



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA,  
INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**“SEGURIDAD VIAL: USO DEL CELULAR COMO  
DISTRACTOR EN LA CONDUCCIÓN DE VEHÍCULOS EN  
LA CIUDAD DE CUENCA”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**AUTORA: LISSETH CRISTINA CALLE NEIRA**

**DIRECTOR: ING. MSC. CÉSAR HUMBERTO MALDONADO NOBOA**

**CUENCA - ECUADOR**

**2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA,  
INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**“SEGURIDAD VIAL: USO DEL CELULAR COMO DISTRACTOR EN LA  
CONDUCCIÓN DE VEHÍCULOS EN LA CIUDAD DE CUENCA”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**AUTORA: LISSETH CRISTINA CALLE NEIRA**

**DIRECTOR: ING. MSC. CÉSAR HUMBERTO MALDONADO NOBOA**

**CUENCA - ECUADOR**

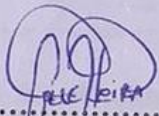
**2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

**Liseth Cristina Calle Neira** portadora de la cédula de ciudadanía N°030214091-8. Declaro ser autora de la obra: **“Seguridad Vial: Uso del celular como distractor en la conducción de vehículos en la ciudad de Cuenca”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que esta obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **12 de abril de 2023**

F:  .....

**Liseth Cristina Calle Neira**

**C.I.: 030214091-8**

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Lisseth Cristina Calle Neira bajo mi supervisión.

F: ..... 

**Ing. Msc. César Humberto Maldonado Noboa**

CI: 0102260916

**DOCENTE - TUTOR**

## **DEDICATORIA**

Mi trabajo investigativo quiero dedicar a mis padres Esthela Neira y Fernando Calle por su paciencia, su cariño, amor y su apoyo incondicional en toda mi carrera universitaria.

A mis abuelitos, hermanos, sobrinas y demás familiares, que son lo más valioso que la vida me dio, acompañándome en todo este proceso y me han ayudado cuando más los necesitaba.

A hermano Esteban que me inculcó el valor de la perseverancia y seguir adelante sin importar los obstáculos que se presenten, y aunque ahora cuida de mí desde el cielo, sé que se siente muy orgulloso de los logros que he alcanzado. A donde yo vaya, él está.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi madre que ha sido la persona que me ha ayudado a ser fuerte y a formar mi personalidad, ella es mi inspiración y modelo a seguir,

A mi padre que nunca me ha dejado sola y me ha apoyado para cumplir mis sueños.

A mis primos que son como mis hermanos que siempre están conmigo en todo momento.

A mi director de carrera Ing. César Maldonado por impartir sus conocimientos, quien, con su amabilidad, paciencia y apoyo, me guio para desarrollar y culminar este trabajo.

A la Universidad Católica de Cuenca y sus docentes que me abrieron sus puertas para formarme profesionalmente mediante sus conocimientos impartidos.

## **RESUMEN**

En el Cantón Cuenca, el uso naturalizado del dispositivo celular al momento de conducir genera un conflicto común que puede resultar en accidentes de tránsito. Los conductores que utilizan el celular mientras conducen son más probables a tener distracciones y a perder el control del automotor, lo que incrementa de tasa de accidentes.

El uso del celular mientras se conduce incluye actividades como enviar mensajes, realizar llamadas, revisar las diversas redes de entretenimiento que permiten navegar por internet o utilizar aplicaciones mientras se conduce. Estas actividades pueden distraer a los conductores de la carretera y reducir su capacidad para reaccionar ante situaciones imprevistas.

Este informe se basa en el uso del celular mientras se conduce, surgiendo como respuesta a la preocupación entre los planificadores de políticas sobre el aumento del riesgo para la seguridad en la carretera, debido al creciente uso del mismo en la sociedad en general. El informe tiene como objetivo determinar la conducta de los ciudadanos.

Además, el estudio señala que el peligro de sufrir una incidencia de tránsito, que, aumenta considerablemente cuando se utiliza el celular durante la conducción. Por lo tanto, es esencial que los conductores tomen conciencia de los peligros de esta conducta y eviten el uso del teléfono mientras conducen para garantizar la seguridad en las carreteras.

*Palabras clave:* celular, seguridad vial, accidentes de tránsito.

## **ABSTRACT**

In Cuenca, the naturalized use of cell phones while driving generates a typical conflict that can result in traffic accidents. In addition, drivers who use cell phones while driving are more likely to be distracted and lose control of the vehicle, which increases the accident rate.

Cell phone use includes texting, making calls, checking the various entertainment networks that allow Internet browsing, or using applications while driving. These activities can distract drivers from the road and reduce their ability to react to unforeseen situations.

This report is based on cell phone use while driving, arising in response to concern among policy planners about the increased risk to road safety due to the growing use of cell phones in society. The report aims to determine the behavior of citizens.

In addition, the study points out that the danger of suffering a traffic incident, which increases considerably when using a cell phone while driving. Therefore, drivers must become aware of the risks of this behavior and avoid using the phone while driving to ensure safety on the roads.

*Keywords:* cell phone, road safety, traffic accidents

## INDICE

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD .. ¡**ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

CERTIFICACIÓN .....	III
DEDICATORIA .....	V
AGRADECIMIENTO .....	VI
RESUMEN .....	VII
ABSTRACT.....	VIII
CAPITULO 1: GENERALIDADES .....	18
1.1 Introducción .....	18
1.2 Antecedentes .....	20
1.3 Justificación .....	22
1.4 Objetivos.....	23
1.4.1 Objetivo General.....	23
1.4.2 Objetivos Específicos.....	23
1.5 Ubicación del área de estudio .....	24

CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO.....	25
2.1 Tránsito y Movilidad.....	25
2.1.1 Tránsito .....	25
2.1.2 Organismos encargados del control vial en Ecuador .....	25
2.1.3 Movilidad.....	26
2.2 Crecimiento Vehicular .....	28
2.2.1 Crecimiento vehicular en Ecuador .....	28
2.2.2 Crecimiento vehicular en Cuenca .....	30
2.3 Congestión vehicular .....	31
2.3.1 Parámetros que influyen en la congestión .....	32
2.4 Modos de transporte, viajes y como se mueve la población de Cuenca .....	34
2.5 Demanda Vehicular. ....	38
2.5.1 Capacidad y oferta del sistema vial .....	38
2.5.2 Nivel de Servicio de las vías.....	39
2.5.3 Demanda Vehicular .....	41
2.6 Volúmenes de Tránsito. ....	43
2.7 Seguridad Vial .....	44
2.7.1 Antecedentes de Latinoamérica .....	46
2.7.2 Hábitos de conducción.....	48
2.7.3 Agentes distractores al conducir .....	50

2.7.4	Uso de celular al momento de conducir como agente distractor .....	54
2.7.5	Tasa de accidentalidad .....	54
2.8	Consecuencias del indebido uso del celular al conducir.....	58
2.8.1	Efectos del uso del celular en la conducción .....	59
2.9	Estimación de los niveles con que se envían mensajes de texto mientras conducen	60
2.10	Impacto del uso del celular y la probabilidad del conductor de ser implicado en un accidente .....	61
CAPITULO 3. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....		62
3.1	Análisis de la movilidad en la ciudad de Cuenca. ....	62
3.2	Accidentes en la ciudad de Cuenca.....	63
3.2.1	Accidentes en la ciudad de Cuenca por conducir desatentos a las condiciones de tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor).....	67
3.3	Intersecciones Estudiadas. ....	69
3.3.1	Casco Urbano.....	69
3.3.2	Zona Periférica del Casco Urbano. ....	72
3.4	Recolección de Datos.....	75
3.5	Encuestas a Conductores.....	76
3.6	Aforos de Tránsito. ....	76

3.6.1	Conteos volumétricos de vehículos en zonas de estudio. ....	79
3.6.2	Conteos de personas que utilizan el celular el momento de conducir intersecciones.....	83
CAPITULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		88
4.1	Análisis de la información recopilada.....	88
4.2	Tabulación de datos. ....	88
4.2.1	Tabulación de encuestas .....	88
4.2.2	Tabulación de conteos.....	92
4.3	Resultados.....	97
4.3.1	Resultados de la encuesta por pregunta .....	97
4.4	Discusión de hallazgos.....	105
4.5	Cuantificación de accidentes ocasionados por distracción. ....	109
CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		110
5.1	Conclusiones.....	110
5.2	Recomendaciones. ....	112
5.3	Referencias Bibliográficas .....	113
5.4	Anexos.....	117

5.4.1 Anexo Fotografico de conductores utilizando su celular al momento de conducir.....	117
5.4.2 Modelo de encuesta realizada .....	119

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Intersecciones estudiadas del cantón Cuenca. ....	24
Ilustración 2: Pirámide de movilidad invertida.....	27
Ilustración 3: Vehículos Motorizados Matriculados.....	28
Ilustración 4: Participantes según su Uso y Clase. ....	29
Ilustración 5: Creciente automovilística en Ecuador, periodo 2020-2021, nacional y por provincias.....	30
Ilustración 6: Tasa de matriculación (vehículos matriculados por cada mil habitantes)..	30
Ilustración 7: Esquema de la congestión de tránsito.....	32
Ilustración 8: Prioridad por movilidad de transporte. ....	35
Ilustración 9: Frecuencia de uso por modalidad de transporte. ....	36
Ilustración 10: Modo de transporte por tipo de destino. ....	37
Ilustración 11: Niveles de servicio de las calles de Cuenca.....	40
Ilustración 12: Capacidad entre la demanda vehicular y la oferta vial en una zona urbana. .....	42
Ilustración 13: Principales distractores que causan accidentes en el año. ....	52
Ilustración 14: Siniestros de tránsito a nivel nacional 2017-2022.....	55
Ilustración 15: información historia de siniestros 2017-2022.....	56

Ilustración 16: Siniestros por tipo de vehículo 2017-2022. ....	56
Ilustración 17: Factores de accidentabilidad. ....	65
Ilustración 18: Accidentes de Tránsito en la ciudad de Cuenca desde el 2017-2022. ....	66
Ilustración 19: Información histórica de siniestros 2017-2022.....	66
Ilustración 20: Sucesos de Tránsito en la ciudad de Cuenca por manejar desatentos a las condiciones de tránsito (uso de un dispositivo móvil, visualización de pantallas de video, comida, maquillaje desde el 2017-2022.....	67
Ilustración 21: Siniestros por tipo de servicio por manejar sin prestar atención a las circunstancias de tránsito (uso de un dispositivo móvil, visualización de pantallas de video, comida, maquillaje) 2017-2022. ....	68
Ilustración 22: Porcentaje de accidentes por distracción .....	68
Ilustración 23: Intersección Simón Bolívar y Benigno Malo. ....	70
Ilustración 24: Intersección Luis Cordero y Presidente Córdova .....	71
Ilustración 25: Intersección Tarqui y Mariscal Sucre. ....	72
Ilustración 26: Intersección Avenida Fray Vicente Solano y Avenida 12 de Abril.....	73
Ilustración 27: Intersección Avenida Paseo de los Cañaris y Avenida Pumapungo.....	74
Ilustración 28: Intersección Avenida Remigio Crespo Toral y Avenida Loja.....	75
Ilustración 29: Modelo de Conteo Manual para vehículos. ....	78
Ilustración 30: Modelo de Conteo Manual para conductores usando el celular. ....	78
Ilustración 31: Vehículos livianos. ....	93
Ilustración 32: Taxis y Camionetas.....	94
Ilustración 33: Buses.....	95
Ilustración 34: Pesados. ....	96

Ilustración 35: Porcentaje de encuestados que conducen. ....	97
Ilustración 36: Edad de las personas encuestadas. ....	98
Ilustración 37: Horas promedio que conducen los encuestados. ....	99
Ilustración 38: Género de los encuestados. ....	99
Ilustración 39: Conocimiento sobre el uso del celular mientras conducen. ....	100
Ilustración 40: Uso del celular mientras conducen. ....	100
Ilustración 41: Uso del celular al detenerse en un semáforo. ....	101
Ilustración 42: Actividades que realizan en el celular mientras conducen. ....	102
Ilustración 43: Utilización del sistema de manos libres. ....	103
Ilustración 44: Multas por usar el celular mientras conducen. ....	103
Ilustración 45: Accidentes por el usar el celular mientras conducen. ....	104
Ilustración 46: Campañas sobre el uso del celular al momento de conducir. ....	104
Ilustración 47: Conocimiento sobre el porcentaje de accidentes por el uso del celular. ....	105
Ilustración 48: Uso del celular en el semáforo según rangos de edad. ....	106
Ilustración 49: Uso del celular en el semáforo según el conocimiento sobre su peligrosidad. ....	107
Ilustración 50: Uso del celular en el semáforo según el conocimiento de la tasa de accidentes. ....	108

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Vehículos Intersección Avenida Fray Vicente Solano y Avenida 12 de Abril.	79
<b>Tabla 2:</b> Vehículos Avenida Loja y Remigio Crespo. ....	80
<b>Tabla 3:</b> Vehículos Intersección Avenida Paseo de los Cañaris y Avenida Pumapungo.	81
<b>Tabla 4:</b> Vehículos Intersección Luis Cordero y Presidente Córdova. ....	82
<b>Tabla 5:</b> Vehículos Intersección Benigno Malo y Simón Bolívar. ....	82
<b>Tabla 6:</b> Vehículos Intersección Tarqui y Mariscal Sucre. ....	83
<b>Tabla 7:</b> Uso del celular intersección Avenida Vicente Solano y Avenida 12 de Abril. .	84
<b>Tabla 8:</b> Uso del celular intersección Avenida Loja y Remigio Crespo. ....	84
<b>Tabla 9:</b> Uso del celular intersección Avenida Paseo de los Cañaris y Avenida Pumapungo. ....	85
<b>Tabla 10:</b> Uso del celular intersección Luis Cordero y Presidente Córdova. ....	86
<b>Tabla 11:</b> Uso del celular intersección Benigno Malo y Simón Bolívar. ....	86
<b>Tabla 12:</b> Uso del celular intersección Tarqui y Mariscal Sucre. ....	87
<b>Tabla 13:</b> Porcentaje de conductores usando el teléfono celular por tipo de vehículo. .	87
<b>Tabla 14:</b> Pregunta 1. ....	89
<b>Tabla 15:</b> Pregunta 2. ....	89
<b>Tabla 16:</b> Pregunta 3. ....	89
<b>Tabla 17:</b> Pregunta 4. ....	89
<b>Tabla 18:</b> Pregunta 5. ....	90
<b>Tabla 19:</b> Pregunta 6. ....	90

