



Junta de Andalucía

Consejería de Fomento,  
Articulación del Territorio y Vivienda  
Dirección General de Movilidad y Transportes

---

# ESTUDIO SOBRE LA GESTIÓN DE LA OFERTA DEL TRANSPORTE DE VIAJEROS EN VEHÍCULOS TURISMO EN ANDALUCÍA

---

Octubre de 2025

*Estudio aprobado por la Dirección General de Movilidad y Transportes, de conformidad con el apartado 4 del artículo 18 bis de la Ley 2/2003, de 12 de mayo, de Ordenación de los Transportes Urbanos y Metropolitanos de Viajeros en Andalucía, en la redacción dada por el Decreto-Ley 2/2025, de 11 de junio, sirviendo el mismo de base y fundamento para la toma de decisiones y en los procedimientos administrativos en los que resulte de aplicación.*





## INTRODUCCIÓN: CONTEXTO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

---

El artículo 64.1 del Estatuto de Autonomía para Andalucía determina que corresponde a la Comunidad Autónoma la competencia exclusiva sobre los transportes terrestres de personas y mercancías por carretera, ferrocarril, cable o cualquier otro medio cuyo itinerario se desarrolle íntegramente en territorio andaluz, con independencia de la titularidad de la infraestructura sobre la que se desarrolle.

Como consecuencia de esta competencia, mediante Decreto-ley 8/2022, de 27 de septiembre, se modifica la Ley 2/2003, de 12 de mayo, de Ordenación de los Transportes Urbanos y Metropolitanos de Viajeros en Andalucía, con el objeto de definir las condiciones de prestación del servicio de arrendamiento de vehículos con conductor (VTC) desarrollado íntegramente en nuestra Comunidad, tras las nuevas exigencias introducidas por el Real Decreto-ley 13/2018, de 28 de septiembre, por el que modifica la Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres (LOTT).

Entre las condiciones recogidas en la LOTT, el artículo 48.3 establece una limitación para el otorgamiento de nuevas autorizaciones VTC a fin de mantener el adecuado equilibrio entre la oferta de la modalidad del transporte interurbano de viajeros con vehículos de turismo (taxis) y la modalidad del arrendamiento de vehículos con conductor:

*“3. Sin perjuicio de lo dispuesto en el punto anterior, a fin de mantener el adecuado equilibrio entre la oferta de ambas modalidades de transporte, procederá denegar el otorgamiento de nuevas autorizaciones de arrendamiento de vehículos con conductor cuando la proporción entre el número de las existentes en el territorio de la comunidad autónoma en que pretendan domiciliarse y el de las de transporte de viajeros en vehículos de turismo domiciliadas en ese mismo territorio sea superior a una de aquéllas por cada treinta de éstas.”*

Por tanto, se establece como un límite la proporción 1/30, esto es, una autorización VTC por cada treinta licencias de taxi.

Este mismo criterio se adopta en el apartado 4 del artículo 18 bis la Ley 2/2003, de 12 de mayo, de Ordenación de los Transportes Urbanos y Metropolitanos de Viajeros en Andalucía:

*“4. En todo caso, no procederá el otorgamiento de nuevas autorizaciones de arrendamiento de vehículos con conductor para desarrollar servicios interurbanos y urbanos en tanto la proporción entre el número de las existentes en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía y el de las de transporte de viajeros en vehículos taxis sea superior a una de aquellas por cada treinta de estas, a fin de garantizar el adecuado equilibrio entre la oferta de ambas modalidades de transporte.”*

### **Jurisprudencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea (TJUE): razones imperiosas de interés general.**

Posteriormente, el TJUE en su Sentencia de 8 de junio de 2023, en el asunto C-50/21 *“Prestige and Limousine, SL contra Área Metropolitana de Barcelona y otros”* analiza la proporción 1/30 y concluye que no puede aplicarse automáticamente dicha proporción, dado que no se cumplen con los requisitos de proporcionalidad exigidos por el Derecho de la Unión Europea, especialmente en relación con la libertad de establecimiento recogida en el artículo 49 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE).



No obstante, admite la aplicación de criterios que limiten el número de autorizaciones VTC si se fundamenta en “razones imperiosas de interés general”. En este sentido, la Sentencia señala expresamente que “*pueden invocarse, como razones imperiosas de interés general, los objetivos de buena gestión del transporte, del tráfico y del espacio público, por una parte, y de protección del medio ambiente, por otra*”.

### **Aprobación del Real Decreto-ley 5/2023, de 28 junio.**

Como consecuencia de la citada Sentencia, al objeto de adaptar la normativa a dicho pronunciamiento jurisprudencial, el régimen jurídico de las autorizaciones de arrendamiento de vehículos con conductor se ve nuevamente modificado por el Real Decreto-ley 5/2023, de 28 de junio, por el que se adoptan y prorrogan determinadas medidas de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la Guerra de Ucrania, de apoyo a la reconstrucción de la isla de La Palma y a otras situaciones de vulnerabilidad; de transposición de Directivas de la Unión Europea en materia de modificaciones estructurales de sociedades mercantiles y conciliación de la vida familiar y la vida profesional de los progenitores y los cuidadores; y de ejecución y cumplimiento del Derecho de la Unión Europea.

El legislador estatal, mediante la inclusión de un nuevo apartado 5 en el artículo 99 de la LOTT, establece nuevos requisitos para el otorgamiento de las autorizaciones de arrendamiento de vehículos con conductor únicamente con el objeto de garantizar la protección de la mejora de la calidad del aire y reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, habilitando a las comunidades autónomas en que pretenda domiciliarse la autorización, para establecer otros parámetros que tengan por objeto razones imperiosas de interés general, como hacer frente a la buena gestión del transporte, del tráfico y del espacio público en su ámbito territorial.

En consecuencia, en la normativa estatal se recogen como razones imperiosas de interés general que justifican el establecimiento de limitaciones en el otorgamiento de estas autorizaciones, los objetivos de buena gestión del transporte, del tráfico y del espacio público, así como de protección del medio ambiente.

Con la aprobación del Real Decreto-ley 5/2023, de 28 de junio, en la Comunidad Autónoma de Andalucía el número de autorizaciones se ha podido modular limitando su otorgamiento con el parámetro medioambiental.

Sin embargo, un cambio repentino en las dinámicas de mercado, marcado por el crecimiento exponencial de vehículos eléctricos, exentos de cumplir dicho criterio, ha hecho necesario y urgente establecer parámetros para regular la concesión de este tipo de autorizaciones. Esta necesidad se fundamenta en razones imperiosas de interés general como la adecuada gestión del transporte, del tráfico y del espacio público, reconocidas expresamente por la normativa estatal.

### **Decreto-ley 2/2025, de 11 de junio.**

Así pues, para dar cobertura a la habilitación legal del Real Decreto-ley 5/2023, de 28 de junio, se aprueba el Decreto-ley 2/2025, de 11 de junio, que modifica la Ley 2/2003, de 12 de mayo, incluyendo, junto a los criterios relativos a los niveles de contaminación del aire previstos en la normativa estatal para el otorgamiento de autorizaciones VTC, otros parámetros determinantes para la concesión de este tipo de autorizaciones en la Comunidad Autónoma de Andalucía, en aras a garantizar la protección del medio ambiente y los objetivos de buena gestión del transporte, considerados estos como razones imperiosas de interés general.

En este sentido, la nueva redacción del apartado 4 del artículo 18 bis de la Ley 2/2003, de 12 de mayo, dispone que los criterios serán establecidos en un estudio que determine parámetros orientados a garantizar una buena gestión del transporte. Dicho estudio partirá de un análisis de la movilidad en Andalucía, proporcionando información sobre la demanda total en la región. Con base en estos parámetros, se analizará la situación actual en cuanto a la cobertura de las necesidades de movilidad del sector de los VT (autotaxi) y las VTC en Andalucía, con el objetivo de poder determinar la dimensión actual del servicio público, la calidad del servicio prestado y la dimensión adecuada de la flota.

### **Elaboración del Estudio sobre la gestión de la oferta del transporte de viajeros en vehículos turismo en Andalucía.**

En aplicación de la habilitación prevista en la normativa, la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda, a través de la Dirección General de Movilidad y Transportes, ha elaborado el presente “*Estudio sobre la gestión de la oferta del transporte de viajeros en vehículos turismo en Andalucía*”.

Para su realización, la Dirección General encargó la asistencia técnica a la entidad especializada NOMMON SOLUTIONS AND TECHNOLOGIES, dada la experiencia en el desarrollo de proyectos y estudios de características similares, particularmente en el ámbito de la movilidad y el transporte.

El estudio realiza un diagnóstico detallado de la movilidad en vehículos autotaxi (VT) y de arrendamiento de vehículos con conductor (VTC), estudiando la demanda y uso de estas modalidades de transporte dentro del contexto de la movilidad en Andalucía, con el objetivo específico de determinar si la proporción de autorizaciones y licencias es adecuada para mantener el equilibrio y sostenibilidad del sistema o si se propone otra diferente.

El informe dispone de una introducción en la que se describe el contexto, el marco regulatorio y los objetivos del mismo. También presenta varias aproximaciones o metodologías de análisis, incluyendo, por ejemplo, una comparativa de la situación en varias ciudades europeas, y también se analizan los principales argumentos realizados por otras entidades. A continuación, desarrolla el estudio partiendo de la política de movilidad y realiza un análisis pormenorizado del equilibrio entre oferta y demanda, distinguiendo tanto la demanda urbana como la interurbana, para, finalmente, alcanzar las conclusiones.

En cuanto a la metodología aplicada en el análisis concreto, para la obtención de la información de demanda la entidad NOMMON ha empleado como fuente principal datos anonimizados de telefonía móvil procedentes de un operador de red, a los que aplica un desarrollo de procesos que permite una visión de la movilidad en su conjunto. Dichos datos se han fusionado con datos de usos del suelo para mejorar la precisión espacial en la asignación de las actividades y con datos de población procedentes de fuentes estadísticas oficiales para llevar a cabo la expansión de la muestra. Asimismo, se han utilizado los datos de actividad del Registro de Comunicaciones de los Servicios de Arrendamiento de Vehículos con Conductor (RVTC) del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, aportando una valiosa información de movimientos y servicios.

El análisis realizado en el estudio ha permitido identificar una serie de parámetros que vinculan las conclusiones del estudio con los objetivos de buena gestión del transporte, los cuales se fundamentan en razones imperiosas de interés general. En particular, se identifican los siguientes parámetros y conclusiones:

#### **- Protección del medio ambiente y de la salud pública.**

La incorporación de nuevos vehículos, independientemente de su tecnología (combustión o eléctricos), supone un aumento de emisiones de partículas contaminantes (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>), y un mayor impacto ambiental

por el incremento de los kilómetros recorridos en vacío, incluso en flotas eléctricas, por el desgaste de frenos y neumáticos. Estas partículas son la principal causa de enfermedades respiratorias y cardiovasculares según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

#### **- Gestión del tráfico y ocupación del espacio público.**

Se identifica un porcentaje elevado de circulación en vacío de los actuales vehículos VTC, por encima del 35% del total de kilómetros realizados. Asimismo, se identifican distancias medias sin pasajeros superiores a 10 kilómetros, lo que evidencia una sobre suficiencia de la flota que genera excesivas emisiones de partículas nocivas (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>) con gran impacto negativo sobre la calidad del aire, la congestión del tráfico y la ocupación del espacio público.

#### **- Buena gestión del transporte.**

El estudio demuestra que la demanda actual está suficientemente cubierta con la oferta existente, con un tiempo medio de espera inferior a 10 minutos en trayectos urbanos, y algo superior en los interurbanos, siendo razonable y equiparable a otros modos de transporte.

Unido a ello, el estudio identifica una menor demanda en fin de semana lo que provoca que no toda la flota salga a ofrecer servicios. Esto muestra que hay una reducción voluntaria de la oferta al no existir una demanda suficiente.

Además, de acuerdo con los resultados del estudio, la demanda de servicios interurbanos (ámbito territorial de las nuevas autorizaciones) representa menos del 30% de la movilidad total, significativamente inferior a la urbana, siendo residual en el caso de los servicios interprovinciales (0,5%). Estos datos evidencian que la oferta responde adecuadamente a las necesidades actuales sin que sea necesario incrementar el número de autorizaciones.

#### **Conclusión sobre el objetivo propuesto.**

Del análisis de los parámetros y evidencias recogidas en el estudio, se concluye que, en el momento actual, en Andalucía, no resulta necesario ni justificado incrementar el número de autorizaciones VTC para atender adecuadamente la demanda existente. Muy al contrario, concurren razones imperiosas de interés general que determinan la improcedencia del otorgamiento de nuevas autorizaciones, con independencia del tipo de vehículo al que se adscriban, dado que ello afectaría negativamente al equilibrio del sistema de transporte, la calidad del aire, la salud pública y la eficaz gestión del transporte, en detrimento del interés general.

**Dirección General de Movilidad y Transportes**  
**Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda**

# **Estudio sobre la gestión de la oferta del transporte de viajeros en vehículos turismo en Andalucía**

Estudio realizado por:



**NOMMON**



## Índice

<b>Índice</b> .....	<b>3</b>
<b>Definiciones y abreviaturas</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Introducción</b> .....	<b>5</b>
<b>Objetivo</b> .....	<b>5</b>
<b>Contexto general</b> .....	<b>5</b>
<b>Marco Regulatorio</b> .....	<b>9</b>
<b>Equilibrio entre oferta y demanda</b> .....	<b>10</b>
<b>2 Metodología de análisis</b> .....	<b>11</b>
<b>3 La comparación con otras ciudades</b> .....	<b>12</b>
<b>4 Indicadores de servicio</b> .....	<b>14</b>
<b>Porcentaje de Cobertura de Búsquedas</b> .....	<b>14</b>
<b>ETA</b> .....	<b>15</b>
<b>5 Modelos matemáticos de optimización</b> .....	<b>16</b>
<b>6 La política de movilidad</b> .....	<b>18</b>
<b>7 El equilibrio entre oferta y demanda</b> .....	<b>20</b>
<b>Demanda urbana</b> .....	<b>20</b>
<b>Oferta de los servicios de VTC</b> .....	<b>31</b>
<b>Demanda interurbana</b> .....	<b>44</b>
<b>8 Conclusiones</b> .....	<b>49</b>
<b>ANEXO A: VINCULACION DE LAS CONCLUSIONES DEL ESTUDIO A LOS OBJETIVOS DE GESTIÓN     COMO RAZONES IMPERIOSAS DE INTERÉS GENERAL</b> .....	<b>53</b>
<b>ANEXO B: EL MARCO REGULATORIO DE LA COMUNIDAD AUTONOMA DE ANDALUCIA RELATIVO A     LAS AUTORIZACIONES VTC</b> .....	<b>55</b>

## Definiciones y abreviaturas

<b>API</b>	Application Programming Interface; reglas y protocolos que permiten la comunicación con programas y entre ellos.
<b>BEV</b>	Battery Electric Vehicle, vehículo eléctrico a batería
<b>BEV 100</b>	Vehículo eléctrico a batería con alcance de 100 millas entre cargas
<b>BEV 300</b>	Vehículo eléctrico a batería con alcance de 300 millas entre cargas
<b>ETA</b>	Estimated Time of Arrival, tiempo estimado hasta la llegada del servicio
<b>OECD</b>	Organisation of Economic Cooperation and Development
<b>OSM</b>	Open Street Map (mapas de código abierto)
<b>ICE</b>	Internal Combustion Engine, motor de combustión interna
<b>ICEV</b>	Vehículo con motor de combustión interna
<b>RVTC</b>	Registro de Comunicaciones de los Servicios de Arrendamiento de Vehículos con Conductor
<b>vkm</b>	Vehículo-kilómetro recorrido
<b>VTC</b>	Arrendamiento de Vehículos con Conductor
<b>%CB</b>	Porcentaje de búsquedas por servicio que un integrador puede cubrir por tener vehículo disponible.

# 1 Introducción

## Objetivo

La Dirección General de Movilidad y Transportes de la Junta de Andalucía contrató a Nommon Solutions and Technologies para que realizara un análisis de la movilidad en vehículos taxi y VTC que proporcione una visión de la demanda y contribuya a complementar la información que le sirve de apoyo para la toma de decisiones en el ámbito de su competencia regulatoria. En particular, el foco de este análisis es el número de licencias de taxi y autorizaciones de arrendamiento de vehículos con Conductor (VTC) que sería apropiado tener en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Los servicios de transporte individual a demanda en vehículos turismo cubren una dimensión importante de la movilidad. Estos son los servicios de taxi y VTC que ofrecen un acceso continuo 24 horas al día durante todo el año cubriendo horas y lugares no suficientemente servidos por el transporte público. Por otro lado, pueden tener un impacto negativo sobre la congestión si sustituyen viajes de transporte público colectivo; los taxis y VTC deben viajar vacíos para servir al cliente siguiente y generan así viajes adicionales que no existen con el coche propio. Estos viajes en taxi/VTC generan un impacto potencialmente negativo sobre la movilidad de otros modos y el medio ambiente que debe tomarse en cuenta.

El objetivo de este estudio es analizar la gestión del transporte en vehículos del tipo taxi y VTC en la Comunidad Autónoma de Andalucía, siendo representativa la situación de las provincias de Málaga y Sevilla. En particular, el interés principal de este estudio es establecer si el número de estos vehículos es el adecuado para la ciudad y en el ámbito regional.

Para ello es importante conocer la disponibilidad y uso que les dan los usuarios a estas modalidades de transporte discrecional, y evaluar si las necesidades de movilidad de la población mediante taxi y VTC están suficientemente cubiertas y si su impacto social es aceptable.

## Contexto general

Los sistemas de VTC basan su operación en la existencia de un integrador de servicios que establece un sistema de conectar conductores con usuarios a través de aplicaciones móviles. Este integrador establece también las tarifas, que pueden ser variables durante el día, las formas de pago y retiene un porcentaje de los ingresos o recaudación. Las empresas operadoras de VTC (empresas de movilidad o transporte a demanda), que pueden ser individuos, medianas o grandes firmas, se inscriben en estas empresas integradoras (pueden registrarse en más de una), reciben solicitudes de viajes del integrador y pueden aceptarlas o no. Empresas integradoras típicas operando en España son: Uber, Cabify y Bolt. Estas empresas no ofrecen servicios directamente; esto lo hacen las empresas de transporte que contratan conductores para sus vehículos bajo ciertas condiciones, horas de trabajo e incentivos.

Los servicios de taxi operaron históricamente con solicitudes en la calle o por teléfono. Actualmente hacen uso importante de integradores como FreeNow con su propia aplicación. Todos los integradores, de taxi o VTC, cobran una comisión o retención de ingresos que pueden variar, pero están en el rango 20 a 25% aunque pueden ser mayores en algunos casos<sup>1</sup>. Los Integradores de VTC también están ofreciendo servicios de taxi convencionales con los choferes o empresas que se hayan inscrito con ellos. Las empresas y conductores reciben ingresos netos después de las comisiones o retenciones y, en algunos casos, promociones adicionales por buen servicio o para atraer más empresas operadoras y conductores a una operación.

---

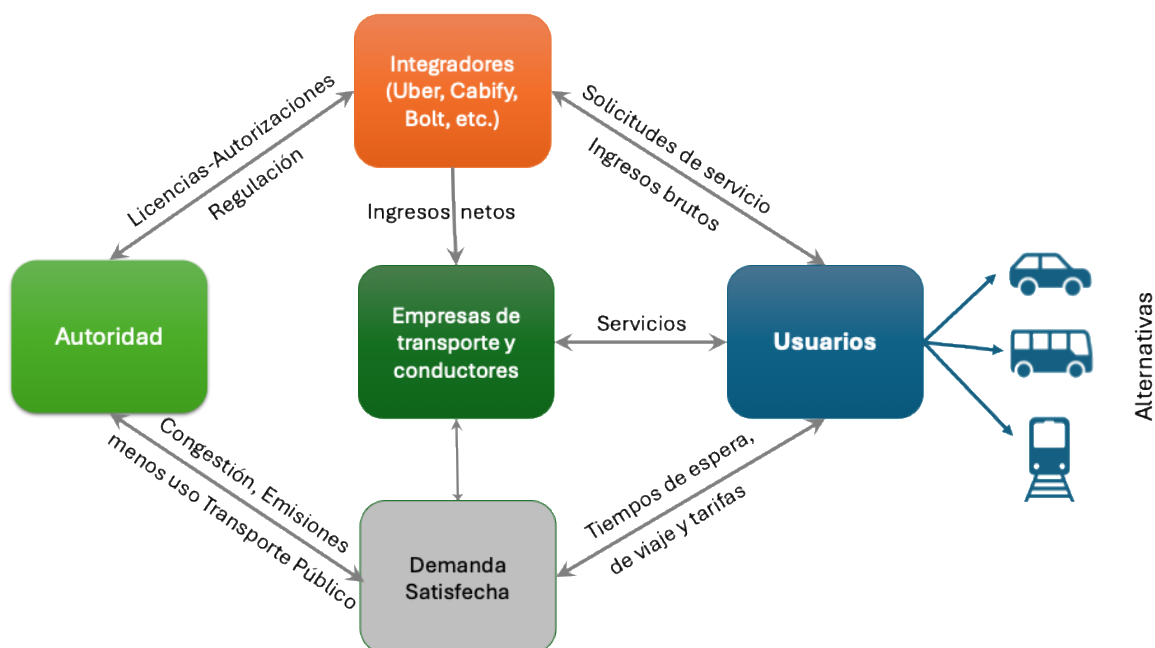
1 Se ha reportado que la comisión que retiene el integrador aumenta cuando las tarifas, por kilómetro o totales, son más altas.

Las Autoridades juegan un papel importante en la regulación de este tipo de servicios para asegurar la calidad del vehículo y también emiten las autorizaciones necesarias para su explotación. Estas se entregan a operadores o individuos cuyos vehículos (y chóferes) cumplan ciertas condiciones. Las autorizaciones suelen tener una duración indefinida, pero deben renovarse o visarse periódicamente.

El coste de estas autorizaciones es relativamente bajo y depende de la autoridad emisora; el importe de la tasa varía en función de la comunidad autónoma a la que la autorización VTC esté domiciliada, pudiendo oscilar desde los 26 euros en la mayoría de las comunidades autónomas, en Andalucía 27,92 euros, hasta los 500 euros en Cataluña, pasando por 38 euros en Madrid<sup>2</sup>. Existe también un mercado secundario tanto de licencias de taxi como de autorizaciones VTC y en él los precios por cada una de ellas son significativamente más altos. La licencia o autorización adquiere así dos valores: uno como habilitación para operar recibiendo los ingresos de tarifas y otro como inversión con la expectativa de que su precio de mercado se mantenga o incluso crezca.

