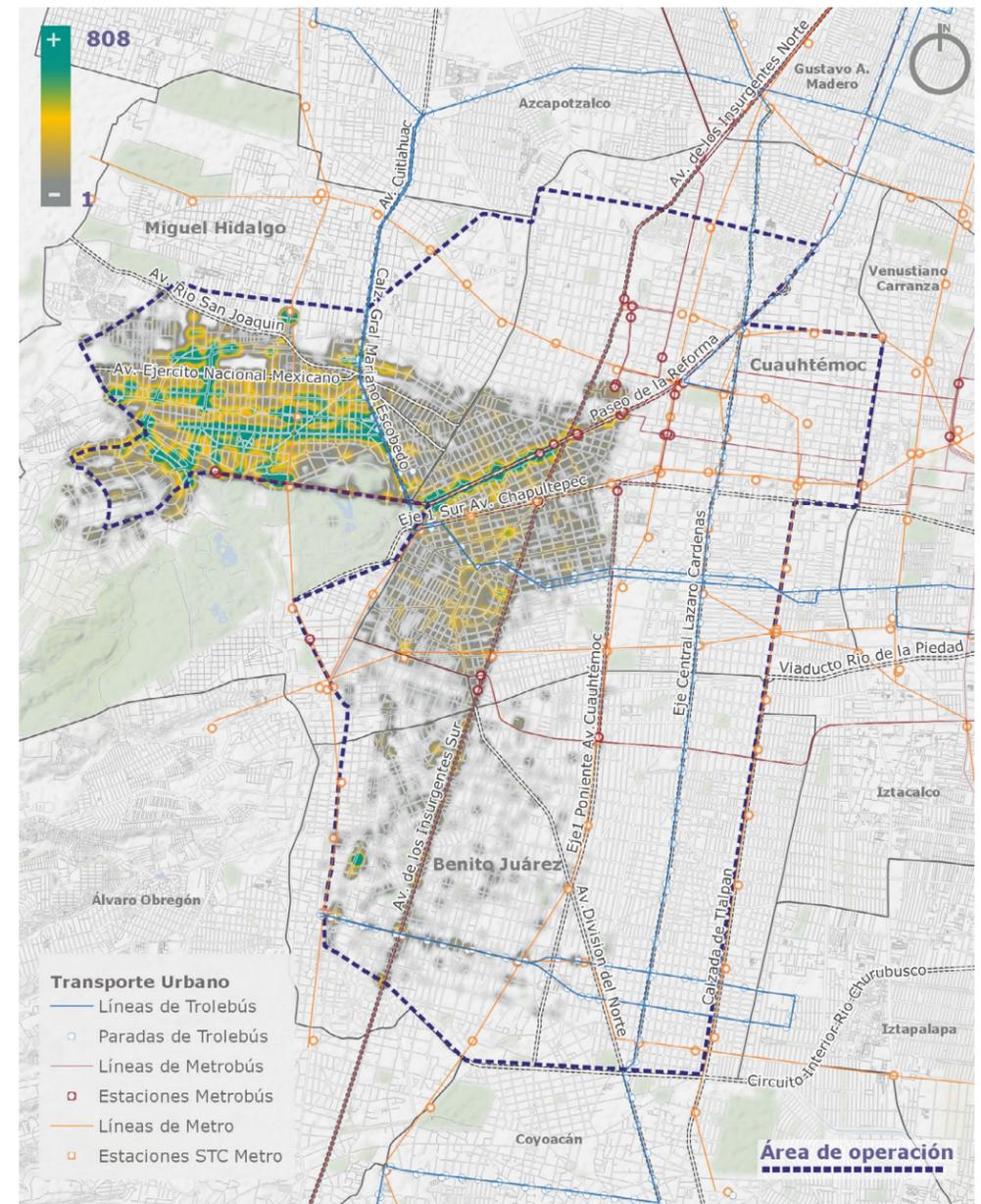
Mapa 14. Destinos



Mapa 15. O-D con usos de suelo



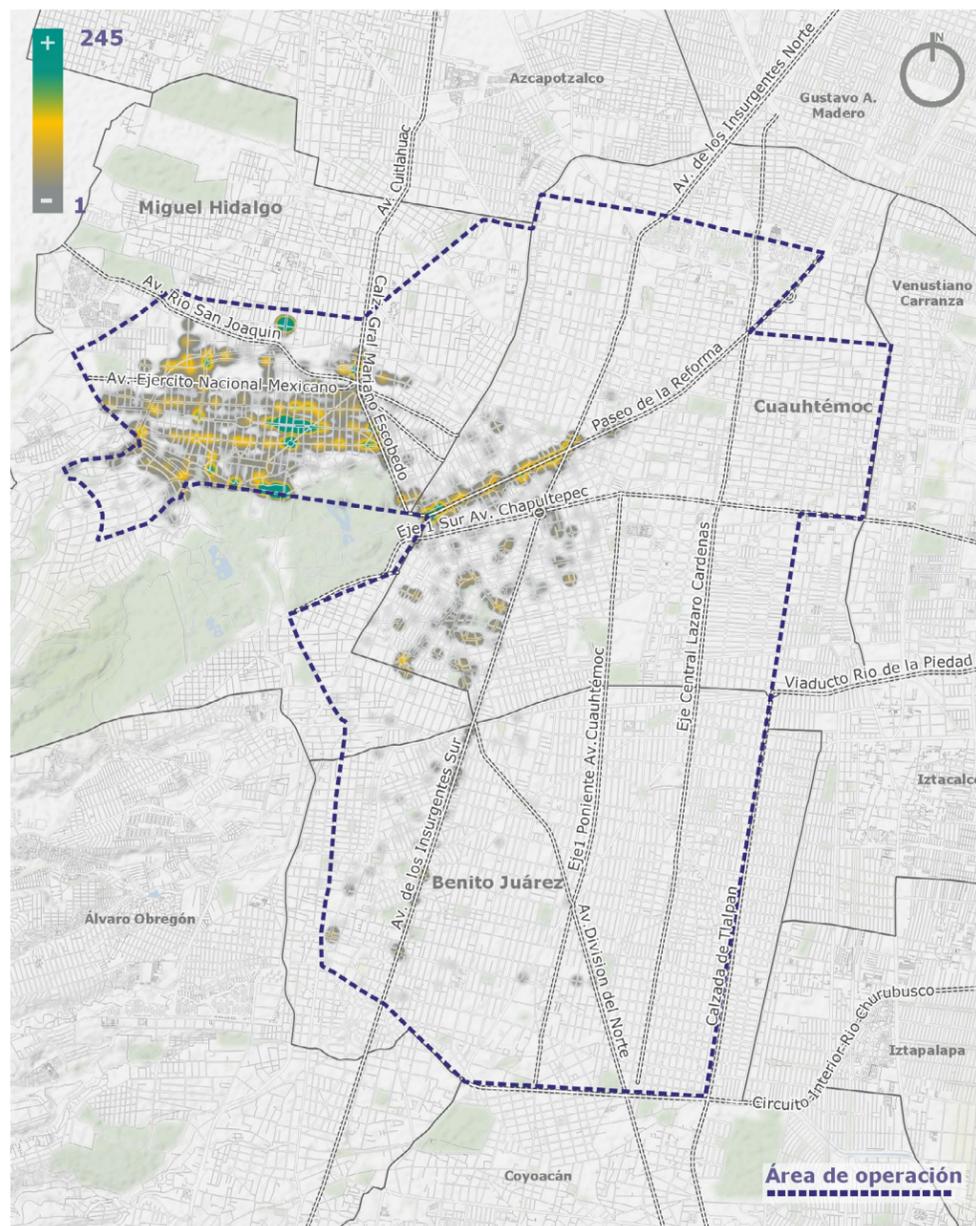
Mapa 16. O-D y sistemas de transporte



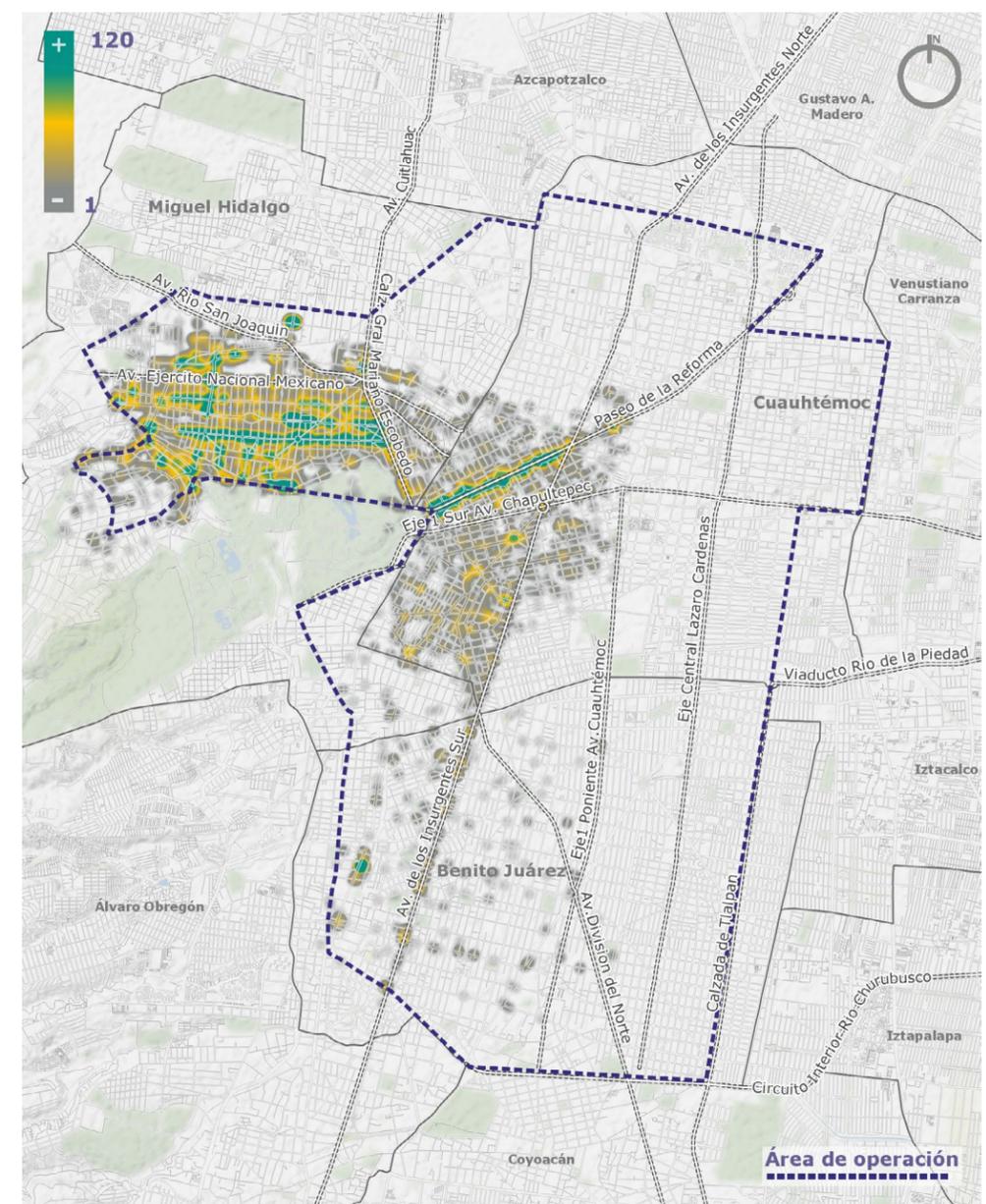
4.6. DINÁMICA HORARIA DE DISTRIBUCIÓN DE VIAJES

El comportamiento de la distribución espacial del origen de los viajes en monopatines durante el mediodía se concentró en Polanco, concretamente alrededor del Metro Polanco. Por la tarde se ampliaron las zonas con altos niveles de viajes, predominando Av. Paseo de la