<b>Tabla 20:</b> Pregunta 7. ....	90
<b>Tabla 21:</b> Pregunta 8. ....	91
<b>Tabla 22:</b> Pregunta 9. ....	91
<b>Tabla 23:</b> Pregunta 10. ....	91
<b>Tabla 24:</b> Pregunta 11. ....	92
<b>Tabla 25:</b> Pregunta 12. ....	92
<b>Tabla 26:</b> Pregunta 13. ....	92

## **CAPITULO 1: GENERALIDADES**

### **1.1 Introducción**

Cuenca, en los siglos XIX-XX surgieron varios cambios con respecto al tránsito, Cuenca era una ciudad pequeña formada por (...) senderos empedrados, por donde transitaban peatones y animales, mismos que eran considerados como medio de transporte (Duran, León, & Duran., 2020). El año de 1913 marcó la llegada del primer automóvil perteneciente a Federico Malo Andrade, un modelo "Clement Bayard" importado desde Francia. En consecuencia, en 1920 se inició la construcción de calles pavimentadas con adoquines andesitas grises y negras, un elemento relevante del patrimonio del Centro Histórico (Borrero, 2006), gracias a este nuevo medio de transporte en la ciudad generó también cambios en las viviendas de los cuencanos ya que comenzaron a crear parqueaderos para guardar sus vehículos dentro de las mismas.

La aparición del automóvil en Cuenca permitió una movilización más ágil para las personas porque, se tardaban menos tiempo en trasladarse a varios lugares, como consecuencia de este invento dentro de la ciudad, Cuenca comenzó a crecer de forma rápida y con carreteras que cumplían las normativas de construcción, pero en el siglo XXI la movilidad genera un conflicto serio para los ciudadanos, el crecimiento descontrolado del sistema automotor y el sistema vial no satisfacen la situación de oferta-demanda que presenta la ciudad (Duran, León, & Duran., 2020).

El vehículo es considerado como uno de los medios de transporte más rápido y eficiente en la vida diaria de las personas, además ha provocado una contaminación y congestión en la ciudad, lo cual ha determinado también un incremento en la tasa de accidentabilidad en consecuencia del gran número de vehículos, que es considerada, según estudios, como la quinta causa de muerte en los jóvenes (Ecologistas en acción, 2021).

Según estudios, se ha analizado que el aumento de los siniestros viales suelen ocurrir con mayor regularidad en conductores jóvenes, porque los mismos no acatan las normas de seguridad vial, siendo el principal detonante de las causas de infracciones, se debe a la distracción al momento de conducir principalmente se ostenta que son por comer en el vehículo, usar el celular e incluso sincronizar la radio (Cruz, 2021).

Tras los factores antes mencionados debido a las distracciones al momento de conducir, nos vamos a centrar en los hábitos de las personas al momento de conducir, la presente investigación centra principalmente el estudio en el uso inapropiado del celular, que es el objetivo principal, en base de revisión bibliográfica referente a casos de estudio de varios países y con ello realizar un estudio de caso y análisis de datos levantados del comportamiento cotidiano de los sujetos que usan el celular al momento de manejar un vehículo.

## 1.2 Antecedentes

En la actualidad, el saber conducir dentro de la sociedad, se ha convertido en una necesidad al igual que, tener un vehículo. Según “El Mercurio”, diario de la prensa local de Cuenca, casi el 40% de los hogares recurren al uso de su vehículo particular para poder movilizarse “(El Mercurio, 2022). Sin embargo, conducir en la ciudad de Cuenca se ha vuelto un problema grande, ya que existe una gran cantidad del sistema automotor en la ciudad y a eso se le suma los malos hábitos de conducir de los ciudadanos, provocando así accidentes con daños materiales e incluso accidentes en los cuales se cobran vidas humanas.

Por otra parte, se puede decir que la tecnología sigue avanzando cada vez más por lo que, empresas de vehículos reconocidos han ido incrementando esta tecnología con el fin de ofrecer servicios eficientes al momento de manejar como: dirección neumática, sistema de estacionamiento asistido, cambios progresivos, etc. pero, así como hay estas acciones positivas también se tienen desventajas como son pantallas de videos, sistemas de bluetooth para conectar el celular que permiten que el conductor tenga distracciones al momento de conducir, corriendo el riesgo de tener que realizar acciones bruscas en caso de provocar algún accidente (Andrade & Gonzales, 2020).

A diario existen colisiones vehiculares por varios motivos como el uso del celular, exceso de velocidad, entre otras. Al convertirse en un problema a nivel mundial, nacen en primera instancia, varias convenciones en las cuales tratan de perfeccionar la seguridad vial, la idea de lograr vías más seguras y menos accidentes se centra en la operatividad de ciclistas y peatones, sistemas de transporte masivo, automóviles y más elementos que hacen parte y buscan una movilidad sostenible.

Las leyes ecuatorianas, al igual que los convenios internacionales, en obediencia a los derechos constitucionales, protegen a los usuarios que ocupan las vías terrestres dentro de nuestro país.

Según la ley Orgánica regida en el Ecuador es aquella que vela por la seguridad vial dentro de nuestro país alegando lo siguiente:

Art. 1 “Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de Ecuador reside en la regulación, promoción, modernización, planificación, organización y control de los traslados terrestres”, con el fin de resguardar a las personas y bienes que transitan por la red vial de Ecuador, así como proteger a aquellos expuestos a situaciones de riesgo durante estos desplazamientos. Asimismo, esta ley pretende favorecer el crecimiento socioeconómico del país y alcanzar el bienestar colectivo de la población” (Ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial , 2008).

Al existir una ley dentro de Ecuador es necesario, realizar una mejor aplicación de las normas establecidas mediante una educación vial desde temprana edad y reforzada en las escuelas de manejo concluyendo con el permiso de conducir, además será entonces importante aplicar una ley sancionadora, para aquellas personas que se resisten a cumplir con la ley. Por este motivo, según el Código Orgánico Integral Penal (COIP), tenemos las infracciones de tránsito, que están, clasificadas de acuerdo con la gravedad de la contravención, las mismas que van desde multas, revocatorias, suspensión de la licencia de manera temporal o definitiva o cualquier tipo de autorización para conducir un automóvil, trabajos comunitario, disminución de puntos y hasta la privación de la libertad, entre las contravenciones encontradas está; el uso del celular al momento de manejar, esto se cataloga como una falta de sexto grado, cuya a sanción correspondiente es una

multa equivalente al 10% del (SBU) y la baja de 3 puntos en el permiso de conducir. (Ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial , 2008).

Con estos antecedentes, el trabajo investigativo, se centrará en el uso inadecuado del dispositivo móvil al momento de manejar, lo que se viene constituyendo en un desafío a nivel mundial. El caso de estudio se enfoca específicamente en la urbe de Cuenca, observando el comportamiento de los usuarios en varios cruces del casco urbano y zona periférica al casco urbano.

### **1.3 Justificación**

Dentro del presente estudio de investigación se analizó los hábitos de conducción de las personas referente a la utilización del celular como distractor de conducir en este cantón, el trabajo prevé relevamiento de información de campo en intersecciones importantes de la ciudad de Cuenca, considerando aquellas dentro del casco urbano y zonas periféricas, adicionalmente se obtendrá datos a base de encuestas realizadas a ciudadanos y conductores.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

- Determinar un análisis estadístico de datos del uso del celular como agente distractor en la conducción de vehículos en la ciudad de Cuenca.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los principales agentes distractores que se presentan en la conducción de vehículos.
- Realizar encuestas sobre los hábitos frecuentes al momento de conducir.
- Levantar información de uso del celular por conductores en la ciudad de Cuenca.
- Analizar la información recabada.

## 1.5 Ubicación del área de estudio

El análisis y estudio prevé zonas tanto del casco urbano como áreas contiguas donde el tránsito de vehículos es significativo ya sea por ser zonas comerciales o arterias importantes de la ciudad, por lo tanto, las intersecciones se han seleccionado por tener densidad de población alta y un nivel de saturación de medio a alto.

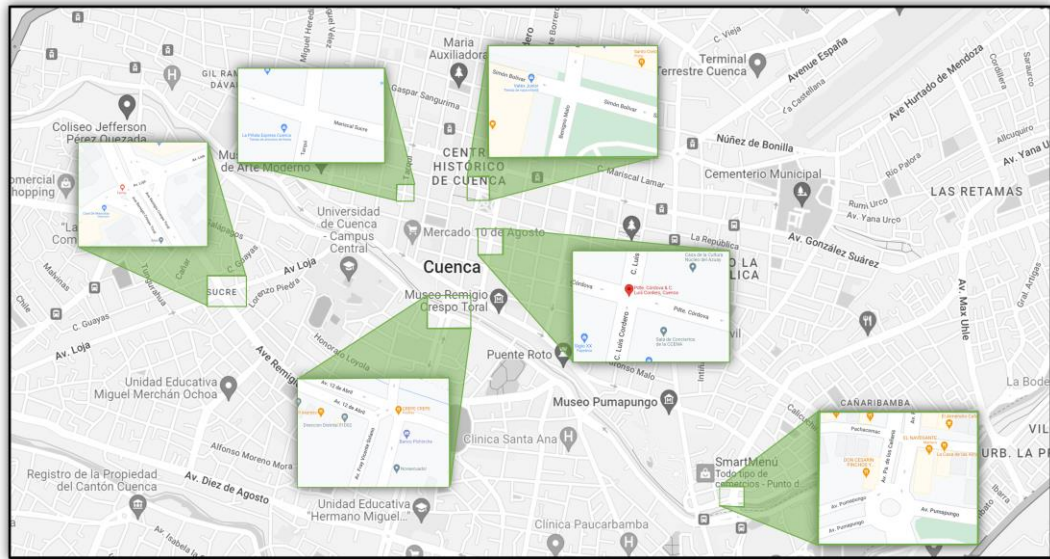


Ilustración 1: Intersecciones estudiadas del cantón Cuenca.

Fuente: Elaboración propia.

## **CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Tránsito y Movilidad**

#### **2.1.1 Tránsito**

Tránsito, es un término que comúnmente hace referencia a la acción de transitar, lo que implica un acontecimiento generado por el desplazamiento de autos en una carretera, que se desplazan de un lugar a otro. Quienes transitan, no necesariamente deben ser solo personas, pueden ser animales o también objetos. Las personas generalmente transitan para dirigirse al trabajo, su centro de estudios, o para ir de visitar a un familiar, entre otros. En cambio, las mercancías u objetos, transitan solamente para comercio o por mudanza (Salazar, 2015).

En el Ecuador existen organismos que se encargan de la seguridad vial, del transporte y tránsito, cada uno de estos con el fin de hacer que los ciudadanos lleven a cabo las reglas que se deben cumplir ya sea como conductores o peatones. A continuación, se presentan cada uno de ellos.

#### **2.1.2 Organismos encargados del control vial en Ecuador**

- **Empresa Pública de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca**

La organización pública responsable del transporte y movilidad de Cuenca, se encarga de la gestión, administración, regulación y supervisión del sistema de movilidad sostenible, para asegurar que los ciudadanos tengan acceso a un transporte de calidad, seguro, rápido, puntual, cómodo y accesible. Su objetivo es aumentar el nivel de bienestar en la vida cotidiana, cuidar la salud de forma preventiva, fortalecer la producción y promover el progreso económico y social de la zona, mediante una administración técnica, completa e integrada del transporte a pie, la circulación vial y la movilidad motorizada (Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca - EMOV EP, 2022).

- **Agencia Nacional de Regulación y Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial**

La principal tarea de la (ANT) es fomentar el crecimiento del país mediante la organización, supervisión y gestión del tránsito, transporte terrestre y la seguridad vial, siguiendo principios como la equidad, la inclusión, la movilidad libre y el desarrollo sostenible. Los objetivos de la ANT son variados, incluyendo la disminución de accidentes y fallecimientos en las carreteras del país, el incremento de iniciativas destinadas a administrar adecuadamente la movilidad en toda la nación, y el fortalecimiento de su capacidad institucional. (Agencia Nacional de Tránsito, 2022).

Con la finalidad de lograr una accesibilidad justa y generalizada al sistema de transporte terrestre, asegurando la protección de la vida a través de medidas de seguridad vial y promoviendo un aumento en la productividad del país mediante la garantía de una movilidad sostenible, se busca desarrollar un marco normativo y mejorar constantemente la gestión institucional. (Agencia Nacional de Tránsito, 2022).

### **2.1.3 Movilidad**

La movilidad se refiere a los traslados de individuos y bienes que ocurren en un contexto físico determinado. La movilidad urbana, por su parte, comprende todos los traslados que se efectúan en el entorno, los cuales se llevan a cabo mediante diversas distintas alternativas de transporte, como los vehículos particulares, los medios de transporte públicos, caminando o usando bicicleta. (Ecologistas en acción, 2021).