Los principales actores o agentes involucrados en la provisión de servicios de movilidad a demanda son el **Integrador** (por ejemplo, Uber, Bolt o Cabify), las **Empresas** de transporte a demanda que cuentan con la autorización para que sus vehículos y conductores operen, el **Usuario** y la **Autoridad** responsable en representación de la Comunidad Autónoma. Existe otro actor, empresas que pueden arrendar vehículos a empresas con autorizaciones. En la Figura 1 se ilustran estos actores en la provisión de estos servicios, así como las conexiones e interacciones entre ellos; por simplicidad, se presentan juntos las empresas operadoras de flotas y sus conductores ya que tienen intereses similares.

Figura 1. Los diferentes actores en los servicios de movilidad a demanda



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 1 destacamos que en general existen alternativas al uso de taxi o VTC, aunque estas pudieran no ser tan convenientes para un viaje específico. Estas alternativas incluyen el vehículo propio si está

<sup>2</sup> <https://todovtc.com/pasos-para-solicitar-licencia-vtc>

disponible o el uso del transporte público colectivo; por simplicidad omitimos otras alternativas como el alquiler de vehículo por minutos o el uso de modos activos, a pie y bicicleta; estas alternativas son más apropiadas para otro tipo de viaje.

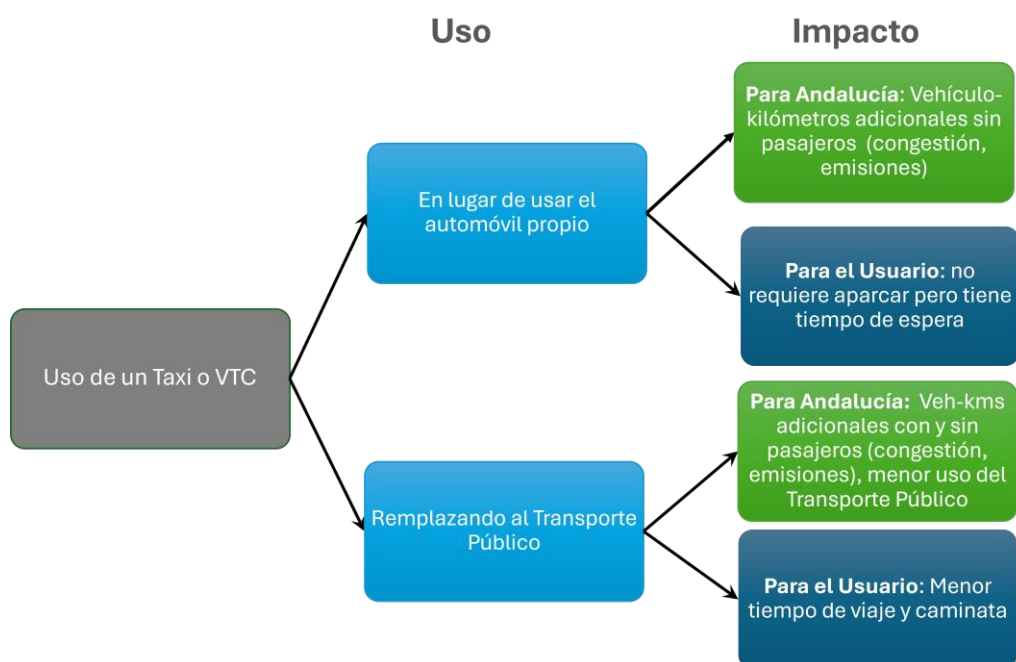
El uso de taxi o VTC tiene entonces impactos sobre los **usuarios** en términos de coste, tiempos de viaje y espera por el servicio. Tiene impacto sobre la **región** en cuanto la circulación de estos vehículos y su número puede aumentar los niveles de congestión y emisiones; los viajes sin pasajeros, entre un servicio y el siguiente, son adicionales a los que se hubieran hecho en el vehículo propio o el transporte público. La operación de los taxis/VTC tiene un impacto sobre el **integrador** que retiene un porcentaje, entre el 20% y 25% de las tarifas; en un mercado competitivo con varios integradores interesa mucho la cuota de mercado. El número de licencias y autorizaciones tiene también un impacto sobre las **empresas** de transporte y sus conductores que reciben los ingresos netos, que se maximizan al estar con pasajeros la mayor parte del día reduciendo los tiempos y distancias en vacío.

La controversia en torno al número de taxis y VTC en España se centra en la regulación restrictiva y en la distribución de licencias y autorizaciones para prestar servicios de transporte urbano y/o interurbano. Durante años, la legislación española impuso un régimen de contingencia para el número de licencias de taxi, lo que resultaba en una limitación de este servicio no necesariamente consistente con la demanda. En contraste, las autorizaciones para operar VTC han estado sujetas a normativas que inicialmente las restringían en función del número de licencias de taxi, generando un escenario de competencia desigual. Este conflicto ha propiciado debates intensos tanto en el ámbito jurídico como en el sector empresarial, ya que los taxis tradicionales argumentan que las restricciones protegen un modelo de negocio arraigado y regulado, mientras que las plataformas de VTC abogan por una flexibilización e innovación en el transporte de pasajeros.

Desde el punto de vista del pasajero, éste desearía que hubiera un taxi o VTC disponible para su viaje en forma inmediata, sin demora y a bajo coste. Este ideal requiere, sin embargo, un muy alto número de vehículos y sus conductores pasarían la mayor parte del tiempo esperando una solicitud de servicio; este modelo no es viable económicamente para las empresas y sus conductores (aunque podría ser viable para el integrador) y requiere mucho espacio urbano para circular en vacío y aparcar. El número ideal de licencias y autorizaciones debe considerar las necesidades del pasajero, del integrador, la viabilidad económica del conductor y el impacto sobre la ciudad y el medio ambiente.

El uso de taxi o VTC puede ser un servicio muy atractivo para ciertos viajes y personas, pero tiene un coste para el resto de la sociedad que no puede ignorarse. El impacto a la comunidad es particularmente negativo si el viaje en taxi/VTC reemplaza a un viaje en transporte público colectivo ya que se generan vehículo-kilómetros (vkm) adicionales en vacío y con pasajeros.

Figura 2. Uso de la movilidad a demanda como una alternativa



Fuente: Elaboración propia

La tarea para las Autoridades es gestionar esta tensión entre los diferentes agentes en este tipo de servicio y las herramientas para hacer esto es la regulación y la emisión de autorizaciones para operar. Para analizar esta tarea es necesario considerar el marco regulatorio, así como los mecanismos propuestos por integradores para determinar el número ideal de autorizaciones en uso.

Al considerar si es apropiado aumentar el número de autorizaciones o dejar que disminuyan de forma natural por la falta de visado, vale la pena reflexionar cómo afectan estos cambios a diferentes agentes: Integrador, Empresa, Usuario y Autoridad. La Tabla 1 ilustra cómo se ven afectados distintos agentes frente a una reducción, incremento o mantenimiento del número de licencias y autorizaciones en un año, bajo el supuesto de que la demanda por estos servicios es estable.

**Tabla 1 Impacto sobre agentes del número de licencias y autorizaciones**

Número de Licencias	Empresas con licencia	Empresas sin licencia	Usuarios	Integradores (Uber, etc.)	Autoridades
Reducción	Menos tiempo en vacío, mayores ingresos; mayor valor de la licencia	El coste de la licencia hace más difícil entrar a operar	Mayor tiempo de espera, tarifas más altas; uso de modos alternativos	Reducción de demanda e ingresos, pero más fácil subir tarifas	Menos congestión y emisiones; más uso del transporte público
No cambio	Situación esperada; mantiene valor de la licencia	El coste de la licencia hace difícil entrar a operar	Tiempos de espera en períodos punta y en áreas de baja densidad	Pierde la oportunidad de aumentar la demanda e ingresos	Mantiene el equilibrio actual sin aumento de congestión y emisiones
Aumento	Aumentan tiempos en vacío, reduce ingresos y valor de la licencia	Más fácil entrar en el mercado	Menor tiempo de espera, menor tarifa	Oportunidad para mayor tasa de mercado, demanda global e ingresos	Aumentan la congestión y emisiones; debilita el transporte público

Fuente: Elaboración propia

## Marco Regulatorio

El marco regulatorio de los VTC es complejo y ha evolucionado con el tiempo. Los VTC pueden circular en base a una autorización otorgada por la Autoridad que en la práctica controla el número de tales vehículos en circulación.

La Comunidad Autónoma de Andalucía aprobó la Ley 2/2003, de 12 de mayo, de Transportes Urbanos y Metropolitanos de Viajeros en Andalucía, que fue modificada más tarde mediante el Decreto-ley 8/2022, de 27 de septiembre, con la finalidad de establecer un marco común para la actividad de arrendamiento de vehículos con conductor en Andalucía, tras las nuevas exigencias introducidas por el Real Decreto-ley 13/2018, de 28 de septiembre. El otorgamiento de autorizaciones venía limitado por la proporción 1/30 con las licencias de taxi.

El Tribunal de Justicia de la Unión Europea (TJUE), en su Sentencia del 8 de junio de 2023 introduce nuevas condiciones a la regulación de los servicios de taxi/VTC. El TJUE no se opone a una normativa que exija una autorización previa a la operación de este tipo de servicios siempre que se base en criterios objetivos<sup>3</sup>.

EL TJUE se opone, sin embargo, a una normativa que establezca una limitación del número de autorizaciones VTC cuando no se haya acreditado que esta es necesaria para garantizar objetivos de una buena gestión del transporte, tráfico y del espacio público y protección de su medio ambiente.

El Real Decreto-ley 5/2023, de 28 de junio, en el título IV del libro tercero, adapta el régimen jurídico de los servicios de arrendamiento de vehículos de turismo con conductor (VTC) a la citada Sentencia de 8 de junio de 2023 del TJUE, modificando el artículo 99 de la Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres (LOTT) e incorporando nuevos criterios para otorgar autorizaciones de arrendamiento de vehículos con conductor. Este Real Decreto-ley (RDL) introduce un apartado 5 del artículo 99 de la LOTT, estableciendo que las autorizaciones pueden ser denegadas para proteger la calidad del aire, entre los que se incluye la superación del valor límite anual de PM<sub>2,5</sub>. En el mismo apartado se exceptúa del cumplimiento de los requisitos medioambientales a los vehículos eléctricos cero emisiones junto con los de célula de combustible o de combustión de hidrógeno.

Desde un punto de vista técnico esta excepción ignora que todos los vehículos, eléctricos o con motores de combustión interna, emiten partículas PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>10</sub>.

El RDL 5/2023 ampara las limitaciones al número de autorizaciones si obedecen a razones imperiosas de interés general como son los objetivos de buena gestión del transporte, del tráfico, del espacio público, así como la protección del medio ambiente.

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, el marco regulatorio viene determinado por el Decreto-ley 8/2022, de 27 de septiembre, por el que se modifica la Ley 2/2003, de 12 de mayo, de Ordenación de los Transportes Urbanos y Metropolitanos de Viajeros en Andalucía. Este marco regulatorio determina que en Andalucía coexistan dos tipos de autorizaciones VTC, las que habilitan para realizar servicios urbanos e interurbanos (aproximadamente 3.700) y aquellas que habilitan exclusivamente para realizar servicios interurbanos (46 concedidas y adscritas a vehículos eléctricos). Este marco regulatorio establece que toda nueva autorización solo permita viajes interurbanos. Este marco regulatorio se resume en el Anexo B.

Es central, entonces, que cualquier limitación al número de autorizaciones VTC se base en criterios objetivos que incluyan la política de transportes, las necesidades de los pasajeros, la protección del transporte público colectivo y modos activos, así como la viabilidad económica de la operación de estos servicios.

Tanto los taxis como los VTC ofrecen servicios similares de transporte a demanda. Por ello, la mayor parte de los estudios se refieren al conjunto de licencias y autorizaciones, y las tratan simplemente como autorizaciones (y a veces incorrectamente como licencias).

## **Equilibrio entre oferta y demanda**

Un servicio de taxi o VTC tiene varios componentes. Los más importantes son su precio o tarifa, el tiempo de viaje en el vehículo y el tiempo de espera entre la solicitud de servicio (o la búsqueda del taxi en la calle) y el comienzo del viaje. El tiempo de espera puede ser muy corto en el centro de las ciudades donde existen muchos viajes y vehículos de este tipo. Los lugares con una alta concentración de orígenes y destinos atraen vehículos y reciben más solicitudes de servicio para VTC y taxi. Esta mayor concentración de viajes

---

3 Urriza, N., G. (2024) [La relación de los Taxis-VTC y los conceptos autónomos del Derecho Europeo](#) CUADERNOS DE DERECHO TRANSNACIONAL

es particularmente alta en los períodos punta, primera hora de la mañana y después de las cinco de la tarde. Durante el resto del tiempo las solicitudes de servicio disminuyen y los taxis y VTC pasan más tiempo vacíos.

En las áreas de menor densidad de población y actividad económica, la demanda por viajes en taxi y VTC es también menor. En esos casos los tiempos de espera entre confirmación del servicio e inicio del viaje deben ser más largos. Esto puede ocurrir también cuando la dispersión de los orígenes y destinos es mayor lo que genera una mayor distancia a recorrer entre el fin de un servicio y el comienzo del siguiente. Una forma de compensar esta dificultad es hacer una reserva con anticipación, por ejemplo, para viajar al aeropuerto o estación de tren. En estas condiciones el tiempo de espera es en la práctica mínimo o nulo (a menos que haya una demora en el servicio).

Estas dimensiones temporales (horas de alta y baja demanda) y espaciales (centro de la ciudad y servicios interurbanos) deben tomarse en cuenta junto con la necesidad de gestionar el número de licencias y autorizaciones de modo que el servicio sea económicamente viable. Además, es necesario considerar si el aumento de autorizaciones y licencias tiene impactos que afecten al resto del tráfico y la ciudad.

En el mes de marzo de 2025, hay un total de **9.009** licencias de taxi en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Las autorizaciones VTC en alta son **3.690**. La relación entre la flota de VTC y taxi es 1 VTC por cada 2,5 taxis, muy diferente de la relación 1 a 30 del pasado.

El objetivo, por tanto, en este estudio debe permitir concluir si esta proporción es adecuada para mantener el equilibrio y la sostenibilidad del sistema o si se propone otra diferente.

## 2 Metodología de análisis

Vale la pena considerar cómo puede estimarse el número ideal de vehículos de tipo taxi y VTC que deberían estar disponibles en un territorio. El problema puede mirarse desde diferentes perspectivas, y estas generan metodologías diferentes.

Es posible distinguir cuatro aproximaciones, o metodologías, para afrontar este problema:

- a) Una comparación con otras ciudades con características similares, el número de licencias y autorizaciones en ellas y una evaluación del buen funcionamiento de la movilidad. La comparación más común es con la ratio número total de licencias y autorizaciones por habitante, en algunos casos incluyendo población flotante.
- b) Consideración de la calidad del servicio prestado. Para ello se pueden usar los datos generados en la operación de taxis y VTC para identificar posibles deficiencias; por ejemplo, comprobar si los tiempos de espera entre solicitud y servicio son “demasiado largos” contrastados con un estándar ideal.
- c) El desarrollo de un modelo matemático que contemple todos los costes de contar con taxis y VTC y que permita calcular el número de ellos que minimice estos costes al usuario, al operador y a la ciudad.
- d) Una perspectiva basada en la política de movilidad de la región o ciudad en la que se toman en cuenta las emisiones, la congestión generada por vehículos de uso individual y el rol del transporte público.

Luego se combinan estos temas o criterios de valoración para considerar si es deseable cambiar el número de licencias y autorizaciones. Para ello es deseable adoptar la perspectiva de la Autoridad de, en este caso, la Junta de Andalucía, investigando si es necesario ajustar el número de licencias y autorizaciones para servir bien al usuario, apoyando las políticas de transporte restringiendo emisiones y sin vulnerar la viabilidad económica de conductores e integradores.

Analizamos cada una de estas aproximaciones metodológicas en las secciones siguientes.

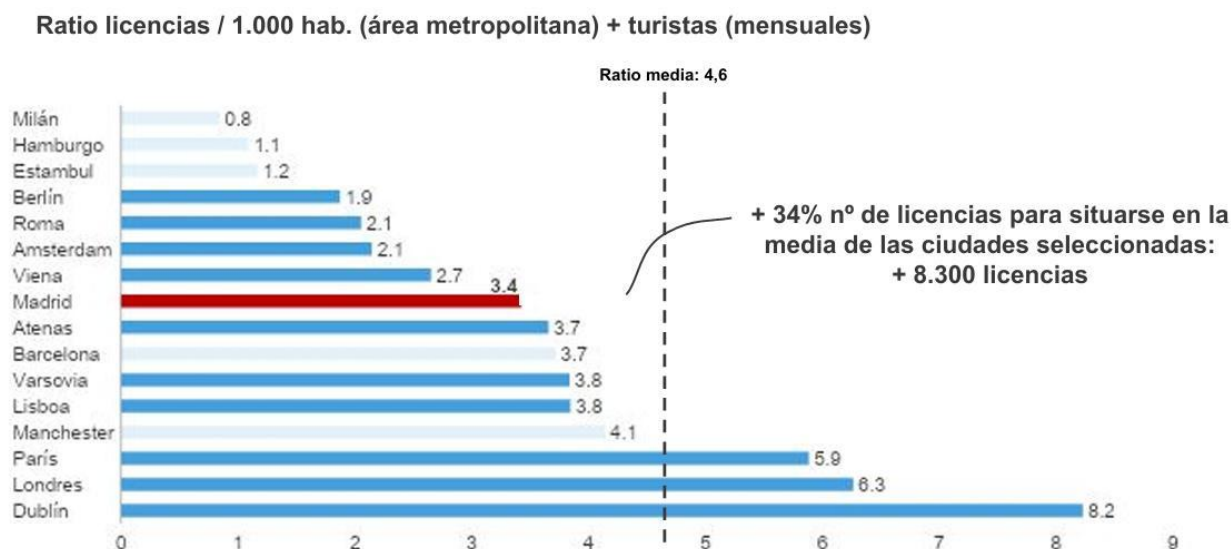
### 3 La comparación con otras ciudades

Se ha usado una comparación del número de licencias y autorizaciones en una ciudad, por ejemplo, Madrid o Barcelona, con otras ciudades para justificar su aumento o bien el mantenimiento del número actual. Estas comparaciones son difíciles porque todas las ciudades tienen características diferentes en cuanto a población, su densidad y distribución geográfica, sistemas de transporte público y políticas de movilidad. Es por ello que la mayoría de estos estudios se concentran en el número de autorizaciones y licencias por habitante y turista junto con comentarios cualitativos acerca de otras características de las ciudades.

El Centro de Investigación de Transporte TRANSyT y la Universidad Politécnica de Madrid han preparado un estudio de este tipo<sup>4</sup>. En él se usan tres ratios del número de licencias y autorizaciones: (1) sobre la población de la ciudad, (2) sobre la población del área metropolitana y (3) sobre la población del área metropolitana más la población flotante de turistas.

En estas comparaciones Londres, París y Dublín tienen ratios excepcionalmente más altas que el resto e influyen sobre el promedio. Es este valor promedio que el documento utiliza para estimar el número apropiado para Madrid y otras ciudades. La Figura 3 muestra la comparación para habitantes y turistas:

**Figura 3. Comparación de número de licencias por habitante**



Fuente: Análisis de la oferta de servicios taxi y VTC en diversas ciudades de Europa

Es destacable que las ratios difieren muchísimo entre estas ciudades. Van de 0,8 para Milán a 8,2 para Dublín. Si estas ratios fueran tan importantes como implícitamente argumenta J.M. Vasallo, debería haber protestas continuas de personas en Milán (por no haber suficiente oferta) y de taxistas en Dublín (por haber demasiados taxis y VTC diluyendo ingresos). Este no es el caso.

<sup>4</sup> Vasallo, José Manuel. “Análisis de la oferta de servicios Taxi y VTC en diversas ciudades de Europa”. TRANSyT, Universidad Politécnica de Madrid. Noviembre 2024

Las conclusiones de este estudio sugieren que es necesario aumentar las licencias y autorizaciones entre 8.300 y 11.000 en Madrid para alcanzar la ratio promedio de las ciudades consideradas.

Sin embargo, el trabajo de TRANSyT adolece de los problemas que siempre se encuentran en este tipo de estudios. En particular, que a pesar de su importancia, es muy difícil definir consistentemente la población relevante, es decir, la afectada por el número de licencias y autorizaciones, entre ciudades tan diferentes como Dublín y Roma.

Diferentes ciudades cuentan con políticas de transporte y ofertas de transporte público diferentes y, por ello, no es válido utilizar indicadores como estas ratios, que ignoran dichas diferencias. Por ejemplo, en Ámsterdam, el uso de la bicicleta es generalizado y el del automóvil muy bajo; Londres cobra £15 al día a los vehículos para acceder al centro buscando un mayor uso del transporte público y modos activos. Estas diferencias en uso de modos de transporte y políticas para su desarrollo juegan un papel importante, que reduce el valor de comparaciones de ratios de licencias y autorizaciones por habitante en la calidad de vida en una ciudad.

Un documento preparado por KPMG<sup>5</sup> para Bolt presenta un análisis similar:

**Figura 4. Licencias por habitante en informe Bolt**

**Ratio licencias/1000 habitantes en cada área metropolitana del estudio**

Área metropolitana	Habitantes	Licencias taxi	Licencias VTC	Licencias/1000 habitantes
<b>Madrid</b>	<b>7,09 M<sup>6</sup></b>	<b>15.594<sup>7</sup></b>	<b>8.877<sup>6</sup></b>	<b>3,45</b>
<b>Barcelona</b>	<b>5,95 M<sup>6</sup></b>	<b>11.186<sup>6</sup></b>	<b>3.761<sup>6</sup></b>	<b>2,512</b>
<b>Costa del Sol</b>	<b>1,78 M<sup>6</sup></b>	<b>2.721<sup>6</sup></b>	<b>2.300<sup>6</sup></b>	<b>2,82</b>
<b>París (Ile de France)</b>	<b>12,3 M<sup>6</sup></b>	<b>22.200<sup>8</sup></b>	<b>50.000<sup>8</sup></b>	<b>5,82</b>
<b>Lisboa</b>	<b>3,01M<sup>10</sup></b>	<b>5.500<sup>8</sup></b>	<b>20.000<sup>8</sup></b>	<b>8,46</b>

Fuente: Informe de KPMG para Bolt

Este tipo de comparación ignora convenientemente una pregunta central: por qué aspirar a la ratio promedio. Si una ciudad tan importante y turística como Milán acepta un ratio de 0,8 autorizaciones y licencias por habitante turistas y otra gran ciudad como Londres acepta 6,3, por qué debería ser deseable que Madrid, Barcelona o la Costa del Sol tuviera como objetivo adoptar el promedio de 4,6. No se presenta evidencia que permitan asegurar que en ciudades con un ratio bajo como Berlín la población sufra niveles de servicio inaceptables por falta de oferta ni que en Dublín el exceso de flota genere quiebras recurrentes de empresas de taxis y VTC.

