

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
ESCUELA DE QUÍMICA  
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Proyecto Final de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería  
Ambiental

**“Propuesta de mejora en la movilidad urbana sostenible en el cantón de La Unión”**

Adriana Quesada Valverde

CARTAGO, mayo, 2022

**TEC** | Tecnológico de Costa Rica  
Ingeniería Ambiental





## **“Propuesta de mejora en la movilidad urbana sostenible en el cantón de La Unión ”**

Informe presentado a la Escuela de Química del Instituto Tecnológico de Costa Rica como requisito parcial para optar por el título de Ingeniero Ambiental con el grado de licenciatura

### **Miembros del tribunal**

---

**PhD. Lilliana Abarca Guerrero**  
**Directora**

---

**MSc. Andrea San Gil León**  
**Lectora 1**

---

**MSc. Arturo Steinvorth Álvarez**  
**Lector 2**

---

**Dra.ir Mary Luz Barrios Hernández**  
**Coordinadora COTRAFIG**

---

**MGA. Ricardo Coy Herrera**  
**Director Escuela de Química**

---

**M.Sc. Diana Zambrano Piamba**  
**Coordinadora Carrera de Ingeniería Ambiental**



## **DEDICATORIA**

*A mis papás, Jenny y Freddy, los que me apoyan en todo lo que hago.*

*A mi hermana, Jimena, mi compañera de vida.*



## AGRADECIMIENTOS

A Félix Torres, por el apoyo desde el día cero y ayudarme a aterrizar mis ideas y cuestionamientos, ver este proyecto crecer. Por escucharme y empatizar, porque muchas veces esa es la mejor manera de sentir el impulso para trabajar.

A mi tutora Lilliana Abarca, por creer en mí y en este trabajo, e inspirarme a dejar las dudas atrás, su voz de experiencia me llenó de motivación y sentido de realidad.

A Andrea San Gil y Arturo Steinvorth, por abrirme las puertas y dedicar de su tiempo a guiarme en este proceso. Por ser parte importante del porqué realicé este trabajo, e inspiración en estos temas.

A Katherine Quirós y Ricardo Laurent, de la Unidad Ambiental de la Municipalidad de La Unión, por su apoyo e interés en el proyecto.

Al personal de la Municipalidad, Andrés Ortiz, amigos y familia que me ayudaron a difundir la encuesta, gracias por acompañarme en el proceso.

A todas las personas que completaron la encuesta, sin ustedes este trabajo no hubiese sido posible.

A mis compañeras y compañeros de carrera, con quienes crecí estos años y nos acompañamos en muchos momentos. Gracias por las risas, paseos, conversaciones, estudiadas y experiencias.

A mis amigos y amigas, que me han acompañado durante la carrera. Siempre escuchando y dando ánimos, sin ustedes no hubiera sido lo mismo, gracias por las sonrisas, abrazos, apoyo, y lo más importante, por una amistad genuina.

A las personas que van y vienen, que están de paso, pero dejan pedacitos de sí en una.



## TABLA DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
2.1	Objetivo general .....	3
2.2	Objetivos específicos .....	3
<b>3</b>	<b>REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1</b>	<b>Movilidad .....</b>	<b>5</b>
3.1.1	La problemática urbana en torno a la movilidad .....	6
<b>3.2</b>	<b>Movilidad sostenible .....</b>	<b>7</b>
3.2.1	Beneficios de la movilidad sostenible .....	9
<b>3.3</b>	<b>Integrando uso de suelo y movilidad.....</b>	<b>11</b>
3.3.1	Accesibilidad como enlace entre movilidad y uso de suelo.....	13
<b>3.4</b>	<b>Género y transporte .....</b>	<b>15</b>
<b>3.5</b>	<b>Plan de movilidad urbana sostenible .....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>18</b>
<b>4.1</b>	<b>Sitio de estudio.....</b>	<b>19</b>
<b>4.2</b>	<b>Recolección de datos .....</b>	<b>20</b>
4.2.1	Encuesta de movilidad y transporte .....	20
4.2.2	Consulta con personal de la Municipalidad de La Unión .....	24
<b>4.3</b>	<b>Cálculo de emisiones de viajes por trabajo o estudio .....</b>	<b>24</b>
<b>4.4</b>	<b>Confección de la propuesta de mejora en movilidad urbana con enfoque sostenible para el cantón de La Unión.....</b>	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>31</b>
<b>5.1</b>	<b>Diagnóstico de movilidad.....</b>	<b>31</b>
5.1.1	Información general de la muestra.....	31

5.1.2	Movilización según motivos de viaje .....	33
5.1.3	Transporte público.....	41
5.1.4	Cambio en movilidad por la pandemia .....	42
5.1.5	Movilidad activa.....	44
5.1.6	Accesibilidad .....	50
5.1.7	Enfoque de género.....	51
5.1.8	Emisiones de GEI por viajes al trabajo o lugar de estudio .....	53
5.1.9	Condiciones municipales en gestión de la movilidad.....	54
<b>5.2</b>	<b>Propuesta de mejora en movilidad sostenible.....</b>	<b>55</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>61</b>
<b>6.1</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>61</b>
<b>6.2</b>	<b>Recomendaciones .....</b>	<b>62</b>
6.2.1	Recomendaciones generales.....	62
6.2.2	Recomendaciones para la Municipalidad.....	63
<b>7</b>	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>65</b>
	<b>APÉNDICES .....</b>	<b>71</b>
	<b>Apéndice 1: Encuesta de movilidad y transporte 2021 en el cantón de la unión. ....</b>	<b>74</b>
	<b>Apéndice 2. Imagen diseñada para difusión de la encuesta. ....</b>	<b>82</b>
	<b>Apéndice 3: Imagen diseñada para encabezado de la encuesta. ....</b>	<b>83</b>
	<b>Apéndice 4. Cuadros del ejercicio de priorización de medidas de movilidad sostenible con la puntuación otorgada por el personal municipal. ....</b>	<b>84</b>
	<b>Apéndice 5. Documento de propuesta de mejora en movilidad sostenible en el cantón de la unión. ....</b>	<b>89</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 3.1 Jerarquía de priorización del transporte según la movilidad sostenible.....</b>	<b>8</b>
<b>Figura 3.2 Espacio relativo ocupado por las personas al medio de transporte y velocidad</b> .....	<b>13</b>
<b>Figura 4.1 Pasos del Plan de Movilidad Urbana Sostenible.....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 4.2 Mapas de la ubicación geográfica de la provincia de Cartago en Costa Rica</b> <b>y del cantón de La Unión en Cartago.....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 4.3 Proceso de construcción de la propuesta de mejora.....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 5.1 Información general de la muestra de la Encuesta de movilidad y transporte</b> <b>en el cantón de La Unión. ....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 5.2 Medio de transporte principal que utilizan para ir al trabajo o lugar de</b> <b>estudio.....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 5.3 Porcentaje de personas que cambian o usan un segundo medio de transporte</b> <b>para ir al trabajo o lugar de estudio.....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 5.4 Medio de transporte al que cambian las personas que cambian o usan un</b> <b>segundo medio de transporte para ir al trabajo o lugar de estudio. ....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 5.5 Mapa de los cantones destino de viajes por trabajo o estudio según</b> <b>porcentaje de personas que lo frecuentan.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 5.6 Distribución modal para llevar a cabo actividades sociales, citas personales,</b> <b>compras y labores de cuidado de las personas encuestadas. ....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 5.7 Porcentaje de viajes por diferentes motivos y su distribución modal según se</b> <b>realizan dentro y fuera del cantón de La Unión.....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 5.8 Porcentaje de influencia afirmativa de diferentes factores a la hora de elegir</b> <b>su medio de transporte según las personas encuestadas.....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 5.9 Porcentaje de influencia afirmativa de diferentes factores al utilizar</b> <b>transporte público según las personas encuestadas. ....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 5.10 Porcentaje de selección de cambios en movilidad por la pandemia según las</b> <b>personas encuestadas. ....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 5.11 Porcentaje de influencia afirmativa de diferentes factores al desplazarse</b> <b>caminando según las personas encuestadas.....</b>	<b>45</b>

<b>Figura 5.12 Porcentaje de selección de motivos que incentivarían a caminar más para las personas que contestaron la encuesta. ....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 5.13 Porcentaje de respuestas afirmativas al calificar el nivel de influencia de diferentes factores al trasladarse en bicicleta según las personas encuestadas....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 5.14 Porcentaje de elección de motivos que incentivarían a trasladarse en bicicleta para las personas que contestaron la encuesta.....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 5.15 Porcentaje de personas que tienen acceso a una parada de transporte público a menos de 10 min (o a menos de 500 m) caminando desde la casa.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 5.16 Esquema de las líneas de acción de la propuesta de mejora en movilidad sostenible para el cantón de La Unión.....</b>	<b>56</b>

## **LISTA DE CUADROS**

<b>Cuadro 4.1 Variables analizadas obtenidas de la Encuesta de movilidad y transporte en el cantón de La Unión .....</b>	<b>22</b>
<b>Cuadro 4.2 Datos y supuestos utilizados para el cálculo de emisiones de GEI por viajes al lugar de trabajo o estudio en vehículos privados de habitantes del cantón de La Unión .....</b>	<b>25</b>
<b>Cuadro 4.3 Explicación y modo de evaluación de los criterios utilizados para la priorización de medidas en la propuesta de mejora en movilidad sostenible en el cantón de La Unión. ....</b>	<b>28</b>
<b>Cuadro 5.1 Porcentajes de influencia afirmativa de factores relacionados con seguridad y acoso al trasladarse caminando para las personas que contestaron la Encuesta de Movilidad y Transporte 2021 en el cantón de La Unión. ....</b>	<b>51</b>
<b>Cuadro 5.2 Emisiones de GEI por viajes al trabajo o lugar de estudio según los datos recolectados en la Encuesta de movilidad y transporte 2021 en el cantón de La Unión. ....</b>	<b>53</b>
<b>Cuadro 5.3 Departamentos municipales identificados que realizan trabajos relacionados a movilidad sostenible y aspectos relacionados con sus respectivas funciones.....</b>	<b>54</b>
<b>Cuadro 5.4 Líneas de acción, objetivos y medidas que conforman la propuesta de mejora en movilidad sostenible para el cantón de La Unión. ....</b>	<b>56</b>
<b>Cuadro 5.5 Resultados de la priorización de medidas que componen la propuesta ordenados de mayor a menor puntuación. ....</b>	<b>58</b>

## LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

CH <sub>4</sub>	Metano
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
GBP	Libra esterlina
GAM	Gran Área Metropolitana
GEI	Gases de Efecto Invernadero
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censo
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía
MOPT	Ministerio de Obras Públicas y Transporte
N <sub>2</sub> O	Dióxido de nitrógeno
OMS	Organización Mundial de la Salud
PIMUS	Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible para el Área Metropolitana de San José
PM	Materia particulada
PMUS	Plan de Movilidad Urbana Sostenible

## **RESUMEN**

Muchas ciudades alrededor del mundo enfrentan el reto de disminuir sus emisiones de gases de efecto invernadero y hacer un mejor uso de su limitado espacio, al mismo tiempo que se solventan las necesidades de su población. Las ciudades de Costa Rica no son la excepción, y en el cantón de La Unión según su inventario de gases de efecto invernadero, el 53,79% provienen del sector transporte por lo que su atención es prioritaria. En esta investigación se realizó una propuesta de mejoras en movilidad sostenible en La Unión. Esto se llevó a cabo por medio de recolección de información con la aplicación de una encuesta y trabajo con la Municipalidad, para la elaboración de diagnóstico de movilidad. De esa manera se procedió a formular propuesta de mejoras con enfoque de movilidad sostenible. Se encontró que el medio más utilizado por los ciudadanos independientemente del motivo de viaje es el vehículo privado, y que los factores que más influyen su elección son el tiempo de traslado, seguridad y comodidad. Se identificó que para incentivar la movilidad activa en el cantón se debe otorgar y/o mejorar la infraestructura y el espacio para transitar, así como, ofrecer condiciones como parqueos para bicicletas y más iluminación. Los resultados demuestran que las mujeres se ven más influenciadas por factores como el acoso callejero, percepción de seguridad e iluminación a la hora de elegir desplazarse caminando. Se elaboró una propuesta de mejora en movilidad sostenible en La Unión, con el fin de guiar y facilitar información acerca de las medidas necesarias para incidir en la calidad de vida de los habitantes y disminuir las emisiones del sector. Se reconoce una gran oportunidad para que la población realice más desplazamientos en movilidad activa.

**Palabras clave:** movilidad sostenible, transporte, gobierno local, movilidad activa, medidas.

## **ABSTRACT**

Many cities around the world face the challenge of reducing their emissions and making better use of their limited space while meeting the needs of their population. The cities of Costa Rica are no exception, and in the city of La Unión according to its greenhouse gas inventory, 53.79% come from the transport sector, so it must be treated as a priority. In this research, a proposal was made for improvements in sustainable mobility in La Unión. This was carried out through the collection of data with the application of a survey and work with the Municipality, for the elaboration of a mobility diagnosis. It was found that the mean most used by citizens regardless of the motivation for travel is the private vehicle. Also, the reasons that most influence their selection of means of transport are travel speed, safety, and comfort. It was identified that to encourage active mobility in the city, infrastructure and exclusive space for transit should be granted and/or improved, as well as conditions such as parking for bicycles and more lighting. The results show that women are more influenced by factors such as street harassment, perception of safety, and lighting when choosing to walk. A proposal was drawn up to improve sustainable mobility in La Unión, to guide and provide information about the necessary measures to influence the quality of life of the citizens and reduce emissions in the sector. It is recognized as a great opportunity for the city to encourage more trips by non-motorized means.

**Key words:** sustainable mobility, transport, active mobility, local government, measures.

## 1 INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha dado un crecimiento intensivo en las ciudades, ya sea por migración de personas de zona rural a urbana o por el aumento de densidad poblacional, indicándose hasta cerca del 55% de la población mundial viviendo en ellas (PNUD, 2020). Esto implica más presión a los suministros de servicios básicos y uso del suelo, impactando aún más el ambiente. Las ciudades solo ocupan un 3% de la tierra, y representan al menos el 70% de las emisiones de carbono (PNUD, 2020). Parte de estas emisiones corresponden al sector transporte, que a nivel mundial genera más del 14% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) (IPCC, 2015).

Costa Rica no es la excepción, si bien no posee grandes ciudades, la Gran Área Metropolitana (GAM) alberga casi el 50% de la población en tan solo 3,8% del territorio nacional (INEC, 2011b). Este porcentaje de población impacta la situación de la movilidad de la GAM, que se encuentra presionada y con problemas de contaminación ambiental, seguridad vial y de congestión. Esta situación se evidencia al reportar que un 25% de los trabajadores del Valle Central tardan más de 2 horas en llegar a su trabajo (Programa Estado de la Nación, 2018). En las últimas décadas la flota vehicular ha tenido una tasa de crecimiento anual de un 6% en promedio, mientras que la población ha crecido una media del 2% (Programa Estado de la Nación, 2020). Por lo anteriormente mencionado suplir las necesidades de movilidad con un enfoque bajo en emisiones es un reto pendiente para el desarrollo sostenible del país.

El sector transporte, además de ser de los mayores consumidores de energía de Costa Rica, es dependiente de combustibles fósiles (SEPSE, 2019). Por tanto, en el 2017 este sub sector representó el 75,4% de las emisiones del sector energía del país (MINAE, 2021). Contar con una matriz energética dependiente del petróleo y un sistema de transporte como alto consumidor, trae consigo un efecto de crecientes emisiones contaminantes en el que las afectaciones sobre el ambiente y salud pública implican mayor costo económico, social y ambiental (Programa Estado de la Nación, 2020). Al continuar con esta tendencia en el país se va a aumentar la insostenibilidad y vulnerabilidad del sector, con un aplazamiento de inversiones determinantes (Programa Estado de la Nación, 2020).

Los gobiernos locales desde sus ámbitos de trabajo y cercanía con la ciudadanía pueden impulsar medidas para un desarrollo urbano sostenible de la zona. El cantón de La Unión con 44,45 km<sup>2</sup> de extensión es el cantón número tres de la provincia de Cartago y forma parte de la GAM (Municipalidad de La Unión, 2020). Según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2011, La Unión cuenta con 99 399 habitantes (INEC, 2011b), es una de las zonas del país que ha contado con un crecimiento comercial y poblacional importante en los últimos años. Por lo anterior, resulta necesario poner a disposición de toda la población la elección entre distintas alternativas para desplazarse que suplan sus necesidades de movilización y convertir el espacio público en un espacio compartido.

Este proyecto busca plantear una propuesta de mejora en movilidad sostenible en el cantón de La Unión con el fin de atender las necesidades de las personas, así como, contribuir a la movilidad activa y en favor de la mitigación de las emisiones producto del sector transporte.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Plantear una propuesta de mejora en la movilidad urbana sostenible en el cantón de La Unión.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un diagnóstico de movilidad en el cantón.
- Formular una propuesta de mejora con enfoque de movilidad sostenible.



### 3 REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1 MOVILIDAD

El término movilidad puede confundirse con otros conceptos como transporte y traslado que, si bien están entrelazados, comprende aspectos que lo caracterizan y permiten hacer diferenciación. Primeramente, se debe entender la movilidad urbana como una *performance* (representación) en el territorio. Así se puede interpretar la movilidad como una práctica social de desplazamiento en el territorio y recoge una visión subjetiva del desplazamiento (Gutiérrez, 2013). Se incluyen las prácticas sociales de desplazamiento de la movilidad cotidiana y del desplazamiento de las personas y de sus bienes.

Al tratarse de prácticas sociales se le da importancia a la manera en que se utiliza el espacio y al nivel en que las personas se apropian de él. No solo la elección de medios empleados para realizar el desplazamiento es lo que define la movilidad, sino que se incluyen las actividades o servicios que le da motivo al viaje y aspectos personales. Por lo que para referirse a la movilidad se debe tomar en cuenta la relación entre los deseos y necesidades de desplazamiento (que en conjunto pueden definirse como requerimientos de movilidad), y las capacidades de satisfacerlos (Gutiérrez, 2013).

Según el análisis de Mendiola (2012), la movilidad se plantea como “un desplazamiento por el espacio, un asunto geográfico, en la que cobra una importancia crucial el modo en que quedan entrelazados los espacios, las conexiones y fronteras que se trazan”. Nuevamente, se le da lugar al desplazamiento en un área determinada y al asunto que está impulsando este viaje, los elementos que lo hacen posible o que se pueden encontrar en su transcurso. Además, la movilidad es determinada según el análisis de la geografía del lugar, el tiempo que se le invierte, las relaciones de poder que afectan el modo de practicar la movilidad y las historias que acompañan el traslado (Mendiola, 2012).

La movilidad permite el acceso a actividades, personas y sitios involucrando la dimensión espacio-temporal, este movimiento es vivido desigualmente en relación con el género, la clase, la edad y la etnia. Por lo tanto, es importante tomar en cuenta que no todas las personas

en una misma zona van a tener las mismas oportunidades respecto a la posibilidad de moverse de un punto a otro que, si bien existen los deseos y necesidades de desplazarse, estos no son cumplidos por igual. Por lo tanto, esto tiene relación que ver con el fenómeno de la fragmentación y segregación socio-espaciales, como se ha podido demostrar mediante estudios en el área de movilidad han permitido representar y comprender la vida urbana (Chaves Araya et al., 2017).

### **3.1.1 La problemática urbana en torno a la movilidad**

Se ha observado una intensificación en la dependencia del vehículo privado y una creciente descentralización de las ciudades, como consecuencia de un enfoque tradicional de planificación concentrado en modos de transporte motorizados. Por tanto, se tienen altos niveles de tráfico, ya que otras maneras para movilizarse se vuelven menos atractivas (Banister, 2008).

A diferencia del modelo que se ha venido presentando para que una ciudad resalte entre las demás con alta productividad y lugares atractivos, un nuevo modelo tiene como aspecto principal la conectividad urbana y disponibilidad de alternativas para realizar traslados eficientes. Muchas ciudades buscan resolver los problemas de movilidad ampliando su capacidad vial, en otras palabras, dan más espacio a los vehículos. Sin embargo, los beneficios que se obtienen son solo aparentes y a corto plazo, ninguna ciudad va a poder suplir con carreteras la demanda creciente del parque vehicular (ITDP, 2011).

El aumento de la capacidad vial causa un crecimiento en el volumen de vehículos a consecuencia de nuevos viajes generados por la nueva viabilidad o al incremento de la frecuencia de viajes, viajes más largos y cambios en modo de transporte. Este fenómeno se denomina “tráfico inducido” o “demanda inducida”, que explica que las nuevas ofertas de vías producen nuevas demandas. Se invierte en nuevos sistemas viales que terminan saturándose de vehículos, exigiendo aún más espacio, creando un ciclo sin fin que solo agrava el problema de congestión y de sus externalidades (Galindo et al., 2006).

## 3.2 MOVILIDAD SOSTENIBLE

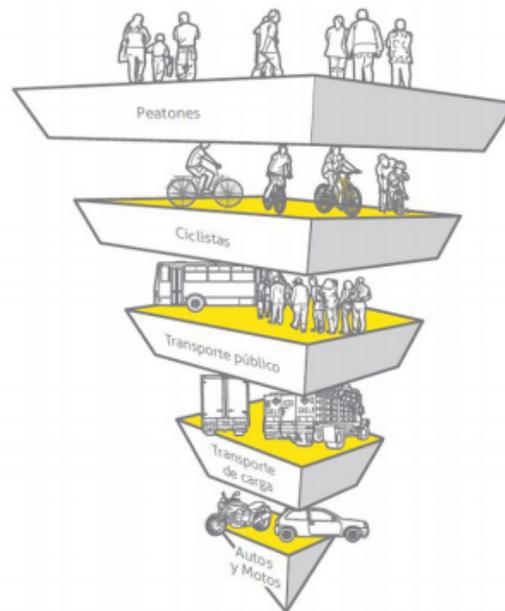
El Consejo Mundial de Negocios para el Desarrollo Sostenible (2004), define movilidad sostenible como “la habilidad de satisfacer las necesidades de la sociedad para moverse libremente, tener acceso, comunicarse, comerciar y establecer relaciones sin sacrificar otros valores esenciales tanto humanos como ecológicos hoy y en el futuro”.

Por otro lado, el Centro para el Transporte Sostenible (2005) concluye que la movilidad sostenible “busca que los individuos y compañías satisfagan las necesidades de acceso a sitios y actividades en completa seguridad, de manera consistente con la salud humana y con la de los ecosistemas”. Afirma que se deben utilizar recursos renovables y no renovables en sus tasas de generación o por debajo de ellas, dentro de la capacidad del planeta para absorber sus residuos. En una movilidad sostenible se debe de permitir que todos los grupos de la sociedad satisfagan sus necesidades con opciones eficientes y seguras para movilizarse (van Essen et al., 2018).

La movilidad sostenible pretende tener un impacto mínimo en el ambiente y en la calidad de vida de las personas, mientras que satisface las necesidades de la sociedad y favorece el desarrollo económico. Así que se puede decir, que su fin es encontrar un equilibrio entre los aspectos sociales, ambientales y económicos de un lugar. Se impulsa una economía sostenible, reduciendo la congestión excesiva, que con su ineficiencia disminuye la productividad y es responsable de problemas de salud pública y contaminación atmosférica por las emisiones de GEI (Climate Transparency, 2019).

Con la movilidad sostenible lo que se busca es realizar un cambio de paradigma, que el pensamiento de solo movilizarse en vehículo privado pase a un segundo plano y poner a disposición de toda la población la elección entre distintas alternativas para desplazarse. La intención no es suprimir el uso del vehículo, lo que se pretende es diseñar ciudades con gran calidad y adecuada escala de tal manera que las personas no se vean obligadas a tener vehículos (Banister, 2008).

Por ello, se llega a proponer una jerarquía de asignación de espacio vial y prioridad de circulación, que sirve de ayuda a la hora de tomar decisiones e idear y entender las ciudades. La finalidad del espacio público y las calles deja de ser construir únicamente vías rápidas destinadas a los vehículos, para así convertirse en un espacio compartido. En esta jerarquía de priorización (Figura 3.1) se toma en cuenta el costo-beneficio en términos sociales, ambientales y económicos de utilizar un modo para moverse. De esta manera, “un viaje de mayor valor” es el que tiene un costo-beneficio mayor en los términos mencionados previamente, colocándose en la parte superior de la pirámide invertida. Por ejemplo, usar la bicicleta se prioriza frente a un modo de transporte motorizado, ya que este no genera emisiones contaminantes, hace un uso más eficiente del espacio, promueve la actividad física y conlleva un menor gasto kilómetro-persona (ITDP, 2011).



**Figura 3.1 Jerarquía de priorización del transporte según la movilidad sostenible (ITDP, 2011).**

Dentro de la jerarquía (Figura 3.1) se coloca el transporte de carga con mayor prioridad sobre el transporte particular, porque tiene gran importancia en aplicaciones comerciales y económicas vitales para el desarrollo y empleabilidad en una ciudad (ITDP, 2011). El transporte público se encuentra en el medio de la priorización, debido a que en solo una unidad se encarga de movilizar muchas personas.

Además, se debe considerar la vulnerabilidad de los usuarios en términos de accesibilidad y seguridad vial. Por lo que se le debe dar prioridad a las personas adultas mayores, niños, personas con discapacidad y mujeres. Dentro del aspecto de equidad, se toma en cuenta qué tan asequible es el modo de transporte para la población con el fin de velar por que todos y todas tengan acceso a moverse por la ciudad, sin importar si se tiene la posibilidad de adquirir un vehículo o no. Se promueve la diversificación de las alternativas de transporte para que un mismo viaje sea posible realizarlo caminando, en bicicleta o transporte público, siempre hacia opciones más sostenibles y eficientes (ITDP, 2011).