Reforma, el centro comercial Antara y las inmediaciones de Av. Presidente Masaryk. Por la noche se intensificó la conglomeración prácticamente en la totalidad de Polanco y en Av. Paseo de la Reforma, sumándose el Parque México, el Parque España y los alrededores de la Condesa. Las inmediaciones de la estación del Metro San Joaquín figuran en los tres horarios con una alta intensidad de viajes. (Mapas 17, 18 y 19).

Mapa 17. Orígenes Mediodía (11:00-15:59 h)



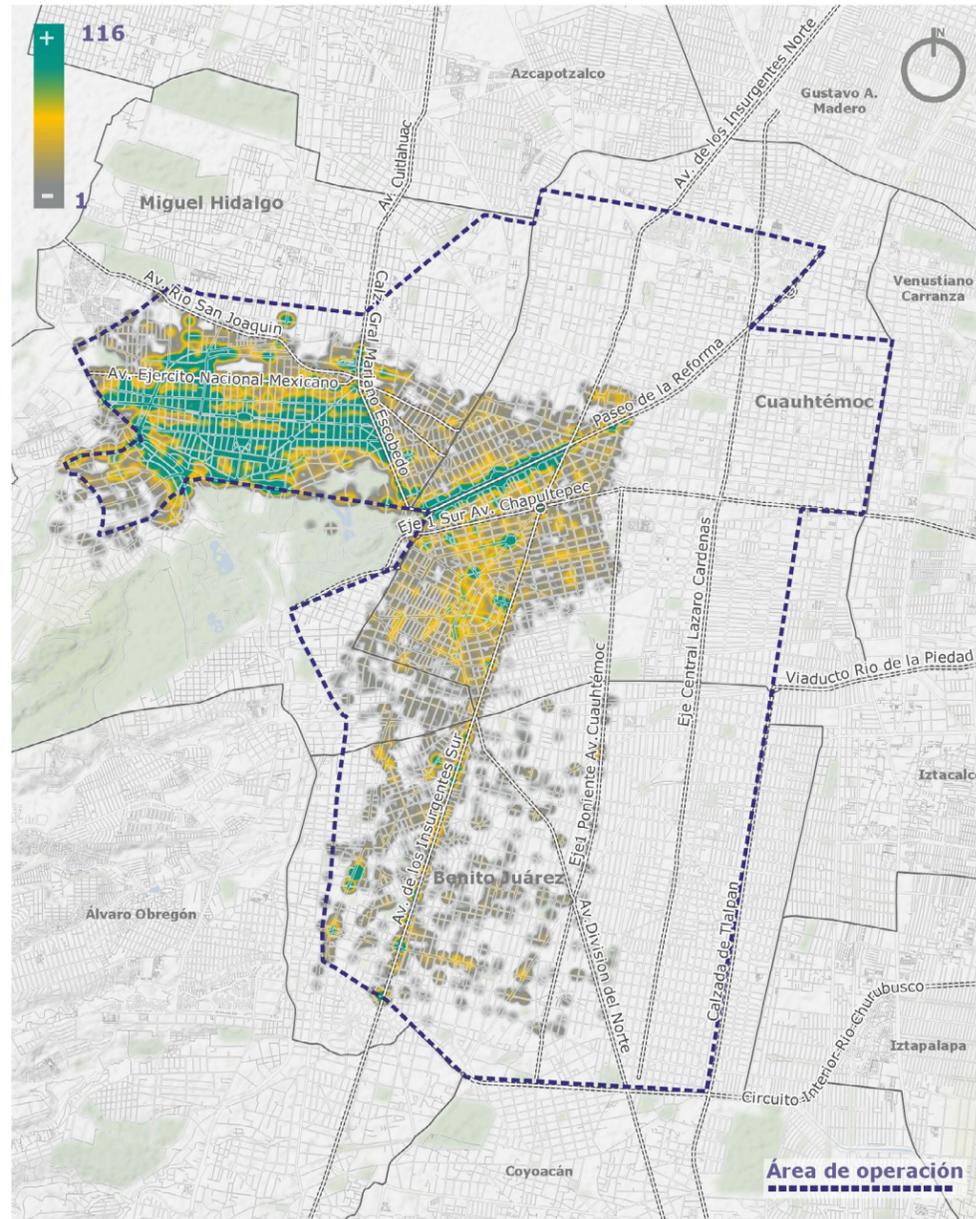
Mapa 18. Orígenes Tarde (16:00-20:59h)