La comparación con otras ciudades no reconoce las diferencias de distribución de la población, motorización e ingreso, oferta y política de transporte público y características de la demanda. El gran rango de valores en ciudades tan diferentes muestra el escaso valor de esta aproximación a la tarea de

<sup>5</sup> KPMG (sin fecha) Áreas metropolitanas saturadas, demanda insatisfecha. Informe para Bolt.

estimar un número ideal de autorizaciones. Es necesario otro tipo de estudio que tenga estas consideraciones en cuenta.

## 4 Indicadores de servicio

Esta metodología ha sido sugerida en el documento preparado por KPMG para BOLT<sup>6</sup>. Se trata de un documento que mira las licencias de taxi y autorizaciones VTC desde la perspectiva del usuario, pero utilizando datos de la operación de Bolt.

El estudio cubre principalmente las ciudades donde Bolt opera en España: Madrid, Barcelona y Costa del Sol. Aunque Bolt opera en Sevilla, el estudio generalmente ignora esta ciudad, por tener Bolt una “cuota de mercado poco representativa”.

El documento utiliza indicadores de la calidad y comportamiento de los servicios desde el punto de vista de Bolt:

- **%CB**, Porcentaje de Cobertura de Búsquedas: el porcentaje de Búsquedas de servicios a los que Bolt puede ofrecerles un vehículo por tenerlo disponible. Este indicador depende de la operación de cada integrador y su cuota de mercado.
- **ETA**, Tiempo estimado de llegada del vehículo al lugar de la solicitud (Estimated Time of Arrival, en términos prácticos una aproximación al tiempo de espera).
- **Multiplicador de tarifa**: lo determina el algoritmo que usa Bolt para ajustar el precio cuando aumenta la demanda. Este indicador depende demasiado de los procesos específicos de Bolt y sus usuarios, lo que limita su uso para estimar niveles de servicio de toda la flota de taxi y VTC.
- **Búsquedas por conductor**: el número de búsquedas por servicio en una hora dividido por el número de conductores activos esa hora; es un indicador que depende, en la práctica, de la tasa de mercado de Bolt y de la disponibilidad de conductores activos.

Los dos indicadores más útiles para estimar el nivel de servicio ofrecido por la flota de taxi y VTC en una ciudad o región son los dos primeros: %CB y ETA.

### Porcentaje de Cobertura de Búsquedas

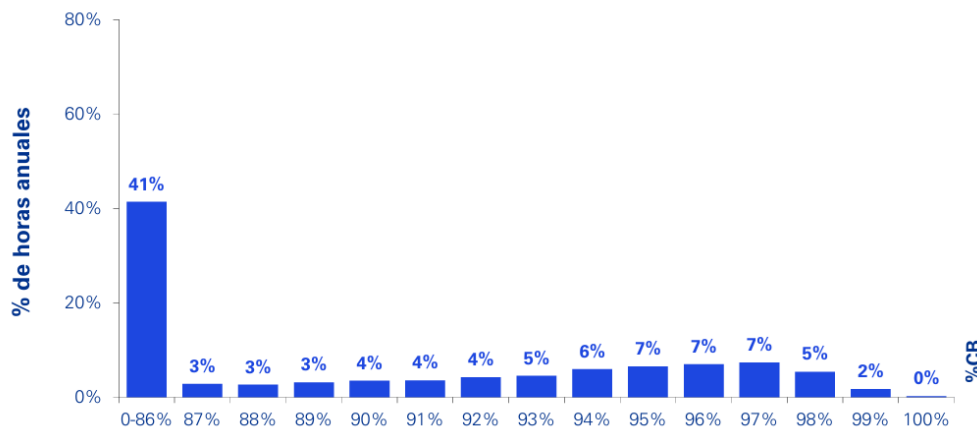
El informe presenta el %CB gráficamente para cada ciudad. Idealmente, un operador como Uber o Bolt desearía dar cobertura a casi el 100% de las búsquedas por servicio; Porcentajes de cobertura relativamente bajos representarían condiciones en las que parte de la demanda no es satisfecha, en este caso por Bolt y, si se repite en otros integradores, insatisfecha por la flota de taxis y VTC. Esto no significa que la persona no viaje, ya que casi siempre hay otras alternativas, por ejemplo, el transporte público con menor impacto ambiental.

---

<sup>6</sup> KPMG (sin fecha) “Áreas metropolitanas saturadas, demanda insatisfecha” Informe para Bolt.

Figura 5. Distribución de porcentaje de cobertura en Costa del Sol para Bolt

Distribución %CB Costa del Sol



Fuente: Informe de KMPG para Bolt

Se ve que en la mitad de las horas anuales (51%) ofrecen un porcentaje de cobertura mejor que el 90%. Esta es una alta tasa de cobertura, aunque Bolt argumenta que París cubre aún mejor la demanda. Este indicador depende en gran parte de la tasa de mercado del integrador, en este caso Bolt.

El indicador del tiempo de espera entre solicitud y servicio, llamado ETA (Estimated Time of Arrival) por Bolt, indicaría directamente un aspecto importante de la calidad del servicio. El usuario desearía que esta fuera menos de un minuto; un servicio instantáneo. Pero para ello se requiere una gran flota en circulación sin pasajeros para poder servir a una solicitud en un corto tiempo; tal flota generaría un alto impacto ambiental y su operación no sería rentable para los conductores y empresas prestadoras.

Hay que aceptar también que algunas solicitudes de servicio, por ejemplo, a una estación de tren, se piden con anticipación para una hora determinada, lo que genera demoras entre solicitud y servicio, que no reflejan una mala calidad del mismo, probablemente todo lo contrario.

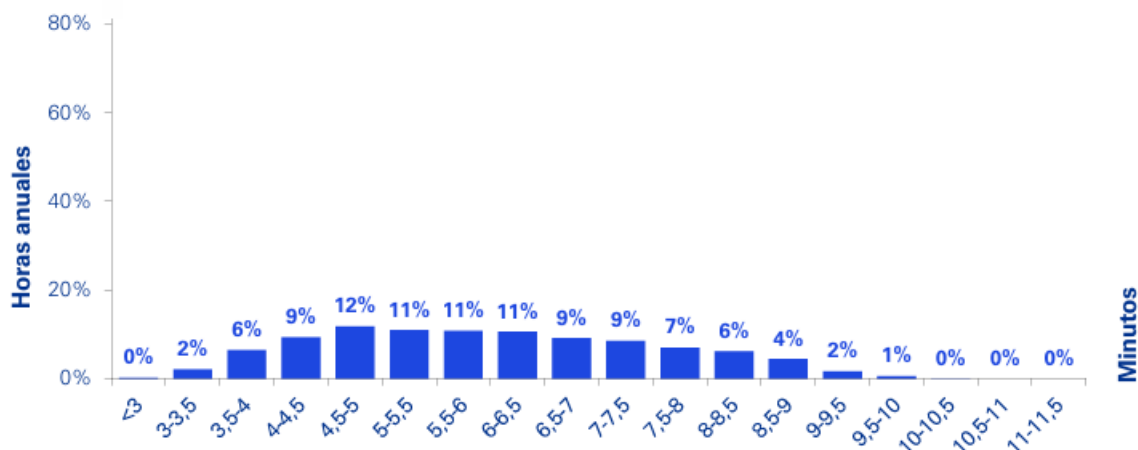
Para Costa del Sol, Bolt reporta que solo el 29% del tiempo (no de las solicitudes) el ETA de espera es de menos de 5 minutos. Sin embargo, del mismo gráfico se desprende que en el 71% de las horas del día el tiempo de espera es de menos de 7 minutos, lo que parece razonable y bueno comparado con el tiempo de espera típico para el transporte público o encontrar un lugar donde aparcar el coche propio.

ETA

El indicador del tiempo de espera entre solicitud y servicio, llamado ETA (Estimated Time of Arrival) por Bolt, apunta directamente un aspecto importante de la calidad del servicio.

Figura 6. Tiempos de espera para Bolt en Costa del Sol

### ETA Costa del Sol



Fuente: Informe de KPMG para Bolt

Lo más valioso de este documento de KPMG para Bolt es su foco en indicadores de la calidad del servicio prestado. Si bien está basado en estadísticos de la operación de Bolt, algunos indicadores podrían generalizarse de datos disponibles para todos los operadores. Exploramos esa posibilidad más adelante. En todo caso, la determinación del número de licencias y autorizaciones de taxi y VTC debe tomar en cuenta no solo el nivel de servicio ofrecido por un modo, sino también la política de transportes de la Comunidad de Andalucía, y debe permitir una operación rentable para la plataforma y las empresas de transporte a demanda y sus conductores.

## 5 Modelos matemáticos de optimización

Una aproximación diferente intenta desarrollar un modelo matemático de la operación de taxi/VTC. Este tipo de modelo se basa en construir una función objetivo que, por ejemplo, permita minimizar el coste total del sistema o maximizar la calidad del servicio. Para ello se consideran variables como la demanda de usuarios, los costes de operación de la flota, los tiempos de espera y la tasa de servicio de los conductores. La formulación clásica puede expresarse como la minimización de una función de coste total sujeta a restricciones de calidad en el servicio, generalmente medido como el tiempo de espera. Si bien no existe una aplicación de esta metodología para Andalucía es ilustrativo estudiar un intento de implementarla para Madrid.

TRANSyT y la Universidad Politécnica de Madrid han presentado un documento preparado por el Dr. Josep Maria Salanova Grau que aspira a determinar el número óptimo de autorizaciones para la Comunidad de Madrid. Para ello formula un modelo de optimización. El objetivo es minimizar los costes del sistema, los cuales dependen de las horas de operación de vehículos, los viajes atendidos por cada vehículo por hora y el tiempo de espera calculado en función de los vehículos disponible.

El tiempo de espera se calcula mediante una ecuación bastante compleja que reproducimos a continuación, así como la definición de sus parámetros:

- Horas de operación de vehículos  $n_d^z$  por hora y día  $d$ ,
- Tasa de servicio  $\mu^z$  (viajes atendidos por hora por vehículo),
- Tiempo de espera esperado derivado de la siguiente ecuación

$$P_{W_d^z} = \frac{\left(\frac{\lambda_d^z}{\mu^z}\right)^{n_d^z} \cdot n_d^z}{\mu^z \cdot \left(n_d^z - \frac{\lambda_d^z}{\mu^z}\right)} \div \sum_{k_d^z=0}^{n_d^z-1} \frac{\left(\frac{\lambda_d^z}{\mu^z}\right)^{k_d^z}}{k_d^z!} + \frac{\left(\frac{\lambda_d^z}{\mu^z}\right)^{n_d^z} \cdot n_d^z}{\mu^z \cdot \left(n_d^z - \frac{\lambda_d^z}{\mu^z}\right)}$$

**Parámetros**

$\lambda_d^z$	Solicitudes de viajes de vehículos por unidad de tiempo (hora)
$\mu^z$	Tasa de servicio por vehículo (viajes completados por vehículo y hora)
<b>R</b>	Coste del conductor (€/hora)
$b_t$	Valor del tiempo del pasajero (€/hora)
$c_f$	Coste de depreciación por hora por vehículo (€/hora/vehículo)
$C_o$	Costes operativos del vehículo por km (€/km)
$T_t$	Tiempo de viaje promedio por viaje (hrs/viaje)
<b>v</b>	Velocidad promedio del vehículo (km/h)
$T_w$	Tiempo máximo de espera del pasajero (hrs)

$n_d^z$	Número de horas de vehículo en operación en una zona $z \in Z$ , hora del día
---------	---

Fuente: Informe de TRANSYT y UPM<sup>7</sup>

Algunas variables dependen del número de vehículos que se busca optimizar. A mayor cantidad de vehículos autorizados menor el tiempo de espera, pero mayor el tiempo en vacío y sus costes. En general, es deseable acotar el valor de algunos parámetros del modelo. Por ejemplo, en este caso el investigador limita el tiempo de espera en el rango 4 a 6 minutos, y el número de viajes servidos por vehículo en una hora al rango 1,7 a 2,1, para poder garantizar un servicio adecuado para el usuario y para el conductor.

En general, la velocidad promedio del vehículo debe depender no solo de la hora del día, sino también del número de vehículos autorizados en circulación, y debe estar relacionado con el tiempo de viaje. Aparentemente, en este caso, la velocidad de circulación se ha mantenido constante.

El Dr. Salanova Grau sostiene que su modelo recomienda un promedio de 21.000 vehículos taxi/VTC pero que en los períodos punta (noche de sábado a domingo) se requieren 50.000, mientras que en otras noches demandan solo 4.000 vehículos. El Dr. Salanova Grau observa que la flota actual **satisface la demanda promedio**, pero que se necesitarían más vehículos para cubrir los períodos de demanda máxima<sup>8</sup>. Aparentemente, el autor considera la demanda como fija, para la cual el transporte público no es una alternativa.

Este trabajo adolece de varias limitaciones que le quitan validez para estimar un número ideal de vehículos taxi-VTC.

En primer lugar, la investigación dice utilizar los patrones de viaje existentes, pero no entrega detalles sobre su proveniencia y carácter. Tampoco especifica si se trata solo de viajes en taxi y VTC o incluye otros modos, por ejemplo, en transporte público. No se utilizan los viajes reales, como tal, sino distancias y tiempos promedio.

No se especifican tampoco la fuente de valores tan críticos como el valor del tiempo del pasajero, su tiempo de viaje medio, el coste del conductor por hora, ni las horas de operación de los vehículos. Según parece, tampoco se calcula si los ingresos percibidos permiten el financiamiento de la operación y

7 Josep Maria Salanova Grau (2024) "Estimación de la flota óptima de vehículos de transporte individual a la demanda para equilibrar la oferta y la demanda en Madrid" Josep Maria Salanova Grau. Noviembre 2024.

8 página 17 de "Estimación de la flota óptima de vehículos de transporte individual a la demanda para equilibrar la oferta y la demanda en Madrid" Josep Maria Salanova Grau. Noviembre 2024.

entregan al conductor un ingreso superior al mínimo. Los valores adoptados necesariamente afectan a los resultados.

Sin estos detalles es imposible aceptar los resultados de este modelo, ni siquiera como puntos de referencia, a pesar de su interesante formulación académica.

Con todo, existen limitaciones más críticas a este trabajo. En particular, este tipo de modelo asume que no existen externalidades en la operación, es decir, costes reales que no los percibe ni el usuario ni el operador, pero sí la sociedad en su conjunto. En este caso, los más importantes son las emisiones (dióxido de carbono y contaminantes), y la contribución a la congestión y demoras del resto del tráfico. El Dr. Salanova Grau reconoce la primera de estas críticas cuando se refiere a las limitaciones de su modelo, asegurando que las estimaciones son “conservadoras” (página 16).

El impacto de más vehículos en el tráfico, inevitablemente, genera demoras adicionales al resto de los usuarios, y estas son particularmente notorias cuando los vehículos circulan sin pasajeros para servir al usuario siguiente. Este impacto sobre la congestión es el que ha forzado a ciudades como Londres, Estocolmo y, este año, Nueva York, a introducir cargos por entrar al centro de las ciudades, cargos por congestión (Congestion Charges).

## **6 La política de movilidad**

Toda autoridad responsable, en este caso la Junta de Andalucía, desarrolla una política de movilidad y un plan de transporte. Los servicios de transporte a demanda, taxis y VTCs, deben insertarse en estas políticas y planes y contribuir a sus objetivos.

Una de las formas de entender la estrategia de movilidad de la Junta de Andalucía es revisar la definida en el Plan de Infraestructuras de Transporte y Movilidad de Andalucía (PITMA 2030) la que en términos de movilidad tiene como objetivos<sup>9</sup>:

- Mejorar los servicios de movilidad que se prestan a los ciudadanos y a las empresas aprovechando las ventajas de la transformación digital de la sociedad.
- Promover medidas en el sistema de movilidad dirigidas a la eficiencia energética, la mitigación y adaptación ante el cambio climático mejora de la calidad del aire.
- Desarrollar una red de infraestructuras para el transporte de personas y mercancías que responda adecuadamente a la demanda de movilidad, y que sea sostenible, resiliente al cambio climático, inteligente, segura e intermodal, promoviendo además la accesibilidad universal.
- Avanzar en una movilidad regional sostenible.
- Promover la movilidad urbana y metropolitana multimodal sostenible.

La preocupación central es, entonces, asegurar un sistema de transporte y movilidad eficiente, sostenible, y que ofrezca un buen nivel de servicio. Este sistema de transporte incluye transporte colectivo (metro, autobús, tranvía), automóvil particular y lugares para aparcar, movilidad a demanda (taxi, VTC, vehículo compartido), bicicleta y caminata (modos activos). El equilibrio entre estas formas de movilidad debe ofrecer un buen servicio y, al mismo tiempo, ser sostenible. Esto requiere regulación, así como la protección y a veces subsidio, de algunos servicios considerados claves.

La estrategia reconoce que la calidad del aire en Andalucía es deficiente muchos días del año, tanto en términos de partículas en suspensión como las emisiones de gases de efecto invernadero (principalmente CO<sub>2</sub>) y otros gases. Como vimos en la Figura 2, los taxis y VTC ofrecen un servicio muy conveniente al

---

<sup>9</sup> Junta de Andalucía (2021) Plan de Infraestructuras del Transporte y Movilidad de Andalucía.

pasajero, pero, comparado con usar transporte público, aumentan la cantidad de vehículos-kilómetro con pasajeros y en vacío. Este aumento tiene un impacto negativo sobre los tiempos de viaje del resto de los modos de transporte, por aumento de la congestión. Este incremento de vehículos-kilómetro tiene también un impacto negativo sobre la calidad del aire.

Se ha argumentado que los nuevos taxis y VTC, al ser eléctricos a batería (Battery Electric Vehicles, BEV) no emiten CO<sub>2</sub> y, por tanto, no tienen impacto sobre el medio ambiente. Es verídico que los vehículos 100% eléctricos o BEV no emiten gases al operar como lo hacen los vehículos con motores de combustión interna (Internal Combustion Engine, ICE) o los híbridos que también usan un ICE. Sin embargo, los gases de un motor de combustión interna no son los únicos contaminantes del aire.

Otro contaminante importante generado por los vehículos de transporte son las partículas, en particular las de menos de 10 o 2,5 micrómetros de diámetro (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>). Estas partículas son inhalables y tienen un efecto muy nocivo sobre la salud pública.

La OECD ha publicado un estudio sobre la emisión de estas partículas por modos de transporte<sup>10</sup>. El estudio nota que, en el caso de los vehículos con motor de combustión interna (ICEV), solo entre el 10% y 20% de las partículas se emiten por el tubo de escape, es decir, debidas a la combustión. El resto de las partículas se debe a otras fuentes, en particular, desgaste de los frenos y neumáticos y al roce con el pavimento; tanto ICEVs como BEVs emiten estas partículas que no se deben a la combustión.

El informe de la OECD reporta que se ha demostrado una alta correlación entre estar expuesto a partículas y enfermedades respiratorias agudas, cardiovasculares y cáncer al pulmón. Un estudio en Europa estima una pérdida de 8,6 meses de edad potencial a las personas expuestas a un alto contenido de partículas PM<sub>2,5</sub>. Un estudio en España encontró que las partículas generadas por el tráfico contribuían a un menor desarrollo cognitivo en niños<sup>11</sup>. Las partículas originadas de la fricción de los frenos son particularmente peligrosas por su composición química.

El informe de la OECD nota que los BEV son, al menos, 20% más pesados que un vehículo ICE equivalente. El estudio distingue los BEV por su peso, el cual depende fundamentalmente de su distancia máxima. Los BEV con alcance de 100 millas (BEV100) pesan menos que aquellos con un rango de 300 millas (BEV300). La Tabla 2 está extraída del documento de la OECD y compara las emisiones de partículas por vehículo-kilómetro de turismos ICEV con los equivalentes eléctricos BEV.

---

10 OECD(2020) Non-exhaust Particulate Emissions from Road Transport: An Ignored Environmental Policy Challenge, OECD Publishing, Paris,

11 Basagaña X, Esnaola M, Rivas I, Amato F, Alvarez-Pedrerol M, Forns J, López-Vicente M, Pujol J, Nieuwenhuijsen M, Querol X, Sunyer J. Neurodevelopmental Deceleration by Urban Fine Particles from Different Emission Sources: A Longitudinal Observational Study. Environ Health Perspect. 2016 Apr 29;124(5)

**Tabla 2. Emisiones de partículas no de combustión en gramos por vehículo kilómetro**

Emisiones g/vkm			
	ICEV	BEV 100	BEV 300
PM 2,5	0,0165	0,0147	0,0169
PM 10	0,0296	0,0244	0,0276

Fuente: Informe OECD 2020

Como puede verse los vehículos a batería de mayor alcance (BEV300) emiten más partículas PM<sub>2,5</sub> por kilómetro que los vehículos convencionales excluyendo aquellas que se deben a la combustión. En el caso de los BEV100 sus emisiones son ligeramente inferiores a las de un ICEV. La preocupación por el impacto negativo de las emisiones de partículas en la salud de las personas hace que las autoridades deban preocuparse de los kilómetros recorridos, tanto de vehículos eléctricos como los de combustión interna; sus impactos sobre la calidad del aire son similares. La OECD sugiere mejorar la regulación y, eventualmente, cobrar por el uso de las vías como forma de limitar la generación de este tipo de partículas.

Como hemos visto, los vehículos VTC inevitablemente generarán más vehículo-kilómetros que el uso del transporte público o, incluso, que el vehículo propio, debido a la necesidad de circular sin pasajeros. Esto implica que el uso de vehículos turismo para servicios de movilidad a demanda generará más partículas y congestión que el uso transporte público o vehículo privado.

Cabe entonces considerar la política de transporte y movilidad como un criterio para controlar el número de licencias y autorizaciones en una ciudad o región. Este criterio debe compatibilizar las necesidades de movilidad de las personas, el transporte público y el interés, a veces contrapuesto, de integradores y empresas operadoras.