### **3.2.1 Beneficios de la movilidad sostenible**

Una transición a una movilidad sostenible conlleva muchos beneficios en la sociedad. Gran cantidad de evaluaciones han analizado el esfuerzo que se debe hacer para descarbonizar el sector transporte y aplicar modelos de movilidad sostenible. Estos análisis muestran que, para tener un futuro alineado con los objetivos globales relacionados al cambio climático, la movilidad debe ser sostenible por los importantes beneficios ambientales que ofrece. La disminución de emisiones de CO<sub>2</sub>, pieza determinante para atender la emergencia climática (Kodukula et al., 2019).

La reducción de emisiones en el sector transporte también trae efectos positivos al ambiente en relación con la contaminación atmosférica. Se tiene beneficios significativos en la salud pública, con la reducción de las emisiones se evitan enfermedades relacionadas con el sistema respiratorio como asma y bronquitis (Banister, 2008). Se pueden encontrar diferentes estudios donde se evidencia lo anteriormente mencionado. Un análisis relacionó las emisiones de GEI, la contaminación del aire y los impactos en la salud de varios usos de suelo y escenarios de transporte en Londres y Nueva Delhi. Se concluyó que el mejor escenario en cuanto a beneficios para la salud por millón de habitantes era la reducción de emisiones por el aumento de transporte activo y la disminución del uso de vehículos privados (Woodcock et al., 2009).

Además, al incluir “modos activos” para desplazarse, la movilidad sostenible es un elemento importante para potenciar estilos de vida activos y las contrarrestar diferentes enfermedades cardio-respiratorias asociadas que se está observando actualmente en muchos países (van Essen et al., 2018). Las ciudades con un enfoque de movilidad activa e integral presentan mejoras en su seguridad vial por lo que también se beneficia ese aspecto de su salud pública (van Essen et al., 2018).

Desde una perspectiva social, con una movilidad sostenible las ciudades son más agradables y seguras, con un espacio urbano más abierto a actividades sociales y de recreación. Las personas pueden acceder a servicios, oportunidades laborales y educativas que antes podía dificultarse por las limitadas opciones para movilizarse y la congestión vial (van Essen et al., 2018).

El enfoque multimodal que propone la movilidad sostenible que gestiona el crecimiento de la demanda y duración de viajes también genera ganancias socioeconómicas sustancialmente altas y rentables (Kodukula et al., 2019). Por ejemplo, un estudio en Reino Unido demuestra que el gasto en infraestructura para transporte no motorizado produce un retorno de inversión de £20 GBP por persona al tomar en cuenta el ahorro que causa en salud pública, productividad y tiempos de traslado (ITDP, 2011). En la misma línea, una investigación de la Universidad de California y de la Iniciativa de Movilidad Eléctrica Urbana, concluye que al dar preferencia al transporte público, peatones y ciclistas con un modelo de movilidad sostenible, la baja en emisiones de carbono y la eficiencia en el uso de recursos puede ahorrar más de 6 billones de dólares en todo el mundo cada año (Kodukula et al., 2019).

Existe evidencia de que la movilidad sostenible trae consigo múltiples beneficios, sin embargo, sin el apoyo de la sociedad, comunicación técnica y voluntad política, no va a ser posible llevar a la realidad este modelo (Banister, 2008).

### 3.3 INTEGRANDO USO DE SUELO Y MOVILIDAD

A medida que los procesos de urbanización e industrialización se aceleran, en especial en países en desarrollo, con ello también cambia la extensión y utilización del suelo urbano generando crecientes emisiones de carbono (Zhang et al., 2018). Como parte central de este problema están las emisiones relacionadas con el transporte, por lo tanto, se ha establecido un consenso de que una vía fundamental para el desarrollo urbano sostenible es la integración del uso del suelo y el transporte (Wang et al., 2019). Se establece que los patrones de uso de suelo son los encargados de determinar el origen de los comportamientos de viaje, generando la demanda de tráfico incluidos los viajes diarios, de compras y otros (Zhang et al., 2018). Dentro de las ciudades, el espacio es limitado y debe satisfacer las demandas de usos diferentes, por lo que debe utilizarse de manera eficiente con su respectiva gestión en vez de dejar que suceda espontáneamente.

El vínculo de uso de suelo y movilidad lleva al tema de ordenamiento del territorio de la ciudad, en donde se considera coordinar el uso del suelo y el transporte para concentrar la vivienda y los centros de actividad alrededor de nodos del sistema de transporte público de la ciudad según la demanda de viajes que se generan (ITDP, 2015). Se sugiere que en ciudades más densas y con una buena distribución de servicios se reducirá la necesidad de adquirir un vehículo, siempre que las opciones de transporte público y movilidad activa estén disponibles.

El crecimiento urbano en Costa Rica, y en especial en la GAM, se encuentra sin una adecuada planificación, serios problemas de movilidad, alto impacto ambiental y con riesgo de desastres. En parte se debe a la falta de herramientas de ordenamiento territorial que definan un rumbo con criterios técnicos.

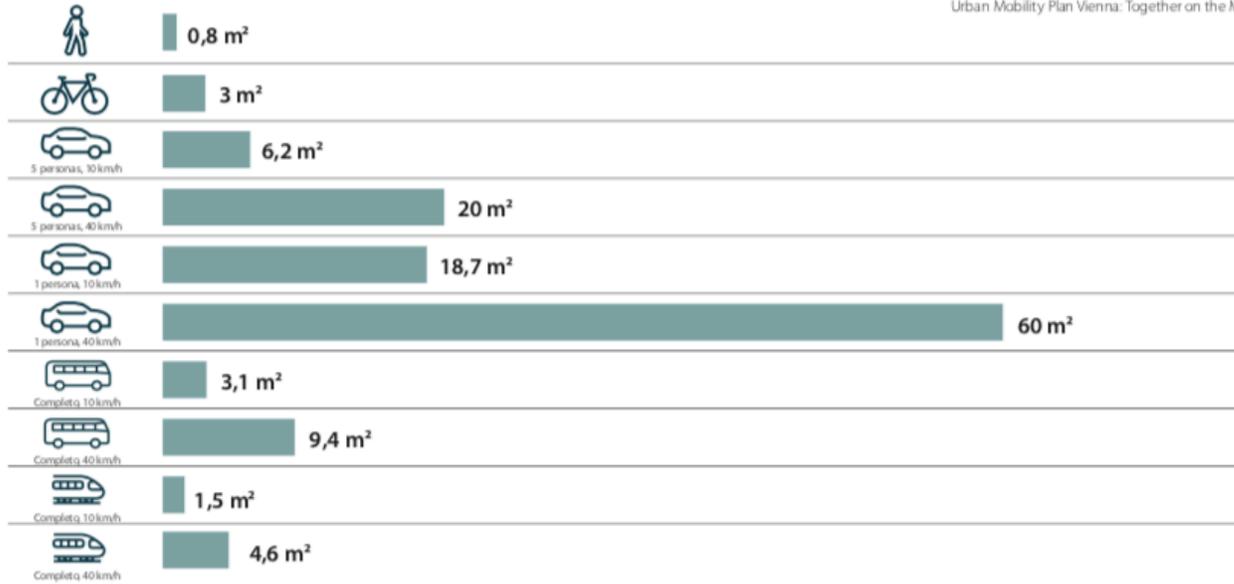
En la contabilización de las nuevas construcciones residenciales entre los años 2010 al 2018 del país, La Unión pertenece al tercer grupo de cantones con mayor volumen de la GAM (Programa Estado de la Nación, 2019). Lo cual evidencia el crecimiento que se ha presentado en la zona y se espera continúe la misma tendencia, ya que la principal actividad económica del cantón es la comercial y urbana (Municipalidad de La Unión, 2018). Por otro lado, el

cantón presentó un incremento de 31,1% en tiempos de viaje durante el periodo 2015 – 2019. Esto implica costos por el tiempo perdido en congestionamientos para la población trabajadora, específicamente para La Unión el dato ronda entre 3000 y 5000 dólares al año por persona (Programa Estado de la Nación, 2019).

Gracias a estos datos se evidencia la deficiencia en la planificación del desarrollo inmobiliario, comercios y la movilidad con una visión integrada considerando todos los elementos que implica una ciudad compacta y conectada (Programa Estado de la Nación, 2019). Solo de este modo se resolverán problemas urbanos de fondo, que permitan agilizar la movilidad y aprovechar de la mejor manera una mayor densificación.

Entre las soluciones principales para implementar sistemas de movilidad sostenible se deben incluir cambios en diseños de infraestructura y una reasignación del espacio. En general, el espacio público urbano está en constante disputa, pero el destinado a transporte incluidas carreteras, estacionamientos, aceras, vías de tranvía y carriles para bicicletas, puede considerarse el más debatido (Gössling et al., 2016).

Existe evidencia sobre la relación entre la asignación de espacio y acceso los diferentes modos de transporte que se ven favorecidos o desfavorecidos. Estos comportamientos cambian según la planificación y diseño de la ciudad. Desplazarse con vehículo privado de manera individualizada resulta ineficiente en términos de espacio en comparación con otros modos (Figura 3.2) (Gössling et al., 2016). La movilidad sostenible garantizaría que el espacio urbano se utilice de manera más eficiente, mejorando la distribución de este espacio. Por ejemplo, la Agencia de Ciudades Inteligentes (Agentur für Clevere städte, 2014) afirma que en Berlín solo el 3% de las carreteras tienen ciclovías aunque el 15% de los viajes se realicen en bicicleta, mientras que, el 39% están dedicadas al transporte individual y un 19% a estacionamientos, con un 33% de viajes que se realizan en automóvil.



**Figura 3.2 Espacio relativo ocupado por las personas al medio de transporte y velocidad (Climate Transparency, 2019).**

### 3.3.1 Accesibilidad como enlace entre movilidad y uso de suelo

La accesibilidad se puede definir como “la habilidad de llegar a los bienes, servicios, actividades y destinos deseados”, incluyéndose también la facilidad de acomodo o conexión en un espacio (ITDP, 2011). Por lo que, se cree que la accesibilidad brinda un marco útil para integrar las maneras de movilizarse y el uso del suelo haciendo frente a las limitaciones en el desarrollo de proyectos integrados (Silva, 2013). Lo anterior, tiene el potencial de hacer que el transporte y el uso que se le da al espacio se comuniquen entre sí de una manera armoniosa para el bien de los usuarios y éxito de los sistemas de movilidad.

Al considerar la accesibilidad y la movilidad como un servicio en el mismo contexto, existe la oportunidad de encontrar los cambios primordiales para migrar hacia ciudades inteligentes y sostenibles, y para esto se deben de tomar en cuenta los indicadores necesarios (Ringenson et al., 2018). La accesibilidad incluye otros aspectos, aparte de la movilidad y el uso de suelo, como lo son los costos tanto de tiempo, riesgo y dinero, y la perspectiva del usuario. Para tomar una decisión, las personas evalúan qué tan convenientes son las posibilidades de desplazarse, esta conveniencia es la facilidad con la que puede suplir sus necesidades. Otro

aspecto que no se debe olvidar es que para una persona con alguna discapacidad la accesibilidad es muy diferente a otra sin alguna condición (ITDP, 2011).

Sin opciones para llegar a destinos importantes con bajas emisiones, la movilidad baja en carbono no se puede alcanzar (Kinigadner et al., 2020). Al reconocerse que los lugares con buena accesibilidad son más atractivos y poseen un valor más alto (Silva, 2013), el desarrollo de estrategias que promuevan un uso del espacio más accesible visualizando un mayor provecho de medios de transporte sostenibles va a traer un aumento de la productividad económica. Asimismo, traen consigo una disminución de distancias promedio de viajes, de costos y de emisiones de GEI al tener a la mano la movilidad sostenible. En contraste, si se tiene una planificación enfocada únicamente en reducir la congestión vehicular se ofrece muy pocos beneficios, sobre todo si se estimula la aglomeración y expansión, elementos que dificultan la accesibilidad de una comunidad (ITDP, 2011).

Para señalar la importancia de la accesibilidad en este tema, Wang et al. (2019) reporta sobre un estudio donde se señaló que niveles más altos de accesibilidad para caminar pueden intensificar la densidad de población, el comercio y la combinación de usos de suelo. Además, informan sobre otro estudio en Denver donde se encontró que el tránsito del tren ligero aumentó la densidad residencial en las áreas cercanas a estaciones, las personas buscaban estar cerca de la posibilidad de usar este medio por lo que los impactos del transporte varían en el uso del espacio en busca de la accesibilidad a estos (Wang et al., 2019).

Estos hallazgos se ligan con el concepto de Desarrollo Orientado al Transporte (DOT), que según el ITDP (2015), “es una estrategia probada para integrar la planificación del uso del suelo y el transporte sostenible, en beneficio de un transporte público eficiente y la integración de soluciones de transporte, la protección del medio ambiente y el desarrollo de espacios urbanos”. En ese sentido, se piensa en realizar desarrollos y planificar el uso de suelo con una alta accesibilidad al transporte público, la caminabilidad y los traslados en bicicleta.

### 3.4 GÉNERO Y TRANSPORTE

Al tocar el tema de movilidad y transporte es necesario hacer referencia a su relación con el género. Al referirse a género se entiende por “las características de comportamiento y roles que son socialmente atribuidos a las mujeres y los hombres en determinados contextos históricos, culturales y socioeconómicos, más allá de sus diferencias biológicas, y que contribuyen a definir las responsabilidades, oportunidades y barreras de las mujeres, hombres y de las poblaciones sexualmente diversas” (Granda et al., 2016). Existen diferencias en los comportamientos y percepciones ligadas al género, lo cual hace que las realidades a las que se enfrentan las personas tengan condiciones desiguales (Kunieda & Gauthier, 2007). No es adecuado asumir que un camino, carretera o servicio de transporte público beneficia a hombres y mujeres por igual, ya que las necesidades y patrones de movilidad son distintos.

En general, las mujeres se preocupan más por su seguridad personal, lo cual es un factor importante para tomar decisiones respecto a su forma de moverse. Respecto a este punto, Kunieda & Gauthier (2007) indican “[las mujeres] ...pueden renunciar a los viajes y buscar alternativas menos eficientes y/o más costosas cuando se percibe una amenaza”. Por tanto, se reconocen necesidades diferentes dependiendo del género al verse limitadas las opciones de cuándo y cómo moverse.

Es importante considerar la seguridad de los espacios urbanos, como el camino hacia la parada de transporte público y la parada en sí, al igual que los costos de transporte, ya que, a manera de ejemplo, en Costa Rica las mujeres ganan un 27% menos que los hombres, por lo que es posible que estos signifiquen un mayor porcentaje de sus gastos en comparación a los de un hombre (MOPT, 2019). Además, el acoso que sufren las mujeres en espacios públicos, carreteras y transporte público es un relevante y continuamente ignorado factor que afecta su movilidad (MOPT, 2019).

En cuanto a comportamiento y patrones de viaje, generalmente al compararse con los hombres, las mujeres en áreas urbanas tienden a hacer más viajes cortos y en horarios más variados (Kunieda & Gauthier, 2007). Esto se da por su trabajo reproductivo en el mantenimiento del hogar y labores de cuidado, que tienden a ser responsabilidad de las mujeres.

Los viajes se dan “en cadena”, lo que implica que sus viajes pueden tener múltiples propósitos y destinos dentro de un “viaje” (Kunieda & Gauthier, 2007). Por ello, las mujeres al desplazarse valoran más la flexibilidad que ahorrar tiempo. Esto implica necesidades y patrones de movilidad que muchas veces no se contemplan ni se atienden.

Cuando no se toman en cuenta necesidades basadas en el género, la inversión y sistemas de transporte son insostenibles e ineficientes (Kunieda & Gauthier, 2007). Lastimosamente, no es común encontrarse con el tema de género como principio transversal en el ámbito de movilidad (Ilárraz, 2006). Lo ideal es que se tome en cuenta el trasfondo de la desigualdad en las necesidades en este tema según el género, de manera que se aseguraría un mayor éxito a las intervenciones que se realicen.

### 3.5 PLAN DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

La Comisión Europea recomienda a los tomadores de decisiones de ciudades y pueblos sin importar el tamaño, que adopten su concepto de Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) el cual es definido como “un plan estratégico diseñado para satisfacer las necesidades de movilidad de personas y empresas en las ciudades y sus alrededores para una mejor calidad de vida”. Se indica que con ellos se puede mejorar la calidad de vida de su población al abordar temas como la congestión, contaminación atmosférica y acústica, cambio climático, siniestros viales y la integración de nuevos servicios de movilidad (Rupprecht Consult et al., 2019).

Esta planificación tiene un enfoque estratégico e integrado para abordar de forma eficaz las complejidades del transporte urbano. Su propuesta metodológica se muestra utilizando la metáfora visual de la esfera de reloj, conocido como “ciclo PMUS”, se especifica que se trata de una representación idealizada de un proceso de planificación por lo que está abierto a realizar adaptaciones. El desafío está en adaptar el PMUS a un contexto local sin dejar de ser ambicioso. Las secciones del “ciclo PMUS” son las siguientes: preparación y análisis, desarrollo de estrategias, planificación de medidas e implementación y monitoreo (Rupprecht Consult et al., 2019).

La ciudad de Bruselas fue la ganadora del 8° Premio PMUS, con un plan que se centró en caminar y andar en bicicleta de forma segura, que busca motivar a sus ciudadanos a elegir un estilo de vida activo con acciones concretas como la modernización de ocho rutas peatonales continuas (Nemeth, 2020). Por otro lado, Slatina, una ciudad rumana, planteó objetivos siguiendo el modelo PMUS luego de un trabajo de campo y el análisis del problema con ayuda de actores interesados, ahora espera para el 2030 duplicar el uso del transporte público, mantener una alta participación de peatones y aumentar el ciclismo (Figg, 2020).

En un estudio, donde se aplica el marco de PMUS a 642 ciudades y modela cómo las medidas que se incluyen pueden impactar la movilidad y las emisiones a nivel urbano, los resultados muestran que los promedios anuales de partículas de tamaño  $PM_{2,5}$  y de dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), se reducen en 4% y 2% respectivamente. Esto es un resultado positivo aunque no sea un cambio tan alto, ya que no se considera la introducción de opciones de movilidad eléctrica y se debe sumar al impacto la reducción de consumo de combustible y de emisiones de otros GEI (Pisoni et al., 2019).

Respecto a los esfuerzos de Costa Rica en este tema, en 2017 se publicó el Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible para el Área Metropolitana de San José (PIMUS). El cual incluye conclusiones de un diagnóstico previamente realizado, la visión del PIMUS de la que se desprenden las metas a las que se aspira llegar, detalla un Plan de Acción y las estimaciones de los impactos que tendrá el PIMUS en relación a las externalidades negativas. Se incluyó a 21 municipalidades de la GAM, entre ellos el cantón de La Unión. Lastimosamente este Plan no fue adoptado por los entes correspondientes. Por otro lado, con la Ley de Movilidad y Seguridad Ciclistica N°9960 (2019) y Ley Movilidad Peatonal N°9976, (2021) solicitan trabajar en Planes Cantonales de Movilidad Sostenible, lo cual son buenos pasos para acercarse a contar con estos instrumentos a nivel cantonal y nacional.

## 4 MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología de la investigación se basó en la segunda edición de la “Guía para desarrollar e implementar un Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS)”, por Rupprecht Consult para la Unión Europea (Rupprecht Consult et al., 2019). Esta guía ha ayudado a ciudades europeas a desarrollar una nueva generación de planes de movilidad. Si bien es dedicada a ciudades europeas se presenta como una herramienta que puede ser adaptada a los requerimientos específicos del área urbana a trabajar, mientras se mantengan ambiciones altas y se respeten los principios del PMUS, por lo tanto, es posible utilizar esta guía para la investigación.

El PMUS consiste en un ciclo de cuatro fases con doce pasos principales (Figura 4.1), las fases corresponden a: preparación y análisis, desarrollo de estrategia, planificación de medidas e implementación y monitoreo. Esta investigación se va a enfocar en las primeras dos fases del PMUS, ya que en las siguientes (plan de trabajo, su financiamiento e implementación) son competencia de los tomadores de decisiones.



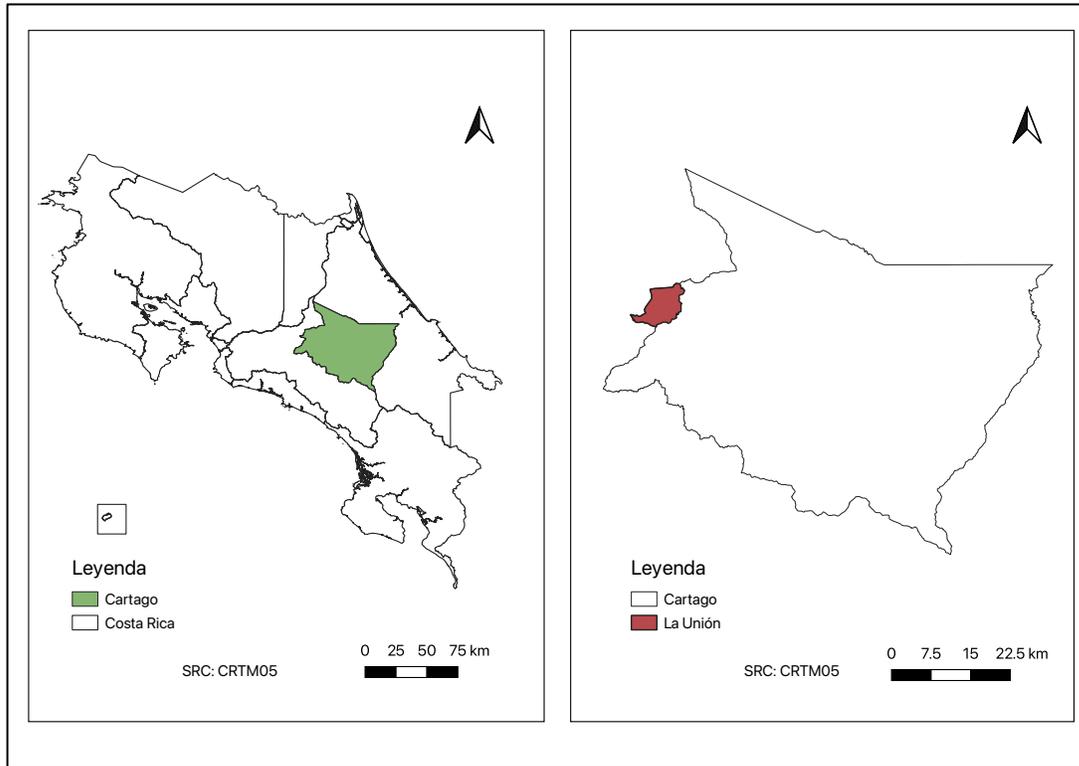
**Figura 4.1 Pasos del Plan de Movilidad Urbana Sostenible**

(Rupprecht Consult et al., 2019).

#### 4.1 SITIO DE ESTUDIO

El lugar donde se realiza el estudio es en el cantón número tres de la provincia de Cartago, La Unión (Figura 4.2). Este tiene una extensión de 44,83 km<sup>2</sup> y se divide en ocho distritos, los cuales son Tres Ríos, San Diego, San Juan, San Rafael, Concepción, Dulce Nombre, San Ramón y Río Azul. La Unión se ubica en las coordenadas geográficas 09°54'49" latitud norte y 83°59'51" longitud oeste, y forma parte de la Gran Área Metropolitana (GAM). Además, posee un clima tropical húmedo, con una precipitación de 1400 a 2000 mm y una temperatura promedio de 19,2°C. (Municipalidad de La Unión, 2020)

El cantón de La Unión cuenta con 99 399 habitantes y una densidad poblacional de 2217 habitantes por kilómetro cuadrado, según el Instituto Nacional de Estadística y Censo en su X Censo Nacional de Población (INEC, 2011a). En el inventario cantonal de GEI del año 2017 se demuestra que el sector transporte es el responsable del 53,79% de las emisiones totales del cantón.



**Figura 4.2 Mapas de la ubicación geográfica de la provincia de Cartago en Costa Rica y del cantón de La Unión en Cartago.**

**Elaboración propia con capas del Atlas Digital de Costa Rica 2014.**

## 4.2 RECOLECCIÓN DE DATOS

La obtención de datos se realizó por medio de la aplicación de una encuesta de movilidad y transporte a habitantes del cantón de La Unión, así como, de intercambio de información y consultas con personal de la unidad ambiental de la municipalidad.

### 4.2.1 Encuesta de movilidad y transporte

Se elaboró una encuesta estructurada con preguntas cerradas para aplicarse a personas que habitan en el cantón de La Unión (Apéndice 1). Esta tenía el objetivo de obtener información de la forma de movilizarse de las personas para realizar diferentes actividades, distancias aproximadas de desplazamiento, motivos de selección del transporte usual y su percepción individual de diferentes modos de transporte. La encuesta se basó en la Encuesta Nacional

de Transporte de Reino Unido (2020), la Encuesta de Movilidad del Instituto de Estudios Regionales y Metropolitanos de Barcelona (IERMB) y la Encuesta de Viajes en Hogares de Nueva Zelanda (2015 – 2018).

La encuesta estuvo compuesta de diferentes secciones: motivo de viaje según la actividad (trabajo/estudio, compras, citas personales, entretenimiento y labores de cuidado), cambio por pandemia, percepción del transporte público, movilidad activa y accesibilidad e información personal.