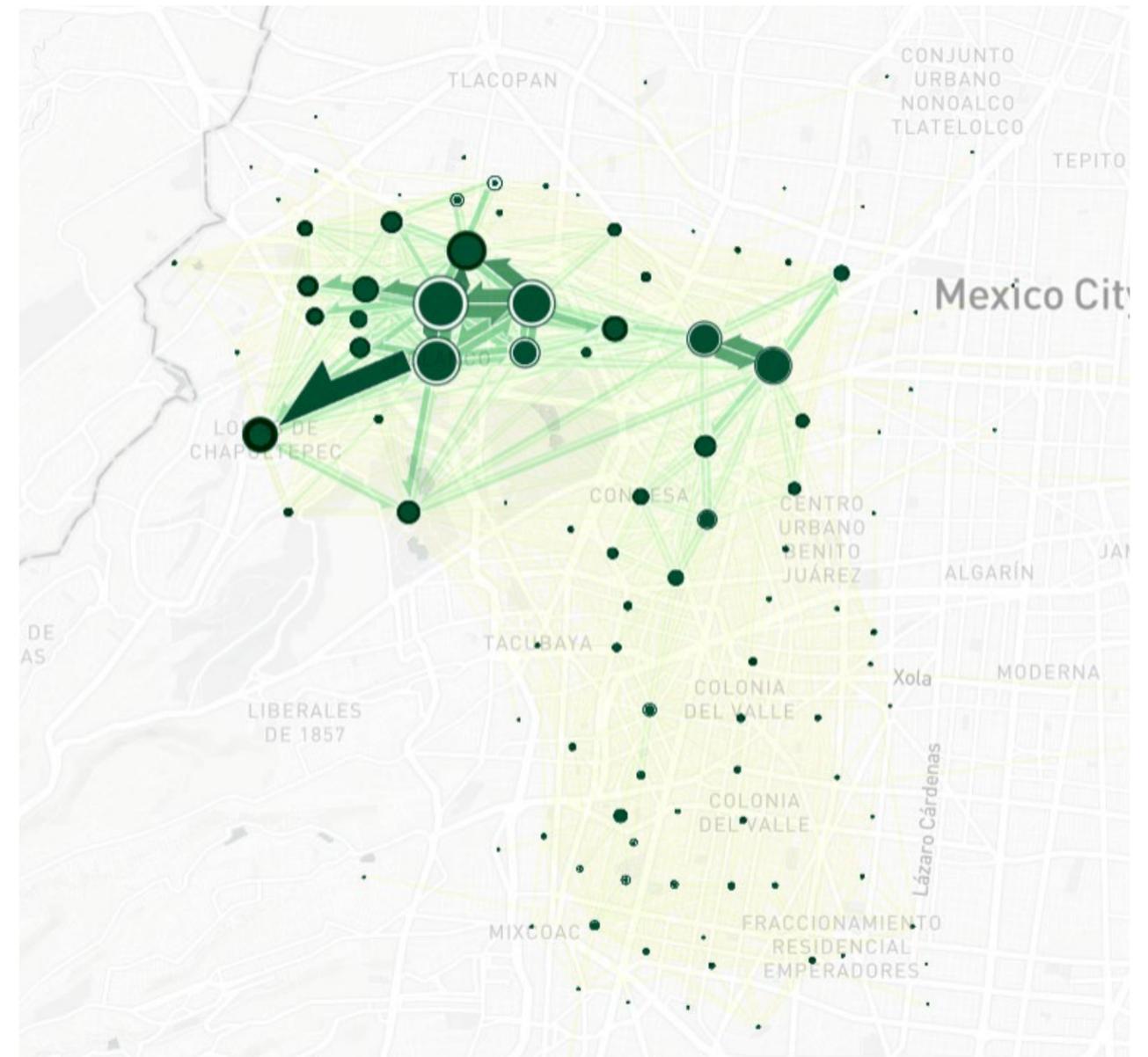
4.7. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS VIAJES

Las colonias en las que se iniciaron más viajes en monopatín fueron Juárez, Chapultepec Polanco, Cuauhtémoc, Polanco Reforma y Chapultepec Morales; estas mismas coincidieron como el destino de los desplazamientos en más de tres cuartas partes del total de viajes los cuales se concentraron en las colonias Juárez, Cuauhtémoc, Chapultepec Polanco, Polanco Reforma y Chapultepec Morales. En el Mapa 20, se representan los flujos de viajes dentro o entre colonias.

Mapa 19. Orígenes Noche (después de las 21:00 h)



Mapa 20. Flujos de viajes por colonias



<https://flowmap.blue/1EEGFfR5uMU4cfXyiVB00rYhOsXgR7CyfTrQk5lj9HLs?v=19.411012,-99.185693,11.83,3,0&a=0&b=1&bo=75&c=0&d=0<=1&lfm=ALL&col=YlGn&f=50>

5.

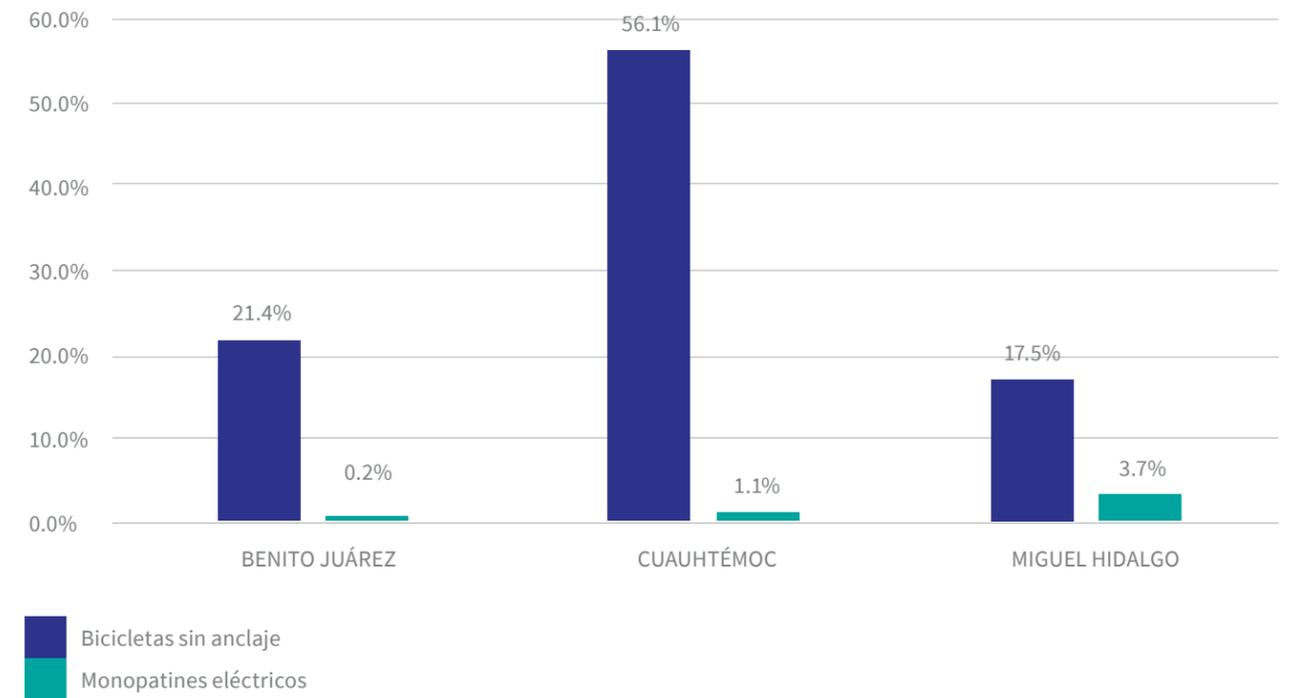


SUPERVISIÓN DE LA OPERACIÓN

En coordinación con el equipo de Apoyo Vial Radar de la Secretaría, y al igual que durante la Operación Piloto y el periodo septiembre - noviembre bajo el permiso anual, se llevaron a cabo recorridos de inspección ocular en calle, que tienen como objetivo supervisar la operación diaria de los SiTIS e identificar omisiones de estacionamiento, las cuales se canalizan a las empresas permisionarias a fin de que sean atendidas. Se llevaron a cabo seis días a la semana, de lunes a viernes en dos horarios, de 8:00 a 13:00 h y de 15:00 a 20:00 h, y los domingos en un horario de 8:00 a 12:00 h.

Derivado de esta dinámica, **se canalizaron 545 reportes a las permisionarias**, de los cuales **513 corresponden a empresas de bicicletas sin anclaje y 32 a empresas de monopatines eléctricos**. Del total de estos reportes, 139 (22%) se realizaron en la alcaldía Benito Juárez, 369 (57%) en Cuauhtémoc y 137 (21%) en Miguel Hidalgo. La notable diferencia entre el número de reportes por modo obedece a la reducción de viajes que se presentó en la modalidad de monopatines, la cual se relaciona con la reducción de flota y las suspensiones intermitentes y definitivas que tuvieron las empresas prestadoras del servicio de esta modalidad.