Desde la antigüedad se ha buscado adaptar las ciudades para acomodar vehículos motorizados, lo que ha resultado en aceras estrechas y un mayor riesgo para los peatones, así como un aumento en la contaminación del aire y la generación de ruido. En años recientes, Cuenca ha

implementado un "Plan de Movilidad" para promover una forma sostenible de transporte, con la finalidad de reducir accidentes, aumentar la seguridad en las carreteras, disminuir la congestión y priorizar a los peatones en la ciudad (Municipalidad de Cuenca, 2015).

Para lograr una movilidad sostenible y disminuir los efectos negativos del transporte actual, es necesario reducir el uso de automóviles particulares y fomentar el uso del servicio del transporte colectivo o, idealmente, fomentar que las personas caminen más para trasladarse.

La pirámide de movilidad invertida prevé al peatón como el actor más importante, dentro del ámbito movilidad, la visión será entonces analizar la escala de prioridades y criterios que dirijan su mirada hacia la consecución de metas de desarrollo sostenible, eficiencia energética, protección ambiental, de equidad social, vulnerabilidad y siniestralidad (ilustración 2) (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía., s.f.).

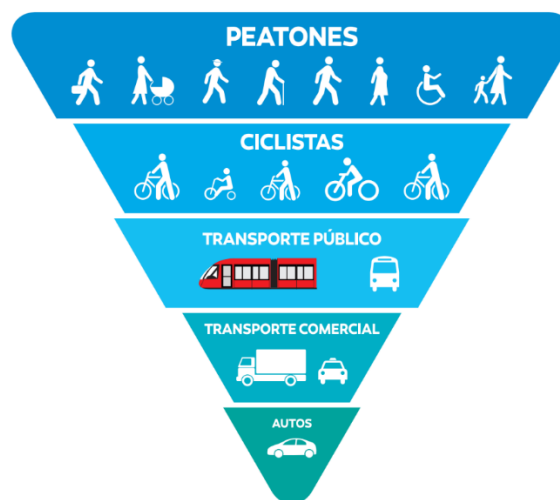


Ilustración 2: Pirámide de movilidad invertida.

Fuente : (Municipalidad de Cuenca, 2015)

## 2.2 Crecimiento Vehicular

### 2.2.1 Crecimiento vehicular en Ecuador

Gracias a la implementación de caminos, dentro del sistema vial que existe en el país, y a las nuevas tecnologías, se ha determinado un creciente aumento de vehículos en los últimos 10 años según informes estadísticos del transporte presentado por la INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), los mismos que se encuentran representados en la ilustración 3, presentada a continuación.

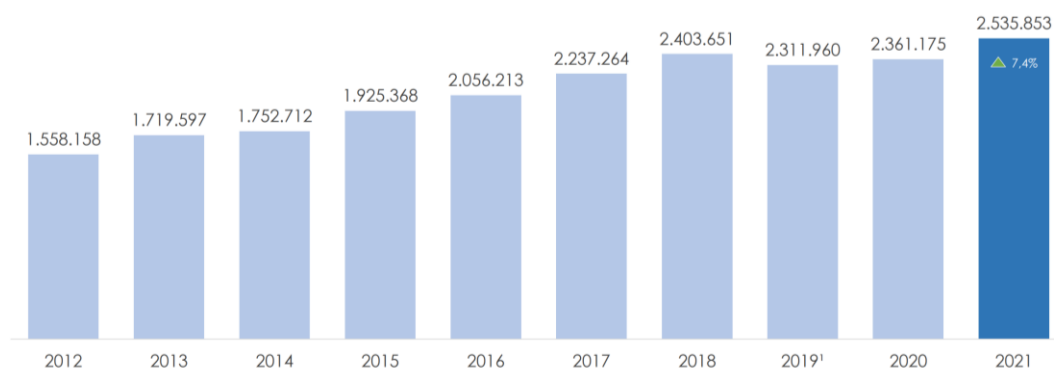


Ilustración 3: Vehículos Motorizados Matriculados.

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2022)

La Ilustración 3 indica que la tasa de crecimiento del parque automotor para el año 2021 es del 7.4%, pero la Secretaría de Movilidad ha establecido que el crecimiento anual promedio debe ser del 4.9%. Es importante destacar que este porcentaje incide de manera importante en la movilidad y el medio ambiente en todas las ciudades del país (El Comercio , 2022).

En el año 2021, se registraron 2.5 millones de vehículos matriculados, por lo que se llevó a cabo una clasificación de vehículos en la ilustración 4 según su tipo de transporte: particular o público. Según el Anuario de Estadísticas de Transporte, elaborado por la INEC y la ANT, se dio a conocer que un 93.0% de los vehículos corresponden al transporte particular, mientras que el 7%

corresponden a transporte público, como taxis, camionetas de alquiler, autobuses urbanos, interprovinciales, intercantonales, etc. (Instituto Nacional de Estadística y Censos , 2020).

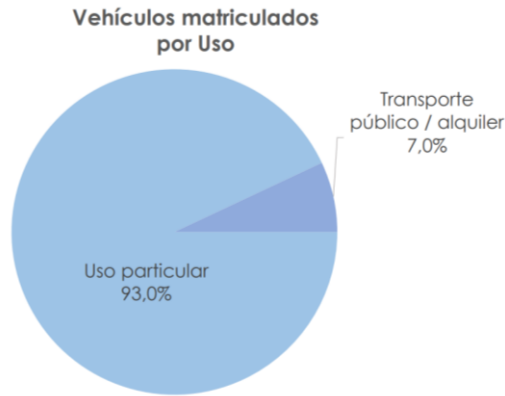


Ilustración 4: Participantes según su Uso y Clase.

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2022)

El Anuario también explica el aumento del parque automotor en las diez provincias principales, que concentraron el 83.5% del total de vehículos matriculados, mientras que el aumento en las otras 14 provincias fue del 6.3%. La Ilustración 5 muestra los incrementos por provincias, y se puede observar que Pichincha y Esmeraldas fueron las provincias con el mayor aumento en el parque automotor, con una variación del 12.7% y 10.5%, respectivamente.

N°	PROVINCIAS	2020	2021	Variación
1	Guayas	512.592	552.569	7,8%
2	Pichincha	473.957	534.278	12,7%
3	Manabí	230.504	249.742	8,3%
4	Azuay	152.676	163.598	7,2%
5	Los Ríos	141.284	145.508	3,0%
6	El Oro	114.558	119.957	4,7%
7	Tungurahua	107.456	109.190	1,6%
8	Santo Domingo	84.906	82.508	-2,8%
9	Chimborazo	71.703	77.993	8,8%
10	Cotopaxi	72.339	76.077	5,2%
14	Resto de Provincias <sup>1</sup>	399.200	424.433	6,3%
24	Total Nacional	2.361.175	2.535.853	7,4%

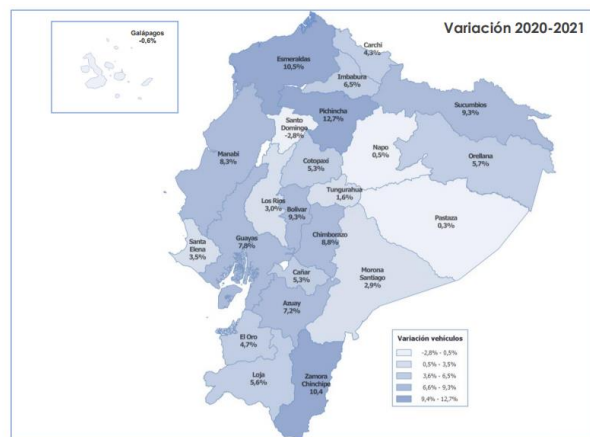


Ilustración 5: Creciente automovilística en Ecuador, periodo 2020-2021, nacional y por provincias.

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2022)

### 2.2.2 Crecimiento vehicular en Cuenca

Durante el siglo XX, la aparición del vehículo tuvo un impacto significativo en Cuenca, lo cual llevó a la edificación de nuevas infraestructuras y espacios, como estaciones de servicio, que inicialmente se ubicaban en las afueras de la ciudad, así como vías pavimentadas y garajes en las viviendas, lo que facilitó la expansión de la ciudad (Duran, León, & Duran., 2020).

Sin embargo, durante los últimos años, se ha registrado un incremento el número de vehículos en Cuenca se ha convertido en un problema, ya que ha generado dificultades para la circulación en la ciudad. Según datos de la INEC, Azuay se encuentra entre las provincias con la mayor tasa de matriculación de vehículos, con una cifra de 183 automóviles por cada mil habitantes en el año 2021, (Ilustración 6).

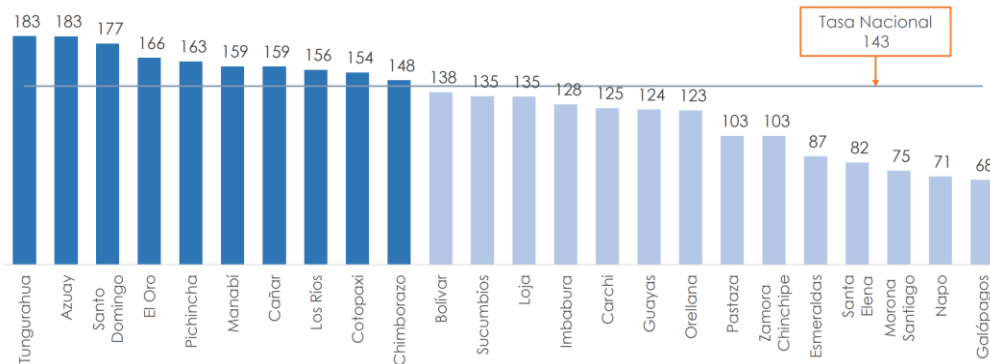


Ilustración 6: Tasa de matriculación (vehículos matriculados por cada mil habitantes).

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2022)

### 2.3 Congestión vehicular

La congestión vehicular se define como una situación en la que la circulación de los vehículos se encuentra interrumpida o bloqueada, evitando el paso de los mismos en una infraestructura vial, generando incrementos en los tiempos de desplazamientos y elevación en los gastos de funcionamiento de los vehículos. En cuanto al sistema de transporte la congestión produce un mayor consumo de combustible y provoca una afección a la ciudad al reducir las condiciones ambientales en el área como son:

(...)la emisión del ruido produciendo molestias y perturbaciones en los trabajos y escuelas, también la contaminación de gases como (CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, plomo) son significativos y tienen un mayor impacto que la emisión de sustancias gaseosas por parte de las empresas y la eliminación de desechos(...) (Universidad Nacional Federico Villareal, 2018) y el aumento de la tasa de accidentes.

De forma técnica se representa que la congestión vehicular mediante:

“la función  $t = f(q)$ , plantea que el tiempo (t) requerido para recorrer por una calle depende del volumen de tránsito ( $q$ )”. La segunda curva,  $d(qt)/dq = t + qf'(q)$ , derivada de la primera, muestra el aumento en el tiempo de viaje experimentado por los vehículos adicionales en la calle, así como el impacto que tendrán en el tiempo de viaje de los otros vehículos. En resumen, la función modela el tiempo de viaje según el flujo de vehículos y cómo afecta la adición al tiempo de viaje de los demás. ( $q$ ), El ingreso de un vehículo adicional provoca una extensión del tiempo de traslado de los otros autos que se encuentran transitando (Thomson & Bull, 2001).

### REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL CONCEPTO DE CONGESTIONAMIENTO DE TRÁNSITO

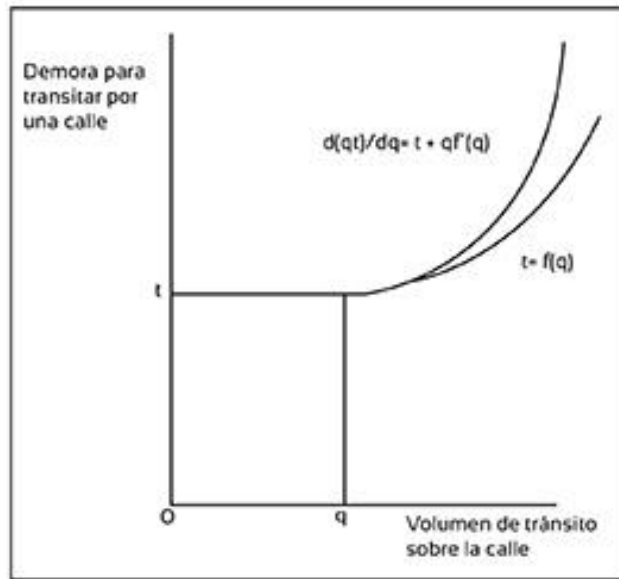


Ilustración 7: Esquema de la congestión de tránsito.

Fuente: (Thomson & Bull, 2001)

La figura muestra un primer tramo en el que las dos líneas se superponen, lo que significa que el tiempo de viaje para todos los vehículos hasta un flujo determinado ( $Q_0$ ) es el mismo. Luego, a medida que aumenta el flujo vehicular, se produce una divergencia entre ambas líneas y se aprecia un incremento en la tasa de cambio del tiempo de viaje  $d(qt)/dq$  que supera la tasa  $t$ . Es decir, cada vehículo que se incorpora produce una demora propia y, adicionalmente, contribuye al aumento de la demora para el resto de los vehículos que ya estaban en circulación (Thomson & Bull, 2001).

#### 2.3.1 Parámetros que influyen en la congestión

En los últimos diez años, en Cuenca, se ha mantenido una inclinación por planificar la movilidad enfocándose en el uso del vehículo particular. Sin embargo, esto ha generado una serie de consecuencias negativas como el uso excesivo de tiempo, dinero y espacio en detrimento del

transporte público. Como resultado, hay una mayor demanda de transporte en comparación con la oferta vial, lo cual ha dado lugar a problemas como la congestión vehicular, accidentes, tiempos de viaje prolongados y una consecuencia adversa para el medio ambiente. Es importante destacar que este problema no solo se presenta en Cuenca, sino que es una tendencia creciente en muchas partes del mundo y la calidad de vida de los individuos tiene una repercusión importante (Municipalidad de Cuenca, 2015).