Se diseñó un sistema de muestreo aleatorio simple considerando una población de 99 399 habitantes en el cantón de La Unión (INEC, 2011a) y un 95% de confianza, con la cual se procede a calcular el tamaño muestra por medio de la siguiente fórmula (Do Nascimento Silva & Bianchini, 2003):

$$n_{MAS} = \frac{V_x^2}{\frac{k_r^2}{1,96^2} + \frac{1}{N} V_x^2}$$

Donde:

- $N_{MAS}$ : tamaño de la muestra
- $V_x$ : varianza relativa poblacional
- $K_r$ : error relativo máximo aceptable
- $N$ : tamaño de la población

Para este cálculo se consideró 8% como máximo error relativo. En el caso de la varianza relativa poblacional se elige una de 50%, ya que al desconocer este dato se pretende tener en cuenta un factor de seguridad en el tamaño de la muestra, de tal manera que se anticipe una posible heterogeneidad en los datos (Do Nascimento Silva & Bianchini, 2003). Por tanto, se obtuvo un tamaño de muestra necesario de 150 respuestas.

La encuesta se programó en la aplicación de *Google Forms* y se difundió de manera virtual. Este medio puede excluir personas sin acceso a este tipo de instrumentos y conociendo esta

limitante, se determinó era la mejor manera de alcanzar la mayor cantidad de personas tomando en cuenta la emergencia sanitaria por la Covid19 en el momento de su diseño e implementación. La Municipalidad de La Unión y el Centro para la Sostenibilidad Urbana la difundieron por medio de sus diferentes plataformas, además, el apoyo de la organización de sociedad civil llamada Asociación Movimiento Tiribí Limpio. En el Apéndice 2 y 3 se encuentra material diseñado para la difusión de la encuesta. Se recolectaron respuestas de 154 habitantes del cantón en el período comprendido entre el 12 de agosto hasta el 21 de setiembre del 2021.

#### **4.2.1.1 Consideraciones metodológicas del análisis de los datos de las encuestas**

Se excluyeron 2 encuestas del análisis por falta de coherencia en los datos brindados, por tanto se realizó el análisis con 152 respuestas. En el Cuadro 4.1, se detallan las variables de la encuesta y sus consideraciones metodológicas en el momento de realizar su análisis. Entre las preguntas que componían la encuesta, cinco eran preguntas de escala de Likert de 7 puntos donde iban desde 1 que corresponde a “no me influye” hasta 7 que corresponde a “me influye mucho”.

**Cuadro 4.1 Variables analizadas obtenidas de la Encuesta de movilidad y transporte en el cantón de La Unión**

<b>Sección</b>	<b>Variables analizadas</b>
Información general	-Género -Edad -Distrito de residencia -Cuenta con alguna discapacidad que afecte su movilidad -Acceso a vehículo motorizado -Ocupación -Provincia donde trabaja -Cantón dónde trabaja -Distrito dónde trabaja -Ingreso personal mensual
Motivos de viaje	-Medio principal que utiliza para ir al trabajo/lugar de estudio

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Usa o cambia a un segundo medio de transporte</li> <li>-A cuál cambia: únicamente para quienes afirmaron cambiar a un segundo medio de transporte.</li> <li>-Cantidad de viajes a su trabajo/lugar de estudio a la semana</li> <li>-Tiempo en llegar al trabajo/lugar de estudio</li> <li>-Tiempo en regresar a su casa</li> <li>-Medio que utiliza para realizar compras</li> <li>-Las compras (o su mayoría) dentro o fuera del cantón</li> <li>-Medio que utiliza para atender citas personales</li> <li>-Las citas personales (o su mayoría) son dentro o fuera del cantón</li> <li>-Medio que utiliza para realizar actividades sociales o de entretenimiento</li> <li>-Las actividades sociales (o su mayoría) son dentro o fuera del cantón</li> <li>-Medio que utiliza para llevar a cabo labores de cuidado</li> <li>-Las labores de cuidado (o su mayoría) son dentro o fuera del cantón</li> <li>-Nivel de influencia de diferentes aspectos en la elección de medio de transporte. Aspectos evaluados: bajo costo, privacidad, comodidad, es el medio más rápido (tiempo), seguridad, distancia del viaje, consideraciones relacionadas a la salud, consideraciones ambientales, condiciones climáticas, no tengo otra alternativa.</li> </ul>
Cambio por pandemia	-Selección de aspectos que cambiaron en movilidad por la pandemia.
Transporte público	-Nivel de influencia de aspectos al utilizar o no utilizar transporte público. Aspectos evaluados: acceso a información de horarios y ruta del transporte público, tarifa del transporte público, tiempo de viaje, percepción de seguridad, condiciones del vehículo y fiabilidad del servicio (frecuencia).
Movilidad activa	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Nivel de influencia de aspectos al desplazarse caminando. Aspectos evaluados: calidad de infraestructura para transitar (aceras), percepción de seguridad, seguridad vial, iluminación, distancias a lugares de interés, acoso callejero, esfuerzo físico y condiciones climáticas.</li> <li>-Selección de aspectos que le motivarían a caminar más.</li> </ul>

---

---

	<p>-Se traslada en bicicleta en el cantón.</p> <p>-Nivel de satisfacción con las condiciones para trasladarse en bicicleta en el cantón: únicamente para quienes afirmaron trasladarse en bicicleta.</p> <p>-Nivel de influencia de aspectos al desplazarse en bicicleta. Aspectos evaluados: calidad de infraestructura para transitar (ciclovías), percepción de seguridad, seguridad vial, no saber andar en bicicleta, distancia a lugares de interés, parqueos para bicicletas, acoso callejero, esfuerzo físico y condiciones climáticas.</p> <p>-Selección de aspectos que le motivarían a trasladarse en bicicleta: en los casos en los que las personas respondieron con la opción abierta de “otro” se revisó la información y si calzaba se categorizó dentro de las opciones ya dadas, si no correspondía se creó las categorías “seguridad” y “seguridad vial” como motivos.</p>
Accesibilidad	<p>-Acceso a una parada de transporte público a menos de 10 min (o a menos de 500m) caminando desde la casa.</p>

---

#### **4.2.2 Consulta con personal de la Municipalidad de La Unión**

Se realizaron consultas a personal de la Municipalidad de La Unión del departamento de Unidad Ambiental con el fin de obtener información de la realidad y contexto institucional sobre temas de movilidad. Uno de los objetivos de la consulta fue el de involucrar en el proceso la participación municipal durante la elaboración del trabajo, y que este sea una herramienta útil para este ente y se apegue a la realidad cantonal. La participación mediante conversaciones, la revisión y validación de la encuesta antes de su aplicación, además, para la construcción de la propuesta se realizó en conjunto un ejercicio de priorización de medidas.

#### **4.3 CÁLCULO DE EMISIONES DE VIAJES POR TRABAJO O ESTUDIO**

El cálculo de las emisiones de GEI, producto por transporte de vehículo privado por desplazamientos al trabajo o lugar de estudio de personas que viven en el cantón de La Unión se realizó aplicando la metodología GreenHouse Gas Protocol (2013). Por el tipo de datos

recolectados se utilizó el enfoque de la cantidad de combustible fósil descrito en la sección de transporte y distribución *upstream* o aguas arriba de la guía técnica.

Estas emisiones se calculan multiplicando la distancia recorrida en un año para los viajes por este motivo, el dato de rendimiento promedio de los vehículos del país y el factor de emisión correspondiente. Cálculo que se muestra en la siguiente ecuación.

$$emisiones = distancia\ total\ recorrida(km) \times \frac{1}{rendimiento\ (\frac{km}{L})} \times factor\ de\ emisión(\frac{kgCO_2eq}{L})$$

En el Cuadro 4.2 se especifican los datos y supuestos que se utilizaron para este cálculo. Se incluyen los GEI: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O, ya que son los gases que se consideran para las metodologías del sector transporte. Es importante recordar que la muestra de la encuesta tiene un 95% de confianza y un 8% de máximo error relativo, por lo tanto, ese error se traslada a este cálculo de emisiones al expandirlo de manera proporcional a toda la población. Se asumió que la distribución modal declarada para este motivo de viaje y el número de viajes que se realizan a la semana es proporcional para toda la población, así como, las distancias recorridas.

**Cuadro 4.2 Datos y supuestos utilizados para el cálculo de emisiones de GEI por viajes al lugar de trabajo o estudio en vehículos privados de habitantes del cantón de La Unión**

Nombre del dato	Unidad	Fuente	Observaciones
Distancia recorrida	km	Encuesta de movilidad y transporte en el cantón de La Unión, 2021	de En la encuesta se pregunta la provincia, cantón y distrito al cual se traslada para asistir al trabajo o estudio, por tanto se calculó la distancia entre el distrito que reside y el distrito al que viaja. Se asume que las personas toman el camino más corto y realizan viajes directos.
Rendimiento	km/L	Dirección Sectorial de Energía, 2013	En la Encuesta de consumo energético nacional en el sector transporte se tiene el rendimiento reportado y el medido

				con odómetro, por lo que se hizo un promedio entre ambos.
Factor de emisión de CO <sub>2</sub>	kg CO <sub>2</sub> /L de combustible	IMN, 2021		El IMN reporta un factor de emisión según si el vehículo utiliza gasolina o diésel. Se utiliza el valor correspondiente según la proporción nacional.
Proporción de vehículos gasolina/diésel	90,3% gasolina 9,7% diésel	Programa Estado de la Nación (2020) con datos de SEPSE-MINAE, 2020		Proporción para automóviles de Costa Rica.
Factor de emisión de CH <sub>4</sub>	g CH <sub>4</sub> /L de combustible	IMN, 2021		El IMN reporta el factor de emisión según el vehículo de gasolina utilice o no catalizador y otro para diésel, se utiliza el valor correspondiente según la proporción nacional.
Factor de emisión de N <sub>2</sub> O	g N <sub>2</sub> O/L de combustible	IMN, 2021		El IMN reporta el factor de emisión según el vehículo de gasolina utilice o no catalizador y otro para diésel, se utiliza el valor correspondiente según la proporción nacional.
Vehículos de gasolina con y sin catalizador	70% con catalizador 30% sin catalizador	Supuesto propio		No se encontró un dato oficial del país.
Potencial de calentamiento global	-	IMN, 2021		
Número de viajes que se realizan a la semana	viajes/semana	Encuesta de movilidad y transporte en el cantón de La Unión, 2021		En la encuesta se pregunta el número de viajes a la semana que realizan a su lugar de trabajo o de estudio. Se especifica que un viaje corresponde a ida y vuelta.
Número de semanas laborales al año	50 semanas laborales	Supuesto propio		De las 52 semanas en un año, se asume que dos semanas no son laborales.

#### 4.4 CONFECCIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA EN MOVILIDAD URBANA CON ENFOQUE SOSTENIBLE PARA EL CANTÓN DE LA UNIÓN

Para la elaboración de la propuesta de mejora se siguieron los pasos descritos en la Figura 4.3. En primer lugar se analizaron los resultados obtenidos en el diagnóstico que incluía la Encuesta de movilidad y transporte 2021 en el cantón de La Unión, la consulta con personal de la Municipalidad y el cálculo de emisiones, así como, la información disponible en la literatura. De este modo se identificaron aspectos clave que se debían tratar desde una perspectiva municipal para mejorar e incentivar la movilidad con un enfoque sostenible. A partir de estos aspectos se definen las líneas de acción de las cuales se va a basar la propuesta, como sus líneas de trabajo y según estas se establecen objetivos. Esos objetivos le dan el espíritu a las líneas de acción, definiendo lo que se busca con cada una de ellas.



**Figura 4.3 Proceso de construcción de la propuesta de mejora.**

**Fuente: Adaptada de la Guía PMUS (2016).**

Finalmente, según la literatura y guías disponibles se propone una serie de medidas que puedan aplicarse dentro del quehacer municipal para alcanzar los objetivos propuestos. En ese sentido se trabajó con estas por medio de una estructura de priorización. Si bien todas las medidas buscan tener incidencia en la movilidad sostenible del cantón, por medio de una priorización se da la base para la definición del camino municipal en la ejecución de estas acciones bajo el entendido que el manejo el tiempo del personal y fondos municipales o de cooperación internacional hace que varíe la ejecución de los proyectos.

La priorización de las medidas se realizó con base en una serie de criterios, los cuales se dividen en tres grupos: técnicos, económicos y ambientales. Estos criterios van a evaluar la factibilidad de llevarlas a la realidad. Los criterios técnicos incluyen tanto la vinculación con

la planificación de la municipalidad, la capacidad municipal, así como la utilidad de las medidas en varias partes del cantón. Los económicos evalúan la capacidad de la municipalidad de financiar y mantener su operatividad. Mientras que los criterios ambientales valoran el impacto en emisiones y concordancia con movilidad sostenible que implican las medidas. En el Cuadro 4.3, se presenta el listado y explicación de cada uno de los criterios, así como el modo de evaluación. Este ejercicio de priorización se realizó en conjunto con personal de la municipalidad que con la información de la rúbrica de evaluación (Cuadro 4.3) dio calificación a las medidas.

**Cuadro 4.3 Explicación y modo de evaluación de los criterios utilizados para la priorización de medidas en la propuesta de mejora en movilidad sostenible en el cantón de La Unión.**

<b>Criterios técnicos</b>	<b>Explicación</b>	<b>Evaluación</b>
Competencia municipal	Se refiere al nivel de control o liderazgo que pueda ejercer la Municipalidad sobre una medida.	1 = Baja o nula competencia 2 = Media competencia 3 = Alta Competencia
Vinculación con planificación	Considera la relación de la medida con la planificación municipal, planes municipales existentes.	1 = No tiene vinculación 2 = Sí posee vinculación
Capacidad municipal	Toma en cuenta los recursos disponibles de la Municipalidad, el recurso humano, el conocimiento del tema y la capacidad de operativizar la medida.	1 = Baja o nula capacidad 2 = Media capacidad 3 = Alta capacidad
Replicabilidad en varias zonas del cantón	Considera que la medida pueda ser de utilidad para varias zonas del cantón.	1 = Baja o nula replicabilidad 2 = Media replicabilidad 3 = Alta replicabilidad
<b>Criterios económicos</b>	<b>Explicación</b>	<b>Evaluación</b>
Costo de inversión	Considera que el nivel de costo de la medida y si se encuentra dentro de las posibilidades de financiamiento, o sea posible encontrar financiamiento externo.	1 = Alto costo de inversión 2 = Medio costo de inversión 3 = Bajo costo de inversión
Costo de operación	Se refiere a que los costos de operación se encuentren dentro de las posibilidades financieras municipales.	1 = Alto costo de operación 2 = Medio costo de operación 3 = Bajo costo de operación

<b>Criterios ambientales</b>	<b>Explicación</b>	<b>Evaluación</b>
Impacto en la reducción de emisiones	Considera el nivel de impacto en la reducción de emisiones que una medida pueda alcanzar.	1 = Bajo impacto en reducción de emisiones 2 = Impacto medio en reducción de emisiones 3 = Alto impacto en reducción de emisiones
Concordancia con la jerarquización de movilidad sostenible	Que la medida tome en cuenta la pirámide invertida de movilidad sostenible, en la que se le da prioridad a las personas, la movilidad activa y transporte público antes que a los vehículos privados.	1 = Baja concordancia 2 = Media concordancia 3 = Alta concordancia

Una vez evaluadas las medidas se sumaron los puntajes, y de esta manera se definieron las que obtuvieron un puntaje mayor, por tanto, las más viables según condiciones técnicas, económicas y beneficios ambientales. Los cuadros utilizados en la evaluación con su respectiva calificación de priorización se pueden consultar en el Apéndice 4.



## **5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **5.1 DIAGNÓSTICO DE MOVILIDAD**

En la presente sección se realiza el análisis de los resultados obtenidos de la Encuesta de movilidad y transporte 2021 aplicada a personas que habitan en el cantón de La Unión. Se describe mediante diferentes apartados el comportamiento en movilidad, elección de medio de transporte y percepciones. Estos apartados se estructuraron según las secciones de la encuesta. En este diagnóstico se hace un análisis de la información recolectada desagregada por género, la cual se puede observar en la sección 5.1.7. También, se calculan emisiones de GEI por viajes al trabajo o lugar de estudio (sección 5.1.8) y se analizan las condiciones municipales en la gestión de la movilidad (sección 5.1.9).

#### **5.1.1 Información general de la muestra**

A continuación, se muestra la información general con características de las personas encuestadas (Figura 5.1). La mayoría de ellas se dedican a trabajar y su edad va de los 35 a 54 años, además, en la mayor parte su rango de ingresos es ¢500.000 – ¢690.000, ¢900.000- ¢1.500.000 o no tiene ingresos. En cuanto a los distritos de residencia, Concepción y Tres Ríos fueron de los que se obtuvieron más respuestas, seguidos por San Juan y San Rafael. Un 59% de las personas encuestadas se identificaron como mujeres y un 39% como hombres. Además, únicamente un 7% afirmó tener una discapacidad que afecta su movilidad.

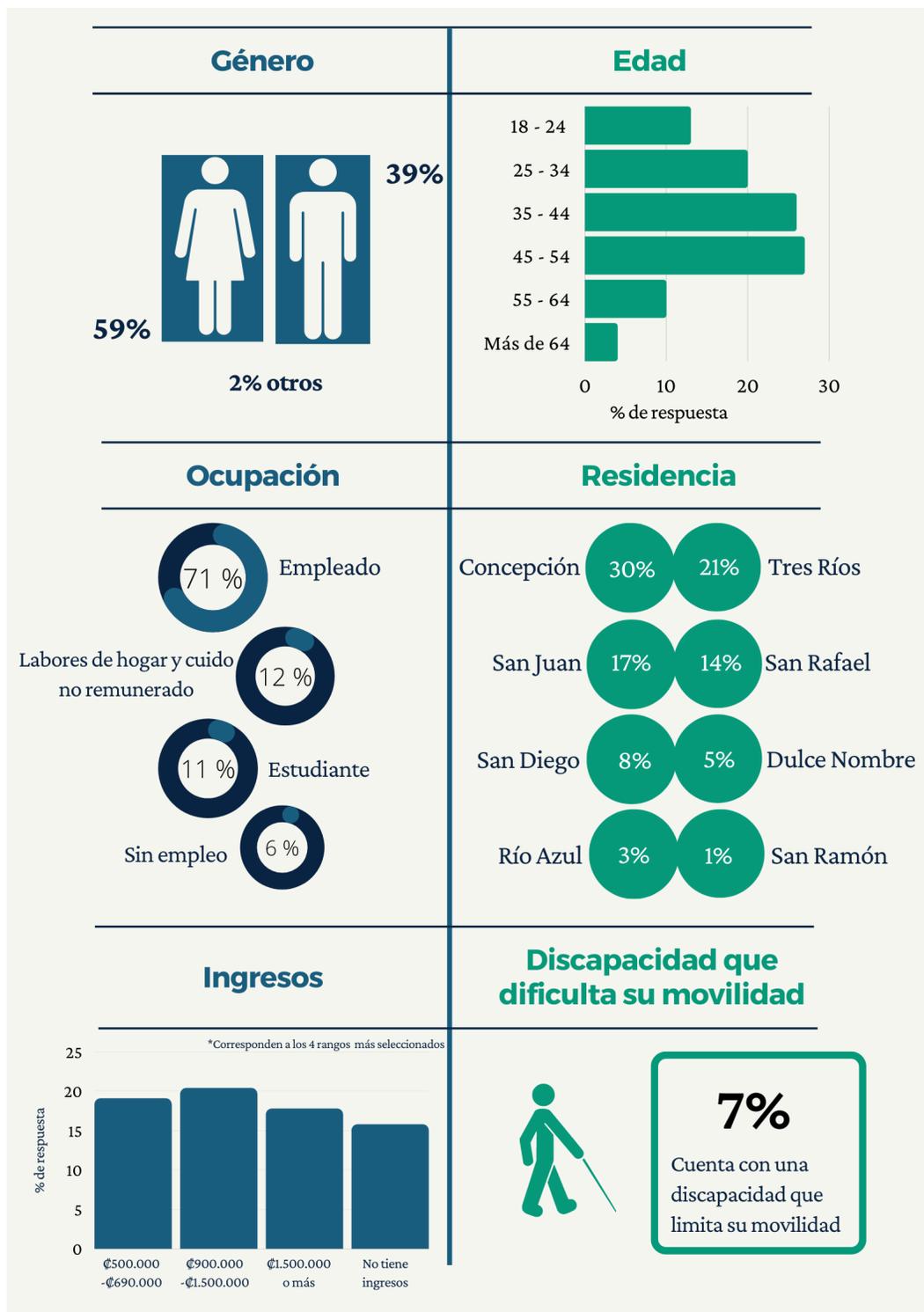


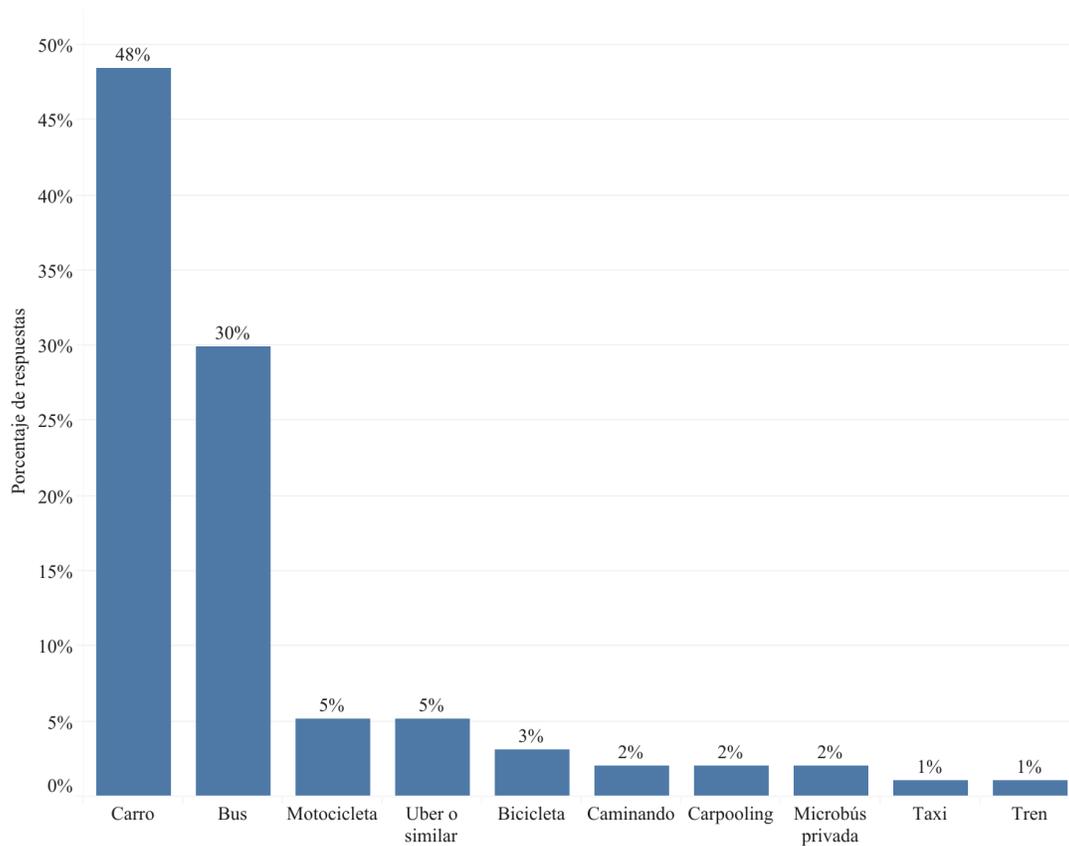
Figura 5.1 Información general de la muestra de la Encuesta de movilidad y transporte en el cantón de La Unión.

Elaboración propia.

## 5.1.2 Movilización según motivos de viaje

### *Movilización para trabajo o lugar de estudio*

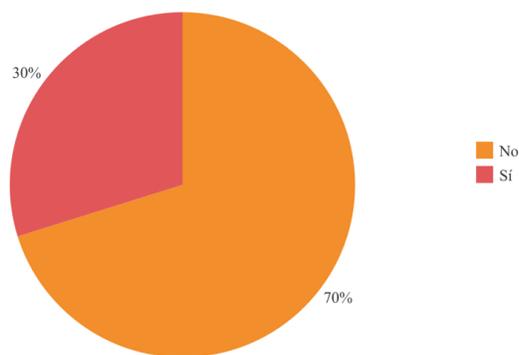
Al consultarse el medio de transporte principal para desplazarse al trabajo o lugar de estudio, casi la mitad de los encuestados afirman que el vehículo privado es la manera de movilizarse principal que utilizan. Mientras que un 30% de las personas seleccionaron bus, situándose en segundo lugar de medio de transporte utilizado para este fin. El uso de la motocicleta y de Uber o similar, es manifestado únicamente por el 5% de los encuestados. (Figura 5.2)



**Figura 5.2 Medio de transporte principal que utilizan para ir al trabajo o lugar de estudio.**

Los demás modos de transporte obtuvieron, cada uno, menos del 5% de la selección. Por tanto, se puede afirmar que para desplazarse al trabajo o lugar de estudio domina la elección de utilizar el carro, a una diferencia del 18% del uso de bus.