Gráfica 32. Porcentaje de reportes canalizados

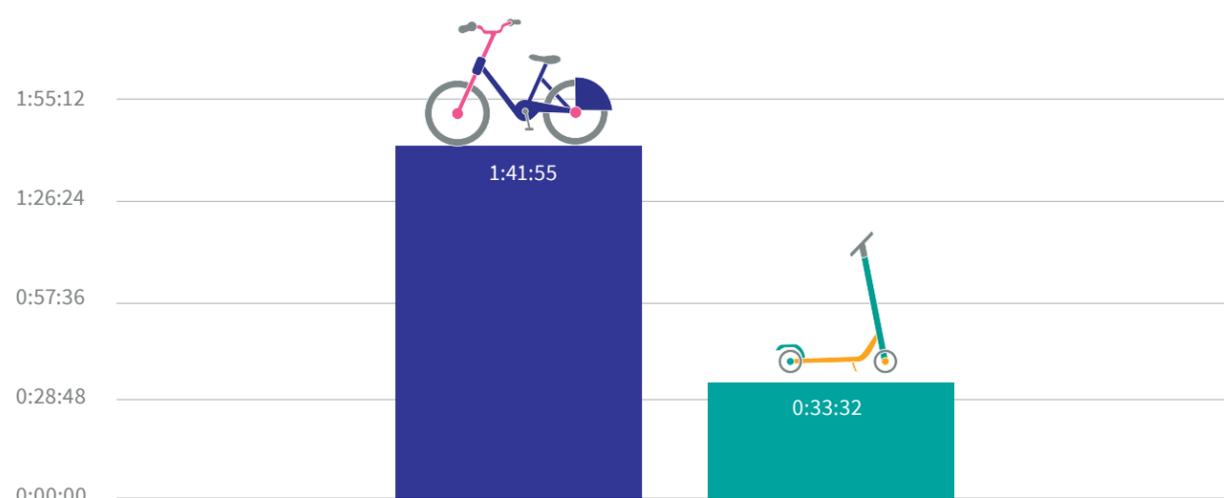


Bajo esta premisa, los reportes de bicicletas sin anclaje predominaron en la alcaldía Cuauhtémoc con 56.1% del total de reportes canalizados, mientras que aquellos de monopatines predominaron en la alcaldía Miguel Hidalgo con el 3.7% de las omisiones identificadas en esta demarcación, lo cual es atribuible a la estrategia de zonificación de esta modalidad bajo la cual retiró gran parte de la flota de las alcaldías Cuauhtémoc y Benito Juárez por motivos de seguridad.

A pesar de ello, la alcaldía Cuauhtémoc es la que concentra un mayor porcentaje de reportes totales ya que albergó operaciones de todas las empresas permisionarias, así como de dos empresas que prestan el servicio al margen de la regulación⁵, además fue la alcaldía en que se realizaron más recorridos de supervisión principalmente en el corredor de Av. Paseo de la Reforma.

Por su parte, en los Lineamientos de Operación se establece que las empresas operadoras deben reubicar las unidades de servicio que se reportan estacionadas en lugares prohibidos en un plazo no mayor a 2 horas; en este sentido, el tiempo promedio de respuesta para la atención de reportes fue de 1 hora con 41 minutos en la modalidad de bicicletas y de 33 minutos en la modalidad de monopatines. La rapidez con la que cada modalidad atiende los reportes puede estar relacionada con las características propias de las bicicletas y monopatines así como con la capacidad de los vehículos de balanceo utilizados en cada modalidad, además de que la drástica reducción de unidades de servicio en calle en el caso de monopatines facilitó la atención de los pocos reportes que se identificaron.

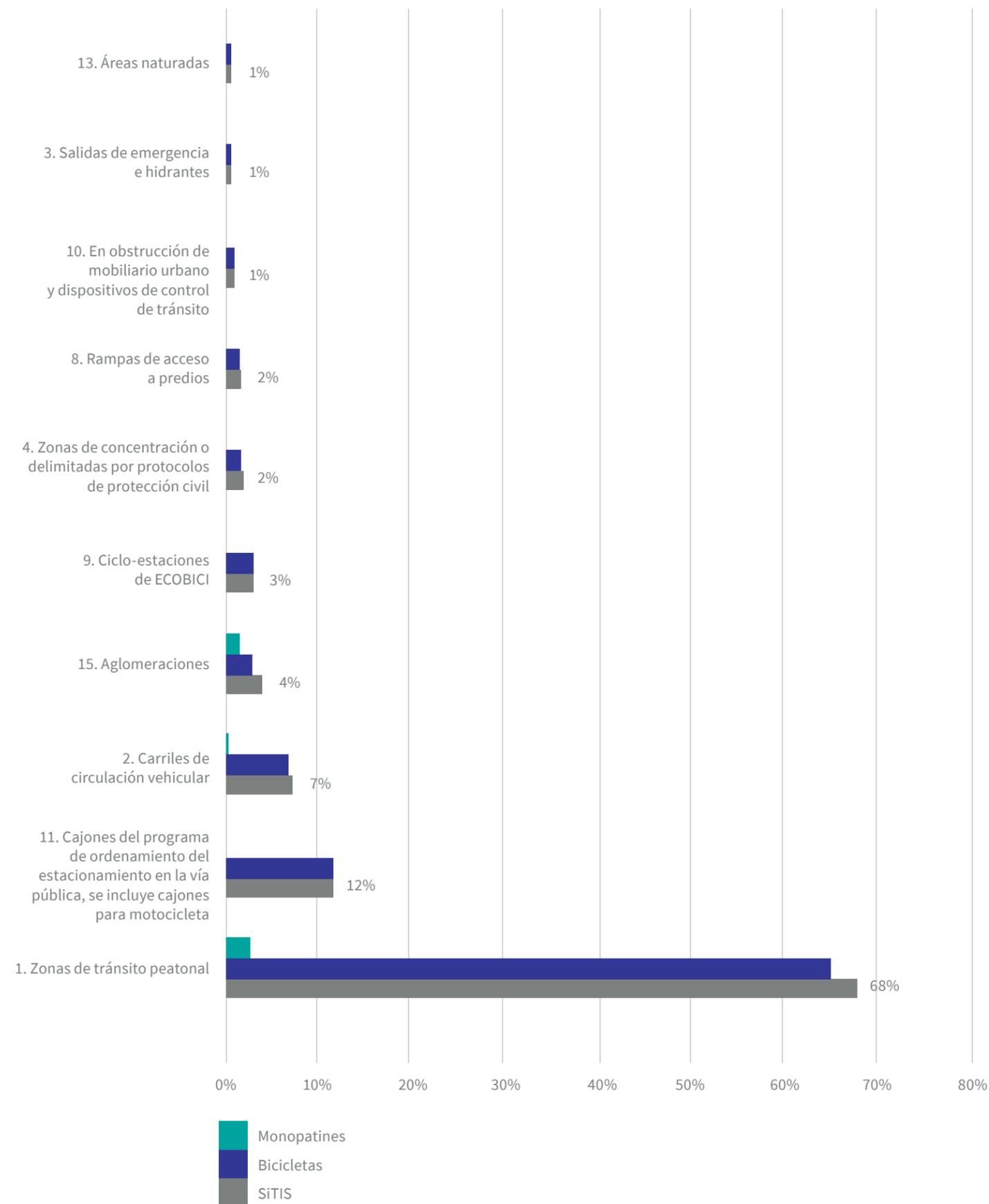
Gráfica 33. Tiempo promedio de respuesta a reportes



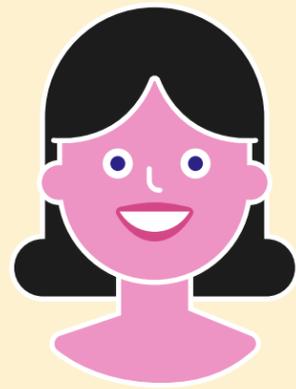
Respecto al tipo de omisiones por modo, se identificó que el más frecuente es la colocación de unidades en zonas de tránsito peatonal con un 68% del total de lo reportado, seguido de la colocación en arroyo vehicular con el 18%. Otro problema de estacionamiento son las aglomeraciones que en su mayoría se presentaron en las colindancias de estaciones de transporte público, lo cual está directamente relacionado con los orígenes y destinos de viaje identificados en cada modalidad.

⁵ La canalización de reportes únicamente se realizó con aquellas empresas que cuentan con un permiso anual de operación.

Gráfica 34. Tipo de omisiones más frecuentes por modalidad y a nivel sistema



6.