## 7 El equilibrio entre oferta y demanda

### Demanda urbana

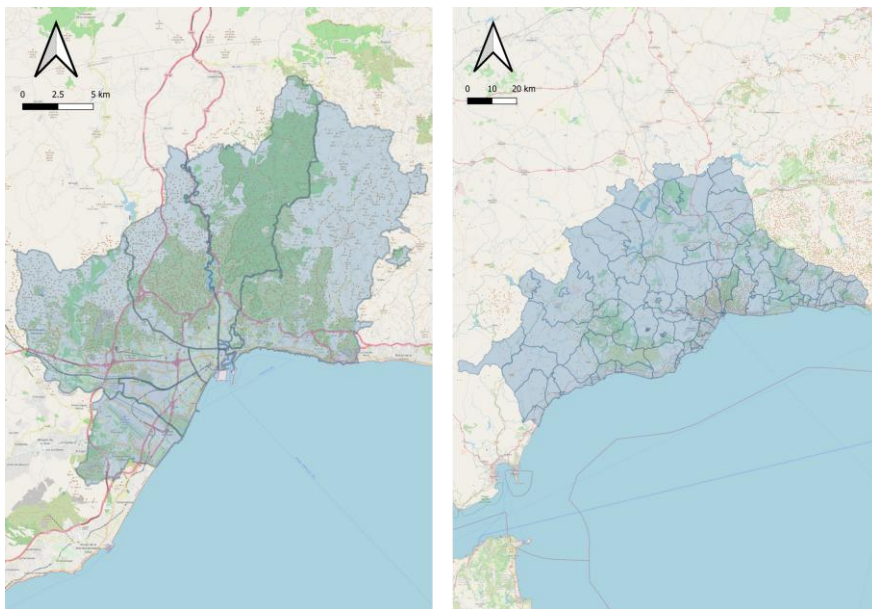
Investigamos primero la demanda general de movilidad en Andalucía, enfocando la atención en las ciudades de Málaga y Sevilla. Concentrarse en estos dos centros de mayor oferta y demanda en Andalucía permite un análisis más detallado que es extrapolable al resto de la Comunidad Autónoma. Una de las fuentes de datos de movilidad más completas son la información extraída de la telefonía móvil. Nommon ha venido procesando estos datos por casi 10 años en España, refinando sus algoritmos y suministrando indicadores útiles tanto al sector público como al privado.

Para esta investigación, contamos con los datos de telefonía desarrollados por Nommon Solutions and Technologies. Los procesos que Nommon ha desarrollado permiten tener una visión de la movilidad general (todos los modos), y también de la movilidad por transporte público y vehículos privados. También es posible identificar los movimientos de conductores profesionales gracias a las características de sus desplazamientos (por ejemplo, estar en movimiento la mayor parte del día). Estos son mayormente conductores de taxi o VTC, aunque también incluyen los de vehículos de carga y distribución de paquetes.

Los datos de telefonía, por si solos, no permiten identificar los viajes de corta distancia a pie, los cuales no están incluidos en el análisis que sigue.

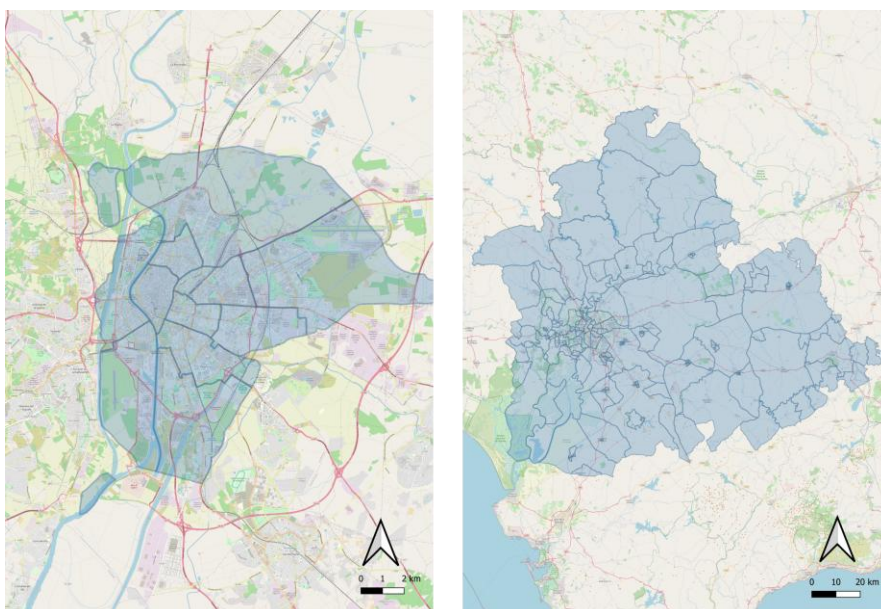
La Figura 7 y la Figura 8 muestran los dos niveles de zonificación que se han usado en este análisis de la movilidad en la provincia de Málaga y Sevilla, respectivamente.

**Figura 7. Dos niveles de zonificación para Málaga**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 8. Dos niveles de zonificación para Sevilla**



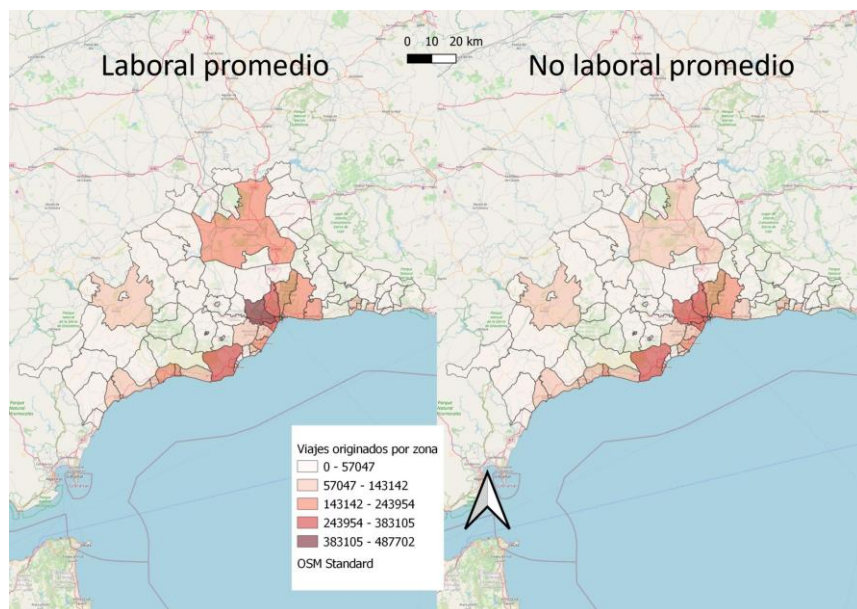
Fuente: Elaboración propia

La agregación zonal de la izquierda, 11 zonas correspondientes a Distritos para Málaga y Sevilla, ha sido usado para estimar viajes intra-municipales. La zonificación a la derecha de 89 zonas (Málaga) y 146 zonas (Sevilla) es la zonificación utilizada por el Ministerio de Transporte y Movilidad Sostenible (MITMS), se trata de una fusión de zonas correspondientes a Distritos, Municipios y agregaciones de Municipios. Zonificaciones más finas harían más complejo la visualización de los resultados.

Los datos obtenidos por telefonía móvil se han obtenido utilizando la solución de Nommon, *Mobility Insights*, usando datos de una semana promedio de diciembre de 2024; se analizan separadamente los días laborables promedios (lunes a viernes) y los no laborables promedios (sábado y domingo). *Mobility Insights* permite la identificación de conductores profesionales. Estos últimos son de interés, ya que incluyen los conductores de taxi y VTC, pero también los de vehículos de carga y distribución de paquetes. A pesar de incluir estos últimos, los patrones de conductores profesionales son de interés en este análisis de taxi y VTC. Los conductores profesionales se distinguen por realizar muchos viajes al día; para dejar fuera los desplazamientos de camiones, se eliminan los viajes de más de 50 kilómetros.

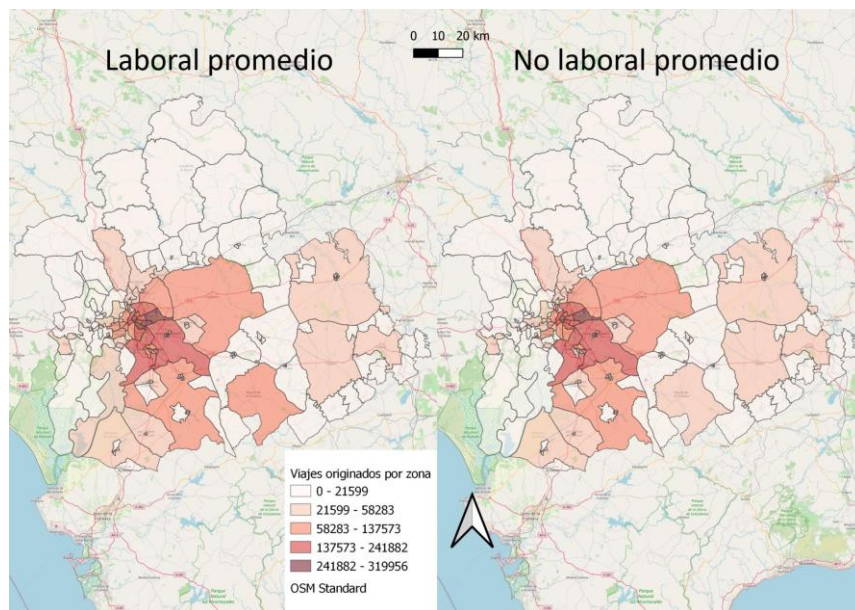
La Figura 9 y la Figura 10 muestran el número de viajes realizados en un día promedio con origen y destino en la provincia de Málaga y Sevilla, respectivamente.

**Figura 9. Viajes realizados en día promedio en la provincia de Málaga**



Fuente: Nommon's Mobility Insights

Figura 10. Viajes realizados en día promedio en la provincia de Sevilla

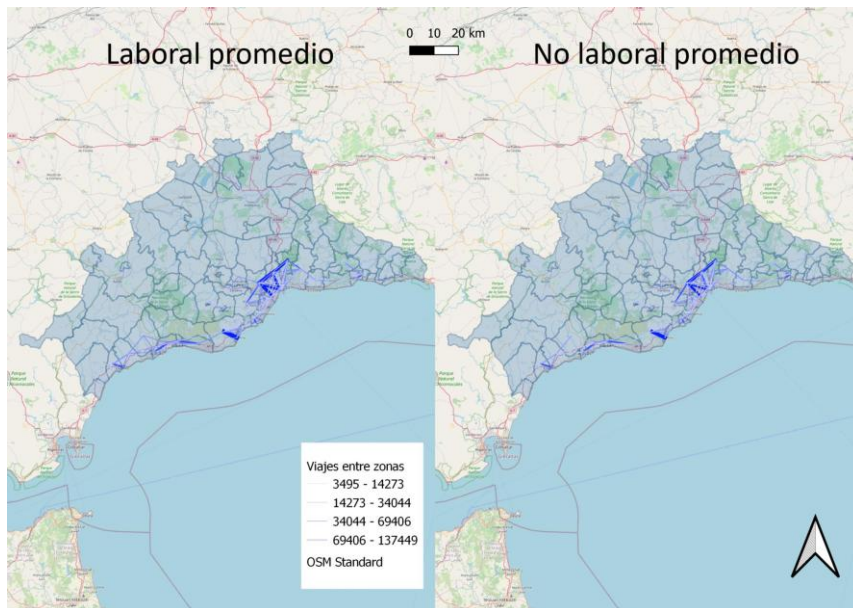


Fuente: Nommon's Mobility Insights

Puede verse que la cantidad de viajes y su patrón de orígenes es, como podría esperarse, diferente en día laborable comparado con fin de semana. El patrón de los viajes internos más importantes (eliminando el cuartil más bajo) en la provincia de Málaga y Sevilla, entre orígenes y destinos, se ilustran en la Figura 11 y la Figura 12, respectivamente. Puede notarse una gran concentración de viajes hacia y desde el centro y zonas con mayor población. El grosor de cada línea es proporcional al número de viajes entre zonas.

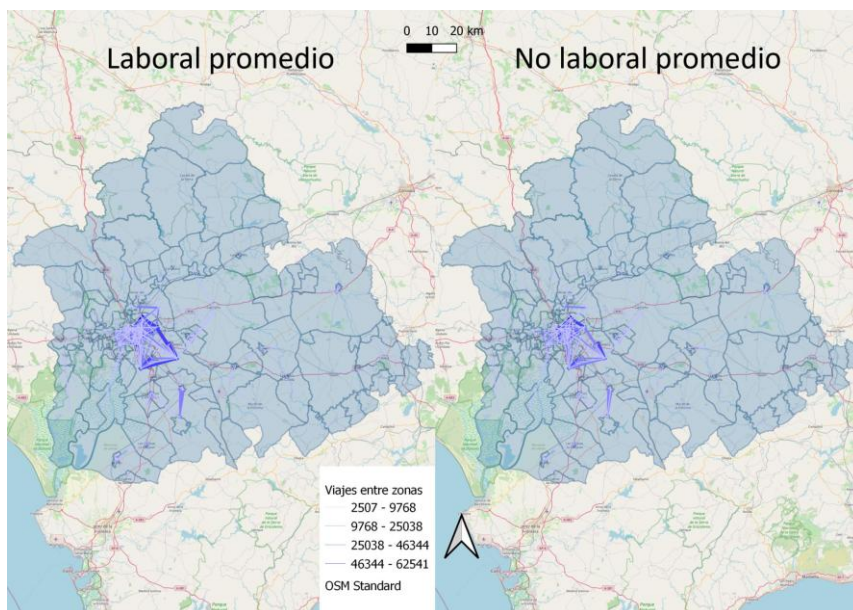
En la provincia de Málaga se puede observar cómo los principales flujos se encuentran en la ciudad de Málaga y de Marbella. En la provincia de Sevilla, la actividad principal en flujos diarios de personas se encuentra centrado en la ciudad de Sevilla y sus alrededores.

Figura 11. Líneas de flujo de viajes diarios en la provincia de Málaga



Fuente: Nommon's Mobility Insights

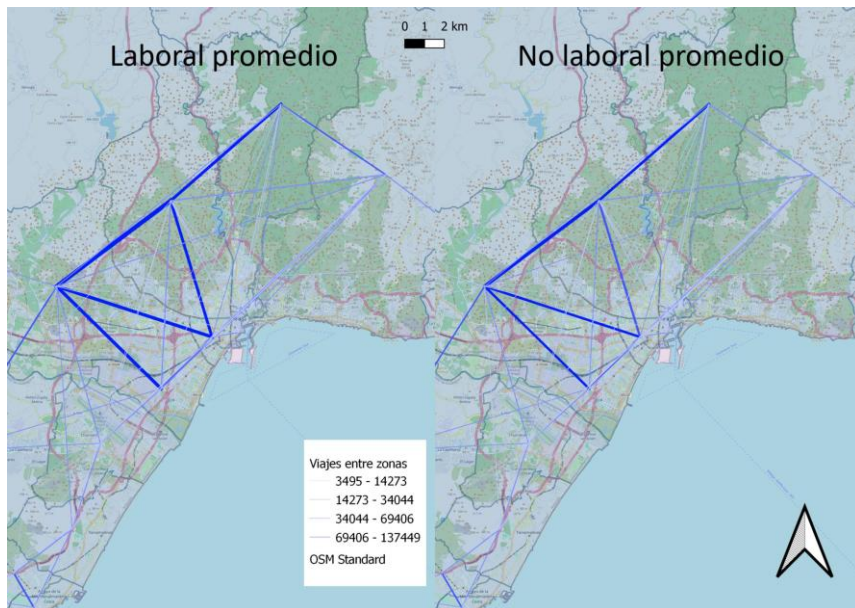
Figura 12. Líneas de flujo de viajes diarios en la provincia de Sevilla



Fuente: Nommon's Mobility Insights

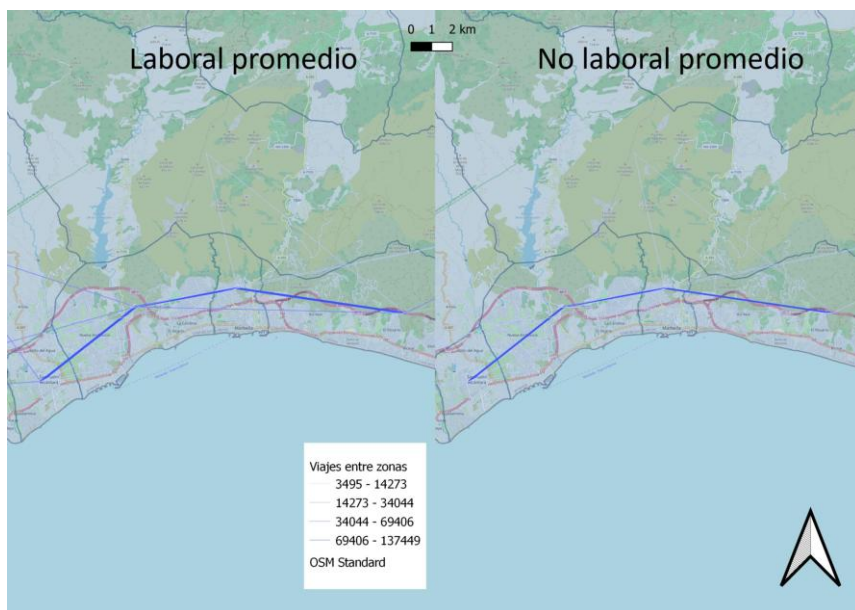
La Figura 13, la Figura 14 y la Figura 15 se acerca al Municipio de Málaga, Marbella y de Sevilla mostrando también los viajes más significativos, respectivamente:

Figura 13. Viajes internos del Municipio de Málaga



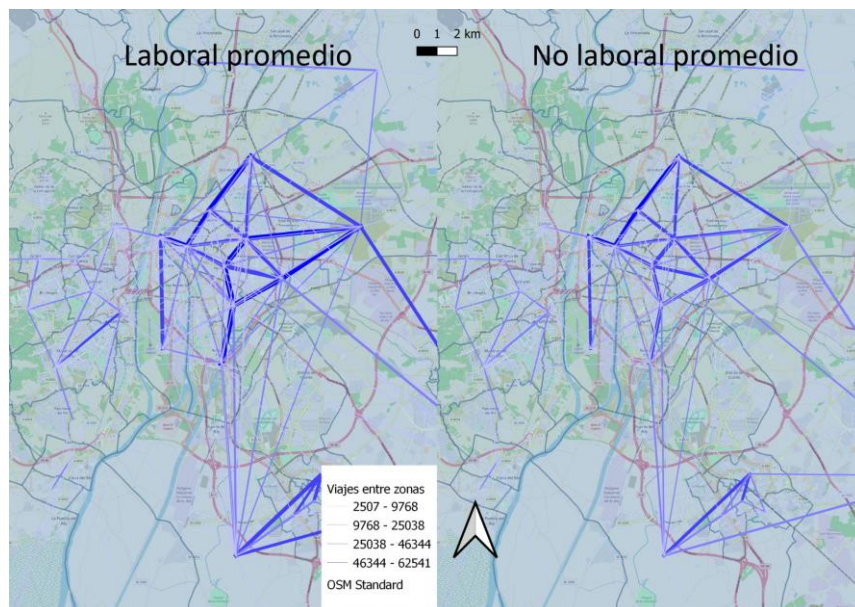
Fuente: Nommon's Mobility Insights

Figura 14. Viajes internos del Municipio de Marbella



Fuente: Nommon's Mobility Insights

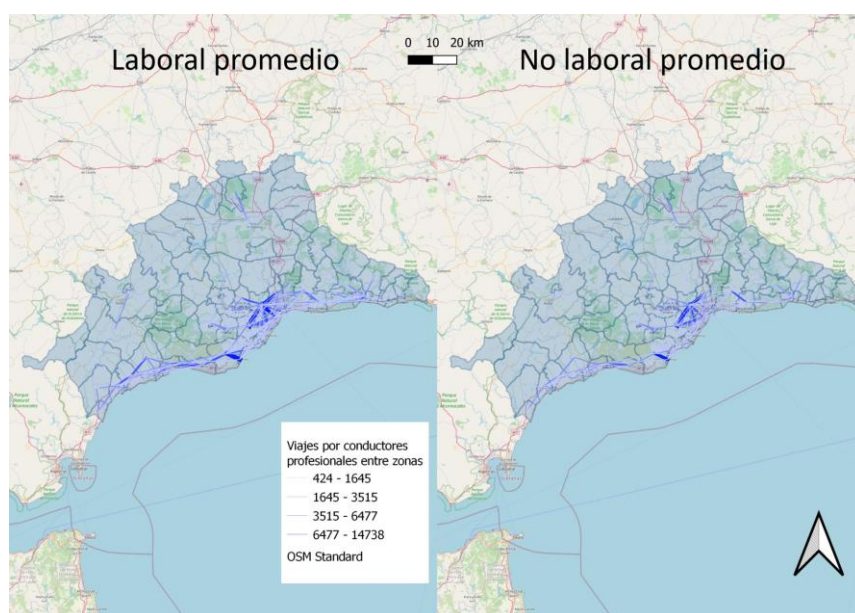
Figura 15. Viajes internos del Municipio de Sevilla



Fuente: Nommon's Mobility Insights

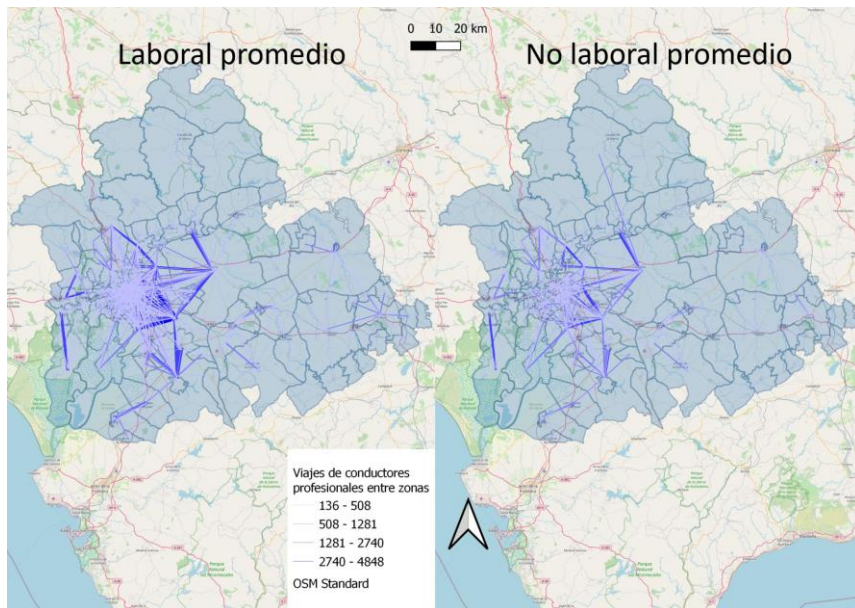
Puede observarse que Sevilla muestra un patrón de viajes más compacto, mientras que Málaga, y en particular las áreas de playa como Marbella en época estival, muestran una distribución de viajes más dispersa. Esto afecta a los servicios de transporte público, colectivo e individual, como pueden ser taxis y VTCs. Es de interés en este estudio focalizarse en los conductores profesionales, como los muestra la Figura 16 y la Figura 17.