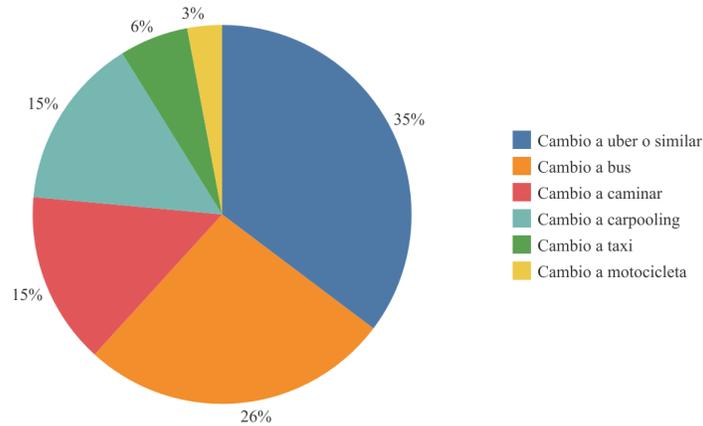
Con el fin de identificar los viajes intermodales, un 30% de las personas respondieron que utilizan o cambian a un segundo medio de transporte para ir al trabajo o lugar de estudio. Por consiguiente, la mayoría de personas encuestadas no utiliza más de un tipo de medio de transporte para este motivo de viaje. (Figura 5.3)



**Figura 5.3 Porcentaje de personas que cambian o usan un segundo medio de transporte para ir al trabajo o lugar de estudio.**

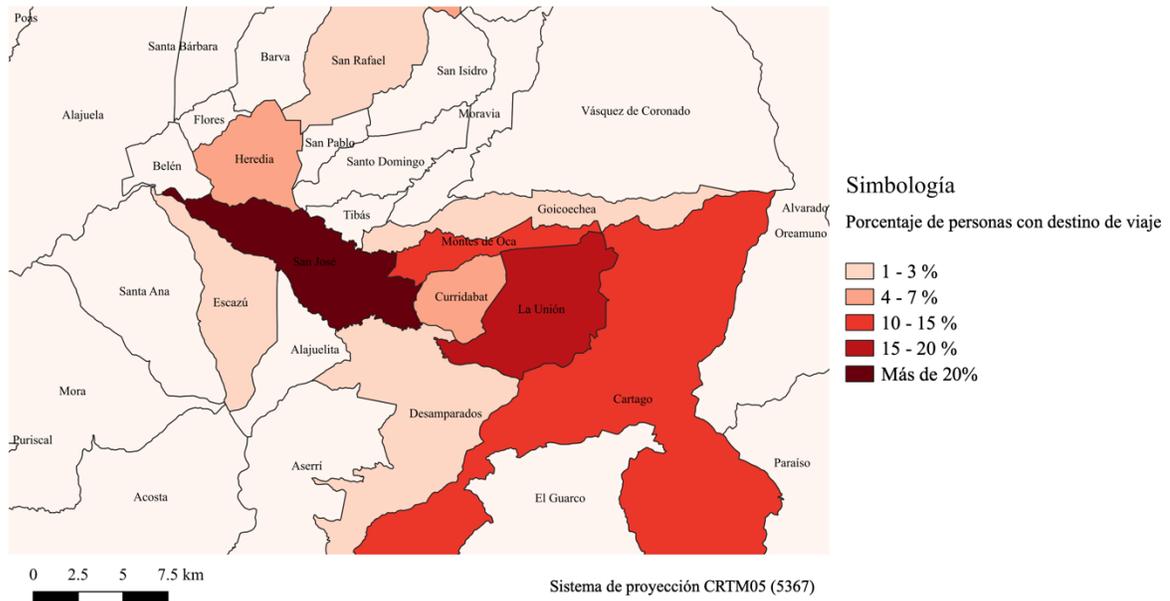
Entre las personas que sí cambian o usan un segundo medio, un 35% cambian a Uber o un medio similar y un 26% a bus. A la vez que un 15%, respectivamente caminan o hacen uso del *carpooling*. El uso de Uber o medios similares toma un lugar significativo entre las opciones secundarias o de cambio para movilizarse, cuando como medio principal no ocupa los mayores porcentajes. Esto se puede interpretar que en el cantón este medio tiene un rol de movilidad de última milla para llegar al destino final o alimentador, por lo que ayuda a la conectividad entre medios de transporte. (Figura 5.4)

También, caminar y *carpooling* se presentan como opción relevante en estos casos, haciéndose notar entre las preferencias de las personas a diferencia de su poca participación como medio principal para movilizarse por este motivo de viaje. Por otro lado, el uso del bus marca tendencia en ambas opciones como medio principal y secundario o de cambio. Así que se puede decir que el bus es un medio más accesible y versátil al ser utilizado en ambas situaciones. (Figura 5.4)



**Figura 5.4 Medio de transporte al que cambian las personas que cambian o usan un segundo medio de transporte para ir al trabajo o lugar de estudio.**

Al preguntarse acerca del cantón destino al cual se trasladan por el motivo de viaje de trabajo o estudio, se obtiene la Figura 5.5, en que se observa que el cantón de San José es el más frecuentado con un 27% de las personas encuestadas desplazándose a este sitio. Le siguen los cantones de La Unión, Montes de Oca y Cartago, y en un tercer puesto Curridabat y Heredia. Por lo que la mayoría de personas necesitan trasladarse fuera del cantón para cumplir con sus responsabilidades labores o de estudio.



**Figura 5.5 Mapa de los cantones destino de viajes por trabajo o estudio según porcentaje de personas que lo frecuentan.**

**Elaboración propia.**

Al relacionarse los tiempos de traslados, distancias recorridas y modos de transporte más utilizados para el motivo de viaje por trabajo o estudio, se identifican los siguientes aspectos:

- Los resultados de la encuesta señalan que el 74,4% de estos viajes en vehículo privado tienen una duración desde los 15 a 45 minutos, mientras que los viajes con esta duración en bus representan únicamente un 38%.
- De las personas que se trasladan en bus una distancia entre 5 y 10 km, un 24,1% de ellos duran desde 30 hasta 60 min en llegar a su destino, mientras que un 25,5% de quienes se desplazan en carro esa misma distancia gastan desde menos de 15 min hasta 30 min.
- Al recorrer una distancia aproximada entre 10 y 15 km, un 19,1% de las personas que se trasladan en carro tardan desde 15 a 45 min en el viaje, por otro lado, al trasladarse en bus un 24,1% de las personas reportan durar de 30 a 90 min.

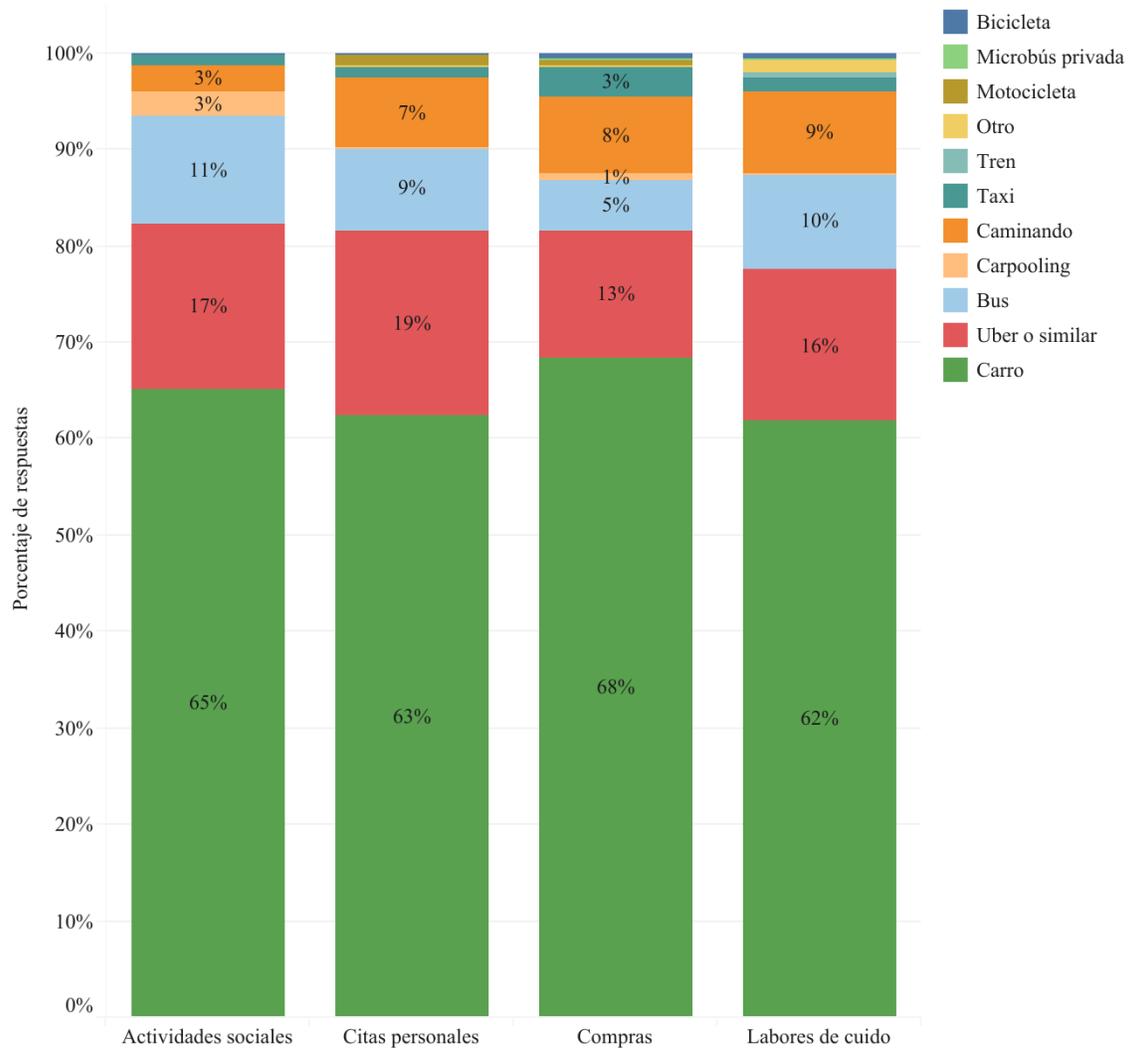
Con la información reportada por las personas encuestadas se puede observar cómo desplazarse por vehículo privado tiene una tendencia favorable específicamente en cuanto a tiempos de traslados en comparación con trasladarse distancias similares por medio de bus. Estos resultados son consistentes con los reportados en el PIMUS, que identificó que los

tiempos de traslados promedio en bus en la GAM, recorriendo distancias similares, son casi el doble que en vehículo privado (PIMUS, 2017).

### ***Distribución modal de viajes por diferentes motivos***

Se recolectó información de la distribución modal para realizar viajes con distintos motivos, los cuales se clasificaron como: actividades sociales, citas personales, compras y labores de cuidado. En términos generales, el uso del carro es el predilecto para todas las actividades consultadas con más del 60% de selección, siendo el motivo de compras el que posee el mayor porcentaje con un 68%. Después se ubica el uso del Uber o medio similar, que se tiene un 13% o más del uso en los diferentes motivos de viaje. En los viajes por citas personales, con un 19%, se reporta el mayor porcentaje de uso de este medio por las personas encuestadas. (Figura 5.6)

La movilidad activa tiene una participación reducida en la distribución modal para los motivos de viaje consultados, únicamente el caminar registra un valor mayor al 5% en los viajes por labores de cuidado, compras y citas personales. El uso de la bicicleta es prácticamente nulo en estas actividades. Por otro lado, el uso del bus presenta alrededor de un 10% de uso para realizar labores de cuidado, citas personales y actividades sociales, mientras que para compras es aún menor posiblemente por la comodidad de llevar sus artículos de manera más práctica. (Figura 5.6)

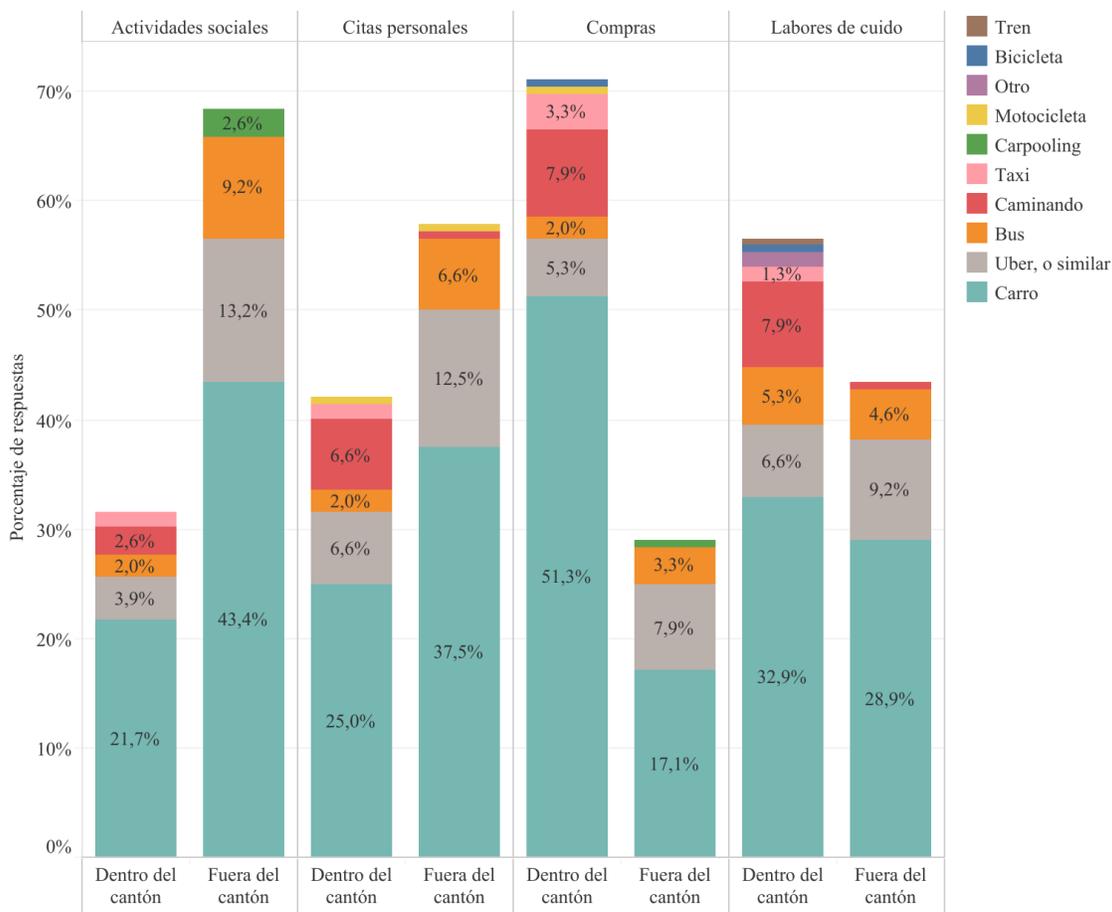


**Figura 5.6 Distribución modal para llevar a cabo actividades sociales, citas personales, compras y labores de cuidado de las personas encuestadas.**

En la Figura 5.7, se puede observar la distribución modal por motivo de viaje según donde la actividad se realiza la mayoría del tiempo, ya sea dentro o fuera del cantón. De esta manera se puede tener información de viajes que se estén realizando dentro del cantón, que corresponden a distancias más cortas, por tanto, son viajes que podrían ser reemplazados por un modo de movilización activa o más sostenible. En ese sentido, compras es el motivo de viajes dentro del cantón en el cual las personas encuestadas más utilizan el vehículo privado, con un 51,3% de la totalidad de los viajes por compras. Esta actividad que se realiza en su mayoría dentro del cantón, presenta la oportunidad de incentivar la migración de estos viajes a desplazamientos en bicicleta o caminando e inclusive en bus, y colaborar con la

disminución de viajes motorizados, así como la apropiación del espacio y su actividad económica.

Los mayores porcentajes de movilidad activa se tienen en desplazamientos que son dentro del cantón, por lo tanto, es una referencia de que esta forma de moverse está presente en viajes dentro del cantón y se deben apoyar para que este porcentaje aumente con el tiempo.



**Figura 5.7 Porcentaje de viajes por diferentes motivos y su distribución modal según se realizan dentro y fuera del cantón de La Unión.**

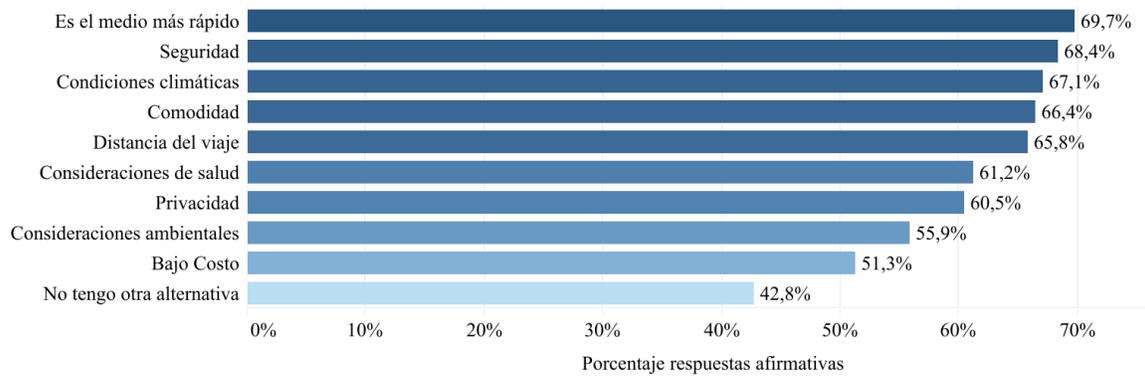
Además, el empleo de *carpooling* o carro compartido toma pequeño protagonismo en las actividades sociales fuera del cantón, aspecto que se puede reforzar ya que se aprovecha de mejor manera el viaje en un vehículo con la mayor cantidad de pasajeros posibles y se facilita al ser un motivo de viaje que se realiza para compartir con otras personas.

### ***Factores que influyen la selección de medio de transporte***

Estos factores fueron analizados utilizando una escala de Likert de siete puntos, y se tiene el porcentaje de influencia afirmativa lo que corresponde a marcar 4 o más. Se preguntaron diferentes factores que tienen influencia al escoger el medio para transportarse. Se puede observar en la Figura 5.8, las respuestas donde en los primeros lugares se tienen porcentajes muy cercanos entre sí, dando a entender que son factores de un valor con importancia similar en cuanto a elección de medios para transportarse. Estos factores ordenados de mayor a menor porcentaje corresponden a: es el medio más rápido, seguridad y condiciones climáticas.

Por tanto, la velocidad con la que llegan a su destino es el factor de elección principal para las personas encuestadas al momento de seleccionar de qué manera se van a trasladar a otro lugar. Con esto se evidencia que el tiempo que se gasta en movilizarse es especialmente determinante. Por lo que entre más ágil sea un modo, sumándole a esto, un apropiado nivel de seguridad para el usuario y condiciones climáticas favorables para su uso, se va a tener una mayor probabilidad que el medio sea seleccionado por una mayor cantidad de personas. Muy de cerca le siguen los factores de comodidad y distancia del viaje, con un 66,4% y 65,8% de influencia afirmativa, respectivamente.

El porcentaje obtenido de la opción “No tengo otra alternativa” es el más bajo, pero aún es considerable tomando en cuenta que estas personas apenas tengan la oportunidad de pasar a otro medio lo van a hacer. Por lo que lo mejor es impulsar a que este público cautivo se pase a un modo más sostenible y no, por ejemplo, a utilizar vehículo privado o alguna plataforma como Uber.



**Figura 5.8 Porcentaje de influencia afirmativa de diferentes factores a la hora de elegir su medio de transporte según las personas encuestadas.**

Estos resultados concuerdan con otras investigaciones donde la velocidad del medio o el tiempo que toma en desplazarse es la variable más determinante al elegir su medio de transporte (Amoh-Gyimah & Aidoo, 2013; Muro-Rodríguez et al., 2017; Zajickova et al., 2016). Además, se indica que esta elección puede verse particularmente afectada por las condiciones climáticas (Zajickova et al., 2016). En cuanto a factores que tienen una menor relevancia, Zajickova et al., (2016) menciona el costo y factores ambientales, elementos que según la encuesta aplicada también se encuentran entre los menores porcentajes de influencia afirmativa.

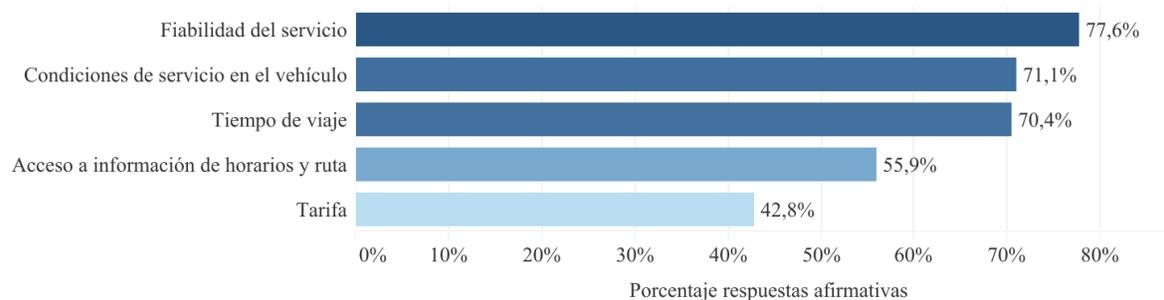
### 5.1.3 Transporte público

Respecto al transporte público, se consultó a las personas que calificaran el nivel de influencia de diferentes factores al momento de usar esta modalidad de transporte. El factor que obtuvo el mayor porcentaje de influencia es el de fiabilidad del servicio, por lo que para mejorar considerablemente la experiencia del usuario es necesario que el transporte público cumpla con la frecuencia definida y que esta sea de fácil acceso para las personas usuarias, para así brindar confianza del servicio. La importancia de este factor se puede dar por la necesidad de un manejo de tiempo apropiado del tiempo de cada persona para así asistir en un horario determinado a sus diferentes actividades (Figura 5.9).

En segundo lugar, se encuentran muy cerca entre sí los factores de condiciones de servicio en el vehículo y tiempo de viaje con valores de 71,1 y 70,4%, respectivamente. Mostrando

una alta importancia para las personas que el vehículo se encuentre en buenas condiciones y su servicio sea apropiado para tener una mejor experiencia y utilizar más el servicio. Por otro lado, el tiempo de viaje resulta relevante ya que si al utilizar transporte público toma considerablemente más tiempo en llegar a su destino que usando otro medio, este se desincentiva y pierde predilección. Según esta calificación, el tiempo de las personas es considerado muy valioso y determinante al decidir usar o no este tipo de transporte, al igual que se determinó anteriormente en la influencia de factores de selección de modo de transporte. (Figura 5.9)

En la misma línea, Alpizar & Carlsson, (2003) indican en su investigación que el tiempo de viaje, puntualidad y frecuencia del servicio tienen un mayor impacto en la elección de uso de bus, por lo que resaltan la importancia del tiempo total de viaje, el cual es afectado por los otros dos aspectos mencionados.



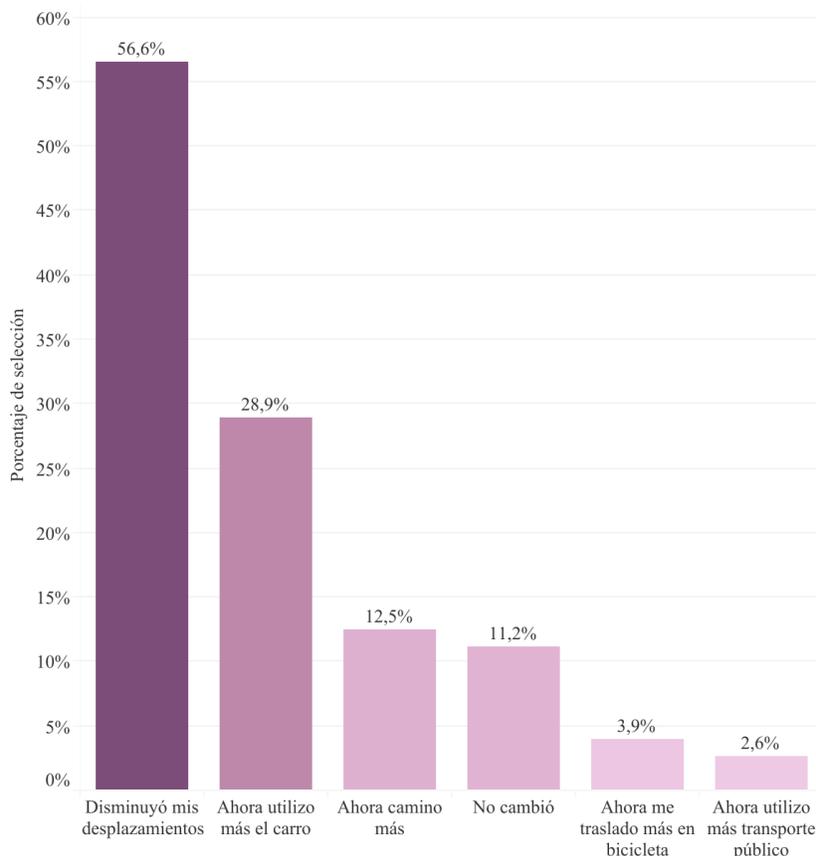
**Figura 5.9 Porcentaje de influencia afirmativa de diferentes factores al utilizar transporte público según las personas encuestadas.**

Con un 42,8%, se tiene menor porcentaje de influencia afirmativa obtenido por la tarifa de este modo de transporte, de manera que si bien es un factor que no deja de tener relevancia, su peso es menor respecto a los demás factores preguntados. Por tanto, se puede afirmar que, con el tiempo de viaje, la fiabilidad y calidad del servicio presentes el monto de la tarifa pasa a un plano menos trascendental.