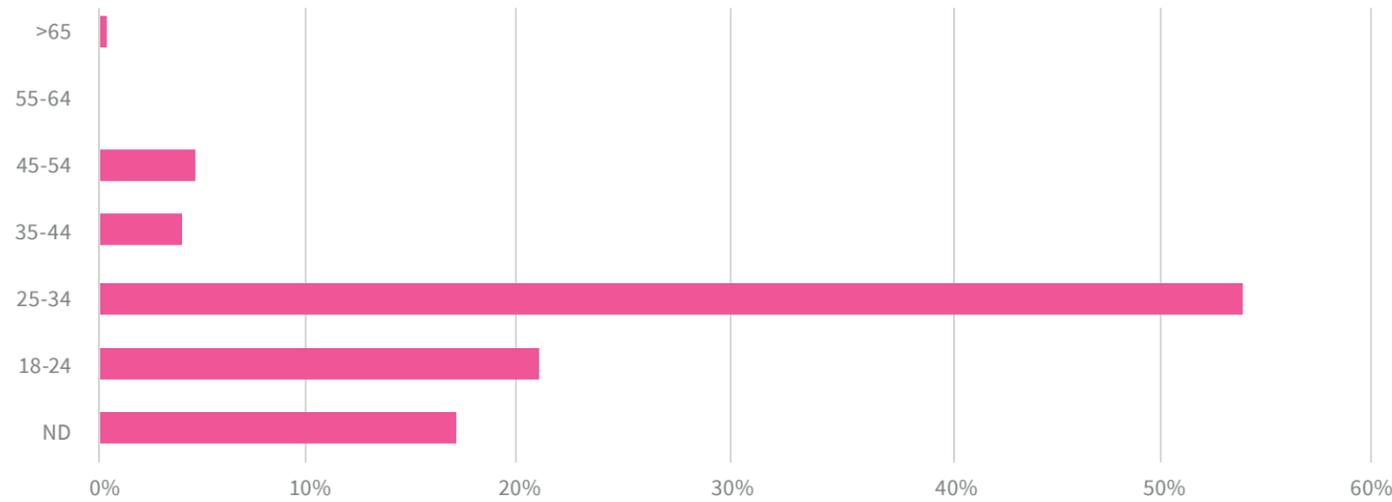
PATRONES DE USO POR GÉNERO

El servicio de los SiTIS, al igual que la mayoría de los sistemas de transporte de la Ciudad de México, es utilizado de manera diferenciada entre hombres y mujeres. Solo una empresa de bicicletas sin anclaje registra datos referentes al género y edad de sus personas usuarias y los categoriza en: hombre, mujer y no identificado.

Del total de los viajes realizados en el periodo, **el 68% corresponde a hombres, seguido de un 22% por personas usuarias no identificadas, y un 10% mujeres.**

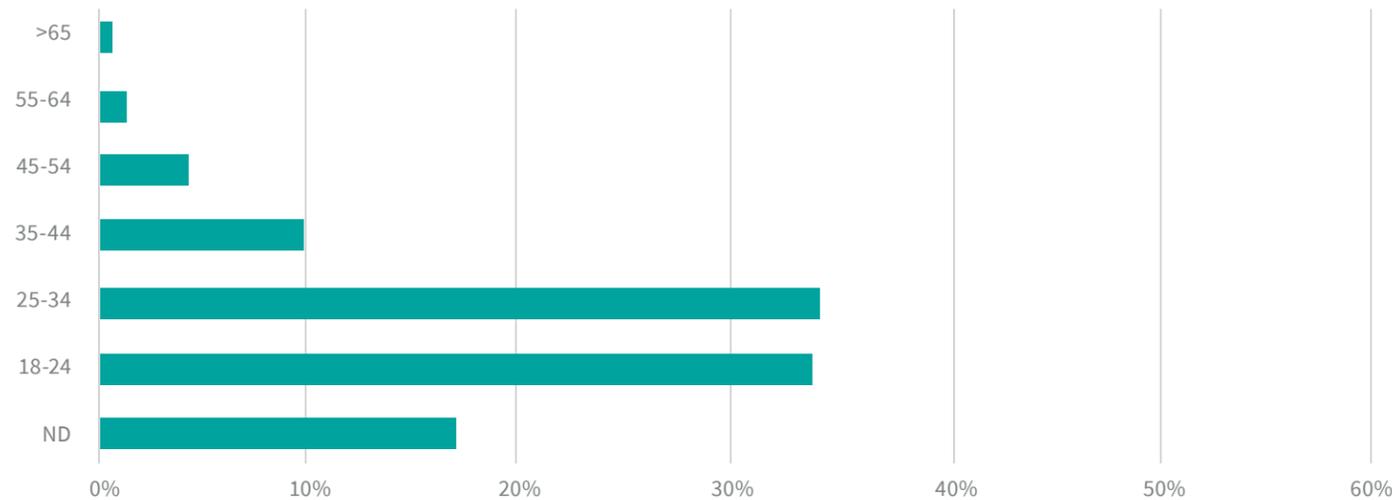
Respecto a los grupos de edad, **del total de viajes hechos por mujeres**, se observa que 21% se encuentra en un rango de edad de entre 18 y 24, mientras que 54% refieren tener entre 25 y 34 años, y menos de 10% de los viajes lo realizan mujeres mayores de 35 años.

Gráfica 35. Distribución de viajes por rango de edad, mujeres



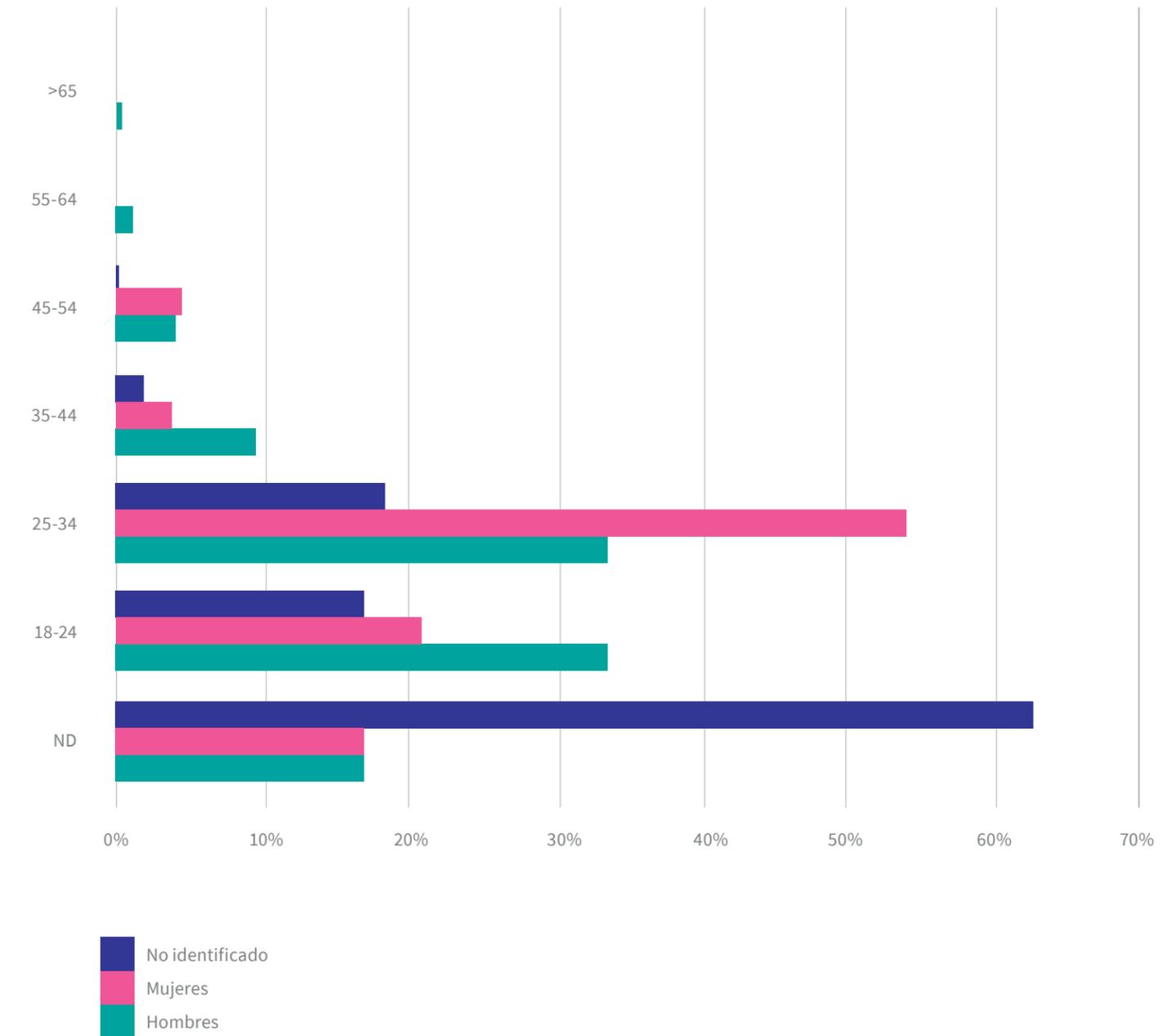
Por su parte, los viajes realizados por hombres también los hacen, en su mayoría, población joven en un rango de 18 a 34 años, en el que se ubica 68% del total de los viajes realizados por este grupo poblacional.