El principal factor de congestión en Cuenca es el exceso de vehículos en circulación, lo cual se debe en gran medida a la venta de automóviles usados a precios accesibles. Esto resulta muy conveniente para los usuarios, quienes prefieren desplazarse en su propio vehículo, incluso para distancias cortas. De esta manera, se ha determinado que, en la ciudad de Cuenca, el 38% de los hogares hacen uso de su vehículo privado para realizar actividades cotidianas, como ir al trabajo, hacer compras, asistir a clases o realizar actividades de entretenimiento, las cuales tienen lugar en diferentes zonas de la ciudad (El Mercurio, 2022).

Según “El Mercurio”, diario de la prensa escrita de la ciudad de Cuenca, “Moverse de un punto a otro en Cuenca implica que los vehículos tendrán que transitar por carreteras que suelen estar atascadas, atravesar por calles que cuentan con un solo carril debido a trabajos de renovación, y compartir el camino con otros vehículos como autobuses, taxis, camiones de carga, camiones de basura o motocicletas.” (El Mercurio, 2022) Cada vez es más difícil circular por la ciudad y las principales causas son:

- Número excesivo de vehículos: El uso de vehículos particulares es preferido por las personas debido a que ofrecen características atractivas como seguridad, comodidad, fiabilidad y autonomía, lo que resulta en una mayor ocupación del espacio vial.

- Sistema de vialidad: El comportamiento de los conductores al ignorar las señales de tránsito ni las ciclovías designadas.
- Falta de concentración: los conductores desvían su atención de varias formas, es decir, visuales, cognitivas, físicas y auditivas por lo que muchas veces se quedan en los semáforos y el conductor de atrás debe pitarle para que avance. Estas distracciones se analizan en esta investigación porque muchas de ellas es utilizar el celular al momento que están en el tráfico y descuidan el manejo seguro (Mejía Regalado, 2017).

#### **2.4 Modos de transporte, viajes y como se mueve la población de Cuenca**

La economía, las transacciones comerciales, la prestación de servicios públicos y el turismo son aspectos que han permitido que la ciudad de Cuenca tenga un mayor desarrollo urbano y mayor movilización dentro de la misma, esto ha generado mayor crecimiento vehicular, como se ha mencionado anteriormente, por lo que, el municipio ha creado una estrategia de movilidad a fin de hacer la circulación más efectiva para los cuencanos.

Dentro del informe presentado por el municipio de Cuenca llamado “¿cómo se mueven los cuencanos?” se observó que la migración de las áreas rurales a la urbe, se efectúan modo motorizados con un 69% y no motorizados un 31%, también se ha determinado que los modos de viaje se realizan en un 35% transporte público, transporte privado 33%, a pie con el 31 % y en bicicleta 1% (Municipalidad de Cuenca, 2015).

Respecto al transporte motorizado, es importante considerar los motivos para realizar viajes y, por consiguiente, examinar la percepción de la movilidad de los habitantes de Cuenca, así como las estadísticas relacionadas con las diferentes formas de transporte y el tráfico en general. De esta manera, se puede clasificar a los usuarios según la prioridad que tengan por utilizar diferentes

medios de transporte, la frecuencia de uso y los métodos utilizados (Municipalidad de Cuenca, 2015).

En lo que se refiere a la preferencia en la utilización de las modalidades de transporte se obtuvieron los siguientes datos, representados en la ilustración 8:

PRIORIDAD DE MOVILIZACIÓN (PORCENTAJES VERTICALES)					
MEDIO	1	2	3	4	5
Peatón	15,9%	28,7%	27,8%	19,1%	
Bicicleta	1,6%	6,5%	9,1%	10,6%	33,3%
Auto	35,9%	15,5%	15,7%	19,1%	
Bus	43,1%	30,0%	18,1%	8,5%	
Taxi	1,9%	18,0%	26,3%	38,3%	66,7%
Moto	1,7%	1,3%	3,0%	4,3%	
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Ilustración 8: Prioridad por movilidad de transporte.

Fuente: (Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca - EMOV EP, 2022)

Se puede notar que según la escala de prioridades del 1 al 5, el transporte en autobús y en automóvil son considerados como las principales prioridades con una puntuación de 43.1% y 35.9% respectivamente. En tercer lugar, se encuentra desplazarse a pie, ya que un 15.9% de la población lo ha considerado como prioridad número 1 (Municipalidad de Cuenca, 2015).

De acuerdo con las prioridades de los ciudadanos de Cuenca, se ha definido también la frecuencia con la que ocupan los medios de transporte (Ilustración 9).

FRECUENCIA DE USO				
MEDIO	Todos o casi todos los días	Algunas veces a la semana	Alguna vez al mes	Ocasionalmente
Peatón	24%	24%	15%	11%
Bicicleta	2%	9%	6%	9%
Auto	31%	22%	14%	12%
Bus	39%	30%	24%	17%
Taxi	2%	13%	37%	47%
Moto	2%	1%	3%	5%
Total	100%	100%	100%	100%

Ilustración 9: Frecuencia de uso por modalidad de transporte.

Fuente: (Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca - EMOV EP, 2022)

Según (Municipalidad de Cuenca, 2015) la utilización de varios medios de transporte es habitual entre los usuarios de autobuses, vehículos particulares y peatones, mientras que los ciclistas suelen utilizar esta modalidad de transporte algunas veces a la semana y, ocasionalmente, recurren al uso de taxis. Se han clasificado en seis categorías distintas los lugares a los que suele viajar la gente, y se ha establecido cuál es el medio de transporte más utilizado para cada uno de ellos (ilustración 10).

Se puede observar que, para ir al trabajo, las personas mayormente optan por desplazarse en vehículos como automóviles y autobuses, mientras que la caminata no es tan común. En la gráfica 10, se puede notar que los estudiantes prefieren utilizar principalmente autobuses (57%), sin embargo, un significativo 25% opta por desplazarse en automóvil, un número que ha crecido en los últimos tiempos. También se destaca un importante 12% que prefiere caminar para llegar a su lugar de estudio. Para realizar la adquisición de productos y prestaciones, los participantes de la encuesta hacen uso por igual del automóvil y el autobús (42% - 41%), y un 11% elige caminar.

En cuanto a las salidas de ocio, las personas se desplazan de manera bastante equilibrada en automóvil, a pie y en autobús (32%, 31% y 25%, respectivamente) (Municipalidad de Cuenca, 2015).

FORMA DE MOVILIDAD RESPECTO AL DESTINO (PORCENTAJES)						
DESTINO	CAMINANDO	COMO CICLISTA	EN AUTO	EN BUS	EN TAXI	TOTAL
A trabajar	18%	1%	43%	36%	1%	100%
A estudiar	12%	5%	25%	57%	1%	100%
De compras	11%	1%	41%	42%	6%	100%
Ocio	31%	8%	32%	25%	4%	100%
Al Centro Histórico	17%	1%	33%	45%	3%	100%
A las afueras	1%	0,3%	49%	47%	3%	100%

Ilustración 10: Modo de transporte por tipo de destino.

Fuente: (Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca - EMOV EP, 2022)

En el informe del Anuario Estadístico de Transporte, fue generado en el año del 2013, por lo que, en este no está tomado en cuenta el tranvía como medio de transporte colectivo de la ciudad. A breves rasgos se puede mencionar que el tranvía tiene una longitud de recorrido de 20.4 km y empezó su funcionamiento en el año del 2020, con el fin de reducir la congestión vehicular de Cuenca, sin embargo, hasta el momento no se conocen datos certeros sobre el uso de este medio de transporte por la ciudadanía (Municipalidad de Cuenca, 2015).

## **2.5 Demanda Vehicular.**

### **2.5.1 Capacidad y oferta del sistema vial**

La capacidad vehicular hace referencia al máximo de vehículos que pueden transitar por un determinado punto, teniendo en cuenta tanto características cuantitativas como cualitativas para evaluar la adecuación y las condiciones que afectan y alteran el sistema, como la infraestructura vial, el tráfico, y el control de las condiciones (Ramón, 2012).

Para “la clasificación funcional de las vías en base al TPDA” se tomó la tabla 2A.202-01 del Libro A Norma para estudios y Diseños Viales (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013).

La capacidad vial de las vías en el área central de la ciudad de Cuenca puede variar dependiendo de la ubicación específica de la vía y las características del tráfico que circula por ella. En general, se podría decir que la mayoría de las vías del casco urbano de Cuenca tienen una capacidad de entre 800 y 2,500 vehículos por hora en cada dirección.

Esta capacidad puede variar dependiendo del número de carriles, la presencia de intersecciones o pasos a nivel, la presencia de semáforos o señales de tráfico, y la cantidad de flujo de vehículos que transita por la carretera en diferentes horas del día.

Es importante tener en cuenta que la capacidad vial de las vías no es una medida fija, sino que puede cambiar dependiendo de diversos elementos, como la demanda de tráfico, el clima y las condiciones de la vía. Además, el uso de tecnologías avanzadas de gestión de tráfico y el diseño de los sistemas de transporte multimodales pueden ayudar a ampliar la capacidad de las vías y corregir la eficiencia del tráfico.

### 2.5.2 Nivel de Servicio de las vías

Los niveles de servicio de las vías se refieren a la capacidad y eficiencia de una carretera o vía para cubrir las demandas y requisitos de sus usuarios. Los niveles de servicio se establecen según de la calidad de servicio que se espera de una vía y se determinan a partir de factores como el volumen vehicular, velocidad de circulación y las características del tráfico (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013).

La Asociación Americana de Funcionarios de Carreteras y Transporte (AASHTO) detalla seis tipos de niveles de servicio de las vías, que comienzan en el nivel "A" (condiciones de tráfico ideales) hasta el nivel "F" (condiciones de tráfico muy congestionadas):

- Nivel A: Tráfico libre, sin obstáculos, sin retenciones ni demoras.
- Nivel B: Fluye con una velocidad aceptable, con pequeñas demoras en la entrada a las intersecciones y en los puntos de acceso.
- Nivel C: Velocidades reducidas en algunos momentos del día, con períodos de congestionamiento ligero en las horas pico.
- Nivel D: Congestionamiento moderado, con velocidades reducidas en las horas pico y cierta dificultad para cambiar de carril.
- Nivel E: Congestionamiento intenso, con largas demoras, velocidades muy reducidas y dificultad para cambiar de carril.
- Nivel F: Tráfico congestionado, casi detenido, con grandes demoras y dificultad para moverse.

Estos niveles de servicio son útiles para los planificadores y diseñadores de carreteras, ya que les permiten estimar la capacidad de la vía y diseñar medidas para mejorar el tráfico y reducir la congestión.

Según el Plan de Movilidad, el nivel de servicio de las vías del casco urbano de la ciudad de Cuenca puede variar según de la hora del día y la ubicación específica de la vía. Sin embargo, en general, se podría decir que la mayoría de las vías del casco urbano de Cuenca tienen un nivel de servicio entre C y D como se muestra en la ilustración 11:



Ilustración 11: Niveles de servicio de las calles de Cuenca.

Fuente: (Municipalidad de Cuenca, 2015)

Durante las horas pico, es común que se produzcan congestionamientos y que las velocidades se reduzcan en las avenidas y calles más importantes del centro de la ciudad. En algunos puntos críticos, puede ocurrir que el nivel de servicio baje hasta E o F, especialmente en las vías que tienen intersecciones complejas o que se encuentran en zonas de alta densidad vehicular

No obstante, es relevante considerar que en la ciudad de Cuenca existe con un sistema de transporte público bastante desarrollada, compuesto por autobuses y tranvías que prestan servicios

en las principales vías de la ciudad. Esto ayuda a reducir el nivel de congestión en algunas áreas y mejora la calidad de servicio en las vías donde se encuentran estas rutas de transporte público.

### **2.5.3 Demanda Vehicular**

Se refiere a la cantidad de autos que necesitan transitar por una determinada ubicación en un lapso de tiempo específico dentro de un sistema o red vial (Ramón, 2012). Como se conoce el incremento del parque automotor en todo el mundo en los últimos años se analiza que la oferta-demanda de los vehículos ha cambiado ya que las infraestructuras viales de las ciudades son limitadas y no cuentan con sistemas que busquen ampliarlas, por lo tanto, se provoca un congestionamiento vehicular y un caos al momento de que la ciudadanía se movilice. a problemática de la cantidad de vehículos que circulan por la ciudad de Cuenca es algo que necesita de soluciones efectivas y perdurables para asegurar el movimiento de la población y acortar los efectos negativos medioambientales. Esto implica fomentar los medios de transporte sustitutos, como el uso de transporte público y bicicletas, además de mejorar la estructura vial y planificación del tráfico en la localidad.

También es importante mencionar que la ciudad, al estar atravesada por ríos, presenta una escasez de vías que puedan ofrecer opciones para aliviar y reducir el tráfico, lo que genera congestiones y problemas de movilidad en horas pico. Esto también se ve agravado por la insuficiencia de la red vial adecuada y la inadecuada planificación del tránsito en algunas zonas.

La demanda vehicular en la ciudad de Cuenca es un problema que requiere de soluciones sostenibles y eficientes para garantizar la movilidad de las personas y reducir los efectos perjudiciales sobre el medio ambiente. Esto incluye la promoción de modos de transporte alternativos, como el transporte colectivo, uso de bicicletas, así como la a optimización de las vías de acceso y la organización del flujo de tráfico en la ciudad.