Figura 16. Viajes profesionales en la provincia de Málaga



Fuente: Nommon's Mobility Insights

Figura 17. Viajes profesionales en la provincia de Sevilla



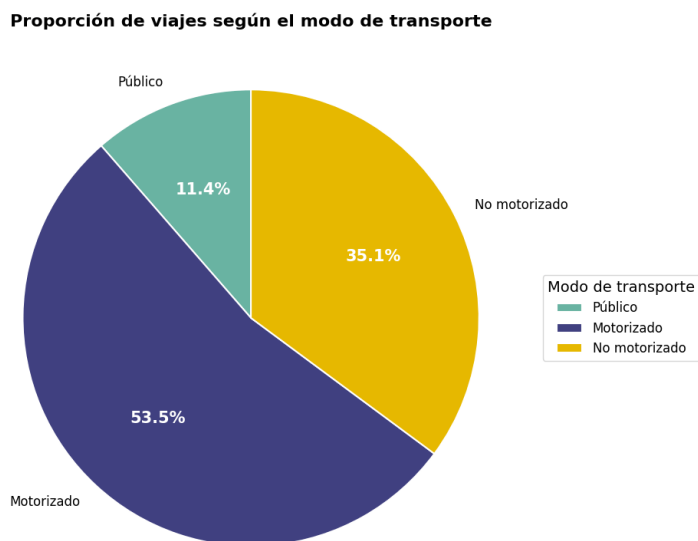
Fuente: Nommon's Mobility Insights

Puede observarse una concentración en áreas logísticas debido a la distribución de paquetes, así como los viajes hacia el aeropuerto. Hay una clara densidad de movimientos en el área central de las ciudades de Málaga y Sevilla. El día no laborable promedio muestra una menor intensidad de viajes.

También es posible distinguir los viajes por modo para la ciudad de Málaga. La Figura 18 muestra el número de viajes diarios por modo, con origen y destino en el área metropolitana de Málaga. Se encuentran segmentados según el modo mayoritario del viaje. Los modos no motorizados incluyen: peatón y bicicleta; el transporte público incluye: metro, bus interurbano, cercanías y bus urbano; y motorizado incluye: coche y moto.

Este análisis se realizó con datos de un día laborable promedio de mayo de 2024, con la población de estudio siendo la población nacional española y extranjeros. En un día laborable promedio se realizan 2.7M de viajes, de los cuales 1.45M son motorizados, 950k son no motorizados y 310k son en transporte público.

**Figura 18. Segmentación de viajes por modo para el área Metropolitana de Málaga**

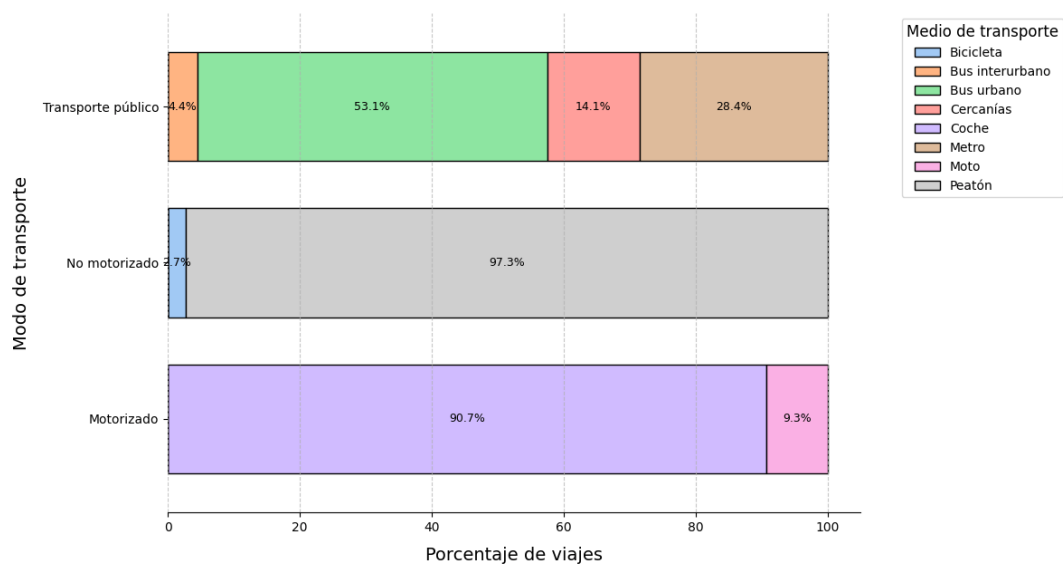


Fuente: Mobility Insights para el proyecto con al Ayto. de Málaga

Puede verse que los viajes en vehículos motorizados son los mayoritarios con un 53.5%, comparado con los viajes no motorizados (35.1%) y, por último, el transporte público con un 11.4% de los viajes.

Dentro de cada modo principal, la distribución por modo secundario es la que muestra la Figura 19.

**Figura 19. Distribución de demanda por modo secundario**

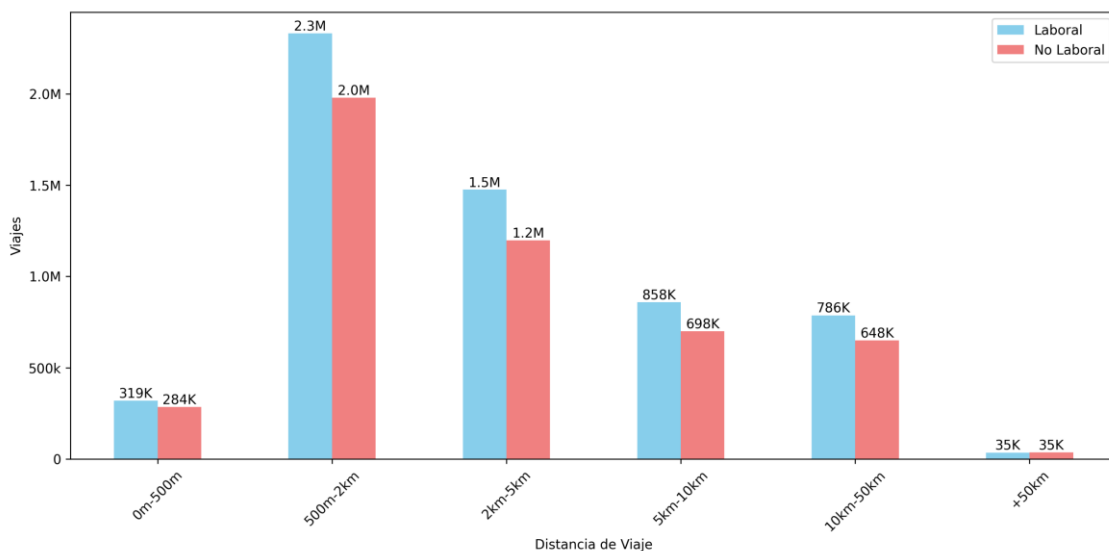


Fuente: Mobility Insights para el proyecto con al Ayto. de Málaga

Puede verse que el bus urbano es el modo dominante por su extensión y ventaja competitiva, aun teniendo en cuenta las etapas de un viaje multimodal. En segundo lugar, le sigue el metro, que cuenta con dos líneas en la ciudad de Málaga.

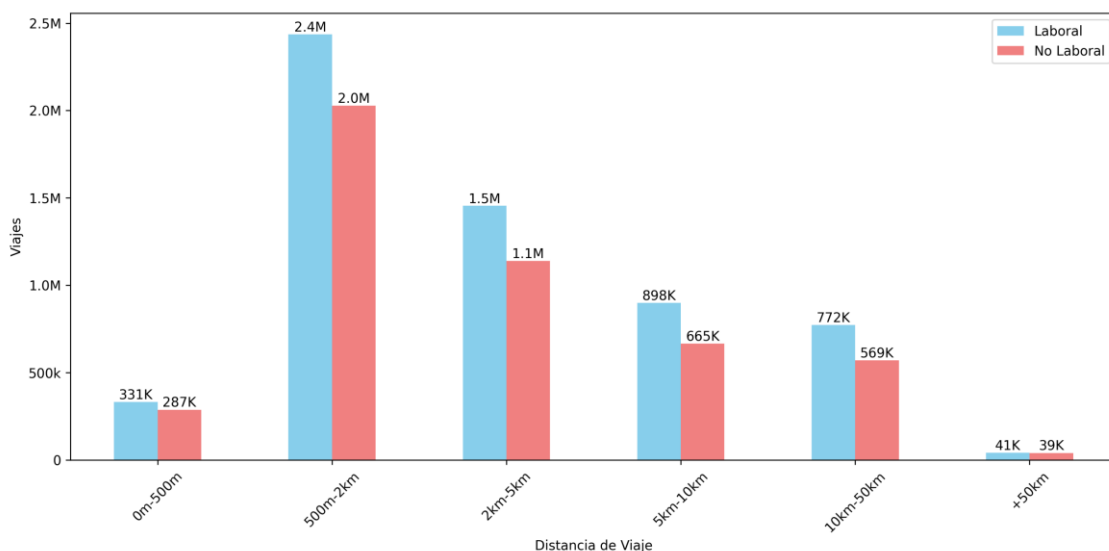
La mayor parte de los viajes internos a la provincia de Málaga y Sevilla son relativamente cortos, de 500 metros a dos kilómetros.

**Figura 20. Distribución de distancias de viaje en la provincia de Málaga**



Fuente: Mobility Insights

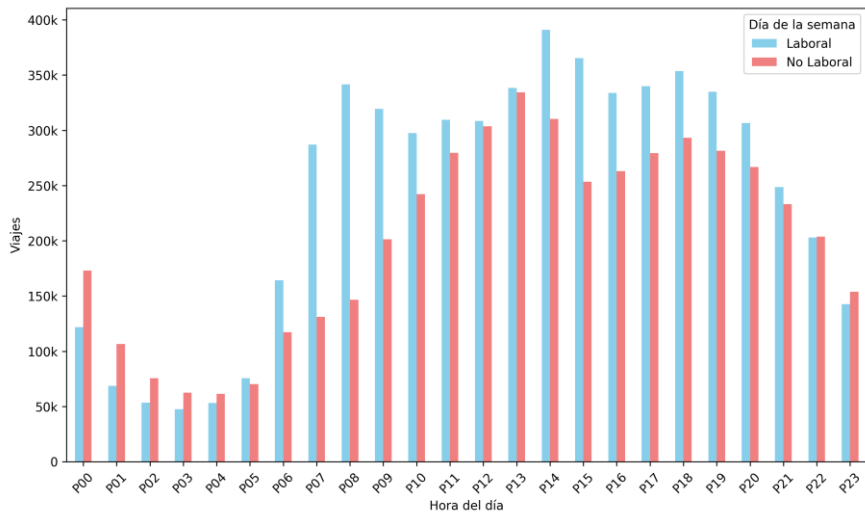
**Figura 21. Distribución de distancias de viaje en la provincia de Sevilla**



Fuente: Mobility Insights

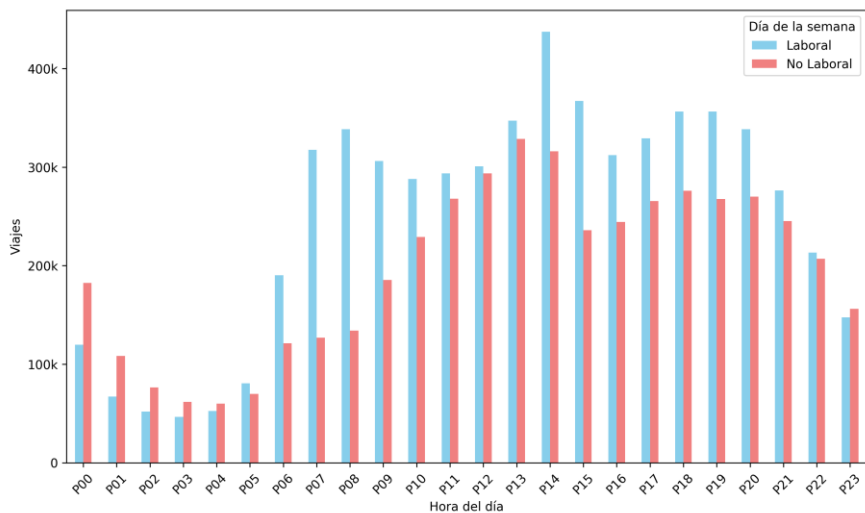
La Figura 22 y la Figura 23 ilustran la distribución de estos viajes durante el día para Málaga y Sevilla, respectivamente. Puede verse que durante los fines de semana hay un aumento de los viajes entre la medianoche y las 4 de la mañana y que cerca del mediodía los volúmenes de viajes son similares, independientemente del tipo de día.

**Figura 22. Perfil temporal de todos los viajes para Málaga**



Fuente: Mobility Insights

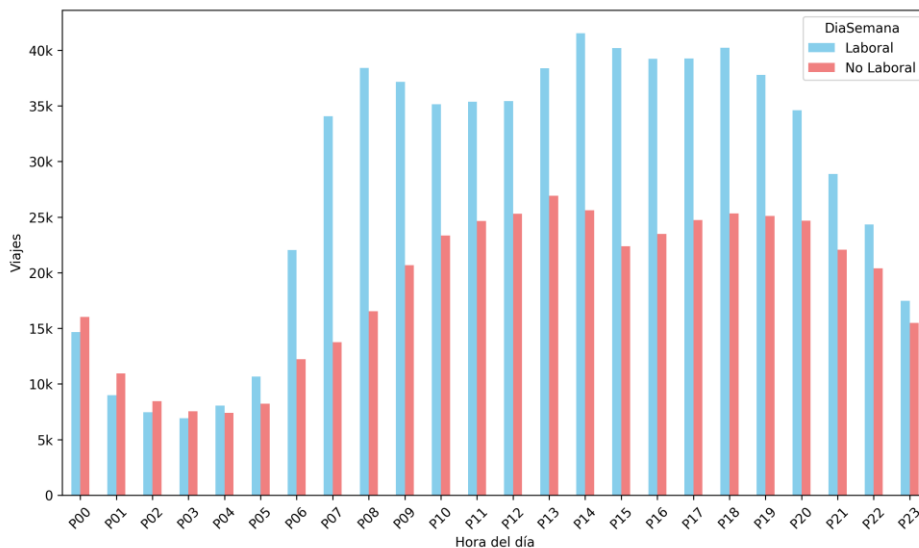
**Figura 23. Perfil temporal de todos los viajes para Sevilla**



Fuente: Mobility Insights

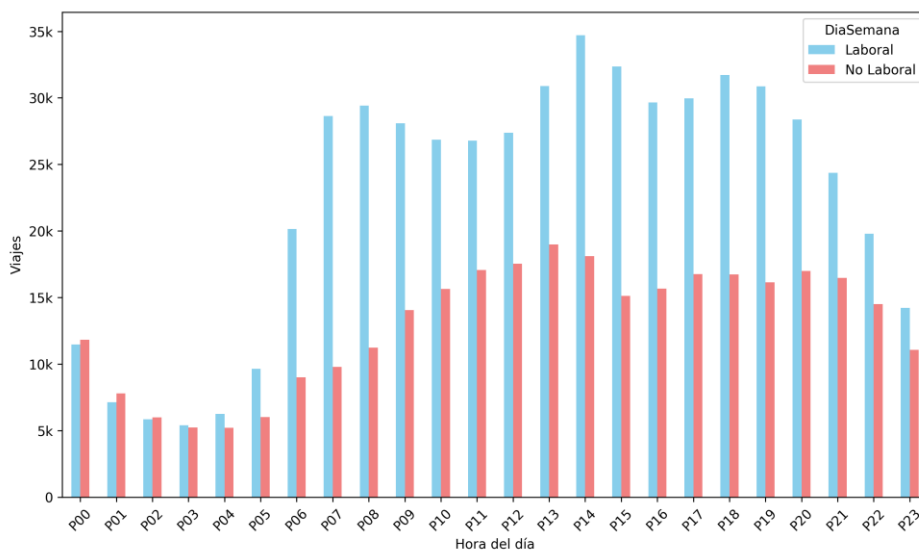
El perfil temporal de los conductores profesionales es similar, aunque obviamente con escalas diferentes:

**Figura 24. Perfil temporal de los viajes de conductores profesionales en Málaga**



Fuente: Nommon’s Mobility Insights

**Figura 25. Perfil temporal de los viajes de conductores profesionales en Sevilla**



Fuente: Nommon’s Mobility Insights

Es de interés notar la reducción de viajes durante el fin de semana; esto refleja, en parte, los menos viajes de mercancías, pero debe reflejar también menor oferta de taxi/VTC.

### Oferta de los servicios de VTC

El Registro de Comunicaciones de los Servicios de Arrendamiento de Vehículos con Conductor (RVTC) del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible mantiene valiosa información sobre los movimientos y servicios de los vehículos turismo ofreciendo servicios de movilidad a demanda.

Como una forma de actualizar los resultados de este estudio, es posible explorar si existen indicadores más recientes de la evolución del parque y uso de vehículos de transporte a demanda. Se explora aquí la base de datos del RVTC sobre el uso de VTC en Andalucía, en particular, Sevilla y Málaga.

Se ha investigado una muestra de actividades que cubren dos periodos de ocho días: del 1 al 8 de agosto de 2024 y del 1 al 8 de marzo de 2025. Los registros muestran el día y la hora en que se solicita un servicio y la hora en que este comienza, entre otros datos, como pueden ser las direcciones de origen y destino. Para obtener esta información, que cubre todos los operadores de VTC, es necesario hacer una extracción de los campos de interés para el análisis. La Tabla 3 muestra los campos extraídos para esta investigación por parte de la Junta de Andalucía.

**Tabla 3. Campos extraídos de la base de datos de RVTC**

Nombre del campo	Descripción del campo
F_INICIO	Fecha y hora real de inicio del servicio
F_FIN	Fecha en la que concluye el servicio
CG_PROV_INICIO	Código INE de la provincia donde se inicia el servicio
CG_MUNI_INICIO	Código INE del municipio donde se inicia el servicio
DOMI_INICIO	Dirección de inicio del servicio
CG_PROV_FIN	Código INE de la provincia donde finaliza el servicio
CG_MUNI_FIN	Código INE del municipio donde finaliza el servicio
DOMI_FIN	Dirección de destino del servicio
CG_PROV_LEJANO	Código INE de la provincia más lejana alcanzada durante el servicio
CG_MUNI_LEJANO	Código INE del municipio más lejana alcanzada durante el servicio
DOMI_LEJANO	Dirección del lugar más lejana del servicio

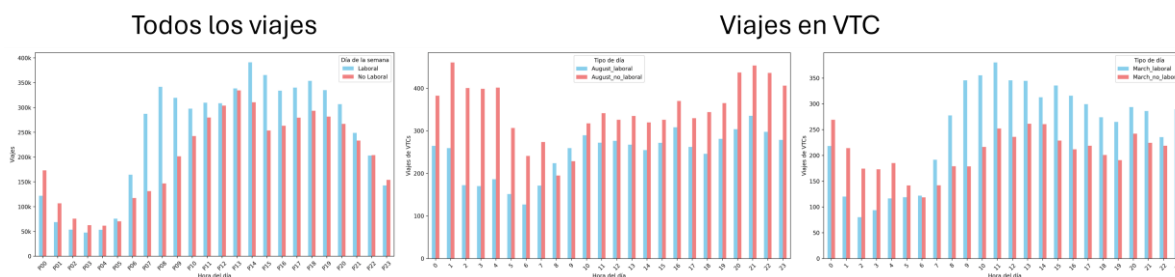
Fuente: RVTC y Junta de Andalucía

En algunos casos, la información disponible para un viaje puede no ser completa debido a omisiones en la información original. Se usó la Interfaz de Programación de Aplicaciones de *OpenStreetMap* para obtener las coordenadas de inicio y final de los viajes.

En general, se analizaron los movimientos realizados enteramente dentro de la provincia de Málaga y Sevilla en un promedio de 6 días laborables y 2 días de fin de semana para agosto de 2024, y de 5 días laborables y 3 días de fin de semana para marzo 2025. La mayor parte de los viajes de VTC ocurren dentro del municipio de Málaga y Sevilla, respectivamente.

Es interesante comparar el perfil de la oferta de VTC con el perfil de demanda de todos los viajeros para Málaga, como lo hace la Figura 26.

**Figura 26. Perfil de todos los viajes de telefonía y de servicios de VTC de RVTC, Málaga**



Fuente: Todos los viajes Mobility Insights, VTC de base de datos RVTC

Para Málaga, el perfil de marzo de fin de semana tiene viajes adicionales de VTC comparado con los viajes totales entre la medianoche y las 5:00 AM. Durante el resto del día los perfiles son similares excepto, otra vez, una mayor cantidad de viajes en VTC por la noche. Esto sugiere que existe una demanda por estos servicios de personas que no desean conducir su coche por la noche y tener, así, mayor libertad.

En días laborables se produce una condición similar, más viajes nocturnos, aunque la diferencia con la movilidad general es menos marcada.

Mirando el perfil horario de Málaga en agosto, se ve que hay un mayor número de viajes en VTC los días no laborables, y sobre todo entre las 10:00 PM y las 5:00 AM. Esto sugiere que la ciudad de Málaga es una ciudad con mucho movimiento nocturno, sobre todo en agosto, donde la gente prefiere no conducir su coche por la noche. También cuadra con los comportamientos de personas que están de vacaciones en una ciudad con costa.

Es importante reconocer que, en general, hay menos vehículos VTC en operación durante el fin de semana, comparado con el día medio laborable. Durante el período analizado en la base de datos de RVTC, se observó que para agosto hay un promedio de 988 VTCs operando en días laborables y solo 823 en fin de semana, una reducción de 165 VTC, mientras que para marzo hay un promedio de 875 VTCs operando en días laborables y solo 709 en fin de semana, una reducción de 166 VTC. Esto es una reducción del 17-19% de la oferta de servicios durante el fin de semana. También se observa cómo hay más VTCs activos en época veraniega, mostrando un aumento de demanda en agosto frente a marzo.

Es interesante comparar el perfil de la oferta de VTC con el perfil de demanda de todos los viajeros para Sevilla, como lo hace la Figura 27.

**Figura 27. Perfil de todos los viajes de telefonía y de servicios de VTC de RVTC, Sevilla**



Fuente: Todos los viajes Mobility Insights, VTC de base de datos RVTC

Para Sevilla, el perfil de marzo de fin de semana tiene viajes adicionales de VTC comparado con los viajes totales entre la medianoche y las 5:00 AM. Durante el resto del día, los perfiles son similares excepto, otra

vez, una mayor cantidad de viajes en VTC por la noche. Esto sugiere que existe una demanda por estos servicios de personas que no desean conducir su coche por la noche y tener, así, mayor libertad.