#### **5.1.4 Cambio en movilidad por la pandemia**

La pandemia por la Covid19 trajo muchos cambios a una multiplicidad de aspectos del día a día de las personas. Uno de los aspectos que sufrió más cambios fue la manera y frecuencia de movilización de las personas, por lo tanto, no se podía dejar pasar este aspecto del análisis de la situación de movilidad. En esta pregunta de cambio por la pandemia se podía marcar

todas las opciones que correspondieran según la realidad, para no dejar de lado ningún elemento. La opción que fue marcada una mayor cantidad de veces fue la de disminución de desplazamientos, con un 56,6% de selección (Figura 5.10). Este resultado es congruente con muchos contextos en los cuales las personas ya no salen a trabajar o estudiar fuera de sus casas o lo hacen una menor cantidad de veces a la semana, así como actividades que antes eran presenciales ahora se busca sean remotas.



**Figura 5.10 Porcentaje de selección de cambios en movilidad por la pandemia según las personas encuestadas.**

El siguiente aspecto seleccionado más frecuentemente fue el que las personas consideran que ahora utilizan más el automóvil, este presentó un 28,9% de selección. Se puede decir que, aunque hubo un incremento en el uso del vehículo privado, este no se presenta en la mayoría de la población encuestada. Para el aspecto de “ahora camino más” se tiene un porcentaje de 12,5% de selección, que puede ser considerado bajo, sin embargo, es una oportunidad para tomarse como un impulso y aumentar esta modalidad como parte de medidas post-Covid19.

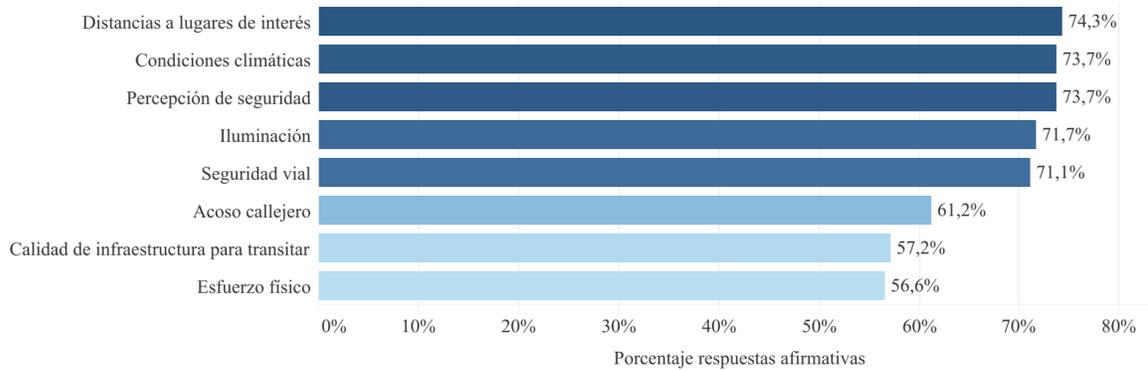
Los demás cambios en movilidad preguntados no obtuvieron un porcentaje de selección determinante. (Figura 5.10)

### **5.1.5 Movilidad activa**

#### ***Caminabilidad***

Se les consultó a las personas encuestadas acerca de la influencia de diferentes factores al caminar, obteniéndose los resultados de la Figura 5.11. A simple vista se puede observar como todos los factores preguntados obtuvieron más de un 55% de respuestas afirmativas. Los tres factores que obtuvieron un mayor porcentaje de influencia afirmativa, en orden descendente, son: la distancia a lugares de interés, condiciones climáticas y percepción de seguridad. El hecho que los lugares de interés se encuentren a distancias largas o cortas influye en gran medida al elegir caminar. Por lo que la mezcla de usos de suelo es un aspecto determinante, considerando que disminuye las distancias entre diferentes tipos de destinos e incentiva la presencia de personas en el espacio público, elemento relevante para mejorar la seguridad de la ciudad. En cuanto a las condiciones climáticas, es clave diseñar espacios de una manera que permita el resguardo ante estos escenarios para fomentar la caminabilidad.

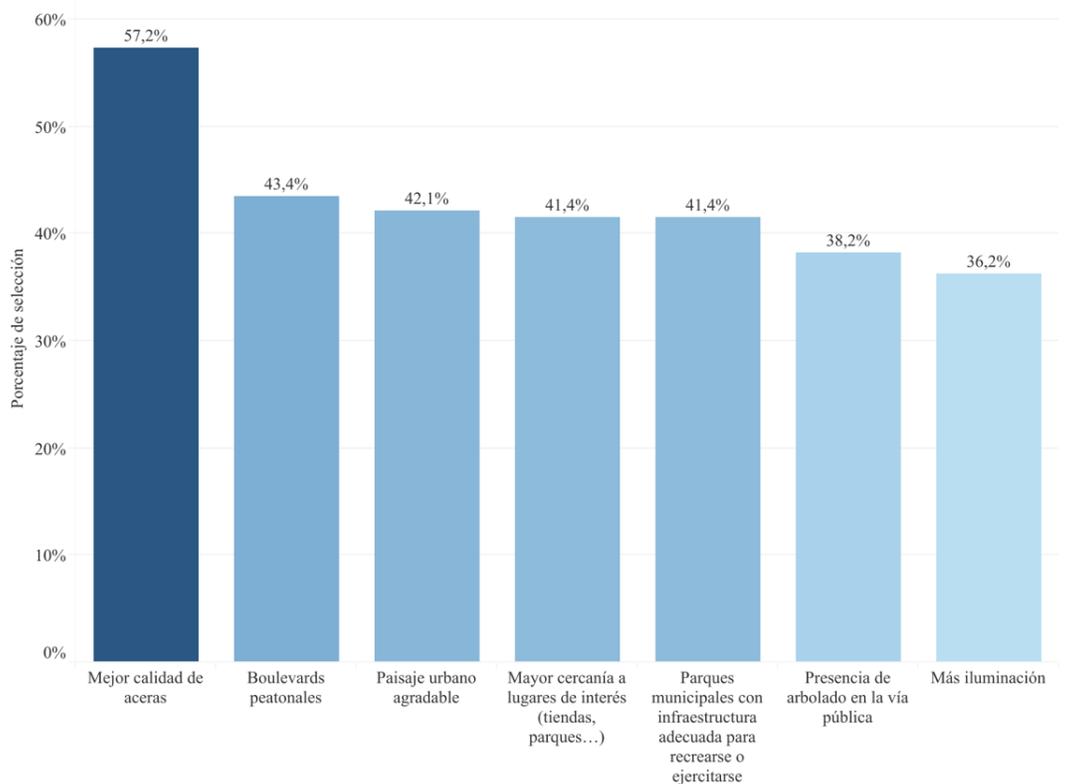
Seguidamente se encuentra la iluminación y seguridad vial, los cuales presentaron porcentajes de respuestas afirmativas muy cercanos entre sí, con un 71,7% y 71,1%, respectivamente. En el caso de la iluminación, esta se relaciona con la percepción de seguridad, ya que al tener espacios iluminados se tiene una mejor sensación de seguridad al poseer mejor visibilidad de sus alrededores. La seguridad vial es de gran importancia para que las personas no vean su integridad física comprometida al ser peatones, aspecto básico que debe ser asegurado, considera tanto la existencia de infraestructura apropiada como la educación vial de los conductores de diferentes vehículos motorizados y medios de movilidad activa.



**Figura 5.11 Porcentaje de influencia afirmativa de diferentes factores al desplazarse caminando según las personas encuestadas.**

En síntesis, la totalidad de elementos consultados por su nivel de influencia al caminar obtienen una respuesta afirmativa sustancial por parte de las personas encuestadas. Por consiguiente, se puede decir que los factores mencionados son verdaderamente relevantes al elegir desplazarse caminando, recalcando información presente en diferentes publicaciones (Farkic et al., 2015; Southworth, 2005; Vural Arslan et al., 2018) en las cuales se identifican aspectos que afectan el deseo de caminar del peatón como el uso mixto de suelo, conectividad, seguridad tanto de tránsito como de delitos sociales y calidad del camino.

En la Figura 5.12, se puede observar el porcentaje de selección que obtuvieron diferentes motivos que le incentivarían a caminar más a las personas encuestadas, importante resaltar que únicamente se podían seleccionar tres motivos de la lista presentada. Con un 57,2% de selección está en primer lugar la mejor calidad de aceras, con una amplia diferencia de los demás motivos se identifica como principal aspecto que promueve el movilizarse caminando de las personas. En segundo y tercer lugar se tiene los boulevard peatonales y el paisaje urbano agradable, con un 43,4% y 42,1% de selección, respectivamente.



**Figura 5.12 Porcentaje de selección de motivos que incentivarían a caminar más para las personas que contestaron la encuesta.**

Los incentivos de parques municipales con infraestructura adecuada para ejercitarse y de mayor cercanía a lugares de interés obtuvieron el mismo porcentaje de selección, un 41,4%, por lo que se le puede atribuir una relevancia cercana a los motivos antes mencionados. Además, estos motivos sostienen concordancia directa con los factores ubicados en los primeros lugares de influencia positiva que incentivan a caminar previamente discutidos, de distancia a lugares de interés y percepción de seguridad. Este último se logra relacionar en vista de que, al tener parques municipales, se logra una mayor interacción y apropiación de las personas con el espacio público, lo cual incide en una mejora de la percepción de seguridad.

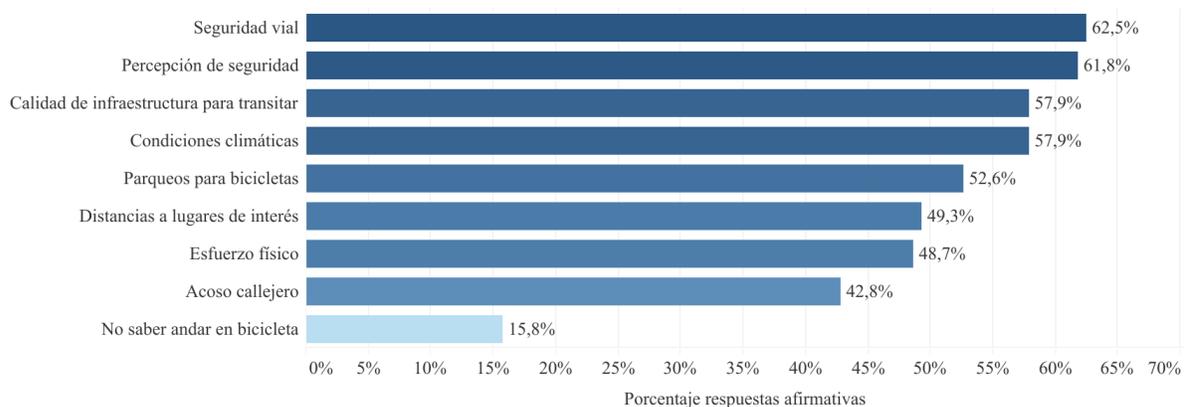
En los últimos lugares se encuentran los motivos de presencia de arbolado en la vía pública y más iluminación, si bien fueron los menos seleccionados por parte de los encuestados, presentaron más de un 35% de selección. Así que, se recomienda estos aspectos sean tomados en cuenta por su apoyo y potencial impacto.

### ***Traslados en bicicleta***

Un 19,7 % de las personas encuestadas afirman que utilizan la bicicleta para trasladarse en el cantón de La Unión que, si bien es considerable, aún un 80,3 % no utilizan la bicicleta para trasladarse dentro del cantón. Entre las personas que usan la bicicleta, un 76,7% indica que su grado de satisfacción con las condiciones para trasladarse en este medio en el cantón es muy insatisfecha o insatisfecha y, un 16,7% se sienten neutrales, dejando un pequeño porcentaje de 6,6% reportando niveles de satisfacción positivos.

En cuanto al nivel de influencia de diferentes factores al elegir desplazarse en bicicleta, seguridad vial con un 62,5% fue el factor que obtuvo un mayor porcentaje de influencia afirmativa por parte de la población encuestada. Muy de cerca le sigue la percepción de seguridad con un 61,8% de influencia afirmativa en las respuestas. (Figura 5.13)

En el tercer lugar los factores de condiciones climáticas y calidad de infraestructura para transitar obtuvieron el mismo porcentaje de influencia afirmativa con un 57,9%. La calidad de infraestructura responde a la necesidad de contar con espacios adecuados en la vía pública para transitar, asunto que incide en la seguridad vial, factor mencionado anteriormente. Por otro lado, las condiciones climáticas se relacionan con la comodidad de utilizar un medio en el que la persona se encuentra expuesta a estas variables, así pues, este factor puede impulsar o desmotivar el uso de la bicicleta de manera estacional o inclusive de un modo impredecible. (Figura 5.13)



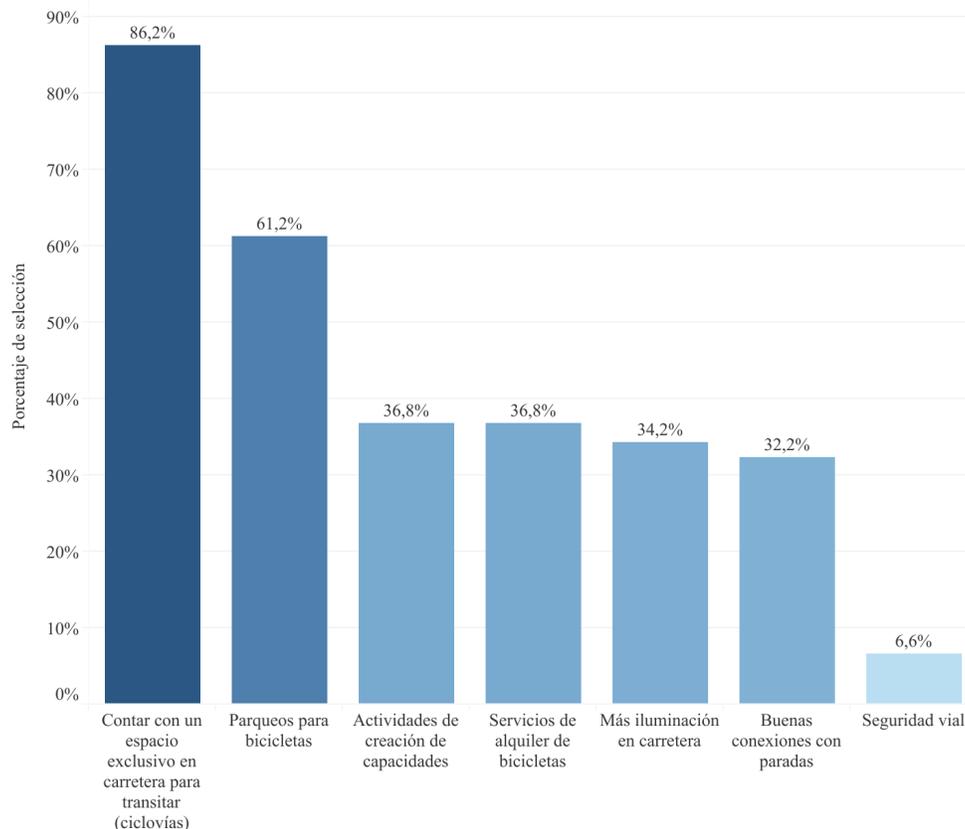
**Figura 5.13 Porcentaje de respuestas afirmativas al calificar el nivel de influencia de diferentes factores al trasladarse en bicicleta según las personas encuestadas.**

Los estudios realizados por Muñoz et al. (2016) y Sun et al. (2017) determinan que dos factores claves en la promoción de la movilidad ciclista; infraestructura adecuada que priorice al ciclista y seguridad pública en la zona de tránsito. Otro aspecto mencionado es que las condiciones climáticas pueden afectar el uso de la bicicleta, en especial cuando esta práctica es de naturaleza no permanente, en otras palabras cuando no es constante (Fernández-Heredia et al., 2014). Además, se mencionan otros elementos como la topografía, que en ocasiones puede ser influyente, y el diseño urbano haciéndose referencia a un desarrollo urbano denso que mezcle diferentes actividades (Fernández-Heredia et al., 2014).

Entre los motivos que incentivan a trasladarse en bicicleta, los parqueos para bicicletas contaron con un 52,6% de las respuestas afirmativas, situándose en el intermedio del nivel de influencia entre los aspectos evaluados. Ligeramente por debajo se ubican los factores distancias a lugares de interés, esfuerzo físico y acoso callejero con valores superiores a 40% de respuesta afirmativa. El único factor que obtuvo un porcentaje de respuestas afirmativas menor a 40% fue el de no saber andar en bicicleta, por lo que se puede decir que este no es un elemento que afecte a la mayoría de las personas. (Figura 5.14)

Al preguntar acerca de motivos que incentivarían a trasladarse en bicicleta, la encuesta señaló que contar con un espacio exclusivo en carretera para transitar (ciclovías) es el aspecto más valioso, con un 86,2% de selección. Después, se ubica el de los parqueos para bicicletas que tienen un 61,2% de selección por parte de las personas que contestaron la encuesta. Este elemento demanda importancia en ambas preguntas relacionadas a este medio de transporte,

aludiendo la necesidad de contar con espacios destinados para colocar la bicicleta mientras se realizan otras actividades sin el riesgo de que esta sea golpeada, e inclusive hurtada. (Figura 5.14)



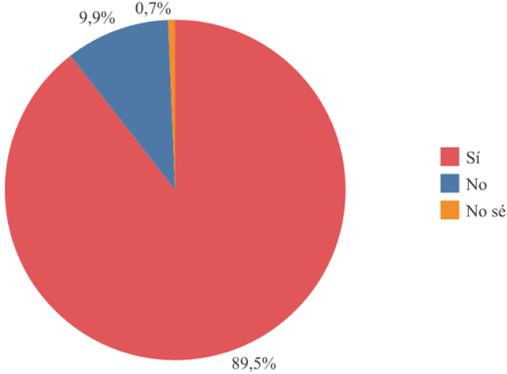
**Figura 5.14 Porcentaje de elección de motivos que incentivarían a trasladarse en bicicleta para las personas que contestaron la encuesta.**

Continuando el orden descendente los siguientes cuatro motivos, en la Figura 5.14, se muestran los motivos que obtuvieron un porcentaje de selección muy cercanos entre sí, por ende, pueden tener un menor efecto que los dos primeros puestos a la hora de incentivar estos viajes, pero aun así obtienen un lugar con un valor importante. Estos abordan diferentes asuntos como lo es la infraestructura con los motivos de más iluminación y buenas conexiones con paradas, que mejoran la experiencia del ciclista. Los servicios de alquiler de bicicletas sobresalen, ya que estos permiten a quienes no tengan su propia bicicleta utilizar una por un periodo de tiempo definido.

Por otro lado, las actividades de creación de capacidades, que pueden incluir iniciativas de enseñanza trasladarse en bicicleta en la ciudad de manera segura, como dar mantenimiento a la bicicleta, paseos ciclísticos y divulgar información de movilidad activa. Muñoz et al (2016), precisa en su estudio que la mejora en las capacidades individuales, proporcionando talleres o información antes mencionados beneficia a las personas no ciclistas, al abordar su falta de experiencia. Además, afirma que esto permite avanzar más para normalizar la bicicleta como medio de transporte.

### 5.1.6 Accesibilidad

El acceso a paradas de transporte público es de los aspectos más importantes para garantizar su uso e igualdad de oportunidades a la hora de movilizarse. Se puede observar en la Figura 5.15, que entre las personas que respondieron la encuesta un 89,5% afirmó tener acceso a una parada de transporte público a menos de 10 min (o a menos de 500 m) caminando desde su casa, así que la gran mayoría de estas personas cuentan con un acceso pertinente a por lo menos una parada de transporte público.



**Figura 5.15** Porcentaje de personas que tienen acceso a una parada de transporte público a menos de 10 min (o a menos de 500 m) caminando desde la casa.

### 5.1.7 Enfoque de género

Al realizar el análisis de los resultados con un enfoque de género, se pueden resaltar diferencias en reparto modal y aspectos que afectan en diferente medida a mujeres y a hombres.

En el caso de factores que afectan al desplazarse caminando, los relacionados con seguridad y acoso, son los que obtienen mayores porcentajes de influencia afirmativa por parte de las mujeres (Cuadro 5.1). Acoso callejero es el factor que tiene mayor diferencia de influencia afirmativa con respecto a las respuestas de los hombres, como se observa en el Cuadro 5.1, un 77% de mujeres si les afecta mientras que a los hombres solo un 35%. En el caso de la iluminación y la percepción de seguridad, también poseen un alto valor de influencia afirmativa, con un 79 y 77%, respectivamente (Cuadro 5.1). Por otro lado, al trasladarse en bicicleta se puede resaltar que el factor de acoso callejero para las mujeres obtuvo un 51,2% de influencia afirmativa y para los hombres un 28,3%.

**Cuadro 5.1 Porcentajes de influencia afirmativa de factores relacionados con seguridad y acoso al trasladarse caminando para las personas que contestaron la Encuesta de Movilidad y Transporte 2021 en el cantón de La Unión.**

Factor	Porcentaje de influencia afirmativa	
	Mujeres	Hombres
Acoso callejero	77%	36%
Iluminación	79%	61%
Percepción de seguridad	77%	60%

Estos resultados no son sorprendentes ya que, en general, las mujeres sufren de acoso continuo y son más vulnerables a violencia en espacios públicos (MOPT, 2019). Al percibir el ambiente y sistema de transporte no seguro, causa que las mujeres cambien su comportamiento al movilizarse, y tengan menos opciones de medios de transporte y horarios para salir tranquilamente. Es importante considerar el estado de los caminos entre los enlaces al transporte público y el uso de suelo para mejorar la percepción de seguridad en las zonas urbanas, y de este modo impulsar la movilización caminando (Kunieda & Gauthier, 2007).

La encuesta señaló que un 89% de las mujeres que contestaron la encuesta dicen no trasladarse en bicicleta en el cantón, porcentaje considerablemente menor al 66% de hombres que tampoco lo hacen. Este comportamiento se repite en otras ciudades latinoamericanas como Santiago y Bogotá, donde aproximadamente un 95% de las mujeres no se trasladan en bicicleta (Granda et al., 2016). La seguridad vial por medio de ciclovías es necesaria, pero no es la única condición para el uso de bicicletas, se debe garantizar la seguridad contra el acoso callejero y otras formas de violencia (Kunieda & Gauthier, 2007). Además, se identifica que un 18,7% de las mujeres no saben andar en bicicleta, este valor es cercano al doble de los hombres que indican que esta es una razón para no trasladarse en este medio. Esta brecha debe ser atendida desde la creación de capacidades y atención a sus necesidades.

Al desagregar la elección de medios de transporte según género para el motivo de viaje de atender al trabajo o lugar de estudio, entre las personas que seleccionaron el bus, la mayoría son mujeres con un 64,7%. Mientras que los porcentajes de uso del vehículo privado desagregados por género para este motivo de viaje se encuentran más cercanos entre sí. Por lo que se puede decir que en los resultados de la encuesta se ve con mayor claridad que las mujeres son quienes más usan transporte público, en este caso el servicio de bus, para desplazarse al trabajo o lugar de estudio. En cuanto a los otros motivos de viaje consultados en la encuesta (labores de cuidado, citas personales, social y compras), en todos el porcentaje de uso del bus es mayor para las mujeres en especial para los motivos de citas personales y actividades sociales.

De manera general, al elegir el medio para transportarse, un 47,8% de las mujeres les afecta el hecho de no tener otra alternativa, mientras que este factor afecta a un 36,6% de los hombres. Esa diferencia va en línea con el hecho de que por lo general los desplazamientos de los hombres son relacionados con actividades productivas y estos son más valorados, que los viajes por tareas domésticas o reproductivas, que le corresponden más a las mujeres, así que ellas son quienes tienen menor margen de elección a la hora de elegir como desplazarse. (Kunieda & Gauthier, 2007)

### 5.1.8 Emisiones de GEI por viajes al trabajo o lugar de estudio

En Costa Rica, el sector transporte es de los mayores contribuyentes de emisiones de GEI, y por lo tanto, una de las maneras que el país más contribuye al cambio climático. Por lo tanto, lo hace un aspecto relevante a monitorear y mejorar. Además, estas emisiones de GEI afectan la salud de las personas, en especial en las vías respiratorias, lo cual se traduce en aumento en los costos por la atención en el sistema de salud, pérdida de calidad de vida y productividad (Programa Estado de la Nación, 2020).

En este caso se calcularon las emisiones de GEI de los viajes al trabajo o lugar de estudio por vehículo privado, al considerarse que son los viajes que se realizan con mayor frecuencia. Estas emisiones incluyen los gases CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O y CO<sub>2</sub> equivalente, para así tener una referencia de la situación actual y del reto a nivel nacional en la mitigación de cambio climático.

En el Cuadro 5.2 se pueden observar los resultados del cálculo de emisiones de GEI, asumiendo que la totalidad de la población del cantón de La Unión tiene un comportamiento similar al reportado por las personas encuestadas. Se obtiene que, según el número de desplazamientos semanales, por el motivo de viaje de trabajo o estudio reportados en la Encuesta de movilidad y transporte 2021, en un año se emiten 21 117,73 ton de CO<sub>2</sub> equivalente.

**Cuadro 5.2 Emisiones de GEI por viajes al trabajo o lugar de estudio según los datos recolectados en la Encuesta de movilidad y transporte 2021 en el cantón de La Unión.**

Gas	Valor	Unidad
CO <sub>2</sub>	20 321,55	ton CO <sub>2</sub> /año
CH <sub>4</sub>	8,12	ton CH <sub>4</sub> /año
	170,54	ton CO <sub>2</sub> eq/año
N <sub>2</sub> O	2,02	ton N <sub>2</sub> O/año
	625,64	ton CO <sub>2</sub> eq/año
Emisiones totales CO <sub>2</sub> eq	21 117,73	ton CO <sub>2</sub> eq/año

### 5.1.9 Condiciones municipales en gestión de la movilidad

La municipalidad de La Unión no tiene una oficina que trabaje exclusivamente en la coordinación, promoción y búsqueda de fondos para desarrollar proyectos de movilidad sostenible y sus diferentes líneas de acción. Estas tareas son organizadas por diferentes departamentos que tienen dentro de sus responsabilidades el planeamiento y ejecución de intervenciones en movilidad, que por lo general incluyen componentes de infraestructura y acción climática.