## Relación demanda vehicular y oferta Vial

- Si el flujo vehicular es menor que la capacidad de la carretera, se mantiene un nivel de operación óptimo. Por otro lado, si la oferta vial es menor que la demanda de vehículos, se produce una congestión que afecta el tráfico, y por lo tanto el nivel de operación se vuelve menos aceptable y discontinuo (Mora, 2019).
- La oferta vial corresponde a la capacidad máxima del sistema para el tránsito vehicular, cuando se sobrepasa esta capacidad puede iniciarse la congestión vehicular y convertirse en un transporte forzado (Mora, 2019).
- La oferta de carreteras no puede satisfacer la demanda de vehículos, lo que causa un aumento en la concentración del tráfico y largos embotellamientos de automóviles (Mora, 2019).

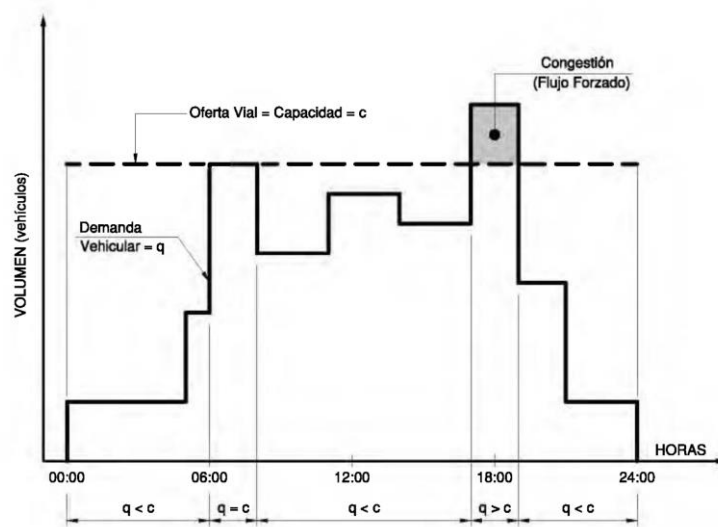


Ilustración 12: Capacidad entre la demanda vehicular y la oferta vial en una zona urbana.

Fuente: (Cal y Mayor & Cárdenas, 2018)

Al analizar los datos proporcionados por la Agencia Nacional del Tránsito y la INEC, se puede concluir que en la ciudad de Cuenca hay más vehículos circulando de lo que la

infraestructura vial puede soportar, lo que resulta en un tráfico saturado y una congestión urbana, como se muestra en la ilustración 12.

## **2.6 Volúmenes de Tránsito.**

Las construcciones físicas y estacionarias presentes en el transporte, tales como las vías urbanas o rurales, los cruces, las áreas de intersección y los puntos de llegada y partida requieren de un análisis que determine las características de los volúmenes de tráfico que circulan por ellos. Estas características pueden clasificarse en dos tipos: espaciales, que se relacionan con la ubicación de los viajes entre un origen y un destino, y temporales, que tienen que ver con el tiempo que se consume en realizar dichos viajes (Cal y Mayor & Cárdenas, 2018) En cuanto a las características espaciales, se pueden identificar como resultado de la necesidad de las personas de desplazarse entre dos puntos para satisfacer necesidades y aprovechar oportunidades que ofrece el entorno circundante.

Las formas en que las personas llevan a cabo sus viajes y las características de su estilo de vida tienen un impacto en la cantidad de tráfico en distintos momentos del día, semana o año, lo que resulta en distribuciones temporales particulares del tráfico (Cal y Mayor & Cárdenas, 2018).

Es esencial realizar mediciones de la cantidad de vehículos y/o personas en puntos específicos de un sistema vial es crucial para comprender su movimiento. Por lo tanto, los estudios de volúmenes de tráfico son vitales para obtener esta información. Es esencial que estos datos de tráfico se expresen en términos de tiempo, lo que permite una evaluación adecuada de la calidad del servicio que se brinda a los usuarios. De modo que, estos estudios son fundamentales para evaluar y mejorar el rendimiento del sistema vial en cuestión (Méndez, 2009).

El concepto de volumen de tráfico se refiere a la cantidad de automóviles que transitan por una sección de carretera durante un período de tiempo. Para medir el volumen de tráfico, se utilizan

unidades de tiempo que pueden ser anuales, mensuales, diarias u horarias. De esta manera, es posible obtener información sobre el flujo de tráfico en diferentes períodos de tiempo (Cal y Mayor & Cárdenas, 2018) y se formula como:

$$Q = \frac{N}{T}$$

Donde:

Q = vehículos que pasan por unidad de tiempo (vehículos/período)

N = número total de vehículos que pasan (vehículos)

T = período determinado (unidades de tiempo)

En esta investigación se ha llevado a cabo el estudio de volúmenes de tránsito como parte fundamental del análisis del tráfico, el cual permite comprender el modo en que los vehículos transitan en las intersecciones a analizar, considerando las condiciones en las que se encuentran dichas intersecciones y determinando las características de volumen de tránsito mediante la correcta obtención y cálculo de datos. Es importante destacar que este estudio es esencial para analizar el desarrollo del flujo vehicular en horas pico y en el día a día en dicha intersección.

## **2.7 Seguridad Vial**

La Agenda 2030 para el desarrollo sostenible establece como una prioridad importante la seguridad vial según un informe emitido por la Organización Mundial de la Salud y las Naciones Unidas en el 2016, marcando un hito importante en la historia. Según estadísticas, este problema provoca la muerte de más de 1,2 millones de individuos cada año y genera pérdidas económicas equivalentes al 3% del PIB en los países con medianos y bajos ingresos (Foro Internacional de Transporte, 2017).

Dentro de los objetivos creados por la ONU se encuentran establecidas una serie de metas destinadas a mejorar la seguridad vial:

- Promover una vida saludable y mejorar el bienestar en todas las etapas de la vida es fundamental: “Por lo tanto, se busca reducir a la mitad, para el año 2020, el número de fallecimientos y lesiones ocasionadas por accidentes de tránsito a nivel mundial.” (Foro Internacional de Transporte, 2017).
- Objetivo 11 (Conseguir que las urbes y las poblaciones sean de carácter inclusivo, seguro y sustentable): Proporcionar sistemas de transporte accesibles, seguros y sostenibles para todos y mejorar la seguridad en las carreteras hasta el año 2030. Una manera de lograr esto es expandiendo el transporte público, especialmente para aquellos que son vulnerables como niños, mujeres, ancianos y personas con discapacidad. Esto asegurará que todo el mundo pueda viajar con facilidad y sin preocupaciones.” (Foro Internacional de Transporte, 2017). Estas metas representan un gran desafío para mejorar la seguridad vial en los países de Latinoamérica.

La provincia de Pichincha es la que registra más accidentes en Ecuador, seguida de Guayas, Azuay, Tungurahua y Manabí, según la (ANT), las principales razones de los accidentes en las carreteras están vinculadas a acciones como conducir sin prestar atención a las condiciones del tráfico (por ejemplo, hablar por teléfono móvil, mirar pantallas de video, comer en el vehículo, maquillarse, entre otras actividades). Asimismo, conducir a una velocidad superior a la establecida, ignorar las señales de tráfico, no respetar la distancia adecuada con respecto a otros vehículos, circular bajo el efecto del alcohol, drogas o sustancias psicotrópicas, hacer cambios bruscos o inadecuados de carril, son otras de las conductas peligrosas que aumentan los riesgos en carretera (Andes, 2018).

Actualmente, la seguridad en las vías es un tema de enorme relevancia a nivel mundial y se refiere a las acciones que cada persona debe tomar al conducir o ser peatón. Se trata de una responsabilidad social que requiere la cooperación tanto de la sociedad civil como de las entidades gubernamentales con el propósito de ampliar la conciencia ciudadana y desarrollar estrategias para mejorar la normativa y su aplicación en el sistema de tráfico. Estas estrategias incluyen medidas de ingeniería de carreteras, programas de educación para usuarios de la carretera, formación y certificación de conductores, campañas publicitarias y la implantación de sistemas de atención y salvamento para garantizar la convivencia equilibrada del transporte con su entorno.

En este sentido, la seguridad vial incluye la deserción de peligros y riesgos derivados de la presencia de mecanismos reguladores en el ámbito del tráfico que se traducen en la prevención de accidentes.

En consecuencia, resulta fundamental realizar una indagación precisa de los elementos que distraen al conductor mientras maneja, en este caso enfocado en la utilización inadecuada del teléfono móvil, ya que puede ser responsable de dificultades de tráfico, accidentes e incluso fatalidades. Con el propósito de lograr este objetivo, se llevarán a cabo mediciones de tráfico vehicular y de personas que utilizan el teléfono mientras conducen. Complementariamente, se aplicarán encuestas para identificar los distractores más frecuentes en los conductores de Cuenca, y obtener información relevante referente al uso del teléfono celular. Estos resultados serán analizados para determinar la magnitud del problema asociado al uso inadecuado del celular mientras se conduce en la ciudad de Cuenca.

### **2.7.1 Antecedentes de Latinoamérica**

América Latina y el Caribe (ALC) ha observado un alarmante aumento en el número de fallecimientos por accidentes automovilísticos en las últimas décadas. “Estos siniestros son

responsables de un gran número de muertes, especialmente en individuos entre 5 y 44 años de edad. Como resultado, se registraron más de 100,000 muertes y más de 5 millones de personas lesionadas anualmente”. A pesar de esto, existen algunos datos alentadores que pueden fomentar la esperanza de resolver este grave problema (CISEV, 2018).

Además, en la Región de las Américas las lesiones recibidas en accidentes de tráfico producen la muerte de alrededor de 154.089 individuos anualmente, lo que supone el 12% de las muertes mundiales relacionadas con este tipo de sucesos. La tasa de mortalidad en la región, en proporción de personas fallecidas debido a los accidentes de tráfico es de 15,9 por cada grupo de 100.000 habitantes, cifra menor a la tasa global de 17,4 (Organización Panamericana de la Salud, 2016).

Sin embargo, las variaciones entre países son notables a pesar del promedio regional. De hecho, el 45% de las muertes relacionadas con el tráfico en la región afectaron a usuarios vulnerables de las carreteras como peatones, ciclistas y motociclistas. Es preocupante que las defunciones de motociclistas hayan aumentado del 15% en 2010 al 20% en 2013, lo que demuestra la necesidad de brindar una mayor protección a estos usuarios de las vías (Organización Panamericana de la Salud, 2016).

En la región de América Latina, cada año se registran estadísticas alarmantes en relación a los accidentes vehiculares, con más de 130 mil fallecidos, un millón de lesionados y numerosas personas con discapacidad.

Según información de la (OMS), países como Costa Rica, Colombia, El Salvador, México y Jamaica son los que presentan la mayor cantidad de víctimas latinoamericanas por incidentes en la vía pública, ya sea por colisiones o atropellos. Además, en Costa Rica, los percances viales son el motivo principal de fallecimientos violentos especialmente en personas entre los 10 y 45 años

de edad. Por esta razón, es crucial que se implementen leyes para reducir la accidentalidad causada por diversas distracciones en (ALC), teniendo en cuenta las diferentes tasas de accidentes que existen en cada país. Es importante destacar que entre los países afectados, Ecuador se encuentra entre los más perjudicados por estas distracciones al momento de manejar (Organización Mundial de la Salud , 2022).

En Ecuador, con un informe presentado por el INEC recientemente, se ha notado un aumento inquietante de víctimas mortales por accidentes de tránsito, lo que preocupa a las entidades responsables de la seguridad en las carreteras en el país. Con la finalidad de recabar datos sobre el nivel de accidentes y demostrar que algunos conductores no respetan las leyes de tráfico, como el uso del teléfono celular mientras conducen, se llevará a cabo esta investigación en una de las ciudades más del territorio nacional, como Cuenca. Esta investigación tiene como propósito ayudar a conductores, peatones e instituciones públicas a tomar medidas para abordar esta problemática y reducir la tasa de accidentes de tráfico.

### **2.7.2 Hábitos de conducción.**

Un hábito de conducción se define a un comportamiento positivo estable que una persona debe adquirir al momento de estar al volante y el vehículo empiece su marcha. El primer factor en el que se basa el hábito de conducción es el vehículo. Este debe estar en perfectas condiciones, es decir, debe ser revisado periódicamente, especialmente antes de salir a la carretera. Los neumáticos deben tener la presión adecuada, los frenos deben responder correctamente, las luces deben funcionar correctamente, etc.

El segundo factor en el que se basa el hábito de conducción es el conductor. Para adoptar un buen hábito, el conductor debe mantener una actitud responsable antes de conducir. Ser

consciente de que la conducción requiere una atención total para evitar incidentes y accidentes de tráfico.

Al empezar a conducir, es fundamental que el conductor debe estar atento a su entorno, estar consciente de la presencia de otros vehículos y peatones, y anticipar sus movimientos. Asimismo, es crucial que se respeten las normas de tráfico, tales como las señales de tráfico, los límites de velocidad y los semáforos, con el fin de garantizar la seguridad en la carretera.

En la actualidad, se ha experimentado un importante avance en el ámbito de la tecnología en cuanto a la fabricación de los vehículos y los parámetros establecidos para su uso y capacidad han sido mejorados para favorecer al conductor y brindarle mayor facilidad al momento de conducir. Una de las principales mejoras son los sensores de parqueo que permiten al conductor detectar posibles obstáculos al estacionar, lo que produce una disminución de los riesgos de colisiones y daños en el vehículo.

Además, los sensores de proximidad permiten detectar la cercanía de otros vehículos y objetos, lo que es especialmente útil en situaciones de tráfico intenso y cambios de carril. Los sensores de frenado también son una adición importante, ya que pueden detectar situaciones en las que se requiere una frenada repentina y aplicar los frenos automáticamente para evitar colisiones.

Otra mejora significativa ha sido la dirección neumática, que ha reemplazado a la dirección hidráulica en muchos vehículos modernos. La dirección neumática hace que el manejo sea más suave y fácil, lo que mejora la experiencia de conducción y reduce el cansancio del conductor (Andrade & Gonzales, 2020).