En días laborables se produce una condición similar, más viajes nocturnos, aunque la diferencia con la movilidad general es menos marcada.

Mirando el perfil horario de Sevilla en agosto, se ve que hay un mayor número de viajes en VTC los días no laborables, y sobre todo entre las 06:00 PM y las 5:00 AM. Esto sugiere que la ciudad de Sevilla es una ciudad con mucho movimiento nocturno, sobre todo en agosto, donde la gente prefiere no conducir su coche por la noche. El aumento de gente en agosto entre días laborables y no laborables es menor que en Málaga. Esto cuadra con que Sevilla es un destino menos turístico en agosto, por sus altas temperaturas y ausencia de costa.

Es importante reconocer que, en general, hay menos vehículos VTC en operación durante el fin de semana, comparado con el día medio laborable. Durante el período analizado en la base de datos de RVTC, se observó que para agosto hay un promedio de 622 VTCs operando en días laborable y solo 568 en fin de semana, una reducción de 54 VTC, mientras que para marzo hay un promedio de 858 VTCs operando en días laborables y solo 760 en fin de semana, una reducción de 98 VTC; esto es una reducción del 9-11% de la oferta de servicios durante el fin de semana. También se observa cómo hay más VTCs activos en marzo que en agosto, mostrando una disminución de demanda en agosto, frente a marzo. Esto muestra diferencias significativas con Málaga, donde la oferta de VTC es mayor en agosto.

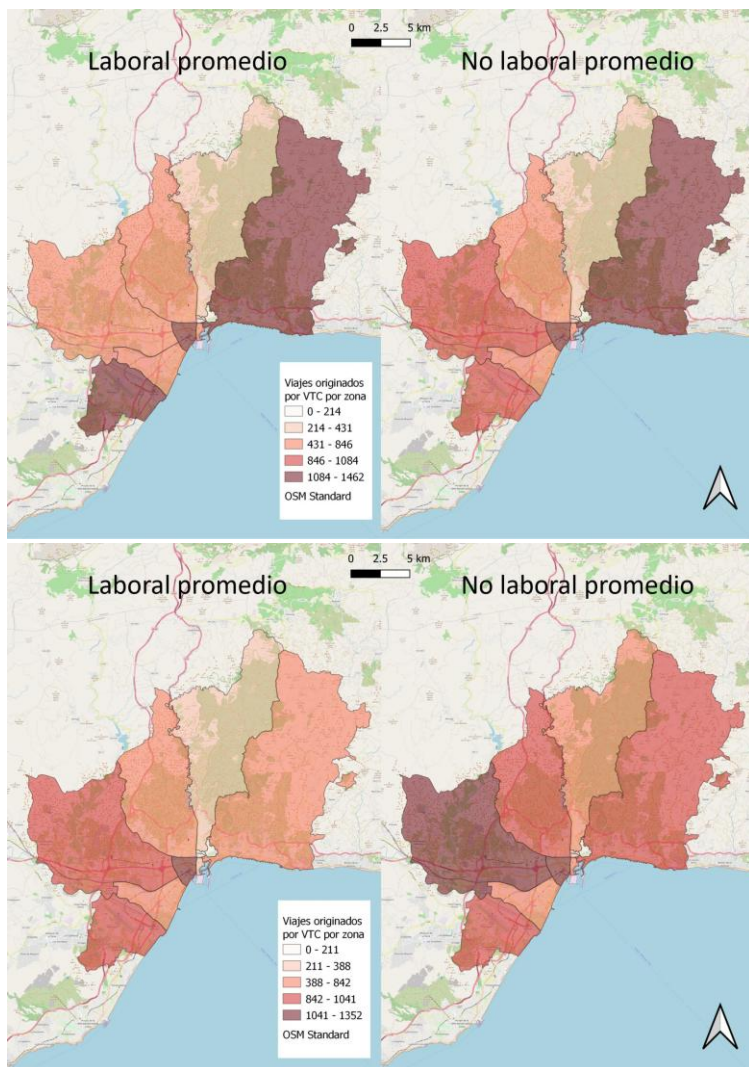
Para Málaga, se pudo observar que, durante agosto, la distancia promedio diaria sin pasajeros por VTC era más alta en fines de semana (10,6 km) que en día laborable (8,8 km). Esto implica que, en términos de emisiones de partículas, los VTC emiten 0,34 kilos por día laborable (0,13 kg de PM<sub>2,5</sub> y 0,21 kg de PM<sub>10</sub>) y 0,34 kilos por día de fin de semana (0,13 kg PM<sub>2,5</sub> y 0,21 kg PM<sub>10</sub>). Para un día de marzo, se pudo observar que la distancia promedio diaria sin pasajeros por VTC era más alta en fines de semana (9,6 km) que en día laborable (7,6 km). Esto implica que, en términos de emisiones de partículas, los VTC emiten 0,26 kilos por día laborable (0,1 kg de PM<sub>2,5</sub> y 0,16 kg de PM<sub>10</sub>) y 4,6 kilos por día de fin de semana (0,1 kg PM<sub>2,5</sub> y 0,16 kg PM<sub>10</sub>). Parece que al haber menos oferta en marzo que en agosto, se recorre menos distancia en marzo y, por tanto, la distancia recorrida en vacío también es menor. Para ambos periodos se observa que la distancia en vacío es mayor los no laborables, indicando que, aunque haya menos VTC esos días, recorren más distancia en servicio.

Para Sevilla, se pudo observar que durante agosto la distancia promedio diaria sin pasajeros por VTC era más alta en fines de semana (11,7 km) que en día laborable (10,3 km). Esto implica que, en términos de emisiones de partículas, los VTC emiten 0,26 kilos por día laborable (0,1 kg de PM<sub>2,5</sub> y 0,16 kg de PM<sub>10</sub>) y 0,26 kilos por día de fin de semana (0,1 kg PM<sub>2,5</sub> y 0,16 kg PM<sub>10</sub>). Para un día de marzo, se pudo observar que la distancia promedio diaria sin pasajeros por VTC era más alta en fines de semana (11,7 km) que en día laborable (10,1 km). Esto implica que, en términos de emisiones de partículas, los VTC emiten 0,34 kilos por día laborable (0,13 kg de PM<sub>2,5</sub> y 0,21 kg de PM<sub>10</sub>) y 0,35 kilos por día de fin de semana (0,13 kg PM<sub>2,5</sub> y 0,22 kg PM<sub>10</sub>). Parece que, en Sevilla, el comportamiento no varía tanto de agosto a marzo, pero se observa que la distancia en vacío es mayor los días no laborables. Esto indica que, aunque haya menos VTC esos días, estos recorren más distancia en servicio y más distancia sin pasajeros.

Estas emisiones durante circulación en vacío no habrían sido generadas si las personas usan su vehículo propio o el transporte público colectivo.

La Figura 28 y la Figura 29 muestra el número diario de viajes en VTC en el municipio de Málaga y Sevilla, respectivamente. Para Málaga, se observa que las zonas con más viajes originados por VTC son las zonas céntricas, de aeropuerto y de estación de tren. En agosto hay más viajes desde la zona de costa. En no laborables de marzo, se ve un aumento de viajes de la zona que contiene la Universidad de Málaga. Para Sevilla, se observa que las zonas con más viajes originados por VTC son las zonas céntricas, de aeropuerto y de estación de tren. En agosto hay más viajes desde el aeropuerto.

Figura 28. Viajes diarios en VTC en el Municipio de Málaga, agosto (arriba) y marzo (abajo)



Fuente: Elaboración propia con datos de RVTC y OSM

Figura 29. Viajes diarios en VTC en el Municipio de Sevilla, agosto (arriba) y marzo (abajo)

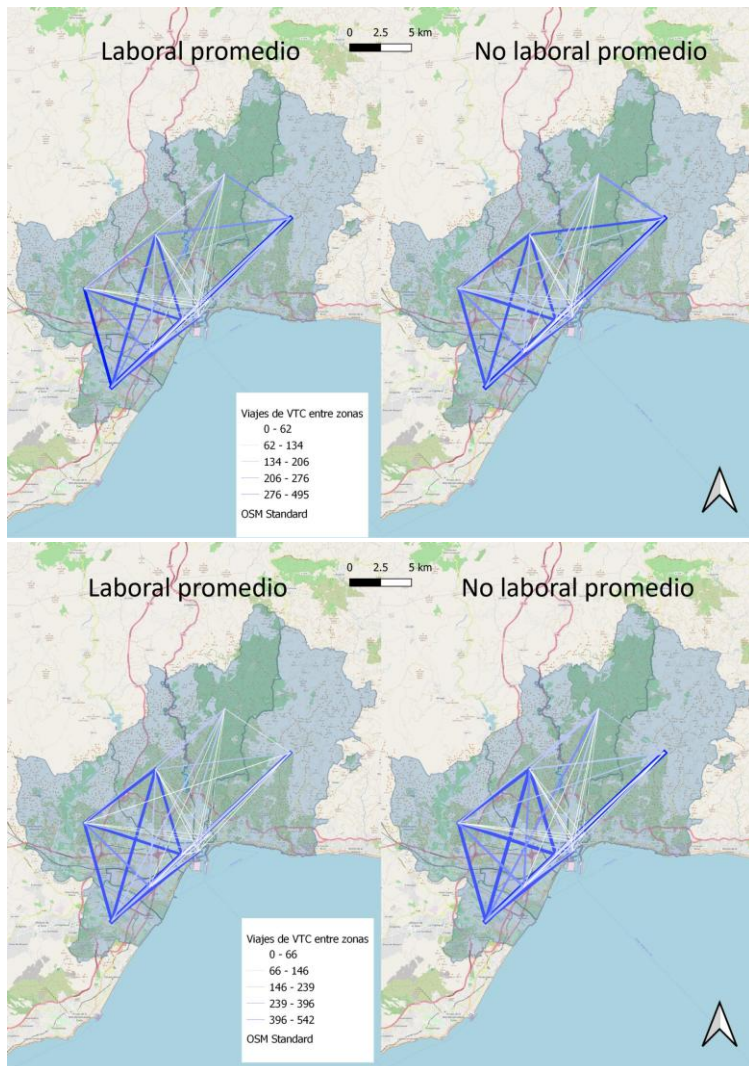


Fuente: Elaboración propia con datos de RVTC y OSM

Puede verse que la cobertura es similar en día laborable y fin de semana. Hay una mayor concentración de viajes, como podría esperarse, en las zonas centrales.

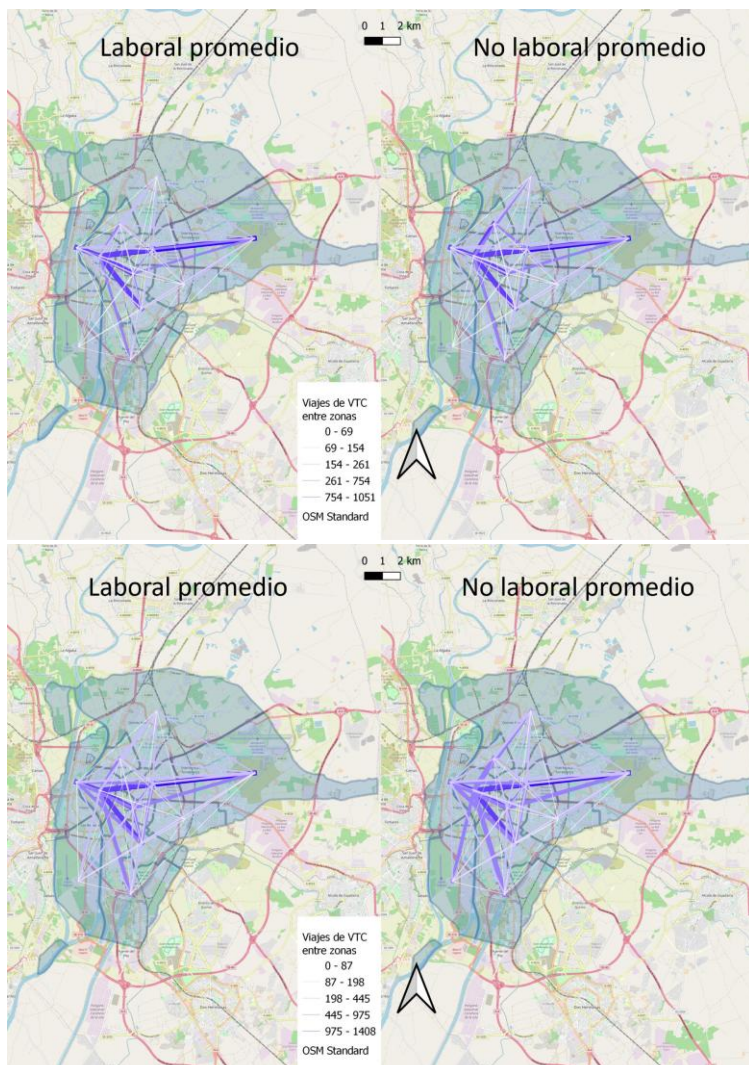
El patrón de viajes de VTC internos al municipio de Málaga y Sevilla muestra una buena distribución, cubriendo todas las áreas. El grosor y color de las líneas de viajes indica su cantidad.

Figura 30. Líneas de flujos de viajes VTC en Málaga, agosto (arriba) y marzo (abajo)



Fuente: Elaboración propia con datos de RVTC y OSM

Figura 31. Líneas de flujos de viajes VTC en Sevilla, agosto (arriba) y marzo (abajo)



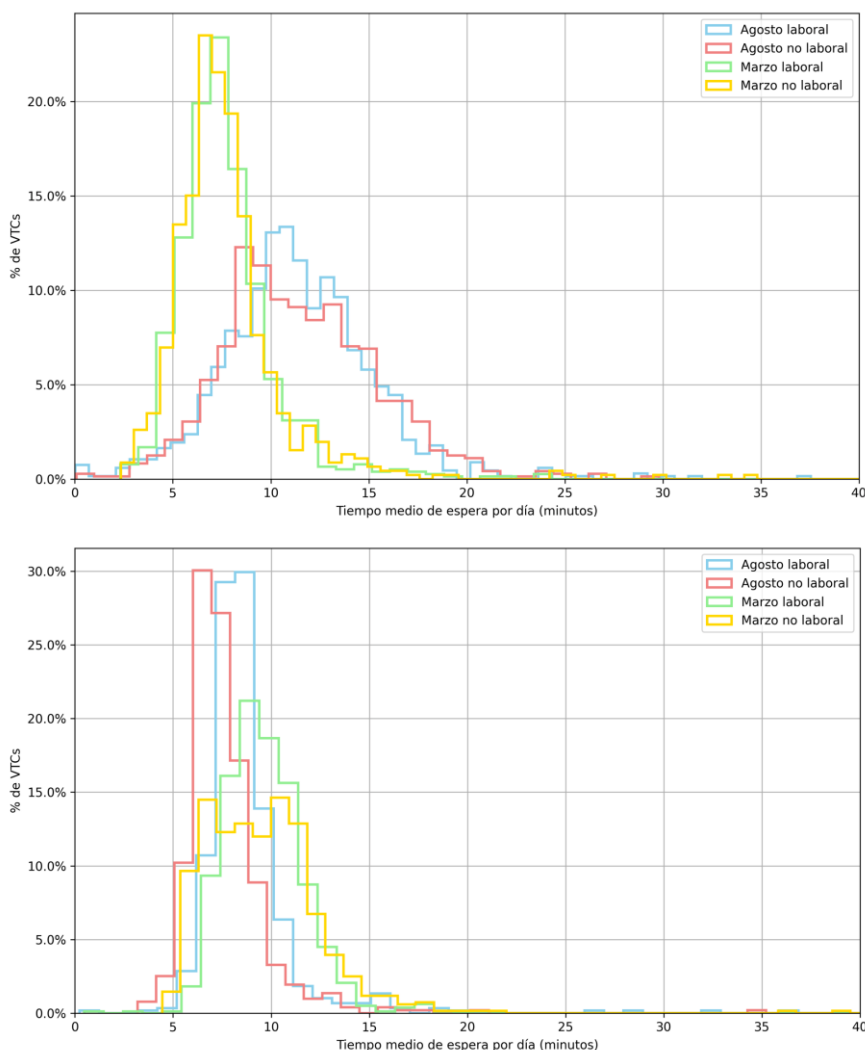
Fuente: Elaboración propia con datos de RVTC y OSM

La distribución de viajes es similar a la de la movilidad general de todos los modos: menor en la periferia y concentrados en las zonas céntricas, cascos urbanos y algunos puntos focales. Puede notarse la concentración de movimientos al aeropuerto y otros centros de generación y atracción de viajes.

La calidad del servicio ofrecido por los VTC puede ser investigada mediante el procesamiento de la base de datos extraída para este informe.

Se investigó primero si la oferta de servicios es suficiente para satisfacer la demanda, y luego para estimar el impacto de los servicios sobre el resto de la comunidad. El primer indicador de calidad de servicio es el tiempo de espera entre la solicitud de un VTC y el comienzo del viaje. La distribución de estos tiempos de espera se muestra en la Figura 32, para Málaga y Sevilla.

Figura 32. Distribución de los tiempos de espera, Málaga (arriba) y Sevilla (abajo)



Fuente: Base de datos RVTC, todos los VTC

El tiempo de espera es un indicador de demora para el usuario y, también, uno de la disponibilidad y dispersión de servicios en un día y hora determinada.

Como puede verse, para Málaga, en marzo, la gran mayoría de los viajes tienen un tiempo de espera inferior a 10 minutos; la moda es 7 minutos, tanto para día laborable como para no laborable, lo que indica una buena calidad del servicio prestado. Unos pocos viajes tienen un largo período de espera, posiblemente por haber sido contratados con anticipación para una hora fija, por ejemplo, para ir al aeropuerto.

Para el periodo de agosto, con una mayor dispersión de orígenes y destinos (playas), los tiempos medios de espera suben hasta los 11 minutos, con la moda siendo 9-10 minutos. Estos datos cuadran con que Málaga es una ciudad costera, con mucho turismo en verano, donde el tráfico y la dispersión de orígenes y destinos afectan a los tiempos de espera. Aun así, un tiempo de espera de 10 minutos debe considerarse como razonable al contrastarlo con los tiempos de espera en transporte público colectivo o la necesidad de encontrar un lugar donde aparcar el coche propio.

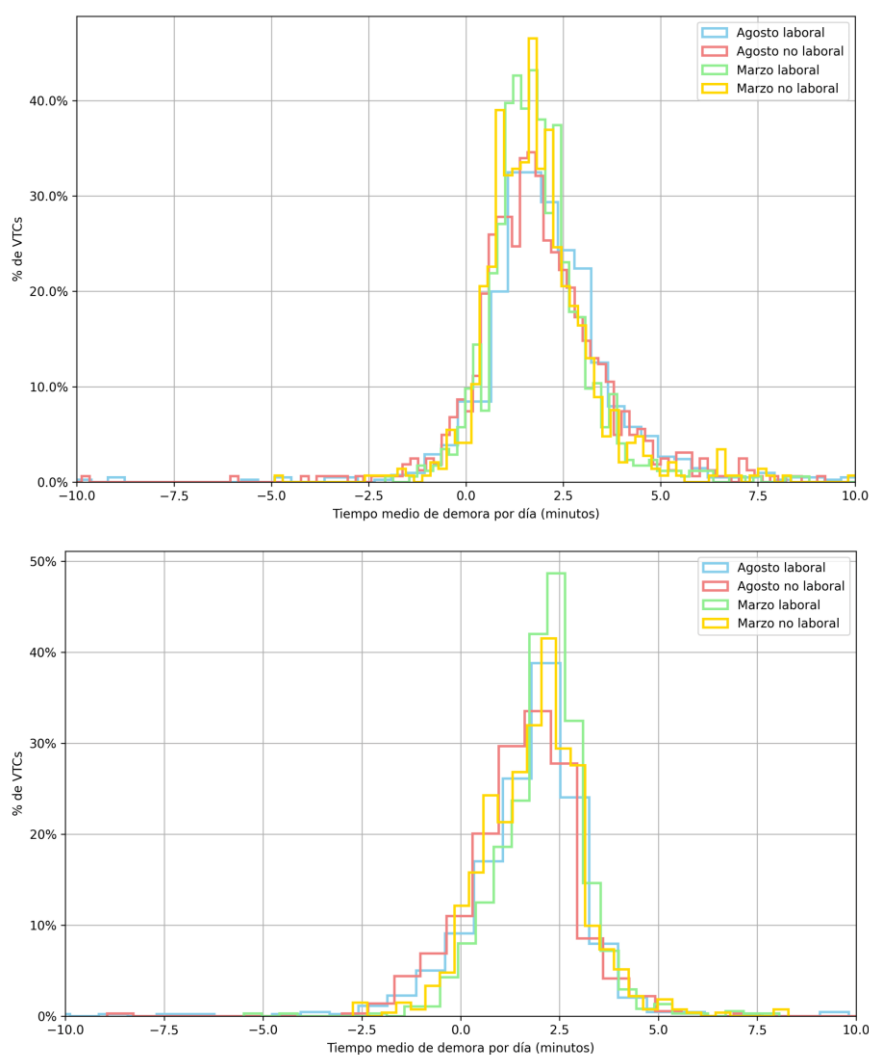
Para Sevilla, el comportamiento del tiempo de espera es diferente. En agosto, la gran mayoría de los viajes tienen un tiempo de espera inferior a 10 minutos; la moda está entre 6-8 minutos, lo que indica una buena calidad del servicio prestado. Para el periodo de marzo, parece que los tiempos medios de espera suben hasta los 10 minutos, con la moda siendo 6-9 minutos. Estos datos cuadran con que Sevilla, en agosto, tiene menos viajes obligados donde la gente puede necesitar VTC. También puede cuadrar con que, en marzo, el par OD más común es entre el centro y el aeropuerto, indicando más movimiento de viajeros en marzo, por tanto, mayores tiempos de espera.

Las distribuciones de tiempos de espera son muy similares entre día laborable y no laborable. Llama la atención porque, en términos relativos, con una flota fija, el tiempo de espera debería ser menor cuando hay menos demanda (más conductores para menos viajeros). Esto sugiere que no toda la flota está activa en fines de semana, ya que las empresas y sus conductores gestionan su dedicación a la demanda de modo de reducir el tiempo sin pasajeros, lo que es lógico desde un punto de vista económico. Como la operación de un VTC debe ser rentable para un conductor durante toda la semana y mes, parece ser que la menor demanda de fin de semana no es suficiente para que toda la flota salga a ofrecer servicios; se puede considerar que esto es un indicador que, en promedio, la cantidad de servicios parece ser suficiente.