Gráfica 36. Distribución de viajes por rango de edad, hombres



Por su parte, en un análisis conjunto de los viajes de hombres y mujeres, en general predominan personas en el rango de 25 a 34 años que hacen uso de estos sistemas, las cuales realizan 33% del total de los viajes totales.

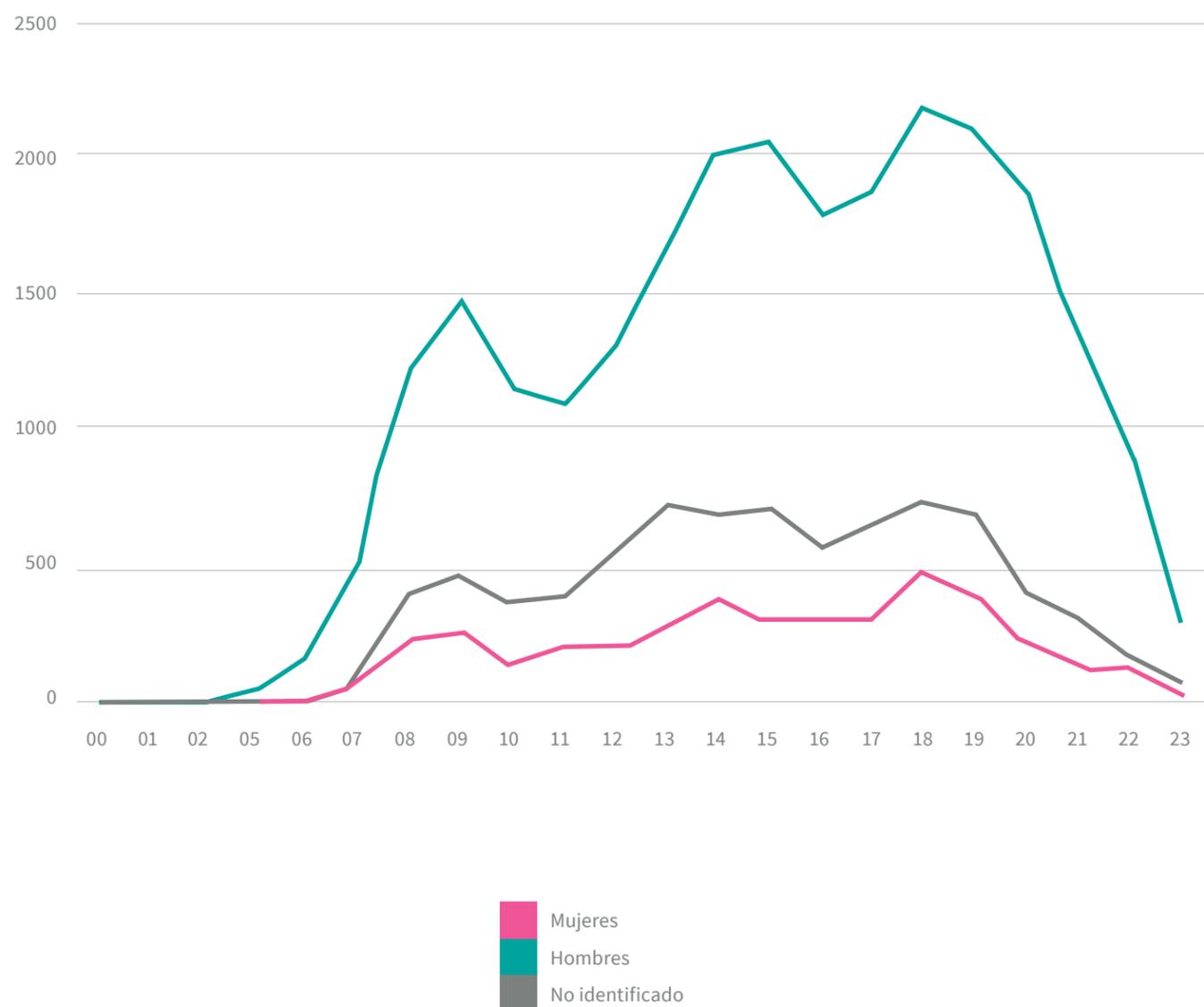
Gráfica 37. Distribución de viajes por rango de edad



Durante el trimestre analizado en el presente reporte, los usuarios hombres de esta empresa recorrieron 68 mil 778 km y las usuarias mujeres 12 mil 994 km. Sin embargo, la distancia promedio por viaje es mayor para las mujeres con 3.2 km mientras que los hombres recorren en promedio 2.7 km por viaje. Respecto al tiempo promedio por viaje, fue de 18 y 16 min, para mujeres y hombres respectivamente.

Los horarios en los que se realizan los viajes también varían de acuerdo al género. Las mujeres se desplazan en un horario de 6:00 h a 23:00 h, mientras que los hombres de 5:00 h a 2:00, cuatro horas más de uso; finalmente aquellos usuarios como no identificados sólo agregan una hora de uso más que las mujeres.

Gráfica 38. Distribución de viajes por hora y género



En cuanto a la localización de viajes hechos, se registró que las mujeres iniciaron sus viajes en 40 colonias, en contraste, los hombres en 59; asimismo los viajes de mujeres tuvieron 45 colonias de destino, mientras que los de hombres tuvieron 64. Esto refleja que las mujeres tienen una zona de desplazamiento más limitada que los hombres, lo cual se puede atribuir a motivos de seguridad o necesidades de viaje.

6.1 COMPARACIÓN ENTRE EL SISTEMA DE BICICLETAS PÚBLICAS ECOBICI Y LOS SITIS

Dado que el servicio de los SITIS es de reciente implementación en la Ciudad, no existen parámetros de comparación con otros sistemas sin anclaje con más antigüedad; sin embargo, es posible tomar como referencia al sistema ECOBICI, el cual en el mismo periodo de diciembre a febrero, registró que del total de viajes **25% lo realizan mujeres, en contraparte con el 75% los hombres**, distribución que es similar a la del SITIS.

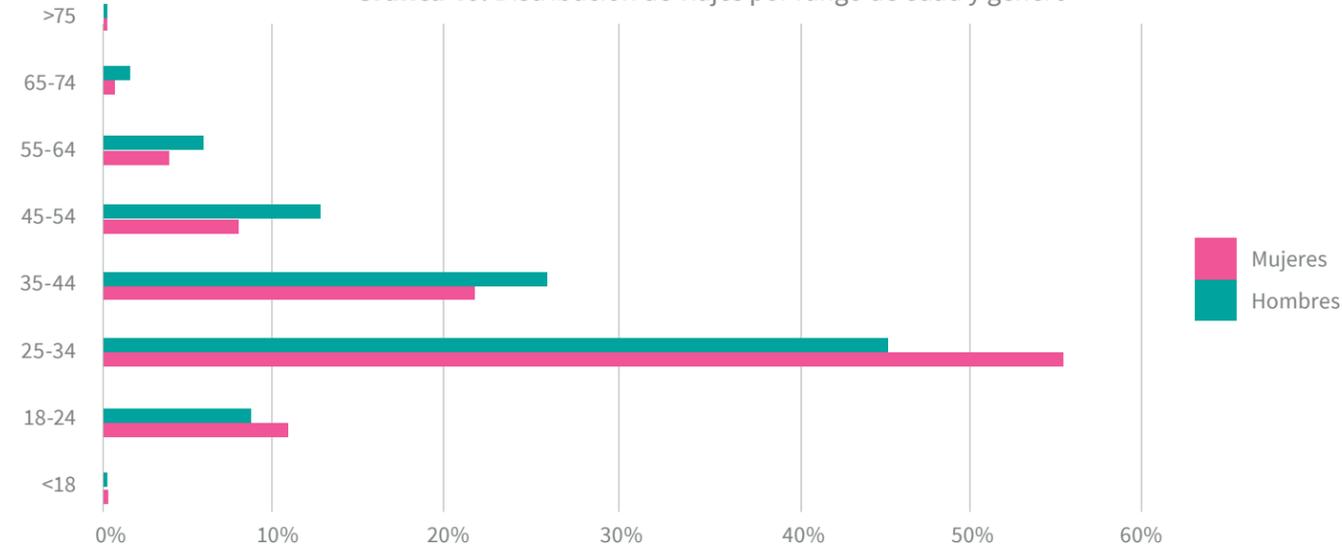
Por su parte, las horas en que se presentan la mayor cantidad de viajes, es similar en hombres y mujeres, ya que para ambos se identifican como horas de máxima demanda las 8:00 h y las 18:00 h en las cuales se realiza cerca del 70% de los viajes totales.