Se han implementado diversas acciones para mejorar el rendimiento del conductor al manejar, pero es importante mencionar que esto también está sujeto a sus hábitos personales. Si mientras conduce, se llevan a cabo acciones como hablar por teléfono, redactar mensajes de texto,

comer, beber bajo los efectos del alcohol o sobrepasar los límites de velocidad, se corre el riesgo de que estos malos hábitos provoquen maniobras abruptas e incluso un accidente de tráfico.

Para garantizar una conducción efectiva y reducir el riesgo de sufrir un accidente vial, es importante tener en cuenta comportamientos clave que todos los conductores deben seguir. Estos incluyen prestar atención al tráfico y a los espejos retrovisores, anticipar las maniobras utilizando las luces giratorias, evitar bloquear intersecciones, mantener una distancia adecuada entre los vehículos, ponerse el cinturón de seguridad, acatar las señales de tráfico, respetar los límites de velocidad y evitar distracciones en la carretera.

### **2.7.3 Agentes distractores al conducir**

Como se mencionó con anterioridad, el asunto de la seguridad en las vías es un verdadero motivo de preocupación dado que, durante la conducción, varios factores pueden generar riesgos significativos de sufrir un accidente automovilístico, entre los cuales se destacan: la velocidad excesiva, fallas mecánicas, influencia del alcohol, distracciones del conductor, entre otros. La (OMS) define como distracciones al conducir a aquellas situaciones en las que las actividades esenciales para una conducción segura son interrumpidas por alguna otra actividad diferente (Fundación Carlos Slim , 2016).

Manejar un vehículo implica la habilidad de coordinar y organizar todos los elementos que se encuentran a su alrededor. Para poder dirigir un vehículo es necesario contar con una atención selectiva, sostenida y dividida que permita al conductor percibir los estímulos necesarios para llevar a cabo su tarea. Por medio de la atención selectiva, el conductor tiene la habilidad de seleccionar los estímulos relevantes que le brindan la información requerida para realizar la tarea de manejar, descartando aquellos que no son relevantes para dicha tarea.

La atención sostenida en el contexto de la conducción se refiere a la capacidad de mantener la concentración en un período prolongado de tiempo, respondiendo adecuadamente a las diferentes situaciones que puedan surgir. Por otro lado, la atención dividida es necesaria en algunos momentos durante la conducción, debido a la necesidad de prestar atención simultáneamente a múltiples fuentes de información. (Illescas & Jara, 2021).

Al momento de conducir la persona al volante corre el riesgo de distraerse con facilidad ya sea de forma interna o externa del vehículo, provocando muchas veces accidentes de tránsito involucrando a otros conductores o peatones que pueden llegar a sufrir lesiones e incluso provocar la muerte. A continuación, se presentan las distracciones que pueden llegar a tener un conductor.

Las distracciones internas se definen como distracciones que tienen su origen dentro del vehículo como, por ejemplo: sincronizar la radio, utilizar el teléfono celular, comer, virarse a ver a los acompañantes, estar en estado etílico, etc. (Organización mundial de la Salud, 2011). Estos son factores que facilitan que el conductor desvíe su atención al momento de conducir.

Las distracciones externas se definen como distracciones fuera del vehículo como, por ejemplo: vallas publicitarias, saludar a gente que va por la calle, e incluso situaciones propias de la conducción como accidentes de tránsito o situaciones inesperadas en la vía. Estas distracciones pueden afectar la atención del conductor y aumentar el peligro de tener un accidente.

Es importante que los conductores se mantengan alerta y se concentren en la conducción en todo momento, evitando situaciones que puedan distraer su atención, como el uso del teléfono móvil, la manipulación de dispositivos electrónicos o el consumo de alcohol y drogas mientras se conduce. Además, es necesario prestar atención a las señales de tráfico y mantener una distancia adecuada con otros vehículos para poder reaccionar a tiempo ante cualquier situación imprevista.

El tema que se abordará en este estudio es una distracción interna frecuente y altamente peligrosa para la seguridad del conductor y de terceros: el uso del celular mientras se conduce. Esta distracción presenta una serie de elementos que afectan al conductor a nivel físico, auditivo, visual y cognitivo, lo que lleva a considerarla como uno de los principales factores de los siniestros de tráfico (Centro de Estudios de Seguridad Vial, 2021).



Ilustración 13: Principales distractores que causan accidentes en el año.

Fuente: (Centro de Estudios de Seguridad Vial, 2021)

Existen varios tipos de distracciones que puede tener el conductor al momento de conducir con el teléfono celular ya sea para enviar mensajes, llamar:

- **Distracción física:** Cuando el conductor se ve en la necesidad de utilizar una o ambas manos para manipular su teléfono celular, como al marcar un número, responder o rechazar una llamada entrante mientras está al volante, distrae su atención de la tarea prioritaria que es conducir (Tábora, 2021).

- Distracción visual: Cuando el conductor aparta la vista del camino en dirección al dispositivo móvil, lo que implica una disminución de la concentración visual que puede llevar a no detectar peligros en la vía o a reaccionar de forma tardía ante una situación de emergencia. Este tipo de distracción es uno de los componentes de riesgo al volante y está directamente relacionada con el uso indebido del celular mientras maneja. Al enviar un mensaje de texto, hacer una llamada o revisar las redes sociales, el conductor pierde la atención visual en la carretera y aumenta significativamente el riesgo de accidente (Tábora, 2021).
- Distracción auditiva: Hace referencia a cuando el conductor se distrae al oír ruidos ajenos a la conducción, como la señal del teléfono o los mensajes de voz que se emiten dentro del vehículo. Este tipo de distracción puede afectar negativamente la capacidad del conductor para detectar y reaccionar a los sonidos de otros vehículos, señales de tráfico y otros potenciales peligros en la carretera. Es primordial que los conductores eviten escuchar audio a alto volumen y se centren en el entorno de la carretera mientras conducen (Tábora, 2021).
- Distracción cognitiva: Se refiere a la falta de concentración y discernimiento que resulta de realizar múltiples tareas mentales simultáneamente. En el contexto de la conducción, esto sucede cuando el conductor se dedica a manipular el teléfono celular u otra actividad similar mientras conduce, lo que causa que su atención se desvíe de la carretera. Este tipo de situación es peligrosa debido a que puede impedir al conductor detectar posibles obstáculos en la vía, así como señales de tránsito y movimientos inesperados de otros vehículos. Además, la distracción cognitiva puede disminuir el tiempo de reacción del conductor en caso de una emergencia, aumentando así el peligro de sufrir un accidente.

Debido a este motivo, es importante evitar todas las distracciones mientras se maneja y enfocarse en la tarea de conducir para garantizar la seguridad de uno mismo y de los demás (Tábora, 2021).

#### **2.7.4 Uso de celular al momento de conducir como agente distractor**

Hoy en día, existen diversos dispositivos tecnológicos que resultan ser particularmente distractores y por ende peligrosos al ser combinados con la conducción de un vehículo y en Ecuador este problema se acrecienta, al igual que los accidentes de tránsito. (Revista de la Industria Automotriz, 2019). Los accidentes generados por distracciones en el conductor debido al uso de dicha tecnología, con consecuencias físicas, daños materiales e incluso mortales para los individuos involucrados en estos incidentes viales.

“Es importante destacar que el COIP dicta una norma que castiga a los conductores que empleen su celular mientras manejan, con una sanción equivalente al 10% del SBU y la disminución de tres puntos en su permiso de conducir, según lo establecido en el artículo 391”, A pesar de ello, no se cuenta con una fuente de información que evidencie la aplicación de esta sanción por parte de las autoridades encargadas del tránsito de nuestro país (Ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial , 2008).

#### **2.7.5 Tasa de accidentalidad**

La preocupación por los accidentes de tráfico es un asunto relevante en numerosos países del mundo, especialmente en aquellos con alta densidad poblacional, como los países asiáticos o de América Latina. En el caso de Latinoamérica, este problema puede ser devastador, causando más de 5 millones de heridos al año y 142,252 muertes en personas de entre 5 y 44 años. Desafortunadamente, Ecuador no es la excepción y se ubica en el séptimo puesto en cuanto a índices de fallecimientos por siniestros viales a nivel mundial. Esto es motivo de preocupación no

solo para las autoridades sino para toda la sociedad, ya que cada vida perdida es valiosa y puede ser evitada con medidas adecuadas de prevención y educación en seguridad vial (Comisión Económica para America Latina, 2005).

Según las estadísticas proporcionadas por la ANT, entre los años 1998 y 2015 se produjeron 373,265 accidentes de tráfico, los cuales dejaron un saldo de 244,183 personas heridas y 29,148 fallecidas, y se prevé que esta tendencia siga en aumento en años futuros, pese a las campañas y regulaciones implementadas en la última década (Agencia Nacional de Tránsito, 2022).

Además, De acuerdo con el informe del INEC, se ha presentado una tasa de siniestralidad de tráfico para generar información y tomar decisiones en el ámbito público y privado en cuanto a estos incidentes. En la figura siguiente, se puede observar que, en Ecuador, en los últimos 5 años, se han registrado 139.155 siniestros, con 111.512 personas lesionadas y 12,408 fallecidos (Agencia Nacional de Tránsito, 2022).

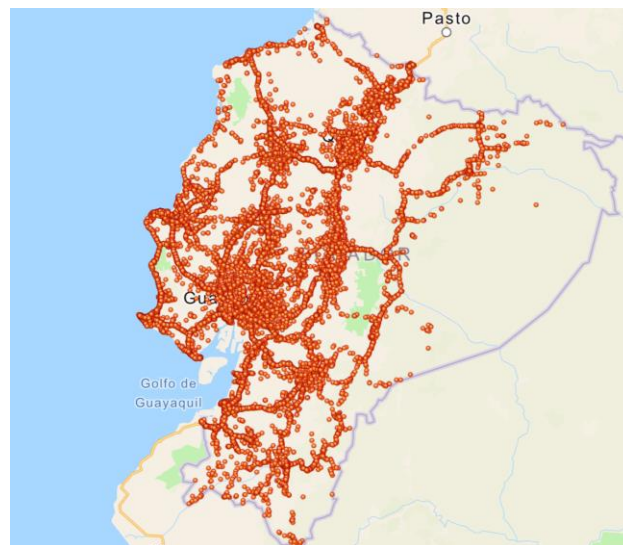


Ilustración 14: Siniestros de tránsito a nivel nacional 2017-2022.

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2022)

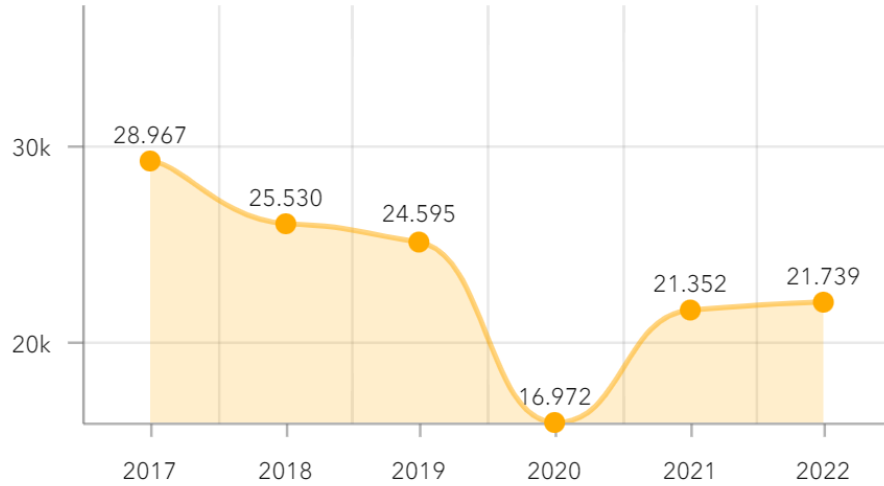


Ilustración 15: información historia de siniestros 2017-2022.

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2022)

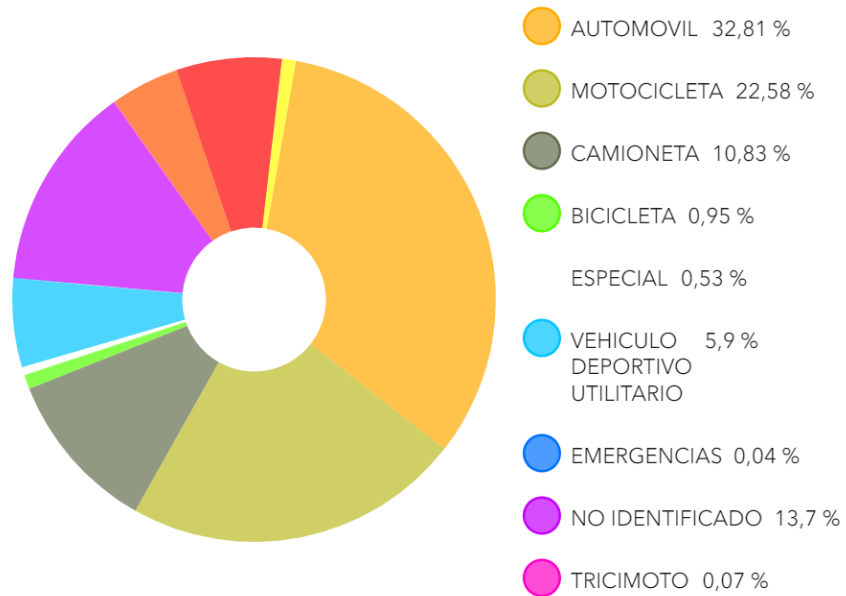


Ilustración 16: Siniestros por tipo de vehículo 2017-2022.