A partir de una entrevista con personal de la municipalidad y consulta de información disponible en su página oficial, se identificaron departamentos o direcciones que forman parte de la estructura organizacional de la municipalidad y tienen competencias relacionadas con la gestión de la movilidad del cantón, las cuales se encuentran en el Cuadro 5.3. Las Direcciones de Infraestructura y Servicios y la de Desarrollo y Control Urbano se encargan especialmente de aspectos de infraestructura, uso del espacio y mobiliario urbano, mientras que la Unidad Ambiental de la organización, de acciones y monitoreo en acción climática. Así como de arbolado y mantenimiento de parques. Es relevante mencionar la Unidad de Planificación Estratégica ya que ven temas de inversión y planificación municipal, asuntos de suma importancia para llevar a la realidad planes y proyectos.

**Cuadro 5.3 Departamentos municipales identificados que realizan trabajos relacionados a movilidad sostenible y aspectos relacionados con sus respectivas funciones.**

Dirección/Departamento	Funciones
Dirección de Infraestructura y Servicios	Integrada por los departamentos de Calles y Caminos y la Unidad Técnica de Gestión Vial Municipal. Atiende la red vial cantonal, mantenimiento de alcantarillado pluvial, mejoras en áreas y espacios comunes y la construcción de aceras.
Dirección de Desarrollo y Control Urbano	Se encarga del ordenamiento territorial del cantón, uso de suelo e inspección urbano-constructiva.
Unidad Ambiental	Se encuentra a cargo de la planificación y aplicación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, aseo de vías y sitios públicos y mantenimiento de parques. También de la gestión del territorio en corredores

	biológicos y reforestación cantonal. Cuentan con la Escuela Municipal del Agua y el Ambiente que se encarga de educación ambiental, con temas de gestión integral de residuos, capacitación en Bandera Azul Ecológica y prácticas sostenibles.
Unidad de Planificación Estratégica	Entre sus múltiples funciones está revisar y mejorar los procesos de planificación y presupuesto institucional. La organización y seguimiento del banco de proyectos de inversión municipal.

## 5.2 PROPUESTA DE MEJORA EN MOVILIDAD SOSTENIBLE

La presente propuesta de mejora en movilidad sostenible está planteada según los resultados del diagnóstico de movilidad realizado para el cantón de La Unión e impresiones de personal de la municipalidad. Además, se basa en la pirámide invertida de la movilidad sostenible y en la metodología “Evitar – Cambiar – Mejorar” (evitar viajes o reducir su cantidad y distancia, cambiar a modos de transporte más sostenibles y mejorar la manera en que se utilizan los medios de transporte). Elementos que son tomados en cuenta en la *Guía para desarrollar e implementar un plan de movilidad urbana sostenible* (Rupprecht Consult et al., 2019), en la *Guía para construcción e implementación de PIMS* (MOPT, 2019) y en el *Portafolio de Acciones de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Cantonal de Costa Rica Tema: Movilidad Sostenible* (PPCN, 2017), consultados para la elaboración de esta sección.

Como parte del proceso de estructuración de la propuesta se identificaron aspectos clave a ser tomados en cuenta como visión de esta propuesta, los cuales son:

- Promover la planificación urbana sostenible, recuperar el espacio público y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.
- Optimizar el modelo de movilidad, para mejorar la coexistencia de varias formas de movilizarse, y que estas formas sean más sostenibles y eficientes.
- Avanzar hacia una movilidad más inclusiva, que toma en cuenta a toda la ciudadanía, en términos de género y accesibilidad.

Con base en estos aspectos, se planteó la organización de esta propuesta de mejora con 4 líneas de acción presentadas en la Figura 5.16, las cuales definen las áreas de interés y marcan el camino a seguir para poder obtener los resultados esperados, siempre tomando en cuenta las posibilidades y capacidades municipales.



**Figura 5.16 Esquema de las líneas de acción de la propuesta de mejora en movilidad sostenible para el cantón de La Unión.**

Partiendo de estas líneas de acción se desagregan los objetivos y sus respectivas medidas prioritarias para lograrlos. En el Cuadro 5.4, se presentan los objetivos y medidas agrupados según su respectiva línea de acción. Los objetivos definen qué es lo que se quiere lograr con el trabajo en cada una de estas áreas y las medidas son el medio que se propone para alcanzarlo desde el gobierno local.

**Cuadro 5.4 Líneas de acción, objetivos y medidas que conforman la propuesta de mejora en movilidad sostenible para el cantón de La Unión.**

Línea de acción	Objetivos	Medidas
Movilidad peatonal	Aumentar la cantidad de personas que se movilizan caminando en el cantón para viajes por diferentes motivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Implementar un programa de mejora de aceras.</li> <li>· Mejorar la iluminación para peatones.</li> <li>· Crear Boulevards peatonales.</li> </ul>

Movilidad en bicicleta	Aumentar la participación modal de los traslados en bicicleta para viajes por diferentes motivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Desarrollar actividades de creación de capacidades (talleres para ciclistas, paseos ciclísticos...)</li> <li>·Facilitar información (mapas) de las rutas para desplazamiento ciclista</li> <li>·Impulsar servicios de alquiler de bicicletas.</li> <li>·Instalar parqueos para bicicletas.</li> <li>·Construir infraestructura ciclista.</li> </ul>
Uso del espacio	Mejorar la calidad del espacio público para el aprovechamiento de la comunidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Aplicar mejoras en las paradas de transporte público (bus, tren, taxi).</li> <li>·Crear parques municipales con infraestructura para ejercitarse o recreación y fortalecer los existentes.</li> <li>·Implementar prácticas para mejorar el paisaje urbano.</li> </ul>
Gobernanza institucional	Fortalecer el papel de la municipal en temas de movilidad sostenible.	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Crear un comité o mesa intersectorial que discuta temas de movilidad.</li> <li>·Realizar campañas de comunicación que promuevan y eduquen acerca de la movilidad sostenible.</li> <li>·Elaborar un Plan Cantonal de Movilidad.</li> </ul>

De acuerdo con las medidas sugeridas se realizó un ejercicio de priorización con personal de la municipalidad de la Unidad Ambiental (específicamente una mujer y un hombre) según criterios técnicos, económicos y ambientales (descritos en la metodología). En el Cuadro 5.5 se puede observar la puntuación obtenida para cada una de las medidas, ordenadas de mayor a menor. Entre más alto sea el resultado la medida es más priorizada respecto a los aspectos seleccionados para la calificación según el criterio municipal. Los resultados de la puntuación por cada criterio en los cuadros de priorización utilizados se pueden encontrar en el Apéndice 4.

Las primeras 6 medidas del Cuadro 5.5 son las que obtuvieron los dos puntajes más altos con 23 y 22 puntos, por tanto, tienen los dos primeros niveles de priorización. Estas son en su mayoría actividades que implican de una inversión no muy elevada de parte de la municipalidad, se encuentra bajo sus capacidades técnicas en línea con su planificación y contribuye a la reducción en emisiones impulsando la movilidad sostenible. Las que obtuvieron el segundo puesto de prioridad requieren cierto aumento en el esfuerzo técnico y económico para llevarlas a cabo, sin embargo, presentan importantes los beneficios ambientales y sociales.

Las medidas siguientes en la lista que no se encuentran en los primeros dos puestos, si bien son importantes, pueden resultar más complejas de aplicar principalmente por su inversión, costo de operación, la falta de vinculación con la planificación y la limitación en capacidad municipal.

Según las impresiones del personal municipal al compartir esta lista de medidas, se considera necesario la visualización de la totalidad de estas, ya que, si bien no pueden ser aplicadas todas en un mismo plazo, sirven de guía para la planificación y toma de decisiones respecto a acciones de impulso a la movilidad sostenible.

**Cuadro 5.5 Resultados de la priorización de medidas que componen la propuesta ordenados de mayor a menor puntuación.**

<b>Priorización</b>	<b>Medida</b>	<b>Puntuación</b>
1	Desarrollar actividades de creación de capacidades (talleres para ciclistas, paseos ciclísticos...)	23
1	Facilitar información (mapas) de las rutas para desplazamiento ciclista	23
1	Realizar campañas de comunicación	23
2	Implementar un programa de mejoramiento de aceras	22
2	Crear un comité o mesa intersectorial que discuta temas de movilidad	22
3	Impulsar servicios de alquiler de bicicletas	21

3	Instalar parqueos para bicicletas	21
4	Elaborar un Plan Cantonal de Movilidad	19
4	Aplicar mejoras en paradas de transporte público (bus, tren, taxi)	19
5	Crear boulevard peatonales	18
6	Crear parques municipales con infraestructura para ejercitarse o recreación y fortalecer los existentes	17
6	Implementar prácticas para mejorar el paisaje urbano	17
6	Construir infraestructura ciclista	17
7	Mejorar la iluminación para peatones	14

Estos objetivos y medidas seleccionadas buscan solventar los aspectos identificados como relevantes para el cantón en materia de movilidad sostenible, tomando en cuenta las competencias y alcance del trabajo municipal. Se busca impactar en la salud individual y pública, disminuir las emisiones de GEI del sector transporte y mejorar la calidad de vida de las personas al disminuir tiempos en traslados y fomentar la cohesión social (Banister, 2008; Woodcock et al., 2009). Conjuntamente, es fundamental anotar que para que las medidas de movilidad sostenible tengan el impacto esperado y sostenido en el tiempo, el apoyo y apropiación de las personas es fundamental (Banister, 2008).

En el Apéndice 5 de este documento se encuentra la propuesta completa la cual contiene una introducción, descripción de su formulación y fichas que brindan mayor detalle de aspectos generales y precisan la aplicabilidad para cada una de las medidas propuestas.



## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES

Por medio de esta investigación se realizó un levantamiento de información relacionada con la manera en que se trasladan las y los ciudadanos del cantón de La Unión y sus percepciones respecto a la movilidad y transporte. Esto se logró como resultado de la aplicación de la Encuesta de Movilidad y Transporte 2021 construida en el marco de este proyecto, además de un trabajo conjunto con la Municipalidad para identificar su posición actual institucional respecto a la movilidad. Los resultados obtenidos fueron analizados, permitiendo construir una propuesta de mejora en movilidad sostenible en el cantón.

Se determinaron los modos de transporte más utilizados según el motivo de viaje, y según las actividades sean dentro o fuera del cantón. Para desplazarse al trabajo o lugar de estudio los dos principales medios utilizados son el vehículo privado y el bus, mientras que, para los motivos de viaje de citas personales, actividades sociales, compras y labores de cuidado el bus fue desplazado por el uso de Uber o alguna plataforma similar. Se distingue un potencial de aumento en la distribución modal de la movilidad activa en los motivos de viaje de labores de cuidado, citas personales y compras realizados dentro del cantón.

Por otro lado, en movilidad activa las acciones con mayor impacto para aumentar su uso según las personas encuestadas es la creación o mejora de la infraestructura para transitar. En segundo lugar, se encuentran actividades habilitantes como la creación de capacidades, paisajes y parques agradables y servicios de alquiler de bicicletas. Cabe resaltar que esto no necesariamente correspondió con la priorización del personal de la municipalidad, por lo que es posible que no se tengan los resultados de alta magnitud al iniciar con intervenciones como la creación de capacidades, cuando lo que la gente indica que requiere es más y mejor infraestructura.

Por tanto, es de suma importancia destinar esfuerzos municipales tanto de coordinación como presupuestario, para lograr una coexistencia del espacio destinado para usuarios de diferentes modos de transporte, con prioridades claras según la pirámide de movilidad sostenible.

Se tuvo un enfoque de género al analizar los resultados obtenidos, lo que permitió identificar que las mujeres se ven más influenciadas por factores como el acoso callejero, percepción de seguridad e iluminación a la hora de elegir desplazarse caminando. También, ellas son quienes menos se trasladan en bicicleta en el cantón, por lo que es importante desarrollar medidas con el propósito de cerrar esa brecha y atender sus necesidades, para incrementar el número de mujeres que usan la bicicleta. En todas las medidas a aplicar se debe tener un enfoque de género, para no solo aumentar los desplazamientos en movilidad activa y mejorar la calidad de enlaces con transporte público, sino que las brechas de género efectivamente sean disminuidas.

Existe una gran oportunidad para que la población migre hacia modos no motorizados por elección y con una agradable experiencia, por consecuencia una disminución de las emisiones producidas por el sector transporte. La práctica de movilidad sostenible mediante un aumento de los desplazamientos en movilidad activa o transporte masivo permite mitigar el cambio climático y ser un ejemplo para otros cantones del país.

## 6.2 RECOMENDACIONES

### 6.2.1 Recomendaciones generales

- Continuar con el desarrollo, aplicación y análisis de encuestas de movilidad y transporte, con las mejoras o enfoques que se consideren necesarios para tener acceso a valiosa información de los ciudadanos para una mejor toma de decisiones.
- Promover la formulación de políticas y proyectos la movilidad sostenible para mejorar la calidad de vida de las personas y disminuir el impacto en emisiones del sector.
- Analizar la situación en movilidad y transporte de otros cantones de la GAM para así contrastar los resultados con los obtenidos en el cantón de La Unión.
- Realizar estudios similares para cantones ubicados en zonas rurales y costeras, para tener referencia específica de sus necesidades.

## 6.2.2 Recomendaciones para la Municipalidad

- Aplicar las medidas que componen la propuesta de mejora para enrumbar el trabajo en movilidad sostenible en el cantón de La Unión.
- Elaborar un Plan Cantonal de Movilidad, utilizando como insumo el presente trabajo, según las capacidades y proyectos municipales, contemplando que a nivel legal tanto las leyes N.º 9660 de Movilidad y Seguridad Ciclista y N.º 9976 Movilidad Peatonal solicitan trabajar en este tipo de instrumentos.
- Al desarrollar el Plan Cantonal de Movilidad determinar las acciones que van a ser realizadas en cada uno de los periodos temporales que incluya el Plan y las actividades que serán consistentes a lo largo del tiempo, así como, incluir sus respectivos indicadores, estructura de monitoreo y financiamiento.
- Realizar estudios similares de manera periódica (basándose en la encuesta del Apéndice 1) enfocándose en sólo unos distritos para recabar información más específica, o bien, un estudio que llegue a la población de los distritos que no se ven suficientemente representados en la presente investigación. Alineándose con la temporalidad de los planes quinquenales municipales de infraestructura y gestión vial para que funcionen de fuente de información.
- Desarrollar actividades participativas que incluyan grupos vulnerables (mujeres, personas con discapacidad, jóvenes, personas adultas mayores) del cantón y grupos de actores de la sociedad civil interesados en movilidad sostenible en la recolección de información de percepciones y aspectos de interés.
- Brindar mayor atención a la infraestructura peatonal y ciclística, y su integración con los sistemas de transporte público, y a las medidas habilitantes para que estas sean utilizadas, incluyendo el enfoque de género en su diseño y planificación.
- Ampliar las medidas sugeridas, según el alcance del trabajo municipal, involucrando la gestión de vehículos particulares como parte de la línea de acción de uso del espacio.
- Asegurar que se distribuya dinero del presupuesto o financiamiento externo a proyectos en los que se impulsen diferentes medios de transporte, y dar especial atención a movilidad activa por los co-beneficios que brindan a la población.



## 7 REFERENCIAS

- Agentur für Clevere städte. (2014). *Car Drivers Have 20 Times More Space Than Cyclists - Space Fairness Report Online*. <https://www.clevere-staedte.de/blog/artikel/flaechen-gerechtigkeits-report-online>
- Alpizar, F., & Carlsson, F. (2003). Policy implications and analysis of the determinants of travel mode choice: an application of choice experiments to metropolitan Costa Rica. *Environment and Development Economics*, 8(4), 603–619. <https://doi.org/10.1017/s1355770x0300329>
- Amoh-Gyimah, R., & Aidoo, E. N. (2013). Mode of transport to work by government employees in the Kumasi metropolis, Ghana. *Journal of Transport Geography*, 31, 35–43. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.05.008>
- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(2), 73–80. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>
- Chaves Araya, M., Segura, R., Speroni, M., & Cingolani, J. (2017). Interdependencias múltiples y asimetrías entre géneros en experiencias de movilidad cotidiana en el corredor sur de la Región Metropolitana de Buenos Aires (Argentina). *Transporte y Territorio*, 16, 41–67. <https://doi.org/10.34096/rtt.i16.3602>
- Climate Transparency. (2019). *Movilidad Sustentable: Desafíos Para La Argentina*. 42. [https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2020/04/FARN-UNICEN\\_Movilidad-sustentable.-Desafios-para-la-Argentina.pdf](https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2020/04/FARN-UNICEN_Movilidad-sustentable.-Desafios-para-la-Argentina.pdf)
- Department for Transport. (2020). *National Travel Survey: 2020*. <https://www.gov.uk/government/statistics/national-travel-survey-2020>
- Dirección Sectorial de Energía. (2013). *Encuesta de consumo energético nacional en el sector transporte 2013*. [https://sepse.go.cr/documentos/Encuesta\\_de\\_transporte\\_2013.pdf](https://sepse.go.cr/documentos/Encuesta_de_transporte_2013.pdf)
- Do Nascimento Silva, P. L., & Bianchini, Z. M. (2003). Determinación del tamaño de la muestra para encuestas de hogares en dos etapas considerando el efecto de diseño. *Taller Regional Del MECOVI*, 213–223. <http://www.eclac.cl/deype/mecovi/docs/taller10/15.pdf>
- Farkic, J., Peric, D., Lesjak, M., & Petelin, M. (2015). Urban walking: Perspectives of locals

- and tourists. *Geographica Pannonica*, 19(4), 212–222.  
<https://doi.org/10.5937/GeoPan1504212F>
- Fernández-Heredia, Á., Monzón, A., & Jara-Díaz, S. (2014). Understanding cyclists' perceptions, keys for a successful bicycle promotion. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 63, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.02.013>
- Figg, H. (2020). *Slatina Sustainable Urban Mobility Plan (SUMP)*.  
<https://www.eltis.org/resources/case-studies/slatina-sustainable-urban-mobility-plan-sump>
- Galindo, L. M., Heres, D. R., & Sánchez, L. (2006). Tráfico inducido en México: contribuciones al debate e implicaciones de política pública. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 21(1), 123. <https://doi.org/10.24201/edu.v21i1.1263>
- Gössling, S., Schröder, M., Späth, P., & Freytag, T. (2016). Urban space distribution and sustainable transport.pdf. *Transport Reviews*.  
<https://doi.org/10.1080/01441647.2016.1147101>
- Granda, I., Urban, A., Monje, A., Ortiz, P., Pérez, D., Montes, L., & Caldo, A. (2016). *El porqué de la relación entre género y transporte*.
- GreenHouse Gas Protocol. (2013). *Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions*.  
[https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope3\\_Calculation\\_Guidance\\_0.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope3_Calculation_Guidance_0.pdf)
- Gutiérrez, A. (2013). *¿Qué es la movilidad?* 21(2), 61–74.
- Ilárraz, I. (2006). *Movilidad sostenible y equidad de género*. 40, 61–66.
- IMN. (2021). *Factores de emisión de gases de efecto invernadero*.  
<http://cglobal.imn.ac.cr/index.php/publications/factores-de-emision-gei-decima-edicion-2021/>
- INEC. (2011a). *Censo 2011. Indicadores demográficos y sociales según provincia, cantón y distrito*. <https://www.inec.cr/poblacion>
- INEC. (2011b). *X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda*. <https://www.inec.cr/>
- IPCC. (2015). *Climate Change 2014 Synthesis Report. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324>

- ITDP. (2011). La movilidad en bicicleta como política pública. *Ciclociudades, Manual Integral de Movilidad Ciclista Para Ciudades Mexicanas*.
- ITDP. (2015). *Instrumentos para el Desarrollo Orientado al Transporte* (Primera Ed). <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Instrumentos-para-el-Desarrollo-Orientado-al-Transporte.pdf>
- Kinigadner, J., Büttner, B., Wulfhorst, G., & Vale, D. (2020). Planning for low carbon mobility: Impacts of transport interventions and location on carbon-based accessibility. *Journal of Transport Geography*, 87(July), 102797. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102797>
- Kodukula, S., Lah, O., & Shrestha, S. (2019). *Transition to sustainable mobility : Pathways , Policies , Co-benefits and Opportunities of low carbon transport future*. October. [www.wuppertalinst.org](http://www.wuppertalinst.org)
- Kunieda, M., & Gauthier, A. (2007). Gender and Urban Transport : Smart and Affordable. *Sustainable Transport: A Sourcebook for Policy-Makers in Developing Cities*.
- Ley de Movilidad y Seguridad Ciclistica N°9960, (2019). [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=88528&nValor3=115809&strTipM=TC#up](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=88528&nValor3=115809&strTipM=TC#up)
- Ley Movilidad peatonal N°9976, 1 (2021). [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=94116](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=94116)
- Mendiola, I. (2012). Regímenes de movilidad y domesticación del espacio. *Política y Sociedad*, 49(3), 433–452.
- MINAE. (2021). *Cuarta Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*.
- Ministry of Transport. (2018). *New Zeland Household Travel Survey 2015 - 2018*. <https://www.transport.govt.nz/statistics-and-insights/household-travel/sheet/key-facts>
- MOPT. (2019). *Guía para la construcción e implementación de Planes Institucionales de Movilidad Sostenible (PIMS)*.
- Municipalidad de La Unión. (2018). *Informe de resultados del Inventario de GEI del cantón de La Unión*.
- Municipalidad de La Unión. (2020). *Programa de gobierno periodo 2020 – 2024*.

- Muñoz, B., Monzon, A., & López, E. (2016). Transition to a cyclable city: Latent variables affecting bicycle commuting. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 84, 4–17. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.10.006>
- Muro-Rodríguez, A. I., Perez-Jiménez, I. R., & Gutiérrez-Broncano, S. (2017). Consumer behavior in the choice of mode of transport: A case study in the Toledo-Madrid corridor. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01011>
- Nemeth, B. (2020). *Brussels: promoting walking and cycling as a priority in urban mobility*. <https://www.eltis.org/resources/case-studies/brussels-promoting-walking-and-cycling-priority-urban-mobility>
- PIMUS. (2017). *Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible para el Área Metropolitana de San José*.
- Pisoni, E., Christidis, P., Thunis, P., & Trombetti, M. (2019). Evaluating the impact of “Sustainable Urban Mobility Plans” on urban background air quality. *Journal of Environmental Management*, 231(March 2018), 249–255. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.10.039>
- PNUD. (2020). *Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo*. <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-11-sustainable-cities-and-communities.html>
- PPCN. (2017). *Portafolio de Acciones de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Cantonal de Costa Rica; Tema: Movilidad Sostenible*.
- Programa Estado de la Nación. (2018). *Estado Nación en Desarrollo Sostenible 2018*.
- Programa Estado de la Nación. (2019). *Informe Estado de la Nación*.
- Programa Estado de la Nación. (2020). *Informe Estado de la Nación*.
- Ringenson, T., Arnfalk, P., Kramers, A., & Sopjani, L. (2018). Indicators for promising accessibility and mobility services. *Sustainability (Switzerland)*, 10(8), 1–19. <https://doi.org/10.3390/su10082836>
- Rupprecht Consult, Rupprecht, S., Brand, L., Böhler-Baedeker, S., & Brunner, L. M. (2019). Guidelines - Developing and implementing a sustainable urban mobility plan. In *Eltisplus*. [http://www.eltis.org/sites/eltis/files/sump\\_guidelines\\_en.pdf](http://www.eltis.org/sites/eltis/files/sump_guidelines_en.pdf)
- SEPSE. (2019). *Balance Energético Nacional 2018*.
- Silva, C. (2013). Structural accessibility for mobility management. *Progress in Planning*,

- 81(1), 1–49. <https://doi.org/10.1016/j.progress.2012.07.001>
- Southworth, M. (2005). Designing the Walkable City. *Journal of Urban Planning and Development*, 131(4), 246–257. <https://doi.org/10.4324/9781315519210>
- Sun, Y., Mobasheri, A., Hu, X., & Wang, W. (2017). Investigating impacts of environmental factors on the cycling behavior of bicycle-sharing users. *Sustainability*, 9(6), 1–12. <https://doi.org/10.3390/su9061060>
- The Center for Sustainable Transportation. (2005). Defining Sustainable Transportation. *Transport*, 22. [http://cst.uwinnipeg.ca/documents/Defining\\_Sustainable\\_2005.pdf](http://cst.uwinnipeg.ca/documents/Defining_Sustainable_2005.pdf)
- van Essen, H., van Grinsven, A., Aalberts-Bakker, J., & Skinner, I. (2018). Green light for sustainable mobility: Vision and pathway to 2050.pdf. *CE Delft*.
- Vural Arslan, T., Durak, S., Dizdar Gebesce, F., & Balcik, B. (2018). Assessment of factors influencing walkability in shopping streets of tourism cities: case of Bursa, Turkey. *International Journal of Tourism Cities*, 4(3), 330–341. <https://doi.org/10.1108/IJTC-11-2017-0071>
- Wang, Z., Han, Q., & de Vries, B. (2019). Land Use/Land Cover and Accessibility: Implications of the Correlations for Land Use and Transport Planning. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 12(4), 923–940. <https://doi.org/10.1007/s12061-018-9278-2>
- Woodcock, J., Edwards, P., Tonne, C., Armstrong, B. G., Ashiru, O., Banister, D., Beevers, S., Chalabi, Z., Chowdhury, Z., Cohen, A., Franco, O. H., Haines, A., Hickman, R., Lindsay, G., Mittal, I., Mohan, D., Tiwari, G., Woodward, A., & Roberts, I. (2009). Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions; urban land transport. *The Lancet*, 374(9705), 1930–1943.
- World Business Council for Sustainable Development. (2004). Mobility 2030: Meeting the challenges to sustainability. *The World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)*.
- Zajickova, L., Vozenilek, V., & Rypka, M. (2016). The choice of means of transport and daily movements in urban environment. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference*, 3, 487–495.
- Zhang, R., Matsushima, K., & Kobayashi, K. (2018). Can land use planning help mitigate transport-related carbon emissions? A case of Changzhou. *Land Use Policy*, 74(December 2016), 32–40. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.04.025>



## APÉNDICES





## Apéndice 1: Encuesta de movilidad y transporte 2021 en el cantón de la unión.

### I. Motivo viaje: Trabajo / estudio

1. ¿Cuál es el medio principal que utiliza, actualmente, para transportarse para ir a su lugar de trabajo o de estudio? (medio de transporte principal corresponde al que se utiliza 3 días o más a la semana)

- Carro
- Motocicleta
- Bicicleta
- Caminando
- Bus
- Tren
- Taxi
- Carro compartido (carpooling)
- Microbús privada
- Uber, o similar
- Nunca me traslado (practico todos los días teletrabajo/clases virtuales)
- No estudio ni trabajo (saltarse esta sección)
- Otro

2. Regularmente, en un mismo día de trabajo, ¿usa o cambia a un segundo medio de transporte?

Sí / No

*\*Si marca la pregunta anterior que “Sí” pasa a la siguiente lista desplegable*

3. ¿A cuál medio de transporte cambia?