Gráfica 39. Comparación de distribución de viajes por hora entre mujeres y hombres



En un análisis conjunto del total de personas usuarias, destaca que al igual que en los SITIS, en ECOBICI predomina la mayoría de usos en el grupo entre 25 a 34 años así como una considerable disminución del uso de la bicicleta por mujeres mayores a este rango de edad. Esto puede estar relacionado con las tareas de cuidado y del hogar que en su mayoría son atendidas por mujeres y que las responsabilidades inherentes a las mismas no suelen ser atendidas en bicicleta, en tanto que los hombres dado los horarios en que se identifican sus desplazamientos, pueden atribuirse a traslados para acudir al trabajo o escuela.

Gráfica 40. Distribución de viajes por rango de edad y género



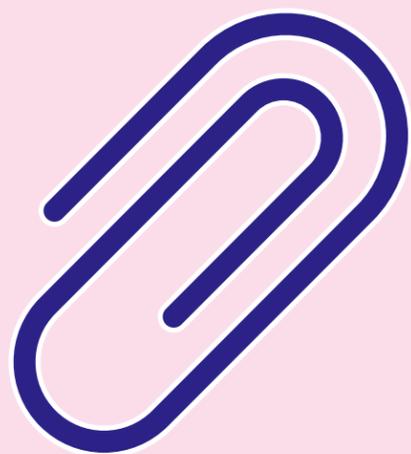
Finalmente, al igual que la tendencia identificada en SITIS, la duración promedio de viajes es mayor en las mujeres con 15 minutos por viaje y 13 minutos en el caso de hombres.



CONCLUSIONES

- Durante este periodo, se registró un total de **434,877** viajes en bicicletas sin anclaje, **que representa un aumento del 68% respecto de los 259,000 viajes registrados en el periodo anterior**. Este aumento puede estar relacionado tanto con la incorporación de más unidades de servicio como con el incremento de personas usuarias en esta modalidad, ya que los usos por unidad aumentaron de 2.9 usos por día durante el periodo septiembre - noviembre a 3.12 durante el periodo del presente análisis.
- Igual que en el periodo septiembre - noviembre 2019, **la mayoría de los viajes en ambas modalidades se concentraron en horarios que coinciden con una dinámica laboral y escolar común** (7:00 a 9:00 h, 14:00 a 15:00 h y, con mayor intensidad, 18:00 a 19:00 h). Los viernes fueron los días con mayor concentración de viajes, particularmente, de las 14:00 a las 19:00 h.
- **En la modalidad de monopatines eléctricos se registraron 78,904 viajes en el periodo**, lo cual representa un **descenso del 74.7%** respecto de los 312,000 viajes registrados en el periodo septiembre - noviembre 2019. Esta considerable disminución es atribuible a los ajustes operativos realizados por ambas empresas y a la salida definitiva de Bird, en febrero.
- **El área de operación que cubrieron las empresas de bicicletas sin anclaje fue del 35% del área total establecida** en el permiso anual, mientras que las empresas de **monopatines eléctricos, cubrieron aproximadamente el 50% del área total establecida para esta modalidad**. Con ello, hubo disponibilidad de ambas modalidades en las alcaldías Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc y en menor medida en la alcaldía Benito Juárez. Es importante considerar que el área total para bicicletas sin anclaje es de 72.5 km² y la de monopatines eléctricos de 59.7 km².
- Debido a los ajustes operativos que llevaron a cabo las empresas de monopatines eléctricos, **por la localización puntual de los viajes** se puede notar una mayor vinculación de esta modalidad con otros sistemas de transporte público como lo es el STC Metro; sin embargo, **las tendencias horarias y la duración de los viajes** aún muestran un comportamiento orientado en su mayoría hacia el uso recreativo o para cubrir viajes ocasionales.
- A partir del área en la que tuvieron **cobertura** los SiTIS, se observa que en su mayoría presenta **usos de suelo habitacional mixto y centro de barrio, seguido por habitacional y habitacional con oficinas**. Dichos usos de suelo favorecen que los viajes que se realizan en estos sistemas muestren tendencias tanto de viajes intermodales vinculados con otros modos de transporte, así como unimodales atribuibles a viajes ocasionales dentro de una misma colonia.
- Referente a las acciones de supervisión, **se canalizaron 545 reportes de unidades estacionadas de manera incorrecta en el espacio público**, cuyo tiempo de atención por parte de las empresas fue de **de 1 hora 41 minutos en la modalidad de bicicletas sin anclaje y de 33 minutos para monopatines**. Al igual que en el periodo septiembre - noviembre 2019, la alcaldía Cuauhtémoc albergó el mayor número de reportes. **Las tres omisiones más comunes fueron en zonas de tránsito peatonal, cajones de estacionamiento para autos y motos, y carriles de circulación vehicular**.
- En cuanto a los patrones de uso por género, del total de los viajes realizados en el periodo el 68% corresponde a hombres, seguido de un 22% por personas usuarias no identificadas, y únicamente un 10% realizados por mujeres. Se identificó que los viajes realizados por mujeres suelen ser más largos tanto en tiempo como en distancia y que, en general predominan personas usuarias en el rango de 25 a 34 años.

8.



ANEXO

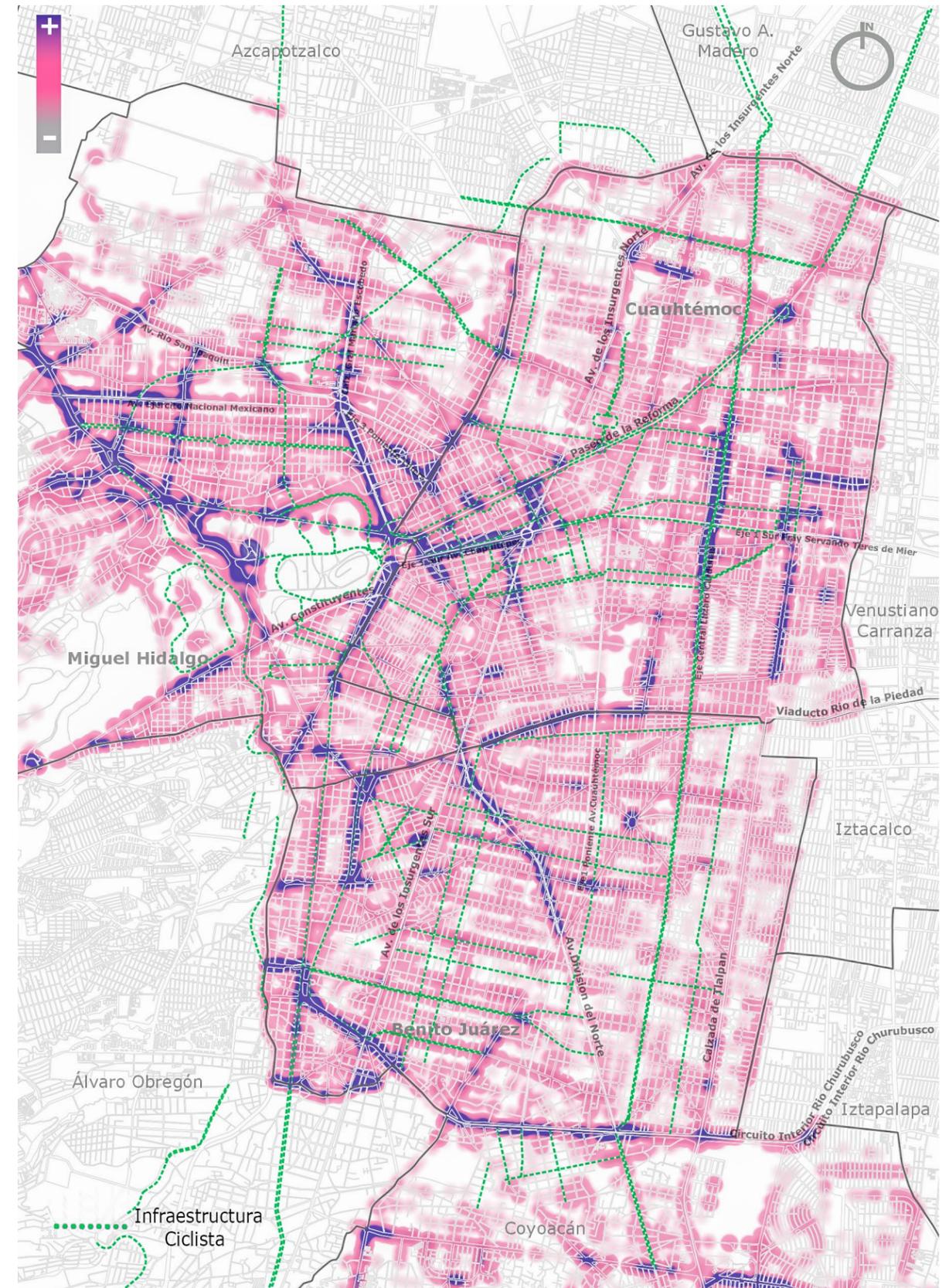
ANÁLISIS COMPARATIVO CON TENDENCIAS DE USO DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS

Para abonar al análisis de la distribución espacial de viajes, se analizaron los datos para el mismo periodo, pero a partir de la movilidad en automóvil de la plataforma Waze. Es relevante que las tendencias para este modo de transporte, se mantuvieron prácticamente iguales que en el periodo septiembre - noviembre 2019 en donde se observa un alto volumen de viajes en vialidades como la Autopista Urbana Norte, Av. Ejército Nacional, FC Cuernavaca, Av. Moliere, Calz. Gral. Mariano Escobedo y Av. Thiers, en la alcaldía Miguel Hidalgo; en la alcaldía Cuauhtémoc, resaltan Av. Chapultepec hasta Glorieta de Insurgentes, Eje Central, de Av. Reforma a Eje 3 Sur, y Calz. San Antonio Abad y en la alcaldía Benito Juárez resaltan Av. División del Norte hasta Av. Universidad, Río Becerra, Río Mixcoac y Río Churubusco.

Por su parte, los SiTIS tuvieron algunas variaciones tales como: para el caso de bicicletas sin anclaje, se observa un incremento considerable de viajes en las vialidades que alimentan a la estación Buenavista del Tren Suburbano derivado de la implementación de la prueba piloto de un área especial para los SiTIS en la explanada de dicha estación (Mapa 11) y para el caso de monopatines eléctricos, se observa un ligero incremento hacia las colonias Pensil, Granada y Ampliación Granada respecto del periodo anterior (Mapas 13 y 14).

Asimismo, las colonias Roma y Condesa mantienen un alto volumen de circulación de los SiTIS en sus vialidades secundarias, mientras que los viajes en automóvil se presentan en menor medida, lo cual reafirma la hipótesis presentada en el análisis septiembre - noviembre 2019 en donde se infiere que dichas colonias son zonas en las que más que una alternativa, los modos no motorizados son la forma predominante de transporte.

Mapa 21. Concentración de trayectorias de viajes en Waze



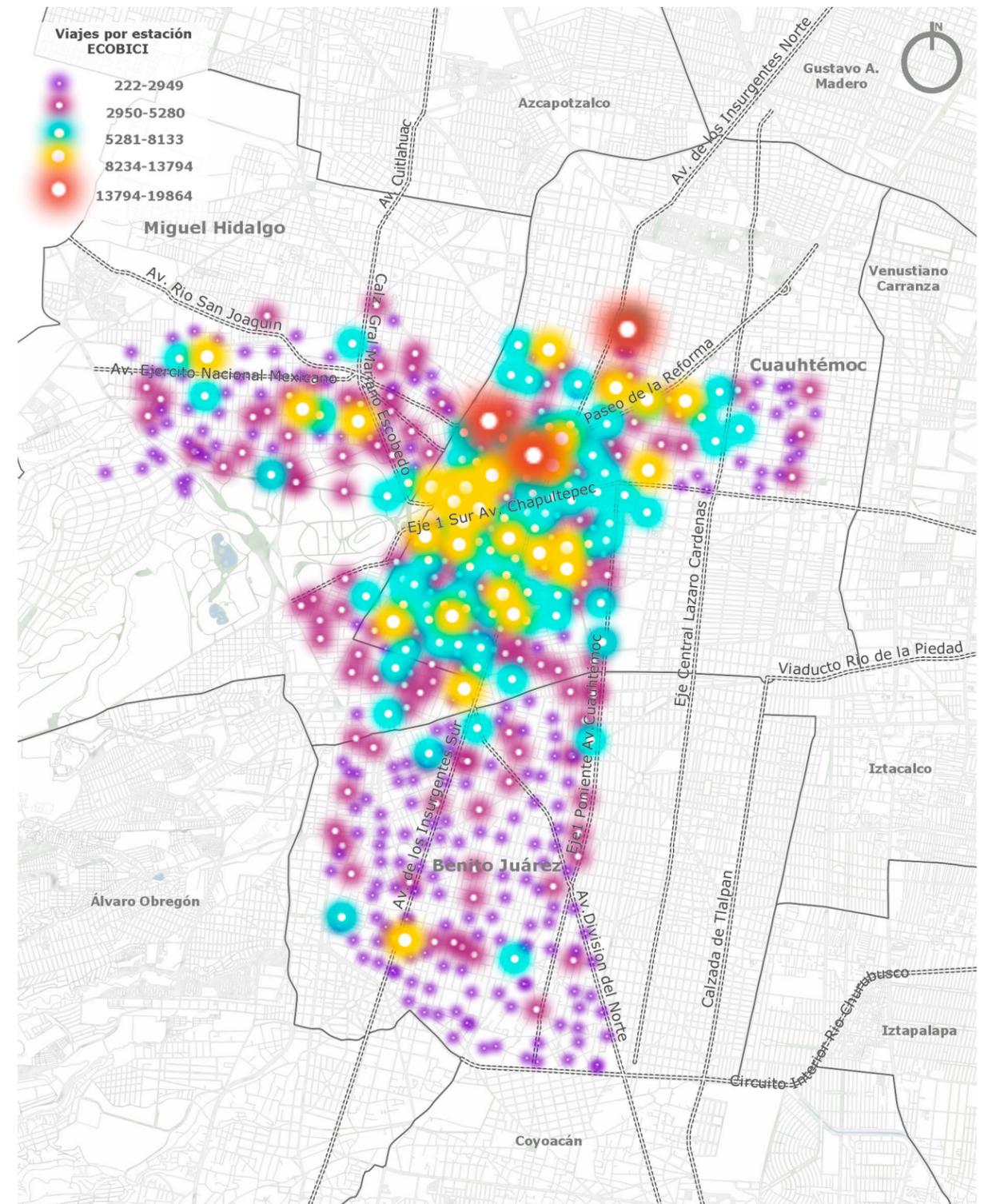
COMPARACIÓN DE TRAYECTORIAS ENTRE EL SISTEMA DE BICICLETAS PÚBLICAS ECOBICI Y LOS SiTIS

Al realizar la comparación respecto de los viajes registrados en el sistema ECOBICI se puede observar que, gracias a la puesta en marcha de la disposición de unidades en la estación Buenavista del Tren Suburbano, dicho nodo representa un punto de generación de viajes de vital importancia para la zona centro de la Ciudad, y que la bicicleta ya está consolidada como una alternativa de transporte en éste y sus cercanías ya que los viajes de los SiTIS tuvieron una concentración importante desde el primer mes de su implementación en el nodo en el cual ECOBICI tiene una importante demanda.

Asimismo, en la modalidad de bicicletas sin anclaje se observan comportamientos similares con aquellos de ECOBICI, en los que destaca una alta demanda cerca de estaciones del STC Metro como Polanco, San Joaquín y vialidades primarias como Av. Chapultepec y paseo de la Reforma.

Es de especial interés observar que la modalidad de monopatines tiene una gran amplitud de viajes en la zona de Polanco y Granada aunque la densidad máxima que se registra es de 120 viajes en el Mapa 18. De nuevo, estas tendencias refuerzan la hipótesis que la modalidad de monopatines eléctricos sirve en gran medida para viajes ocasionales, mientras que la bicicleta tanto sin anclaje como del sistema ECOBICI son utilizadas para viajes cotidianos y dinámicas laborales.

Mapa 22. Viajes registrados por estación ECOBICI





GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

SECRETARÍA
DE MOVILIDAD