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2022)

Los incidentes son clasificados de acuerdo al tipo de vehículo involucrado, siendo el automóvil el medio de transporte con la tasa más alta de accidentes. La ilustración 15 presenta un gráfico que muestra la frecuencia de accidentes en períodos anteriores, notándose una reducción entre los años 2020 y 2021, la cual se atribuye a la pandemia global del covid-19. Estas estadísticas son obtenidas a partir de los siniestros ocurridos en años recientes a nivel nacional y se explican por varias causas, accesibles en el Visor de Siniestralidad Nacional (Agencia Nacional de Tránsito, 2022).

Existen diversas circunstancias que pueden comprometer la seguridad vial. Algunas de ellas son adelantar o sobrepasar a otros vehículos en zonas peligrosas como puentes, túneles, curvas cerradas o pendientes, o bajarse o subirse de un vehículo en movimiento sin precaución. También pueden surgir situaciones imprevistas como explosiones de neumáticos, derrumbes, inundaciones, caídas de puentes o presencia de animales en la vía. Conducir en estado etílico, o haber consumido drogas o medicamentos, o distraerse con dispositivos electrónicos, comida, maquillaje u otros elementos también puede aumentar el riesgo de accidentes. La fatiga o somnolencia también pueden ser peligrosas al volante, al igual que conducir en sentido contrario, exceder los límites permitidos de velocidad o no mantener la distancia prudente de seguridad con otros vehículos. Problemas mecánicos, malas condiciones de la vía, no respetar las señales de tráfico o el derecho de paso, transitar por lugares no permitidos o transportar cargas sin cumplir las normas de seguridad también son factores que pueden provocar accidentes viales (Agencia Nacional de Tránsito, 2022).

Para esta investigación se tomará en cuenta la causa de: **“Conducir desatentos a las condiciones de tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor)”** (Agencia Nacional de Tránsito, 2022).

## **2.8 Consecuencias del indebido uso del celular al conducir**

En los últimos años, la sociedad se ve presionada a “mantenerse conectados” a todo momento a través de los dispositivos de telecomunicaciones y esto ha crecido de forma exponencial, por lo tanto, no es de sorprenderse que el hecho de utilizar el celular mientras se maneja se ha convertido en un problema que preocupa a los planificadores de políticas, ya que aumenta el riesgo en cuanto a la seguridad vial del conductor y del peatón. Este fenómeno tecnológico y social por su uso inapropiado al momento de conducir está contribuyendo con uno de los motivos principales de lesiones no intencionales y fallecimientos, estos accidentes son ocasionados en gran parte por el transporte de uso privado.

Se ha estudiado que, utilizar los teléfonos móviles y conducir, al mismo tiempo, es una combinación peligrosa la evidencia es clara y convincente. Desafortunadamente, aunque la mayoría de los conductores consideran inaceptable y un 95% conoce los riesgos que provoca esta combinación, muchos de ellos aún lo hacen y más del 50% realizan y reciben llamadas telefónicas, así como envían y reciben mensajes mientras manejan. También se ha determinado que 1 de cada 20 conductores usa un teléfono celular mientras conduce. La distracción del conductor es responsable de hasta el 80% de las colisiones de vehículos motorizados, y el uso de teléfonos celulares se está convirtiendo en un modo frecuente de distracción. Los conductores jóvenes de 16 a 25 años tienen mayores probabilidades de verse involucrados en colisiones relacionadas con teléfonos celulares. El objetivo de la educación pública no es solo crear conciencia sobre este problema, sino también convencer a las personas de que cambien sus hábitos de conducción (Tábora, 2021).

Según varios estudios se ha comprobado el peligro de causar un accidente de tránsito mientras se marca un número en el celular aumenta 2,8 veces respecto del que enfrenta un

conductor plenamente concentrado en la ruta. En tanto, hablar por teléfono aumenta el riesgo 1,3 veces. Existen diferentes campañas a nivel mundial sobre esta infracción muy peligrosa donde se recalca que manejar enviando mensajes de texto mientras se maneja es igual o más peligroso que conducir bajo los efectos del alcohol. Ya que se observado que el conductor no logra distinguir el 40% de las señales de tránsito, disminuye su velocidad media en un 12%, aumenta su frecuencia cardíaca y tarda más tiempo en reaccionar (Luchemos por la vida Asociación Civil , 2009).

### **2.8.1 Efectos del uso del celular en la conducción**

Se reconoce el teléfono celular como un factor de riesgo para la seguridad vial, ya que su uso durante la conducción puede tener un impacto negativo en la habilidad del conductor. La capacidad de respuesta puede verse comprometida, y esto puede depender del tipo de uso que se le dé al teléfono, como por ejemplo enviar mensajes o hacer llamadas (Luchemos por la vida Asociación Civil , 2009). Es importante tener en cuenta que utilizar el celular durante la conducción puede tener consecuencias significativas en distintas áreas, como el rendimiento del conductor en las siguientes categorías:

- Conducir a una velocidad excesiva, ignorar las señales de alto y no prestar atención a las condiciones de la carretera, especialmente en curvas pronunciadas.
- Mantenimiento de la conducción (desviación estándar de la posición del carril).
- Lapsos de atención (paradas en las luces verdes, falla en escanear visualmente para el tráfico de la intersección).
- Mayor tiempo de respuesta (el tiempo para pisar el freno en respuesta a un evento emergente antes maniobras de otros conductores).
- No escuchar los sonidos (los sonidos de los vehículos del entorno).

- La incapacidad para mantener una velocidad adecuada (que suele ser más baja en general).
- Disminución del rango de visión periférica y focalización en la carretera, limitando la capacidad del conductor para observar los espejos laterales.
- Menor distancia de seguimiento con otros vehículos debido a la falta de adaptabilidad a cambios en el flujo de tráfico (La Opinión, 2019).

Se han propuesto diversas iniciativas para crear conciencia sobre la utilización del celular mientras se maneja, dado el comportamiento de los conductores en este aspecto. Algunas sugerencias incluyen: no hablar por teléfono mientras se maneja, pedirle a un acompañante que conteste la llamada, estacionarse para hablar si se trata de una llamada urgente, entregar el teléfono al acompañante si no se puede estacionar, es recomendable abstenerse redactar mensajes de texto o leerlos mientras se está al volante. y no manipular el celular en ningún momento, permaneciendo siempre atento a las condiciones del tráfico (Corporación para la Seguridad Ciudadana de Guayaquil, 2019).

## **2.9 Estimación de los niveles con que se envían mensajes de texto mientras conducen**

La tecnología ha permitido que el teléfono celular sea más dinámico y de fácil utilización para todas las edades en cualquier lugar donde uno se encuentre, por esta razón el uso del celular al momento de conducir se ha considerado una tarea cotidiana para los pilotos y esto alarma a la sociedad. Se han realizado diversos estudios para analizar cómo la distracción causada por el uso de un dispositivo móvil afecta el rendimiento del conductor. “Entre ellos se encuentran estudios experimentales con simuladores, observaciones de campo con observador estacionarios en la carretera, estudios naturalistas que involucran a conductores en vehículos equipados con dispositivos para registrar su comportamiento, y análisis basados en la ocurrencia de accidentes” (Tábora, 2021).

Según estudios aplicados un promedio de personas desde los 18 a 35 años manejan utilizando el celular para realizar llamadas, enviar mensajes, leer y responder correos mientras conducen, estas actividades secundarias tienen una influencia significativa al desempeño del conductor, incrementando la probabilidad de ocasionar un siniestro vial. Según varios análisis se muestran las condiciones más frecuentes por parte del conductor y los efectos que provocan.

## **2.10 Impacto del uso del celular y la probabilidad del conductor de ser implicado en un accidente**

La falta de atención al conducir es un factor humano crítico en la seguridad del transporte y, por lo tanto, la seguridad vial ha despertado su preocupación debido a su creciente importancia. De acuerdo con el análisis realizado en esta investigación, el uso del celular mientras se conduce puede ser la principal causa de distracción para los conductores, ya que representa una carga adicional a nivel cognitivo, físico y visual que distrae su atención de las tareas críticas necesarias para una conducción segura. Este comportamiento puede tener un impacto negativo en el rendimiento del conductor (Tábora, 2021).

Utilizar el teléfono celular mientras se conduce, sin importar la tarea o forma en que se utiliza, tiene un impacto perjudicial en el comportamiento y desempeño del conductor. Debido a esto, aquellos conductores que hacen uso del teléfono mientras conducen poseen una mayor posibilidad de verse involucrados en un incidente de tránsito. Este riesgo es aún mayor para conductores jóvenes y mayores, siendo los primeros especialmente vulnerables debido a su alta exposición y riesgo ante esta distracción (Organización mundial de la Salud, 2011).

Ante la distracción al volante, la (OMS) señala que conducir es una actividad riesgosa que puede resultar en lesiones, muertes y altos costos. Según la OMS, las colisiones de vehículos motorizados son responsables de más de 1,35 millones de muertes anuales a nivel mundial, además

de un número aún mayor de lesiones mortales cada año. Los elementos relacionados con el comportamiento humano son considerados una de las principales causas de los accidentes de tráfico. Estos elementos incluyen una variedad de factores que pueden ser considerados específicos como causas de accidentes (Organización Mundial de la Salud , 2022).

La distracción del conductor durante la conducción es una de ellas. La conducción distraída es un factor humano importante en la seguridad del transporte. Las distracciones al conducir pueden ser de dos tipos: externas o internas. Las distracciones internas son aquellas que ocurren dentro del vehículo, y entre ellas se encuentra el uso del teléfono celular. Según estudios, el uso del dispositivo móvil durante la conducción es una de las principales fuentes de distracción para los conductores, lo que podría afectar negativamente su comportamiento y desempeño (Organización Mundial de la Salud , 2022).

La intención de este estudio es analizar el mal uso del celular durante la conducción y determinar la relación que tiene con la ocurrencia de sucesos de tránsito en conductores de la ciudad de Cuenca, El propósito es crear conciencia sobre los riesgos y efectos negativos que existen de este mal hábito de conducción, y estableciendo medidas preventivas y de control basadas en la evidencia científica para ser implementadas por autoridades competentes (Organización Mundial de la Salud , 2022).

## **CAPITULO 3. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

### **3.1 Análisis de la movilidad en la ciudad de Cuenca.**

Cuenca destaca como una de las ciudades más significativas del país debido a su excepcional arquitectura y variedad cultural. Estas características únicas han llevado a que la población de la ciudad haya consolidado sus negocios y residencias en el núcleo urbano central durante las últimas dos décadas. Como resultado, se ha registrado que la población y el parque

vehicular han aumentado, lo que ha generado un caos en la movilidad, especialmente en el centro de la ciudad, afectando tanto a peatones como a ciclistas, así como a los usuarios del transporte privado o público. En términos de movilidad, Cuenca cuenta con una infraestructura vial relativamente bien desarrollada, con una red de carreteras que conecta la ciudad con otras partes de la región.

En el área central de la ciudad, el transporte público se compone principalmente de buses y taxis, con algunas rutas de tranvía que están en construcción. A pesar de esto, la movilidad en la ciudad puede ser un desafío debido al tráfico vehicular y a la falta de estacionamiento en la zona. Cuenca ha experimentado un aumento en el uso de bicicletas como una opción de transporte alternativa en los últimos años, lo que ha llevado al desarrollo de infraestructura para los ciclistas de la ciudad. No obstante, el uso de bicicletas como medio de transporte sigue siendo relativamente bajo en comparación con otros medios de transporte (Municipalidad de Cuenca, 2015).

La utilización de vehículos particulares es el medio de transporte predominante en Cuenca y su uso se ha incrementado significativamente. No obstante, el aumento en el número de vehículos particulares ha causado problemas en términos de tráfico y el deterioro de la calidad del aire en el entorno (Municipalidad de Cuenca, 2015).

### **3.2 Accidentes en la ciudad de Cuenca.**

Los accidentes viales de Cuenca, son un problema significativo que afecta tanto a los conductores como a los peatones. Anualmente, se registran numerosos incidentes de tránsito en la urbe, algunos de los cuales son fatales.

Las causas primordiales de los sucesos de tránsito en Cuenca incluyen sobrepasar los límites de velocidad, incumplimiento de las señales de tráfico, el consumo de alcohol o drogas

mientras se conduce, la falta de mantenimiento de los vehículos, la conducción distraída, la ausencia de iluminación en las vías y la falta de educación vial (Municipalidad de Cuenca, 2015).

A pesar de las medidas implementadas por las autoridades locales de Cuenca y el gobierno del país para disminuir los incidentes viales, como campañas de educación vial, mejora de la señalización e iluminación de las calles e instalación de radares de velocidad, sigue habiendo mucho por hacer para aumentar la seguridad en las vías de la ciudad (Agencia Nacional de Tránsito, 2022).

Los datos proporcionados por la EMOV muestran que la tasa de accidentes en el cantón Cuenca ha experimentado fluctuaciones en años anteriores. En particular, se puede observar que se ha producido una reducción del 39,55% en la cantidad de accidentes en 2015 en comparación con 2014, seguida de una disminución del 7,16% en 2016. No obstante, en los años posteriores se registró un aumento en la cantidad de accidentes, con un aumento del 17,95% en 2017 y un aumento del 10,37% en 2018 (Ortiz, 2019).

De acuerdo con la (ANT), los accidentes de tránsito ocurren cada 20 minutos en el país y que la mayoría de las víctimas fatales son hombres, con un promedio de una muerte cada cuatro horas.