Desde un punto de vista técnico, el tiempo de espera calculado de esta forma es un indicador ideal de la calidad del servicio prestado por los VTC. Es cierto que depende de la densidad y dispersión de los orígenes y destinos, y por ello es esperable que existan casos con tiempos de espera superiores a 12 minutos. Para usarlo como un criterio para decidir si es deseable aumentar el número de autorizaciones, una media de 12 minutos parece como apropiado como indicador clave. Este debe calcularse para centros como Málaga o Sevilla reconociendo que, en lugares de menos densidad de viajes y orígenes y destinos, el tiempo de espera pudiera ser mayor.

Otro indicador de la calidad del servicio prestado es el retraso en el inicio del viaje; esta es la diferencia entre el tiempo ofrecido de inicio de viaje en la aplicación y el tiempo del inicio efectivo. Las estimaciones originales de inicio de viaje son bastante ajustadas a la realidad, con una media de un poco más de dos minutos.

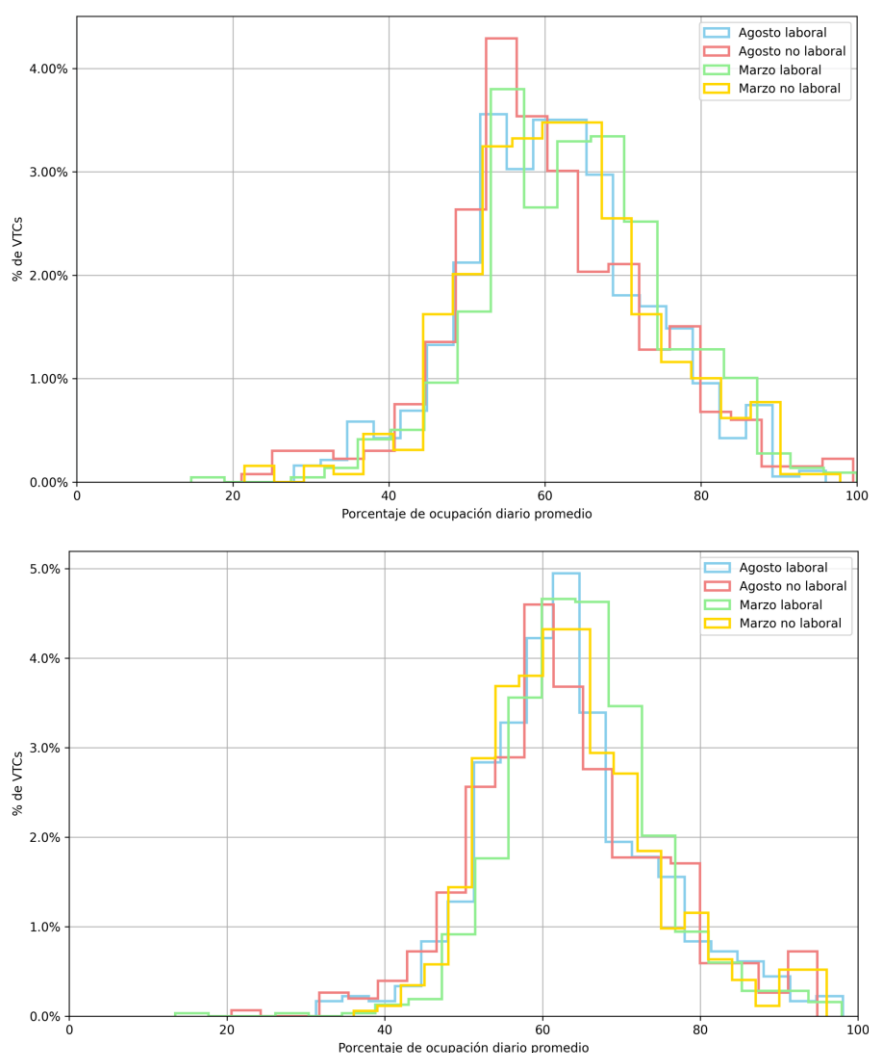
Figura 33. Retrasos en servicios de VTC, Málaga (arriba) y Sevilla (abajo)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de RVTC

Desde el punto de vista de la Junta, interesa el porcentaje de distancia recorrida por VTCs sin pasajeros ya que esta genera congestión y emisiones por sobre la que se tendría si el usuario empleara su propio auto o el transporte público colectivo. Complementariamente se puede observar en el porcentaje de ocupación de los VTC.

Figura 34. Porcentaje de ocupación de los VTC, Málaga (arriba) y Sevilla (abajo)

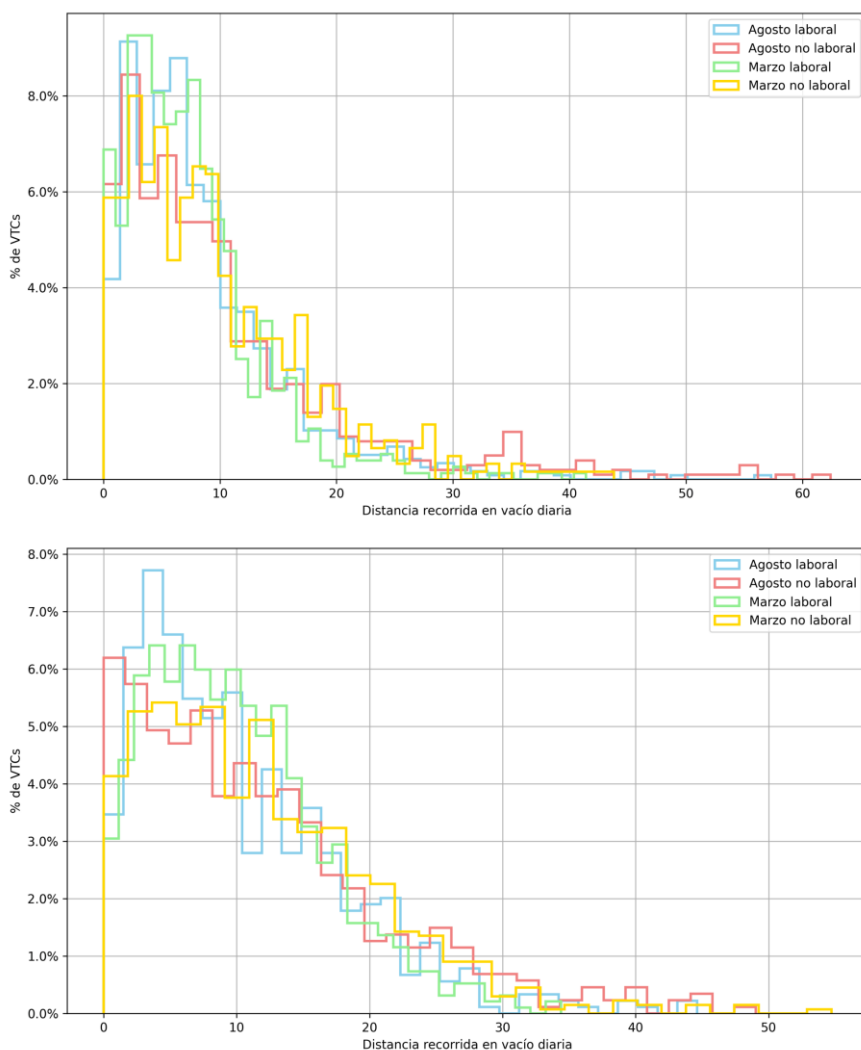


Fuente: Elaboración propia en base a datos de RVTC

Para Málaga, se puede observar que la ocupación varía en el tiempo y entre conductores. La ocupación media es del orden de 61-63% para día laborable y prácticamente la misma, 60-62%, para fin de semana. Esto sugiere que aproximadamente el 39% del kilometraje de VTC es sin pasajeros, en vacío.

Para Sevilla, se puede observar que la ocupación media es del orden de 63-65% para día laborable y prácticamente la misma, 63%, para fin de semana. Esto sugiere que aproximadamente el 36% del kilometraje de VTC es sin pasajeros, en vacío.

Figura 35. Distribución de la distancia sin pasajeros, Málaga (arriba) y Sevilla (abajo)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de RVTC

Para Málaga, la distancia media en vacío es del orden de 8 km por vehículo en día laborable y 10 km en fin de semana. Cada VTC recorre casi 8 kilómetros en día laborable y 10 km en fin de semana sin pasajeros. Para Sevilla, la distancia media en vacío es del orden de 10 km por vehículo en día laborable y 11,7 km en fin de semana. Los perfiles de distancias en vacío en ambos centros urbanos son similares, aunque Sevilla presenta mayor dispersión. Estas distancias son considerables ya que implican consumo de combustible y emisión de partículas sin transportar personas; reducen la rentabilidad de la operación. Esto puede deberse a la restricción, comparada con taxis, que tiene los VTC de estacionarse esperando solicitudes.

El tamaño de la flota en operación y la dispersión geográfica de los servicios regula estos kilómetros en vacío:

- Una flota excesiva genera más vehículos-kilómetros en vacío entre servicios.
- Una mayor dispersión geográfica de la demanda genera más vehículos-kilómetros en vacío.

Esto presenta un problema para la Junta contrastando sus objetivos de reducir la congestión y la contaminación del aire. En principio, la Junta de Andalucía debe evitar un aumento de las emisiones de partículas, lo que significa limitar los vehículos-kilómetros sin pasajeros reduciendo la flota y autorizaciones.

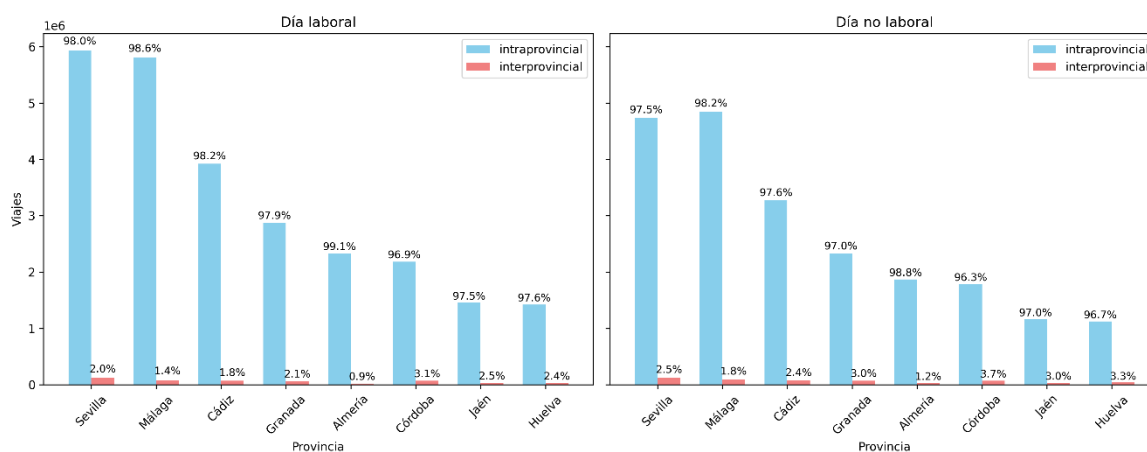
Desde un punto de vista de controlar emisiones, parece razonable esperar que la distancia media en vacío en Andalucía no supere los 10 kilómetros. Una mayor distancia media en vacío indica un exceso de oferta para la densidad geográfica de la demanda en la región.

## Demanda interurbana

Investigamos también la movilidad interprovincial e intermunicipal en Andalucía. Consideramos primero la demanda interprovincial utilizando la información de los datos de telefonía, así como también la información sobre los servicios del RVTC.

Utilizamos los datos de movilidad de telefonía en 5 días laborables del mes de diciembre 2024 y dos días no laborables, el sábado 14 y domingo 15 de ese mes. La Figura 36 muestra la relación entre viajes internos y viajes interprovinciales en cada una de las ocho provincias de Andalucía.

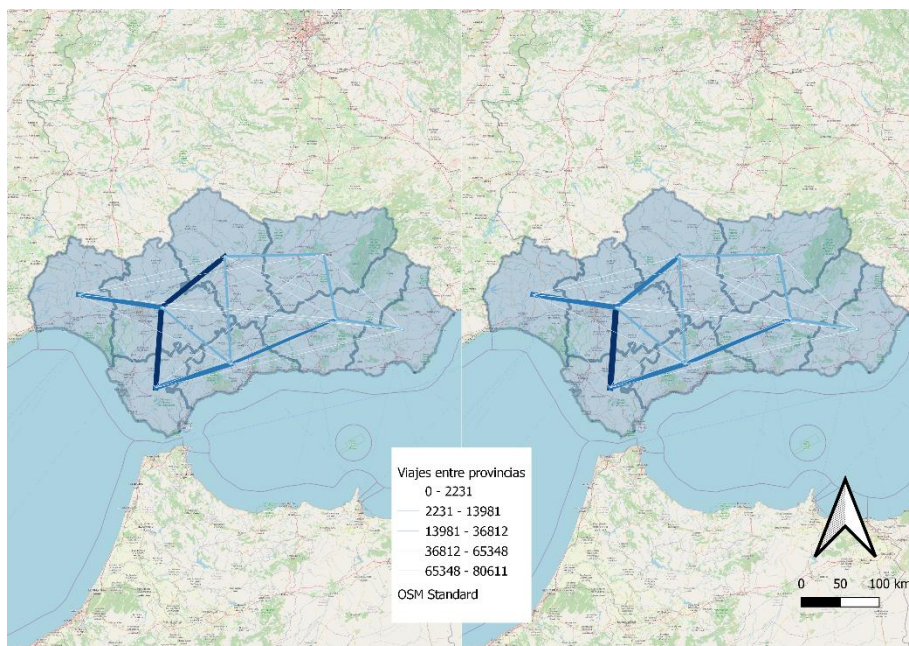
**Figura 36. Proporción de viajes internos e interprovinciales**



Fuente: Nommon's Mobility Insights

Como puede verse en la Figura 36, la gran mayoría de los viajes son internos a cada provincia con una proporción muy pequeña de viajes entre provincias. De hecho, los datos muestran que solo el 1,9 % de los viajes en días laborables son interprovinciales; ese número sube a 2,4 % en los fines de semana. A pesar de que los desplazamientos interprovinciales son pocos, estos existen, y la Figura 37 los muestra separadamente.

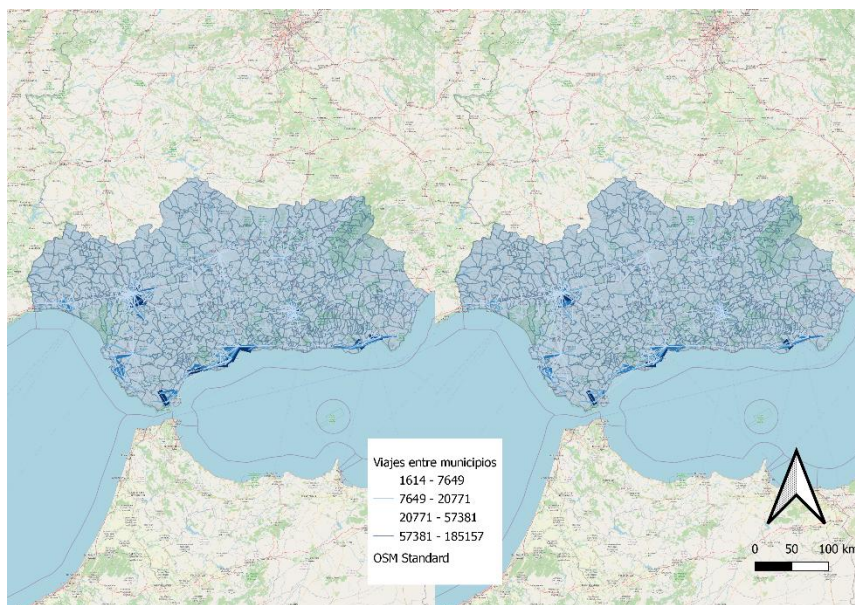
**Figura 37. Viajes entre provincias en Andalucía**



Fuente: Nommon's Mobility Analytics

Los viajes más importantes son entre las provincias con Sevilla y, en segunda medida, entre Cádiz y Málaga y Granada. La escala puede ser engañosa y por ello la Figura 38 muestra todos los viajes, intra e interprovinciales en Andalucía, con un nivel de desagregación mayor:

**Figura 38. Viajes intra e interprovinciales**



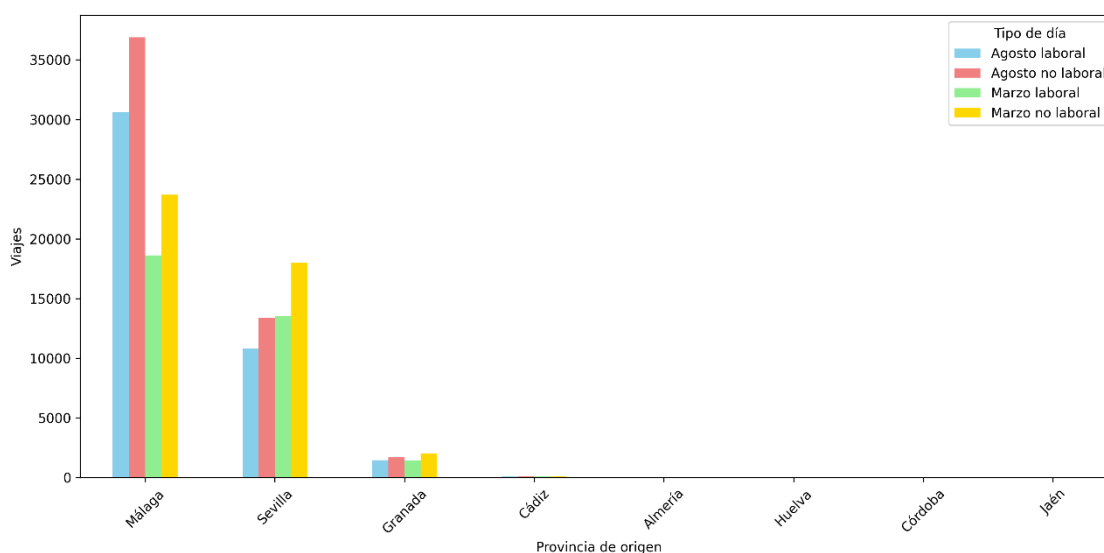
Fuente: Nommon's Mobility Analytics

Como puede verse, los viajes son principalmente asociados a las grandes áreas metropolitanas y a esta escala los viajes interprovinciales son casi invisibles. No es extraño entonces que los servicios de VTC se concentren en esas áreas.

Esto puede visualizarse al examinar los datos de servicios interprovinciales de VTC en RVTC.

La Figura 39 muestra la distribución de viajes internos en Andalucía en vehículos VTC por período y provincia de origen. Málaga, Sevilla y Granada cuentan con esos viajes mientras que el resto de las provincias solo parecen capturar viajes interprovinciales. De hecho, la base de datos de RVTC muestra que solo el 0,5% de los viajes son interprovinciales. Dado que el porcentaje de viajes interprovinciales detectados con la telefonía es entre 3 y 4 veces mayor (1,9% laborable y 2,4% fin de semana) se puede interpretar que los VTC no cubren por igual todos los tipos de movimiento de las personas. Esto tiene una racionalidad económica; los viajes interprovinciales son más largos y tienen menos probabilidad de encontrar un viaje de retorno a la base.

**Figura 39. Viajes en VTC por provincia**

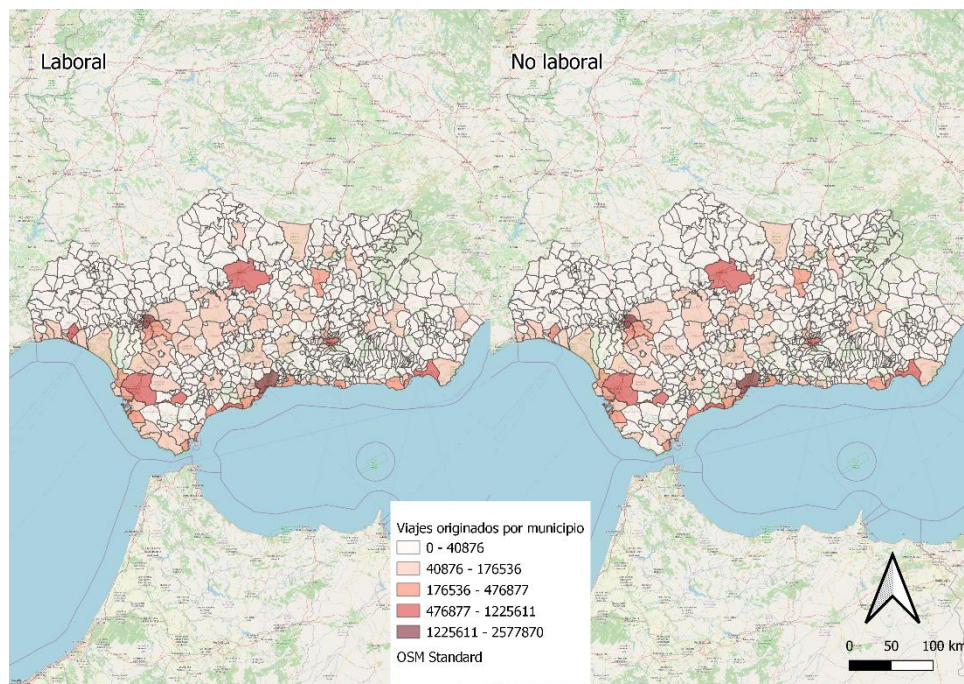


Fuente: nuestro procesamiento de datos de RVTC

Hemos afinado el análisis de los viajes interurbanos considerando los desplazamientos entre los diferentes municipios de la Comunidad Autónoma. Andalucía cuenta con 785 municipios algunos de los cuales son parte de una aglomeración debido al crecimiento de las áreas urbanas. Por ejemplo, el Área Metropolitana de Sevilla incluye 46 municipios, y la Aglomeración Urbana de Granada está constituida por 34 municipios y la de Málaga por 13 municipios, dependiendo de su definición.

Hemos utilizado la misma fuente de viajes detectados por la telefonía para analizar el número de viajes generados por cada uno de los municipios de la Comunidad Autónoma. Estos viajes se muestran en la Figura 40.