*/lista desplegable/*

Cambio a vehículo privado

Cambio a motocicleta

Cambio a bicicleta

Cambio a taxi

Cambio a caminar

Cambio a bus

Cambio a carro compartido (carpooling)

Cambio a microbús privada

Cambio a Uber/medio similar

Cambio a otra opción

4. Actualmente, ¿Cuántos viajes realiza a su trabajo o lugar de estudio a la semana?  
Considere que un viaje es ida y vuelta.  
*/lista desplegable de números/*

5. ¿Cuánto tiempo dura para llegar a su sitio de trabajo o estudio?

- Hasta 15 min
- 15 – 30 min
- 30 – 45 min
- 45 – 60 min
- 60 – 90 min
- Más de 90 min

6. ¿Cuánto tiempo dura para regresar a su hogar?

- Hasta 15 min
- 15 – 30 min
- 30 – 45 min
- 45 – 60 min
- 60 – 90 min
- Más de 90 min

#### **I. Motivo de viaje: compras**

7. Para realizar actividades de compras, ¿cuál es el principal medio que utiliza para transportarse?

- Carro
- Motocicleta
- Bicicleta
- Caminando
- Bus
- Tren
- Taxi
- Carro compartido (carpooling)
- Microbús privada
- Uber, o similar
- Otro

8. Estas actividades relacionadas a compras (o su mayoría), las hace:

Dentro del cantón / Fuera del cantón

**I. Motivo de viaje: Citas personales**

9. Para realizar actividades de citas personales de salud (dentista, médica, psicología, estética), ¿cuál es el principal medio que utiliza para transportarse?

- Carro
- Motocicleta
- Bicicleta
- Caminando
- Bus
- Tren
- Taxi
- Carro compartido (carpooling)
- Microbús privada
- Uber, o similar
- Otro

10. Las actividades relacionadas a citas personales (o su mayoría), las hace:

- Dentro del cantón
- Fuera del cantón

**I. Motivo de viaje: actividades sociales**

11. Para realizar actividades sociales o de entretenimiento (ej: ver amigos, cine, ir a comer...), ¿cuál es el principal medio que utiliza para transportarse?

- Carro
- Motocicleta
- Bicicleta
- Caminando
- Bus
- Tren
- Taxi
- Carro compartido (carpooling)
- Microbús privada
- Uber, o similar
- Otro

12. Las actividades relacionadas a actividades sociales o de entretenimiento (o su mayoría), las hace:

- Dentro del cantón

- Fuera del cantón

### **I. Motivo de viaje: labores de cuidado**

13. Para llevar a cabo labores de cuidado (acompañamiento a alguien al centro educativo, citas médicas, compras...), ¿cuál es el principal medio que utiliza para transportarse?

- Carro
- Motocicleta
- Bicicleta
- Caminando
- Bus
- Tren
- Taxi
- Carro compartido (carpooling)
- Microbús privada
- Uber, o similar
- Otro

14. Las actividades relacionadas a labores de cuidado (o su mayoría), las hace:

- Dentro del cantón
- Fuera del cantón

### **I. Motivos de selección del medio de transporte**

15. De los siguientes motivos, ¿qué tanto (del 1 al 7) los toma en consideración en su elección de medio de transporte?

- Bajo Costo
- Privacidad
- Comodidad
- Es el medio más rápido (tiempo)
- Seguridad
- Distancia del viaje
- Consideraciones relacionadas a la salud
- Consideraciones ambientales
- Condiciones climáticas
- No tengo otra alternativa

### **II. Cambio por la pandemia**

16. ¿De qué manera cambió en relación a sus viajes por otros motivos (compras, actividades de entretenimiento, labores de cuidado...)? Marque todas las que correspondan.

- Ahora utilizo más el carro
- Ahora utilizo más transporte público
- Ahora camino más
- Ahora ando más en bicicleta
- Disminuyó mis desplazamientos
- No cambió

### **III. Percepción transporte público**

17. ¿Qué nivel de influencia (del 1 al 7) tienen los siguientes aspectos en su elección de utilizar (o no utilizar) transporte público?

- Acceso a información de horarios y ruta del transporte público
- Tarifa del transporte público
- Tiempo de viaje
- Percepción de seguridad
- Condiciones de servicio en el vehículo
- Fiabilidad del servicio (ej. frecuencia)

### **IV. Movilidad Activa**

18. ¿Qué nivel de influencia (del 1 al 7) tienen los siguientes aspectos en su elección de desplazarse caminando o elegir no hacerlo?

- Calidad de infraestructura para transitar (aceras)
- Percepción de seguridad
- Seguridad vial
- Iluminación
- Distancias a lugares de interés
- Acoso callejero
- Esfuerzo físico (cuestas, exposición al sol...)
- Condiciones meteorológicas

19. ¿Qué le motivaría a caminar más en sus alrededores? (Por favor, marcar las 3 principales)

- Boulevards peatonales
- Mayor cercanía a lugares de interés (tiendas, parques...)
- Mayor iluminación

- Parques municipales con infraestructura adecuada para recrearse o ejercitarse
- Presencia de arbolado en la vía pública
- Paisaje urbano agradable
- Mejor calidad de aceras

20. ¿Se traslada en bicicleta en su cantón?

- Si
- No

*Si marca que "Si" a la pregunta anterior pasa a esta, si no se salta*

21. ¿Qué tan satisfecha(o) está usted con las condiciones para trasladarse en bicicleta en su cantón?

Escala del 1(insatisfecho) al 7 (satisfecho)

22. ¿Qué nivel de influencia (del 1 al 7) tienen los siguientes aspectos en su elección de desplazarse en bicicleta o elegir no hacerlo?

- Calidad de infraestructura para transitar (ciclovías)
- Percepción de seguridad
- Seguridad vial
- No saber andar en bicicleta
- Distancias a lugares de interés
- Parqueos para bicicletas
- Acoso callejero
- Esfuerzo físico (cuestas, exposición al sol...)
- Condiciones meteorológicas

23. ¿Qué le motivaría a trasladarse más en bicicleta?

- Contar con un espacio exclusivo en carretera para transitar (ciclovías)
- Más iluminación en carretera
- Servicios de alquiler de bicicletas
- Parqueos para bicicletas
- Actividades de creación de capacidades (aprender a andar en bicicleta en la ciudad, aprender acerca de movilidad sostenible...)
- Buenas conexiones con paradas
- Otro: \_\_\_\_\_

#### **IV. Accesibilidad**

24. ¿Tiene acceso a una parada de transporte público a menos de 10 min caminando desde su casa?

- Si
- No
- No sé

## V. Información general

25. ¿Con cuál género se identifica?

- Mujer
- Hombre
- Otro
- Prefiero no decir

26. ¿A qué rango de edad pertenece?

- 18 – 24
- 25 – 34
- 35 – 44
- 45 - 54
- 55 – 64
- Más de 64

27. ¿En cuál distrito del cantón de La Unión reside?

*/lista desplegable de distritos de La Unión/*

*Concepción*

*Dulce Nombre*

*Río Azul*

*San Diego*

*San Juan*

*San Rafael*

*San Ramón*

*Tres Ríos*

¿Cuenta con alguna condición física que dificulte su movilidad?

- Si
- No

*Si marca "Si" en la pregunta anterior pasa a esta de qué tipo de condición, si no se la salta*

*¿De qué tipo es la condición física que dificulta su movilidad?*

- Auditiva

- Visual
- Motora
- Cognitiva
- Otra

¿Tiene vehículo motorizado disponible?

- No tengo
- Carro
- Moto
- Microbús
- Otro

¿Cuál es su ocupación?

- Estudiante
- Trabajo
- Labores de hogar y cuidado no remuneradas
- Sin empleo en este momento

Para conocer la distancia que recorre en días laborales, le agradezco brinde la siguiente información:

- Provincia a dónde trabaja/estudia  
*/lista desplegable de provincias de CR/*
- Cantón dónde trabaja/estudia  
*/lista desplegable de cantones según la provincia que marcó anteriormente/*
- Distrito dónde trabaja/estudia  
*/lista desplegable de distritos según el cantón que marcó anteriormente/*

¿A cuál rango corresponde su ingreso personal mensual?

- No tengo ingresos
- ₡100.000 o menos
- ₡100.000 - ₡350.000
- ₡360.000 - ₡490.000
- ₡500.000 - ₡690.000
- ₡700.000 - ₡890.000
- ₡900.000 - ₡1.500.000
- ₡1.500.000 o más

## Apéndice 2. Imagen diseñada para difusión de la encuesta.



Figura A.2.1 Imagen parte de la publicidad para difundir la encuesta.

**Apéndice 3: Imagen diseñada para encabezado de la encuesta.**



Figura A.3.1 Imagen diseñada para el arte y encabezado de la encuesta.

**Apéndice 4. Cuadros del ejercicio de priorización de medidas de movilidad sostenible con la puntuación otorgada por el personal municipal.**

Matrices según las líneas de acción de la propuesta con sus respectivas medidas y calificación otorgada según criterio municipal:

- Línea de acción : **Movilidad peatonal**

<b>Medida</b>	<b>Criterios técnicos</b>				<b>Criterios económicos</b>		<b>Criterios ambientales</b>		<b>Total</b>
	Competencia municipal	Vinculación con planificación	Capacidad municipal	Replicabilidad en varias zonas del cantón	Costo de inversión	Costo de operación	Impacto en reducción de emisiones	Concordancia con la jerarquización de movilidad sostenible	
Programa de mejoramiento de aceras	3	3	3	3	2	2	3	3	22
Boulevard peatonales	3	3	3	1	1	1	3	3	18
Mejoras en iluminación para peatones	2	2	1	2	1	1	3	2	14

- Línea de acción: **Movilidad en bicicleta**

Medida	Criterios técnicos				Criterios económicos		Criterios ambientales		Total
	Competencia municipal	Vinculación con planificación	Capacidad municipal	Replicabilidad en varias zonas del cantón	Costo de inversión	Costo de operación	Impacto en reducción de emisiones	Concordancia con la jerarquización de movilidad sostenible	
Instalación de parqueos para bicicletas	3	3	3	3	1	2	3	3	21
Impulsar servicios de alquiler de bicicletas	3	3	3	2	2	3	3	3	21
Facilitar información (mapas) de las rutas para desplazamiento ciclista	3	2	3	3	3	3	3	3	23
Construcción de ciclovías	3	3	1	1	1	1	3	3	17
Actividades de creación de capacidades (talleres para ciclistas, paseos ciclísticos...)	3	3	3	3	3	2	3	3	23

- Línea de acción : **Uso del espacio**

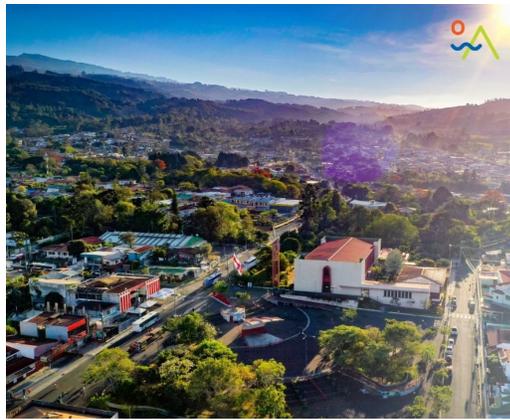
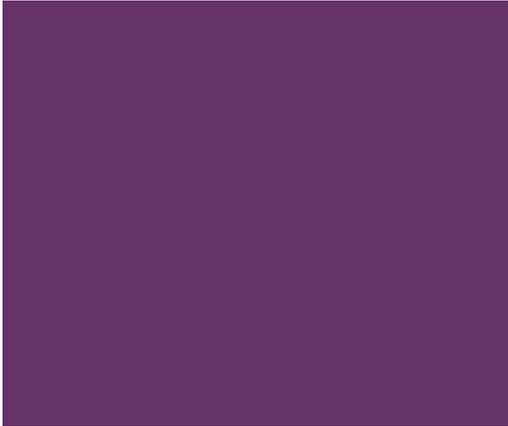
<b>Medida</b>	<b>Criterios técnicos</b>				<b>Criterios económicos</b>		<b>Criterios ambientales</b>		<b>Total</b>
	Competencia municipal	Vinculación con planificación	Capacidad municipal	Replicabilidad en varias zonas del cantón	Costo de inversión	Costo de operación	Impacto en reducción de emisiones	Concordancia con la jerarquización de movilidad sostenible	
Mejoras en paradas de transporte público	3	3	2	2	1	2	3	3	19
Parques municipalidades	3	3	1	2	1	1	3	3	17
Implementar prácticas para mejorar el paisaje urbano	3	3	1	2	1	1	3	3	17

- Línea de acción: **Gobernanza institucional**

<b>Medida</b>	<b>Criterios técnicos</b>				<b>Criterios económicos</b>		<b>Criterios ambientales</b>		<b>Total</b>
	Competencia municipal	Vinculación con planificación	Capacidad municipal	Replicabilidad en varias zonas del cantón	Costo de inversión	Costo de operación	Impacto en reducción de emisiones	Concordancia con la jerarquización de movilidad sostenible	
Plan Cantonal de Movilidad	3	1	2	3	2	2	3	3	19
Campañas de comunicación	3	3	3	3	3	2	3	3	23
Creación de un comité o mesa intersectorial que toque temas de movilidad	3	1	3	3	3	3	3	3	22



**Apéndice 5. Documento de propuesta de mejora en movilidad sostenible en el cantón de la unión.**



Propuesta de mejora en  
movilidad sostenible en el  
cantón de La Unión

# Introducción

En el marco de los contenidos del trabajo final de graduación “Propuesta de mejora en movilidad urbana sostenible en el cantón de La Unión”, se elabora el presente documento que contiene de una forma puntual el producto de propuesta de mejora, con las medidas e información clave para su diseño e implementación en el cantón. Esta propuesta se desarrolló gracias al labor de investigación, recolección de información y análisis que contiene el trabajo de graduación.

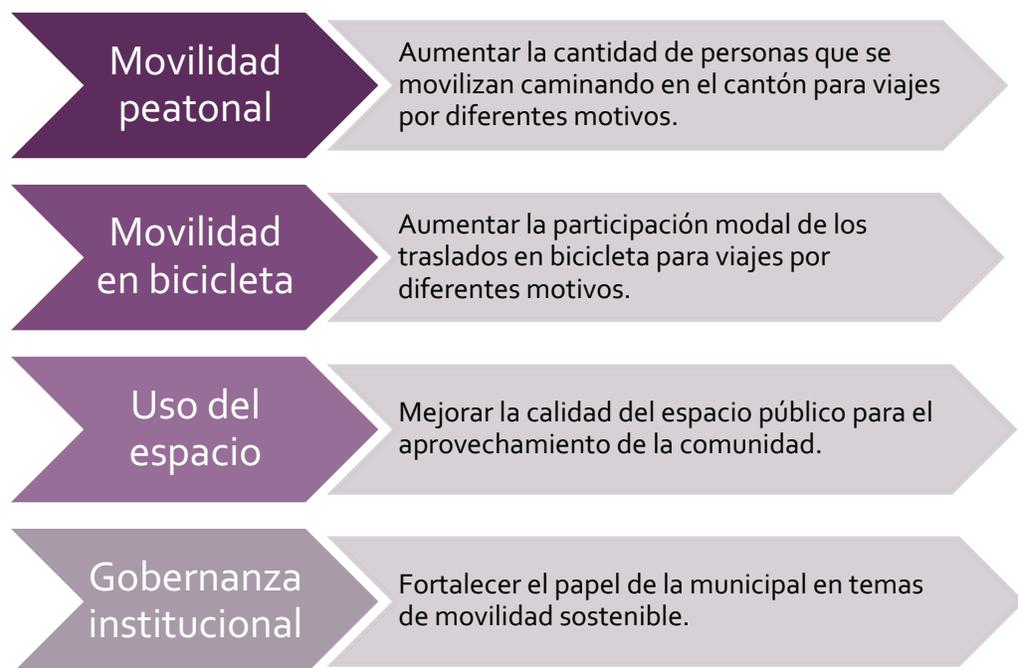
El fin de esta propuesta es aportar al desarrollo de la movilidad sostenible del cantón de La Unión, al identificar las medidas clave a nivel técnico y social, priorizarlas y dar insumos para el quehacer municipal. Además, se quiere brindar información de la importancia de la movilidad sostenible en las ciudades, como esta contribuye a mejorar la calidad de vida de las personas y a mitigar las emisiones de GEI.

# Formulación de la propuesta

La presente propuesta de mejora en movilidad sostenible fue realizada tomando en como referencia los resultados de la Encuesta de Movilidad y Transporte 2021 en el cantón de La Unión, conversaciones con personal de la Municipalidad y literatura disponible acerca de movilidad sostenible. Por tanto, se identifican aspectos clave que conformarían la visión de la propuesta.

- **Líneas de acción y objetivos**

Se planteó la estructura de la propuesta con cuatro líneas de acción, las cuales definen las áreas de interés y marcan el camino a seguir para poder obtener los resultados esperados, según las posibilidades y capacidades municipales. Cada línea de acción posee un objetivo el cuál define su razón de ser y el fin principal de lo que se busca cada una de estas áreas. En la Figura 1, se puede presentar las líneas de acción y su respectivo objetivo.



**Figura 1.** Líneas de acción y objetivos de la propuesta de mejora en movilidad sostenible

Con base en los objetivos se plantea una lista de medidas que contribuyan a hacer realidad su cumplimiento y puedan realizarse dentro del quehacer municipal. Posteriormente, estas medidas fueron priorizadas según criterios técnicos, económicos y ambientales<sup>1</sup>.

- **Resultados de la priorización**

Producto de la priorización realizada en conjunto con personal de la Municipalidad, se obtiene los resultados presentes en el Cuadro 1. Las medidas que obtuvieron una priorización de 1 y 2, son las que tienen condiciones más favorables para realizarse en cuanto a su nivel de inversión y operatividad, la capacidad y vinculación con planificación municipal, así como, contribuye a la reducción en emisiones impulsando la movilidad sostenible. Mientras el resto de medidas, si bien son relevantes en la acción hacia una mejor movilidad sostenible para el cantón, actualmente necesitan de un mayor apoyo presupuestario, técnico y de arreglos institucionales, lo cual involucra más tiempo y dificultad para llevarse a cabo.

Esta priorización pretende ser una guía para llevar a la acción y planificación de estas medidas, también para la toma de decisiones guiarse por dónde se puede empezar a realizar cambios en un corto y mediano plazo. Sin embargo, todas estas medidas contribuyen al cambio e incentivo hacia la movilidad sostenible, por lo que no se recomienda excluir por completo de los objetivos más ambiciosos del cantón. En ese sentido se incluye información de todas las medidas analizadas en este documento.

**Cuadro 1.** Resultados de la priorización de las medidas que conforman la presente propuesta de mejora.

<b>Priorización</b>	<b>Medida</b>	<b>Puntuación</b>
<b>1</b>	Desarrollar actividades de creación de capacidades (talleres para ciclistas, paseos ciclísticos...)	23
<b>1</b>	Facilitar información (mapas) de las rutas para desplazamiento ciclista	23
<b>1</b>	Realizar campañas de comunicación	23
<b>2</b>	Implementar un programa de mejora de aceras	22
<b>2</b>	Crear un comité o mesa intersectorial que discuta temas de movilidad	22

---

<sup>1</sup> Para mayor información y detalle de la metodología y evaluación de la priorización se puede consultar el trabajo final de graduación “Propuesta de mejora en movilidad urbana sostenible en el cantón de La Unión” del cual es parte esta propuesta.

3	Impulsar servicios de alquiler de bicicletas	21
3	Instalar parqueos para bicicletas	21
4	Elaborar Plan Cantonal de Movilidad	19
4	Aplicar mejoras en paradas de transporte público (bus, tren, taxi)	19
5	Crear boulevard peatonales	18
6	Crear parques municipales con infraestructura para ejercitarse o recreación y fortalecer los existentes	17
6	Implementar prácticas para mejorar el paisaje urbano	17
6	Construir infraestructura ciclista	17
7	Mejorar la iluminación para peatones	14

# Medidas propuestas

A continuación, se presentan las medidas que conforman la propuesta de mejora en movilidad sostenible en el cantón de La Unión, contienen cuadros informativos de lo que pretende lograr la medida, consideraciones a tomar en cuenta, potencial de reducción de emisiones, nivel típico de inversión y consideraciones para enfoque de género. Las medidas están organizadas según la línea de acción a la que pertenecen y dentro de estas las líneas de acción están ordenadas de mayor a menor según el puntaje obtenido en la priorización.

- **Movilidad Peatonal**

Las medidas que conforman la línea de acción movilidad peatonal buscan mejorar la experiencia del usuario que camina en el cantón de La Unión, a través de aspectos que dan un lugar para el peatón en el espacio público, mejoran la calidad de la infraestructura destinada a peatones y se les da mejores brinda mejores condiciones respecto a su seguridad. De esta manera, se plantea que se aumente la caminabilidad y, por consiguiente, la cantidad de personas que se trasladan caminando o utilizan estos espacios para recreación.

**Cuadro 2.** Información de la medida implementar un programa mejoramiento de aceras.

Nombre de la medida	Implementar un programa de mejora de aceras
<b>Definición de la medida</b>	Construcción de aceras en sitios donde no las hay. Dar mantenimiento a las existentes: que no tengan grietas ni obstáculos, con nivel constante, amplias y a nivel de la calle. Asimismo, asegurar que se incluyan rampas de acceso desde las calles o que los cruces peatonales y que estas sean a nivel para evitar condiciones inaccesibles.
<b>Beneficios</b>	Fomenta la movilidad activa y da un lugar al peatón. Facilita el acceso a comercios lo cual impulsa su actividad, así como, eleva sus ingresos. Efecto positivo al uso del transporte público.

	Mejora la accesibilidad de la zona.
<b>Consideraciones adicionales</b>	<p>Considerar priorizar zonas como por ejemplo zonas de alto tráfico, alrededores de paradas de transporte público, zonas donde hay mayor densidad poblacional de personas adultas mayores o con discapacidad, zonas escolares, e identificar sus necesidades de mejora.</p> <p>Generar alianzas con empresas, propietarios de viviendas y otras instituciones de la zona.</p>
<b>Potencial de reducción de emisiones</b>	Medio
<b>Nivel de inversión aproximada</b>	Medio a alto
<b>Indicador sugerido de seguimiento</b>	<p>Kilómetros de acera intervenidos/construidos.</p> <p>Calificación de las aceras por parte de la población.</p>
<b>Consideraciones para enfoque de género y discapacidad</b>	Hacer un análisis de las necesidades identificadas de acuerdo a personas con discapacidad y género, para así incorporar esas visiones en las intervenciones.

**Cuadro 3.** Información de la medida crear boulevards peatonales.

<b>Nombre de la medida</b>	<b>Crear boulevards peatonales</b>
<b>Definición de la medida</b>	Contar con un espacio exclusivo para peatones, colindando con sitios comerciales, educativos o recreacionales.
<b>Beneficios</b>	Destinar espacio a los peatones lo cual incentiva la movilidad activa y el uso de transporte público. Fomenta la actividad económica del lugar y una mejora calidad de vida. Además, de seguridad e integración de las personas con su ciudad.
<b>Consideraciones adicionales</b>	<p>Identificación de la ruta óptima para que su implementación sea de bien recibo, tomar en cuenta conectividad con lugares de interés, seguridad y accesibilidad.</p> <p>Se pueden crear espacios verdes, incluyendo criterios de arborización y vegetación para hacer la ruta más agradable y fresca, cualquier boulevard tenga esas condiciones. Esto va ligado con tomar consideraciones de adaptación al cambio climático al diseñar y planificar estos espacios.</p>
<b>Potencial de reducción de emisiones</b>	Alto
<b>Nivel de inversión aproximada</b>	Alto
<b>Indicador sugerido de seguimiento</b>	Kilómetros de boulevards peatonales instaurados.

	<p>Número de personas utilizando el boulevard peatonal.</p> <p>Número y tipo de sitios de interés (negocios, escuelas, servicios, etc.) que conecta el boulevard.</p>
<b>Consideraciones para enfoque de género</b>	<p>Tener en cuenta una adecuada iluminación y apoyo en seguridad (cámaras y botones de pánico) para que las mujeres se sientan cómodas al utilizar estos espacios.</p> <p>Contemplar un uso mixto de suelo que asegure la presencia de personas a lo largo del día, haciendo el sitio más seguro.</p> <p>Incorporar espacios de descanso y recreación dentro del boulevard, considerando el rol de cuidado de las mujeres a personas mayores y niñez.</p>

**Cuadro 4.** Información de la medida mejorar la iluminación para peatones.

<b>Nombre de la medida</b>	<b>Mejorar la iluminación para peatones</b>
<b>Definición de la medida</b>	Colocar iluminación o mejorar la iluminación ya disponible en el espacio público con énfasis en las áreas que transitan peatones.
<b>Beneficios</b>	Promueve los desplazamientos a pie, brindando mayor seguridad al peatón. También, da un efecto positivo en el uso de transporte público. Hace de la ciudad un lugar más accesible y mejora su imagen.
<b>Consideraciones adicionales</b>	Para esto la municipalidad puede trabajar con vecinos, empresas, restaurantes cercanos a la zona a través de alianzas público privadas para mejorar la iluminación del sitio, o con otras instituciones encargadas del alumbrado público, y velar por que se dé el cumplimiento deseado.
<b>Potencial de reducción de emisiones</b>	Alto
<b>Nivel de inversión aproximada</b>	Medio a alto
<b>Indicador sugerido de seguimiento</b>	<p>Número de intervenciones de mejoras en iluminación aplicadas.</p> <p>Cambio en la percepción de iluminación en usuarios y usuarias.</p>
<b>Consideraciones para enfoque de género</b>	Por medio de procesos participativos identificar zonas críticas o clave para mejorar o colocar iluminación, según las usuarias de cada uno de los distritos, y así actuar según esta priorización.

Al realizar cambios consultar acerca de la mejora percibida y cómo hacer para contar con lugares más seguros.

- **Movilidad en bicicleta**

La presente línea de acción hace énfasis en los desplazamientos en bicicleta, buscando darle un espacio a las condiciones que habilitarían e incentivarían el uso de este medio de transporte. Desde la facilitación de información y creación de capacidades hasta intervenciones en infraestructura ciclista y servicios de alquiler de bicicletas forman parte de esta sección para garantizar una atención concisa y transformadora. Se plantea que, al otorgar espacio, visibilizar e iniciar conversaciones de la movilidad ciclística se mejoraría la experiencia de los actuales usuarios y se atraerían nuevos al tener un entendimiento de sus beneficios y posibilidades en el cantón.

**Cuadro 5.** Información de la medida desarrollar actividades de creación de capacidades.

<b>Nombre de la medida</b>	<b>Actividades de creación de capacidades en ciclismo (talleres para ciclistas, paseos ciclísticos...)</b>
Definición de la medida	Ofrecer talleres a la ciudadanía de ciclismo urbano con contenidos básicos y consejos acerca de transitar seguro en la ciudad y de mecánica básica. En este proceso de sensibilización, es recomendable, también incluir al personal municipal, empresas de la zona y centros educativos para facilitar un cambio más integral en la ciclo-inclusión. Realizar paseos ciclísticos para poner a prueba estos conocimientos e impulsar la movilidad activa al transitar en grupos en bicicletas por el cantón. Estos grupos pueden ser impulsados a nivel de centros educativos con los estudiantes y profesorado con programas para ir a la escuela o colegio en bicicleta.
Beneficios	Incentiva el uso de la bicicleta, derriba dudas o mitos que las personas puedan tener de su uso en la ciudad. Brinda herramientas para transitar de una manera segura, y cuando se es conductor de un vehículo ser consciente de la mejor forma de compartir el espacio en la vía.

Consideraciones adicionales	Procurar que estas actividades sean inclusivas. Prestar atención a las necesidades de aprendizaje y hacer un lado estigmas en cuanto a la movilidad sostenible. Es importante procurar que las actividades que se vayan planteando en el marco de la creación de capacidades en ciclismo y movilidad sostenible sean actividades consistentes para que más personas puedan acceder a ellas y se vuelva parte de la agenda de la ciudad hacia cambios de paradigma.
Potencial de reducción de emisiones	Bajo
Nivel de inversión aproximada	Bajo a medio
Indicador sugerido de seguimiento	Número de actividades de creación de capacidades realizadas. Número de personas que participaron en las actividades.
Consideraciones para enfoque de género	Realizar talleres exclusivos a mujeres y preferiblemente facilitados por mujeres, que quieran incursionar en el ciclismo urbano, y/o dedicar espacios dentro de todos los talleres para abordar cuestiones que por lo general preocupan más a las mujeres. Tomar en cuenta incluir líderes de ambos géneros, tanto para los paseos ciclísticos como para los talleres. Hacer de estos espacios un lugar seguro para todas y todos.

**Cuadro 6.** Información de la medida de facilitar información (mapas) de rutas sugeridas para desplazamiento ciclista.

<b>Nombre de la medida</b>	<b>Facilitar información (mapas) de rutas sugeridas para desplazamiento ciclista</b>
Definición de la medida	Elaborar y difundir mapas e información complementaria con rutas seguras para el desplazamiento ciclista, ubicación de espacios convenientes de parqueo y negocios bici-amigables para informar a la ciudadanía.
Beneficios	Se incentiva el uso de la bicicleta, al hacer visible las opciones para desplazarse. Fomenta la movilidad activa, lo cuál trae muchos beneficios en salud, calidad del aire, actividad económica y apropiación del espacio público.

Consideraciones adicionales	Importante actualizar esta información según se vayan desarrollando diferentes proyectos de infraestructura como ciclovías o parqueos para bicicletas, así como, si se instaure servicio de préstamo de bicicletas.
Potencial de reducción de emisiones	Bajo
Nivel de inversión aproximada	Bajo
Indicador sugerido de seguimiento	Cantidad de material informativo o mapas generado. Cantidad de personas utilizando la información y su percepción sobre la misma.
Consideraciones para enfoque de género	Considerar ciclistas mujeres de diferentes edades para probar las rutas identificadas. Incluir información con enfoque de género y rutas que conecten sitios asociados al cuidado y labores domésticas tradicionalmente relegados a la mujer, como centros de estudio, de salud, mercados, entre otros.

**Cuadro 7.** Información de la medida de impulsar servicios de alquiler de bicicletas.

<b>Nombre de la medida</b>	<b>Impulsar servicios de alquiler de bicicletas</b>
<b>Definición de la medida</b>	Por medio de asociaciones con empresas, traer y gestionar la operación de un sistema de alquiler de bicicletas para desplazarse en el cantón. Se brinda un servicio de movilidad complementario, con bicicletas disponibles en puntos estratégicos para conectar zonas del cantón.
<b>Beneficios</b>	Permite que las personas a pesar de no contar con una bicicleta puedan movilizarse en este modo ya sea por recreación u otros motivos. Se desincentiva el uso del vehículo para viajes cortos y así se disminuyen emisiones atmosféricas, de GEI y se incrementa la seguridad vial. Además, mejora la imagen de la ciudad y se incrementa la movilidad activa, con todos los beneficios que esto trae.
<b>Consideraciones adicionales</b>	Importante tomar en cuenta las condiciones topográficas para seleccionar bicicletas aptas. Puede considerarse el incorporar al menos un porcentaje de bicicletas eléctricas para ayudar con la topografía y hacer el sistema más inclusivo para las personas en términos de los requerimientos físicos

	<p>del traslado. Idealmente priorizar bicicletas que incorporen GPS para generar datos de patrones de viaje y demanda de rutas y así poder hacer planificación enfocada a la demanda y datos.</p> <p>Que el sistema para acceder a la bicicleta sea amigable con el usuario e inclusivo. Seleccionar el área para las estaciones de bicicletas según la afluencia de personas, actividad comercial y residencial, y conectividad con paradas de transporte público.</p>
<b>Potencial de reducción de emisiones</b>	Alto
<b>Nivel de inversión aproximada</b>	Bajo a Medio
<b>Indicador sugerido de seguimiento</b>	<p>Estudio de factibilidad del sistema de servicios de alquiler de bicicletas.</p> <p>Sistema de servicios de alquiler de bicicletas en construcción.</p> <p>Servicios de alquiler de bicicletas en operación.</p> <p>Número de personas usuarias del servicio al mes.</p> <p>Kilómetros recorridos con las bicicletas del sistema.</p>
<b>Consideraciones para enfoque de género</b>	<p>Analizar factores que afectarían su uso por la percepción de seguridad para las mujeres de los lugares seleccionados para las estaciones, como iluminación y visibilidad. Velar para que las bicicletas que se adapten a la fisionomía estándar de mujeres. Ofrecer descuentos o incentivos para que las mujeres se matriculen o utilicen el servicio. Incorporar modelos con carretillos o asientos para bebés o infancias para facilitar desplazamientos sin excluir las labores de cuidado.</p>

**Cuadro 8.** Información de la medida de instalar parqueos para bicicletas.

<b>Nombre de la medida</b>	<b>Instalar parqueos para bicicletas</b>
<b>Definición de la medida</b>	Elaboración de la estructura o dispositivo que permita sujetar bicicletas mientras no se están utilizando.
<b>Beneficios</b>	<p>Fomenta el uso de la bicicleta, da la seguridad y comodidad de contar con un espacio exclusivo para dejar la bicicleta.</p> <p>Incentiva la actividad física. Organiza el espacio público y brinda espacios para otros medios de transporte.</p>

<b>Consideraciones adicionales</b>	<p>Aplicable a diversos puntos estratégicos del cantón donde se concentren actividades comerciales o recreativas.</p> <p>Preferiblemente en formato U invertida para mayor comodidad y seguridad de las personas usuarias.</p> <p>Preferiblemente en sitios techados y de alta visibilidad. Se recomienda decidir los sitios de manera participativa para responder a la demanda y necesidades de las personas usuarias.</p>
<b>Potencial de reducción de emisiones</b>	Medio a Bajo
<b>Nivel de inversión aproximada</b>	Bajo
<b>Indicador sugerido de seguimiento</b>	<p>Número de parqueos de bicicletas instalados.</p> <p>Porcentaje de ocupación promedio.</p>
<b>Consideraciones para enfoque de género</b>	<p>Situar los parqueos en lugares con habitual flujo de personas y buena iluminación, para que sean más seguros. Situar parqueos en sitios asociados al cuidado y labores domésticas tradicionalmente relegadas a las mujeres en la sociedad: supermercados, clínicas o EBAS, escuelas, centros de cuidado, etc. Hacer encuestas desagregadas por género de dónde deberían ubicarse los parqueos.</p>

**Cuadro 9.** Información de la medida construir infraestructura ciclista.

<b>Nombre de la medida</b>	<b>Construcción de infraestructura ciclista</b>
<b>Definición de la medida</b>	<p>Construcción de carriles de uso exclusivo para bicicletas, tomando en cuenta la conexión de puntos clave (comercios, centros de estudio, paradas de transporte público...) del cantón.</p>
<b>Beneficios</b>	<p>Se promueve la movilización en bicicleta en el cantón, al ofrecer mayor seguridad vial a los ciclistas. Distribuye el uso del espacio para otros medios de transporte, y se les visibiliza. Sigue la línea de la jerarquización según movilidad sostenible, por lo que se contribuye a la reducción de emisiones de GEI y mejora la calidad de aire. Tiene un potencial de reducción del tráfico y mejora de la seguridad vial.</p>
<b>Consideraciones adicionales</b>	<p>Valorar el trabajo en conjunto con otras municipalidades aledañas para que esta infraestructura conecte puntos</p>

	<p>importantes de varios centros de población, lo que traería beneficios de ejecución técnica y financiera del proyecto, se podría aprovechar por una mayor cantidad de personas y se trataría de un proyecto más integral y con mejor conectividad.</p> <p>Realizar estudios para determinar rutas óptimas, así como el involucramiento de diversos actores a través de talleres o actividades participativas. Incorporar criterios de segregación física y arborización para mejorar la calidad y la seguridad de la misma.</p>
<b>Potencial de reducción de emisiones</b>	Alto
<b>Nivel de inversión aproximada</b>	Media - Alta
<b>Indicador sugerido de seguimiento</b>	<p>Kilómetros de carril ciclista según su tipo (segregado totalmente, compartido...) según la norma de INTECO (INTE W42:2020). construidos.</p> <p>Número de personas usuarias por año.</p> <p>Calificación de los carriles por parte de la población.</p>
<b>Consideraciones para enfoque de género</b>	<p>Considerar las perspectivas de las mujeres al plantear las rutas de la vía, realizar un trabajo conjunto desde el diseño hasta la implementación del proyecto. Diseñar rutas que conecten sitios de interés para mujeres según sus necesidades de movilización y actividades diarias. Procurar al máximo crear infraestructura segregada físicamente, pues se ha comprobado que potencia el uso por parte de mujeres al ser más segura.</p>

- **Uso del espacio**

Para atender las necesidades de las personas en materia de movilidad se debe prestar atención a las condiciones que hacen que el transitar y permanecer en la ciudad sean experiencias agradables, por consiguiente, se incentiva el uso de paradas de transporte público y el moverse caminando. El espacio público crea conexión con la comunidad y las personas que son parte de ella, permite la apropiación y recreación. Al tomar en cuenta esta línea de trabajo se atacan también fenómenos sociales negativos que afectan la dinámica de la ciudad como la

inseguridad ciudadana, aspecto que resalta entre los más importantes para las personas al movilizarse según los resultados del presente trabajo.

**Cuadro 10.** Información de la medida aplicar mejoras en las paradas de transporte público.

<b>Nombre de la medida</b>	<b>Aplicar mejoras en las paradas de transporte público (bus, tren, taxi)</b>
<b>Definición de la medida</b>	Aplicar medidas que fortalezcan las paradas de transporte público, como la señalización, información sobre las rutas, servicios y horarios, bancas y sitios de espera aptos para todas las personas, que la infraestructura dé sombra y proteja de la lluvia y una iluminación adecuada. Además, que la parada sea accesible, con una conexión segura para personas con alguna discapacidad.
<b>Beneficios</b>	Fomenta el uso de transporte público, brinda mayor seguridad y comodidad para sus usuarios. Mejora la imagen de la ciudad y ordena el espacio.
<b>Consideraciones adicionales</b>	Identificar paradas prioritarias para intercederlas, así como, los factores básicos y otros específicos según el sitio. Se pueden considerar alianzas con empresa privada e involucramiento de otros actores a través de procesos participativos de diseño, de priorización de sitios de intervención, etc.
<b>Potencial de reducción de emisiones</b>	Medio
<b>Nivel de inversión aproximada</b>	Bajo a Medio
<b>Indicador sugerido de seguimiento</b>	Número de intervenciones para mejoras en paradas de transporte público. Porcentaje de las intervenciones que cuentan con conectividad a infraestructura ciclista (carriles o parqueos). Porcentaje de satisfacción de las personas usuarias sobre las paradas intervenidas.
<b>Consideraciones para enfoque de género</b>	A la hora de aplicar mejoras considerar criterios de género (por ejemplo, iluminación, adecuada visibilidad, espacios para coches, asientos para infancias, botones de pánico, ubicación cerca de sitios de cuidado, etc), en especial para asegurar la accesibilidad y seguridad.

**Cuadro 11.** Información de la medida crear parques municipales con infraestructura para ejercitarse o recreación y fortalecer los existentes

<b>Nombre de la medida</b>	<b>Crear parques municipales con infraestructura para ejercitarse o recreación y fortalecer los existentes</b>
<b>Definición de la medida</b>	Mejorar e invertir en parques municipales para el disfrute de las personas, con la apropiada infraestructura para un ambiente seguro y agradable. Con basureros, iluminación, áreas para mascotas, juegos para niños e infraestructura para ejercitarse. Además, vegetación apropiada para la zona.
<b>Beneficios</b>	Fomentan la movilidad activa y recreación en la ciudad. Mejora la calidad de vida y la apropiación de los espacios públicos por parte de la ciudadanía. Democratiza el uso del espacio.
<b>Consideraciones adicionales</b>	Tomar en cuenta el acceso adecuado y conectividad. También, consideraciones de adaptación al cambio climático.  Llevar procesos participativos para la ideación de las intervenciones o el diseño de dichos espacios para contemplen las necesidades de sus potenciales usuarias.
<b>Potencial de reducción de emisiones</b>	Alto
<b>Nivel de inversión aproximada</b>	Alto
<b>Indicador sugerido de seguimiento</b>	Cantidad de intervenciones de mejora y mantenimiento en parques municipales.  Cantidad de parques municipales o espacios de recreación instaurados.  Metros cuadrados de espacios públicos y verdes por habitante del cantón.  Porcentaje de satisfacción de las personas usuarias.  Número y tipo de actividades que permite hacer el espacio.
<b>Consideraciones para enfoque de género</b>	Recolectar y analizar los factores que generan inseguridad en los parques, llevar esta visión al diseño e implementación para hacer que estos lugares no se vean limitados en su uso por parte de poblaciones vulnerables.

Hacer procesos participativos desagregados por género para contemplar las necesidades y sugerencias de las mujeres. Incorporar espacios de descanso y baños públicos, considerando roles de cuidado. Incorporar espacios no-deportivos y de socialización, que potencien diferentes usos e incluyan a niñas y jóvenes.

**Cuadro 12.** Información de la medida implementar prácticas para mejorar el paisaje urbano.

<b>Nombre de la medida</b>	<b>Implementar prácticas para mejorar el paisaje urbano</b>
<b>Definición de la medida</b>	Aplicar medidas como arborización, murales, gestión adecuada de agua residual y pluvial (que no afecten el desplazamiento y uso de espacios).
<b>Beneficios</b>	Democratiza el uso del espacio. Promueve la apropiación de los espacios público, al hacerlos más agradables. Incentiva la movilidad activa.
<b>Consideraciones adicionales</b>	Utilizar procesos participativos para identificar sitios con potencial de intervención, el diseño y/o la priorización de las intervenciones.
<b>Potencial de reducción de emisiones</b>	Bajo a medio
<b>Nivel de inversión aproximada</b>	Medio a Alto
<b>Indicador sugerido de seguimiento</b>	Número de prácticas empleadas para mejorar el paisaje urbano. Porcentaje de satisfacción de las personas a partir de la intervención.
<b>Consideraciones para enfoque de género</b>	Involucrar en el diseño y aplicación a mujeres, para contar en su percepción de los proyectos y representación dentro de acciones artísticas para el lugar.

- **Gobernanza institucional**

Para garantizar la sostenibilidad en las prácticas y avances en la movilidad sostenible del cantón es necesario incluir aspectos para que desde la gobernanza se pueda involucrar este tema. En específico se resalta la medida de elaboración del Plan Cantonal de Movilidad, ya que esta marcaría la temporalidad y organización de muchos avances que se hagan en el cantón en materia de movilidad. En ese sentido se puede afirmar que es de las medidas discutidas, la más importante, por su naturaleza coordinadora y habilitante para la ejecución de las demás medidas.

**Cuadro 13.** Información de la medida realizar campañas de comunicación.

Nombre de la medida	Realizar campañas de comunicación
<b>Definición de la medida</b>	Por medio de redes sociales, actividades virtuales o presenciales, difundir información y datos acerca de movilidad sostenible, sus beneficios, importancia, derribar mitos y comunicar los avances realizados en el cantón.
<b>Beneficios</b>	Proporciona información y educa acerca la movilidad sostenible a la ciudadanía. Concientiza sobre la relevancia de invertir en obras que beneficien diferentes modos de movilizarse, las mejoras en calidad de vida y democratización del espacio que ello significa.
<b>Potencial de reducción de emisiones</b>	Medio
<b>Nivel de inversión aproximada</b>	Bajo a Medio
<b>Indicador sugerido de seguimiento</b>	Creación de una campaña de comunicación relacionada a movilidad sostenible. Número de publicaciones en redes sociales realizadas. Número de actividades virtuales, presenciales u otra realizadas. Número de personas alcanzadas con la campaña.
<b>Consideraciones para enfoque de género</b>	Asegurarse de representar mujeres en las campañas de comunicación, así como dirigir estas campañas tomando en cuenta a sus necesidades y preocupaciones. Incorporar equipos con paridad de género y diversidad. Crear <i>focus groups</i> con mujeres de diferentes trasfondos para conocer su percepción y necesidades.

**Cuadro 14.** Información de la medida sobre crear un comité o mesa intersectorial que discuta temas de movilidad.

<b>Nombre de la medida</b>	<b>Crear un comité o mesa intersectorial que discuta temas de movilidad</b>
<b>Definición de la medida</b>	Por medio de una mesa de diálogo que involucre diversos actores se busca tener espacios de opiniones y realidades que sean tomados en cuenta en la planificación y acción municipal.
<b>Beneficios</b>	Se tienen diferentes perspectivas acerca de la movilidad del cantón, de las cuales se puede dar retroalimentación a planes o acciones municipales. Se le da un espacio e incita el diálogo alrededor del tema, normalizando la importancia de la movilidad sostenible en los gobiernos locales.
<b>Consideraciones adicionales</b>	Se pueden traer a colación temas vinculantes como el uso del espacio pública, calidad de la infraestructura y desarrollo orientado al transporte. También incluir representación de la sociedad civil para que tengan acceso a comunicar sus preocupaciones y necesidades, así como, informarse del acontecer cantonal en el tema.
<b>Potencial de reducción de emisiones</b>	Bajo a medio
<b>Nivel de inversión aproximada</b>	Bajo
<b>Indicador sugerido de seguimiento</b>	Creación de comité o mesa de trabajo de movilidad. Cantidad de actores de la municipalidad representados en el comité. Porcentaje de participación de mujeres en el comité. Cantidad de reuniones del comité por año.
<b>Consideraciones para enfoque de género</b>	Asegurar la participación de mujeres en estos grupos. Crear criterios de paridad de género.

**Cuadro 15.** Información de la medida mejora de elaborar un Plan Cantonal de Movilidad.

<b>Nombre de la medida</b>	<b>Elaborar Plan Cantonal de Movilidad</b>
<b>Definición de la medida</b>	<p>Elaborar un plan estratégico para satisfacer las necesidades de movilidad de la ciudadanía y sus alrededores, procurando una mejor calidad de vida.</p> <p>Este debe considerar la jerarquización de la pirámide invertida de movilidad sostenible.</p>
<b>Beneficios</b>	<p>Al definir una visión a largo plazo contribuye con acciones de diferentes escalas.</p> <p>Fomenta hábitos saludables hacia las personas y mejora su calidad de vida.</p> <p>Se daría un uso más eficiente de los recursos.</p>
<b>Consideraciones adicionales</b>	<p>Se aconseja trabajar de la mano con cantones colindantes con los que se vea la opción de que las medidas sean cooperativas, con mejor uso de los recursos y se trabaje en equipo en pro de la ciudadanía.</p> <p>Se sugiere utilizar esta propuesta de mejora y demás insumos que da la presente investigación para la construcción de este Plan.</p> <p>Se puede considerar la creación de una oficina destinada a la movilidad sostenible, que vele por su promoción y búsqueda de fondos, esto debido a la identificación de la necesidad de una mejor coordinación de este tema a nivel organizacional.</p> <p>Se sugiere acompañar el Plan de ajustes y asignación presupuestaria para asegurar la inversión en medidas de movilidad sostenible a corto, mediano y largo plazo.</p>
<b>Potencial de reducción de emisiones</b>	Alto
<b>Nivel de inversión aproximada</b>	Bajo a Medio
<b>Indicador sugerido de seguimiento</b>	<p>Plan Cantonal de Movilidad confeccionado y aprobado.</p> <p>Número de proyectos, metas o intervenciones incorporadas en el plan</p> <p>Presupuesto asociado al Plan.</p>
<b>Consideraciones para enfoque de género</b>	En actividades participativas destinar espacios para consulta y participación de mujeres.

Al analizar los resultados de la captura de información tomar en cuenta el factor de género.

Incluir dentro del plan aspectos para asegurar que las intervenciones propuestas sean aceptadas por las percepciones de las mujeres.

- **Medidas adicionales**

Producto del trabajo en conjunto con la Unidad Ambiental de la Municipalidad surgen otras actividades que pueden formar parte de las medidas ya mencionadas o bien complementar de forma paralela. Las cuales se citan a continuación:

- **Promover puntos de recarga de vehículos eléctricos**, gestionar esos espacios desde la municipalidad y ubicar estos lugares según la conveniencia de los usuarios con el fin de incentivar la movilidad eléctrica en el cantón en miras de un futuro con una flota de vehículos descarbonizada.
- **Incluir campañas de sensibilización** como "Domingos en familia sin humo", "Día sin humo", que son medidas económicamente más viables y que se puede gestionar a lo interno. Cabe resaltar se han realizado en el pasado, sin embargo, pueden volverse una actividad constante en el tiempo.
- **Definición áreas de atención para priorizar cambios en movilidad sostenible**, para hacer un diagnóstico más exhaustivo. Complementando con el trabajo municipal al formar parte del proyecto mUeve.
- Añadir temas de **movilidad sostenible** al proyecto **Escuela Municipal del Agua y el Ambiente**.
- Importante resaltar la **necesidad del trabajo en conjunto con otros gobiernos locales** para lograr una visión territorial con mayor impacto.