Figura 40. Distribución de viajes generados por municipio



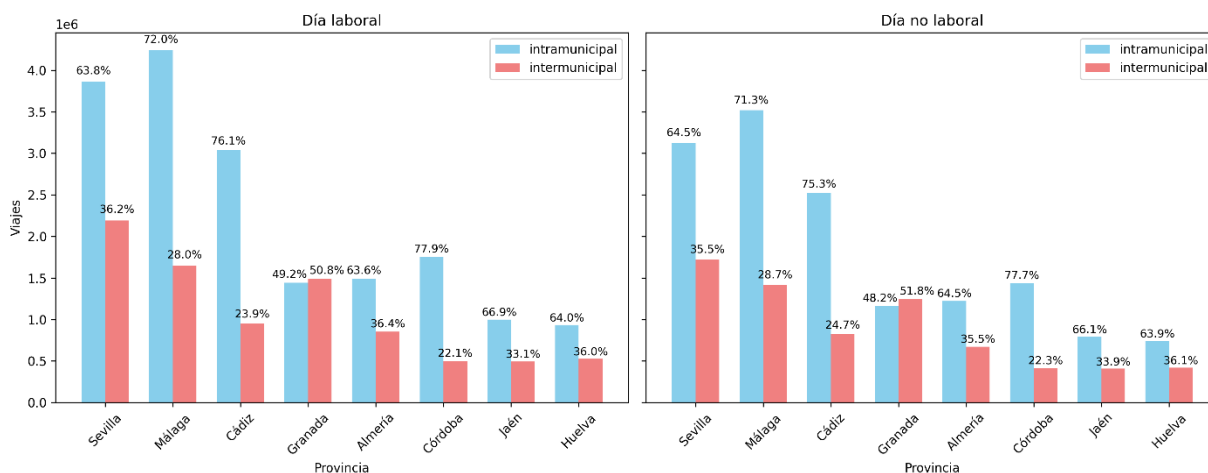
Fuente: Nommon's Mobility Analytics

La figura muestra las concentraciones de viajes generados por los municipios de áreas urbanas como Granada, Huelva y Málaga. Muestra también, por ejemplo, que Sevilla cuenta con un alto número de municipios geográficamente pequeños pero que generan muchos viajes. No existen grandes diferencias entre los viajes generados durante un día laborable y un fin de semana.

Las líneas de flujo **entre** municipios mostradas en la Figura 38, demuestran también que los viajes se concentran internamente en las áreas metropolitanas más importantes de Andalucía. Esta vez se muestran pequeñas diferencias en los viajes de fin de semana comparados con días laborables.

La Figura 41 muestra la distribución de viajes internos de cada municipio y entre los diferentes municipios.

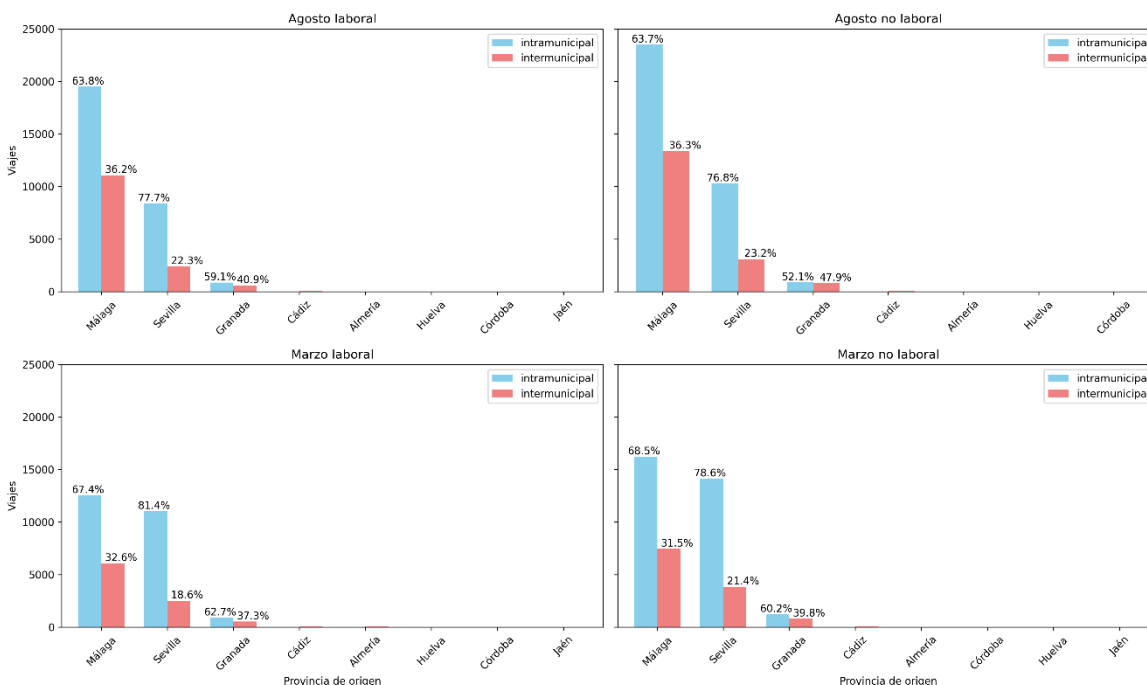
Figura 41. Viajes intra e intermunicipales en Andalucía



Fuente: Nommon’s Mobility Analytics

Los viajes intermunicipales son menos de un tercio de los viajes totales y la gran mayoría de los mismos son entre municipios de un Área Metropolitana. Comparando estos valores con los obtenidos de los registros de VTC, observamos que los valores son similares.

Figura 42. Viajes intra e intermunicipal en Andalucía de VTC



Fuente: nuestro procesamiento de datos de RVTC

En la Figura 42 se puede observar que para Málaga, por ejemplo, el 31-36% de los viajes realizados en VTC son intermunicipales. Este rango es similar al valor obtenido con la movilidad general por telefonía móvil.

Para Sevilla, el valor es de 18-23%, parecido al valor obtenido con telefonía. Para Granada, como se ha observado anteriormente, resultan valores más altos, entre 37-50%. Estas similitudes sugieren que los viajes intermunicipales están ya bien satisfechos con las autorizaciones actuales que los permiten.

## **8 Conclusiones**

Se ha analizado en el presente estudio si el número de autorizaciones VTC es o no adecuado para Málaga, Sevilla y el conjunto de Andalucía. Como se mostró en la Figura 1, y la Tabla 1, los diferentes actores involucrados en los servicios de taxi/VTC tienen diferentes intereses. Los Integradores desean aumentar el número de autorizaciones VTC porque de esta forma maximizan ingresos; las empresas operadoras preferirían un aumento de autorizaciones que les permita una mayor cuota de mercado, pero sin tener que operar muchas horas sin pasajeros. Los usuarios se benefician si hay un alto número de taxis/VTCs circulando, aunque tal número pudiera no ser económicamente viable para las empresas operadoras y sus conductores.

Como los taxis y VTCs deben necesariamente viajar sin pasajeros para servir al próximo cliente, estos vehículos emiten más partículas  $PM_{2,5}$  y  $PM_{10}$  que el uso de transporte público. Además, contribuyen a aumentar la congestión y demoras al resto del tráfico; es por ello que, desde el punto de vista de la Autoridad responsable y en base a la normativa aplicable para la buena gestión del transporte, se justifica controlar el número de licencias y autorizaciones.

La Tabla 4 compara los intereses de los actores principales con respecto al aumento o reducción de las autorizaciones VTC.

**Tabla 4. Intereses de actores en el cambio de autorizaciones**

	<b>Usuario</b>	<b>Integrador</b>	<b>Empresa y Administraciones Públicas</b> <b>Conductor</b>
<b>Tiempo de Espera</b>	Prefiere más autorizaciones para reducir tiempo de espera	Le interesa más autorizaciones para aumentar actividad e ingresos	Prefiere aumentar autorizaciones pero mantener ocupación y rentabilidad
<b>Distancia sin pasajeros</b>	Indiferente a este indicador	Indiferente	Prefiere reducir tiempo en vacío mejorando rentabilidad

Fuente: Elaboración propia

Hemos considerado diferentes metodologías para estimar cuál sería el número apropiado de licencias y autorizaciones, en particular aquellas que sugieren aumentarlas. Hay cuatro aproximaciones al problema de estimar el número deseable de autorizaciones en una ciudad:

- a) Una comparación con otras ciudades con características similares en el número de licencias y autorizaciones.
- b) Consideración de la calidad del servicio prestado usando indicadores principalmente de tiempo de espera.
- c) El desarrollo de un modelo matemático que integre todos los costes asociados al uso de taxis y VTC, y que permita determinar la cantidad adecuada de vehículos que minimice dichos costes para el usuario, el operador y la ciudad.
- d) Una perspectiva basada en la política de movilidad de la región o ciudad en la que se toman en cuenta las emisiones, la congestión generada por vehículos de uso individual y el rol del transporte público.

La metodología de hacer comparaciones de las ratios de autorizaciones y licencias por habitante, incluyendo o no población flotante, tiene importantes limitaciones. La más importante es que calcular consistentemente estas ratios en diferentes ciudades es particularmente difícil. Aún más, no se dan argumentos por qué sería deseable imitar la ratio de otra ciudad o usar el promedio de varias ciudades. Esta metodología no ayuda a analizar las condiciones del servicio de taxi y VTC, y no puede sugerir un número de licencias y autorizaciones que sea más apropiado.

La estimación del tiempo de espera entre solicitud y servicio, junto con otros indicadores similares, es una buena forma de confirmar el nivel de servicio ofrecido por taxis y VTCs, pero mira el problema solo desde el punto de vista del usuario.

En principio, un modelo matemático podría entregar mejor información sobre el número apropiado de licencias. Sin embargo, modelar el sistema de servicios de transporte a demanda es particularmente difícil. El ejemplo discutido en este informe sufre de importantes limitaciones, la mayoría de las cuáles las reconoce su autor. Con todo, los resultados de este modelo ideal es que el número actual de licencias y autorizaciones es más que suficiente para servir la demanda media y solo en ocasiones de muy alta demanda los tiempos de espera serían excesivos.

Se han analizado datos de los movimientos de VTC de la base RVTC. Se analizaron los movimientos de las personas en Málaga y Sevilla usando observaciones objetivas con datos de telefonía; estos reflejan una visión clara y completa de la movilidad general. Se contrastaron estos patrones de movimientos con los de VTC de la base de datos del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible RVTC. Se observó de ese contraste que los VTC servían a todas las áreas de Málaga y Sevilla con una distribución en el tiempo y espacio muy similar. Usando datos de RVTC, se estimó el tiempo de espera entre solicitud y servicio, el que resultó razonable si se compara con las alternativas.

La situación es diferente si se consideran los viajes interprovinciales. Estos son relativamente infrecuentes comparado con los viajes intra provinciales. Los datos de telefonía muestran que en día laborable solo el 1,9% de los viajes son interprovinciales; esta proporción sube a 2,4% los fines de semana. Sin embargo, según datos del RVTC solo el 0,5% de los viajes en VTC son interprovinciales.

Observando los datos del RVTC frente a telefonía para los viajes intermunicipales, obtenemos para Málaga, Sevilla y Granada que las ratios de viajes intermunicipales son parecidos, mostrando que la demanda y la oferta se encuentran equilibradas.

Desde un punto de vista técnico, el criterio de que el tiempo de espera medio no debiera ser superior a 10 minutos parece razonable permitiendo que, en algunos casos, este tiempo de espera sea superior. Este indicador parece adecuado para viajes urbanos. En el caso de viajes interurbanos, de menor frecuencia, los tiempos de espera podrían ser mayores, como lo son, por ejemplo, para tomar un autobús interurbano o un vuelo. Este estudio ha determinado que los tiempos medios de espera en Andalucía son menores y, por tanto, el nivel de servicio es bueno.

**La observación de que la flota actual de vehículos VTC en Andalucía ofrece tiempos de espera razonables al usuario sugiere que no es necesario aumentar las autorizaciones.**

La perspectiva de la Autoridad, en este caso la Junta de Andalucía, debe apoyar la política de transportes de la ciudad que desea fortalecer el uso del transporte público y los modos activos de bicicleta y a pie; al mismo tiempo, debe velar por la salud de los residentes y, por tanto, limitar las emisiones de gases de efecto invernadero y partículas, emitidas también por vehículos eléctricos a batería. El que los servicios de taxi y VTC siempre requieren movimientos en vacío para servir al usuario siguiente hacen necesaria una limitación de licencias y autorizaciones aplicando criterios objetivos.

Desde el punto de vista técnico este estudio considera que distancias medias sin pasajeros superiores a 10 kilómetros indican una sobre suficiencia de la flota que genera excesivas emisiones de partículas nocivas. El estudio ha determinado que los kilómetros en vacío de promedio que realizan los vehículos VTC en Sevilla y Málaga rondan esta distancia media crítica. Por ello, no parece apropiado, desde el punto de vista de protección del medio ambiente, incrementar el número de autorizaciones VTC.

**No es necesario incrementar las autorizaciones VTC dado que una mayor flota implicaría un incremento de kilómetros en vacío, lo que a su vez provocaría un aumento en la emisión de partículas nocivas para la salud.**

Los viajes interurbanos son una proporción de los viajes totales y la comparación entre la demanda estimada mediante datos de telefonía y los desplazamientos de los vehículos VTC muestran un equilibrio. Como se ha visto, toda nueva autorización en Andalucía debe ser para viajes interurbanos. Es cierto que existe siempre el riesgo de una utilización fraudulenta de una autorización para viajes interurbanos sea empleada para un viaje estrictamente urbano.

La conclusión de esta investigación es que el número actual de autorizaciones VTC es suficiente para atender las necesidades de la población con un nivel de servicio, estimado por el tiempo de espera entre solicitud y comienzo del viaje, razonable en comparación con las alternativas.



## ANEXO A

### VINCULACION DE LAS CONCLUSIONES DEL ESTUDIO A LOS OBJETIVOS DE GESTIÓN COMO RAZONES IMPERIOSAS DE INTERÉS GENERAL

El TJUE plantea que la limitación del número de autorizaciones constituye una restricción al ejercicio de la libertad de establecimiento, si bien identifica que los objetivos de buena gestión del transporte, del tráfico y del espacio público, así como de protección del medio ambiente constituyen razones imperiosas de interés general que justifican esta medida.

El objetivo de protección del medio ambiente está expresamente recogido en el Real Decreto-ley 5/2023, de 28 de junio, al modificar el artículo 99 de la LOTT y establecer que la autorización VTC será denegada si, en el momento del otorgamiento, se supera el valor límite anual de NO<sub>2</sub> o PM<sub>2,5</sub> o el valor objetivo o valor objetivo a largo plazo del O<sub>3</sub>, regulados en la normativa de mejora de la calidad del aire, de conformidad con el último informe publicado por el Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

No obstante, permite a las comunidades autónomas establecer, para las autorizaciones que se domicilien en su territorio, otros criterios de mejora de la calidad del aire en el marco de lo previsto en el Derecho comunitario o en las directrices de la Organización Mundial de la Salud.

Como se identifica en el presente informe, la emisión de partículas tanto de vehículos de combustión como eléctricos afecta directamente a la calidad del aire.

Efectivamente, los nuevos vehículos eléctricos a batería no emiten CO<sub>2</sub>. Sin embargo, los gases de un motor de combustión interna no son los únicos contaminantes del aire. Otro contaminante importante generado por los vehículos de transporte son las partículas, en particular las de menos de 10 o 2,5 micrómetros de diámetro (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>). Estas partículas son inhalables y tienen un efecto muy nocivo sobre la salud pública.

La OECD ha publicado un estudio sobre la emisión de estas partículas por modos de transporte. El estudio destaca que, en el caso de los vehículos con motor de combustión interna (ICEV), solo entre el 10% y 20% de las partículas se emiten por el tubo de escape, es decir, debidas a la combustión. El resto de las partículas se debe a otras fuentes, en particular, desgaste de los frenos y neumáticos y al roce con el pavimento; tanto ICEVs como BEVs emiten estas partículas que no se deben a la combustión.

El informe de la OECD demuestra una alta correlación entre estar expuesto a partículas y enfermedades respiratorias agudas, cardiovasculares y cáncer al pulmón. Las partículas originadas de la fricción de los frenos son particularmente peligrosas por su composición química.

La protección de la calidad del aire, por tanto, evitando el incremento de la emisión de este tipo de partículas es una razón acreditada que motiva y justifica la denegación de nuevas autorizaciones con independencia del tipo de vehículo.

Gestión del tráfico y ocupación del espacio público: el estudio realizado en el presente informe identifica un porcentaje considerable de circulación en vacío de los actuales vehículos con autorización VTC por encima del 35% del total de kilómetros realizados.

Este dato de por sí, refuerza el criterio anterior en tanto que mayor número de autorizaciones implica un mayor número de vehículos que, para atender la misma demanda, generará inevitablemente mayor número de kilómetros en vacío y, por tanto, mayor impacto sobre la calidad del aire. A ello, hay que sumar el impacto negativo sobre los tiempos de viaje del resto de los modos de transporte con el consecuente incremento de la congestión del tráfico y del espacio público, lo que va en sentido contrario al objetivo señalado por el TJUE.

Desde el punto de vista técnico, este estudio, además, identifica distancias medias sin pasajeros superiores a 10 kilómetros, lo que evidencia una sobre suficiencia de la flota que genera excesivas emisiones de partículas nocivas. Por ello, no parece apropiado, desde el punto de vista de protección del medio ambiente y de la gestión del tráfico, incrementar el número de autorizaciones VTC.

Objetivo de buena gestión del transporte: El presente estudio refleja la adecuada cobertura de la demanda con la oferta actual, en base al análisis del tiempo de espera razonable. Desde un punto de vista técnico, el criterio de que el tiempo de espera medio no debiera ser superior a 10 minutos se define como razonable permitiendo que, en algunos casos, este tiempo de espera sea superior. Este indicador parece indicado para viajes urbanos. En el caso de viajes interurbanos, de menor frecuencia, los tiempos de espera podrían ser mayores, como lo son, por ejemplo, para tomar un autobús interurbano o un vuelo.

La conclusión final determina que, dentro de un sistema de transporte y movilidad eficiente, sostenible, y que ofrezca un buen nivel de servicio, el número actual de autorizaciones VTC es suficiente para atender las necesidades de la población con un nivel de servicio, estimado por el tiempo de espera entre solicitud y comienzo del viaje, razonable en comparación con las alternativas.

Dentro de este mismo objetivo, se identifica una demanda sensiblemente inferior para la realización de servicios interurbanos, que no alcanza el 30% de media en comparación con la demanda de servicios urbanos, siendo residual (0,5%) en el caso de servicios interprovinciales. Teniendo en cuenta el marco jurídico en la Comunidad Autónoma de Andalucía, el crecimiento de autorizaciones incrementaría innecesariamente una oferta de servicios solo para ámbito interurbano que está suficientemente atendido con el número actual.

Además, el incremento estimado de autorizaciones de ámbito interurbano en ejecución de sentencia ya implica de por sí un riesgo cierto, que afectaría a este equilibrio y al conjunto de los objetivos de protección del medio ambiente y buena gestión del transporte identificados por el TJUE.

En definitiva, como señala la propia exposición de motivos del RDL 5/2023, el crecimiento exponencial del número de autorizaciones para prestar estos servicios de transporte (y, por tanto, de vehículos) en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía impacta potencialmente en el medio ambiente, la congestión, la seguridad y la gestión del espacio público, por lo que se concluye indispensable combatir esos impactos restringiendo el otorgamiento de nuevas a autorizaciones.

Por tanto, partiendo de los datos de origen de este análisis, que sitúan en marzo de 2025, un total de 9.009 licencias de taxi en la Comunidad Autónoma de Andalucía, y un total de autorizaciones VTC de 3.690, se puede concluir que el número actual de autorizaciones es suficiente para atender las necesidades de demanda de este tipo de servicio, no resultando procedente el otorgamiento de nuevas autorizaciones, al concurrir razones imperiosas de interés general que justifican limitar el número de nuevos vehículos VTC con independencia del tipo de turismo.

## **ANEXO B**

### **EL MARCO REGULATORIO DE LA COMUNIDAD AUTONOMA DE ANDALUCIA RELATIVO A LAS AUTORIZACIONES VTC<sup>12</sup>**

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, el marco regulatorio viene determinado por el Decreto-ley 8/2022, de 27 de septiembre, por el que se modifica la Ley 2/2003, de 12 de mayo, de Ordenación de los Transportes Urbanos y Metropolitanos de Viajeros en Andalucía, con el que se pretendió dar cumplimiento a la previsión normativa a favor de las comunidades autónomas contenida en el Real Decreto-ley 13/2018, de 28 de septiembre, fijando un marco normativo estable aplicable a las autorizaciones de arrendamiento de vehículo con conductor en Andalucía, habilitando la realización del transporte de viajeros en el ámbito urbano para aquellas autorizaciones VTC afectadas por el período transitorio establecido en el referido RDL 13/2018.

De esta manera, cualquier otra autorización otorgada, en su caso, con posterioridad, no afectada por este período transitorio, quedaría habilitada para la realización de transporte interurbano de ámbito nacional.

En este contexto, cabe indicar que en Andalucía se formularon un número considerable de solicitudes con posterioridad a la entrada en vigor del RDL 13/2018, antes citado, que, si bien fueron denegadas con los criterios vigentes en aquel momento, han sido recurridas por la vía jurisdiccional. En aplicación de los criterios y doctrina señalada recientemente por los Tribunales de Justicia, existe la posibilidad de que resulten finalmente otorgadas en ejecución de sentencia, por lo que afectaría a la oferta actual. En todo caso, dado el momento en que las mismas fueron solicitadas, solo habilitarán, en su caso, para realizar exclusivamente servicios interurbanos.

A estas solicitudes de autorizaciones pendientes de resolución judicial, hay que sumarles el incremento exponencial y desproporcionado de las solicitudes presentadas para vehículos eléctricos, que han motivado recientemente la aprobación del Decreto-ley 2/2025, de 11 de junio, por el que se modifica la Ley 2/2003, de 12 de mayo, de Ordenación de los Transportes Urbanos y Metropolitanos de Viajeros en Andalucía en materia de autorizaciones de arrendamiento de vehículos con conductor. Como se recoge en su preámbulo, hasta el 15 de abril de 2025, sumaban alrededor de 1.400. Igualmente, estas autorizaciones vinculadas a vehículo eléctricos estarían habilitadas únicamente para realizar trayectos interurbanos.

En cuanto a su contenido, este Decreto-ley incluye, junto a los criterios relativos a los niveles de contaminación del aire previstos en la normativa estatal otros parámetros determinantes para la concesión de este tipo de autorizaciones en aras a garantizar la protección del medio ambiente y la buena gestión del transporte identificando indicadores de oferta y demanda de servicios de transporte en vehículos de turismo que haga viable la sostenibilidad del sistema.

Así, en Andalucía coexisten actualmente dos tipos de autorizaciones VTC, las que habilitan para realizar servicios urbanos e interurbanos (aproximadamente 3.700) y aquellas que habilitan exclusivamente para realizar servicios interurbanos (46 concedidas y adscritas a vehículos eléctricos).

---

<sup>12</sup> Información trasladada por la Dirección General de Movilidad y Transportes de la Junta de Andalucía.