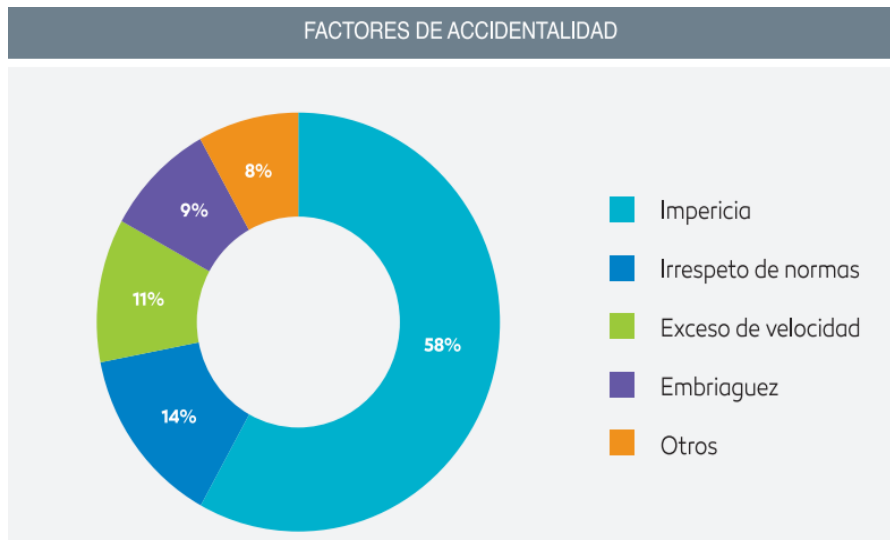


Ilustración 17: Factores de accidentabilidad.

Fuente: (Municipalidad de Cuenca, 2015)

Por otro lado, el Plan de Movilidad indica que, en términos de mortalidad, la provincia del Azuay registra la tasa más elevada a nivel nacional con 8,95 defunciones por cada 100 mil habitantes. Los peatones, motociclistas y ciclistas son los más perjudicados y en particular la ciudad de Cuenca según estadísticas a nivel nacional es la quinta ciudad con mayores accidentes de tránsito (Municipalidad de Cuenca, 2015).

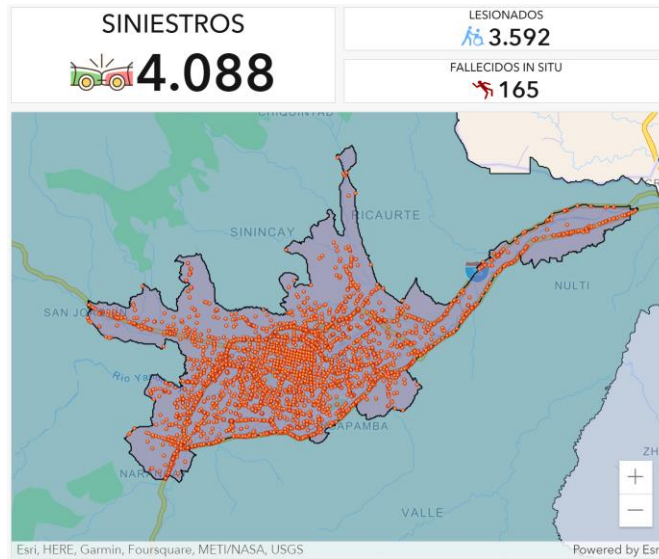


Ilustración 18: Accidentes de Tránsito en la ciudad de Cuenca desde el 2017-2022.

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2022)

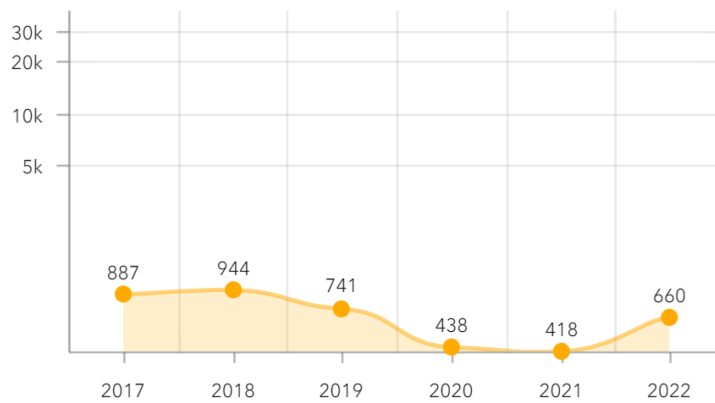


Ilustración 19: Información histórica de siniestros 2017-2022.

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2022)

Los datos detallados anteriormente de la ilustración 19 son por varias causas que se identificaron en el visor de Siniestralidad Nacional generado por la (Agencia Nacional de Tránsito,

2022). En los últimos 5 años, se ha producido alrededor de 4.088 incidentes de tránsito en Cuenca, viendo una disminución en el año 2020 y 2021 por la pandemia.

### 3.2.1 Accidentes en la ciudad de Cuenca por conducir desatentos a las condiciones de tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor).

En la ilustración 20 mediante el visor de siniestralidad de la agencia nacional de tránsito se indican el total de incidentes ocurridos en la ciudad por agentes distractores, 941 siniestros, lesionados 747 y 41 personas fallecidas y en la ilustración 21 se indica los índices por tipo de vehículo, teniendo un mayor porcentaje los vehículos privados.

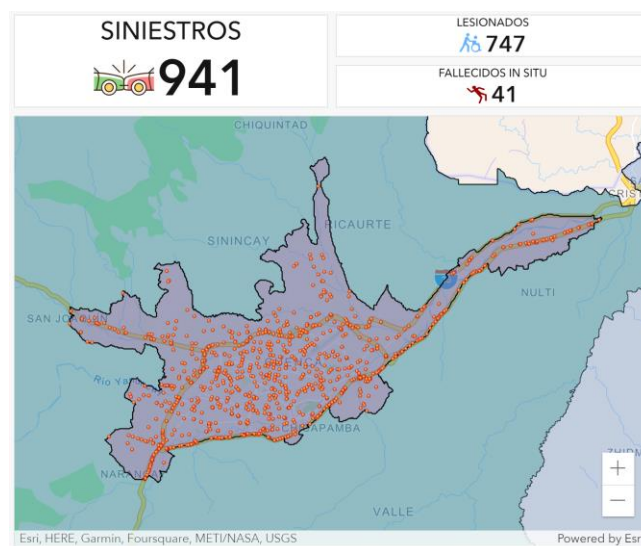


Ilustración 20: Sucesos de Tránsito en la ciudad de Cuenca por manejar desatentos a las condiciones de tránsito (uso de un dispositivo móvil, visualización de pantallas de video, comida, maquillaje desde el 2017-2022).

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2022)



Ilustración 21: Siniestros por tipo de servicio por manejar sin prestar atención a las circunstancias de tránsito (uso de un dispositivo móvil, visualización de pantallas de video, comida, maquillaje) 2017-2022.

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2022)

Según los datos disponibles de la ANT, se estima que aproximadamente el 23% de los sucesos viales son causados por conductores que no prestan atención a las condiciones del tráfico debido a distracciones como el uso del celular, pantallas de video, comida, maquillaje u otros elementos distractores en Cuenca en el año 2022.

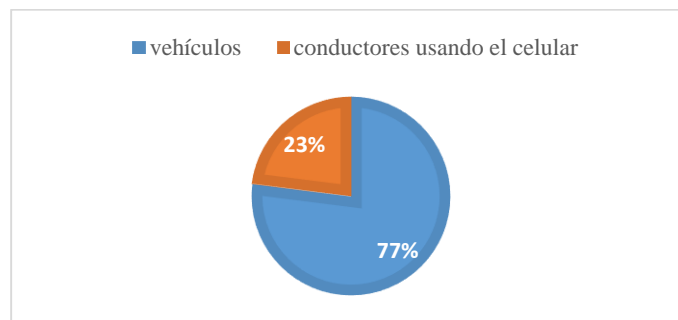


Ilustración 22: Porcentaje de accidentes por distracción

Fuente: Elaboración propia.

### **3.3 Intersecciones Estudiadas.**

#### **3.3.1 Casco Urbano.**

##### **3.3.1.1 Intersección Simón Bolívar y Benigno Malo**

La vía unidireccional de dos carriles denominada como Calle Simón Bolívar se extiende desde su punto de inicio en sentido este- oeste desde la intersección con la Avenida Huayna Cápac hasta su final en la Avenida 12 de Abril una de las principales atracciones a lo largo de esta calle es el Parque Calderón en el centro histórico, lo que la hace muy transitada por comerciantes, estudiantes y trabajadores de sectores cercanos, alrededor de esta plaza se encuentran instituciones importantes como bancos, instituciones públicas y privadas, atrayendo así a viajes motorizados al centro de la ciudad.

Por otro lado, la Calle Benigno Malo también es una vía unidireccional de dos carriles, que se extiende desde su inicio en sentido norte Alberto Muñoz Vernaza hasta su final en la Avenida 12 de Abril. Los destinos más destacados a lo largo de esta calle incluyen el Parque Calderón y el Centenario. Debido al alto tráfico de vehículos y turistas en esta zona central de la ciudad, se ha realizado un análisis absoluto de la intersección en cuestión ya que es frecuentemente visitada por personas que desean ver la Iglesia Catedral de la Inmaculada Concepción.

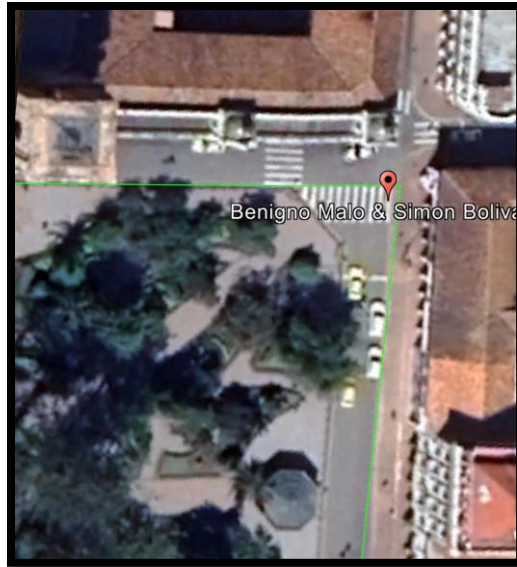


Ilustración 23: Intersección Simón Bolívar y Benigno Malo.

Fuente: Google Earth

### 3.3.1.2 Intersección Luis Cordero y Presidente Córdova

En esta intersección, la calle Luis Cordero se divide en dos partes, en la primera parte, es una vía de dos carriles que va en una sola dirección, mientras que, en la segunda parte, es una vía de un solo carril que también va en una sola dirección, sin embargo, el mayor problema de tráfico se encuentra en la intersección con la calle Presidente Córdova, justo en el punto en que la calle Luis Cordero se convierte en una vía de un solo carril. Esto se debe a que la calle Presidente Córdova tiene la opción de girar a la derecha, lo que llena rápidamente la cuadra en la que se encuentra el semáforo, impidiendo el flujo de tráfico en la calle Luis Cordero.

Por otro lado, la calle Presidente Córdova es una vía de dos carriles que va en una sola dirección desde su inicio en la Av. Huayna Cápac hasta su final en la Av. 3 de Noviembre. Debido a que esta calle se encuentra en el centro de la ciudad, presenta un alto nivel de tráfico, especialmente durante las horas del mediodía y de la tarde, ya que la mayoría de los vehículos

tratan de girar a la derecha en la calle Luis Cordero. Además, la parada de autobuses en la esquina siguiente después de estas dos intersecciones es un punto de congestión, ya que a menudo hay 2 o incluso 3 autobuses seguidos detenidos allí.

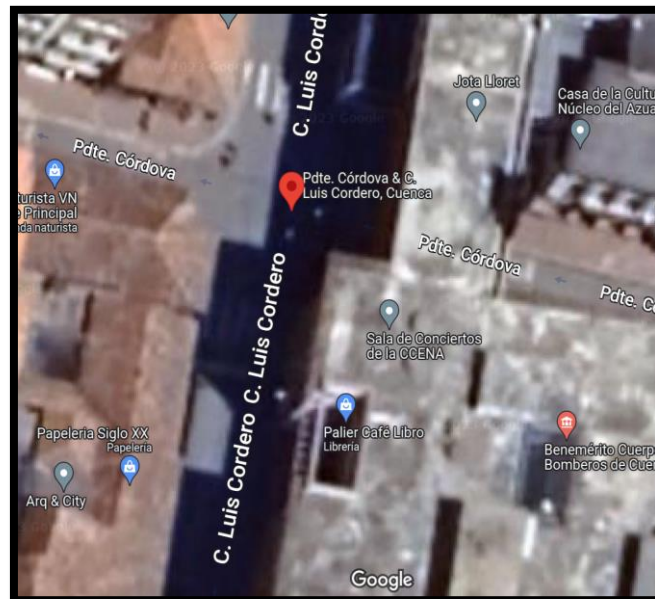


Ilustración 24: Intersección Luis Cordero y Presidente Córdova

Fuente Google Earth

### 3.3.1.3 Intersección Tarqui y Mariscal Sucre

La calle Tarqui es una vía de sentido único que cuenta con dos carriles desde su inicio por el sur con la calle Condamine hasta la calle Gaspar Sangurima. A partir de este punto, la calle se reduce a un carril hasta la calle Antonio Vega Muñoz, y luego retoma sus dos carriles hasta la calle Pio Bravo, donde se expande a dos carriles adicionales para permitir el estacionamiento de otros vehículos. Finalmente, la calle Tarqui termina en la Avenida de las Américas.

En cuanto a la calle Mariscal Sucre, que va en sentido oeste – este, iniciando en el sector del Otorongo hasta la Avenida Huayna Cápac, es una vía unidireccional de dos carriles, pero solo se utiliza uno de ellos, ya que el carril derecho se utiliza como zona de estacionamiento. Debido a

su ubicación en el centro de la ciudad, el tráfico en esta calle es alto y, especialmente durante las horas pico, causa congestión y dificulta la circulación de vehículos.



Ilustración 25: Intersección Tarqui y Mariscal Sucre.

Fuente: Google Earth

### **3.3.2 Zona Periférica del Casco Urbano.**

#### **3.3.2.1 Intersección Avenida Fray Vicente Solano y Avenida 12 de Abril**

La Avenida Solano es una vía bidireccional que se extiende desde norte del Puente del Centenario hasta el sentido sur los Tres Puentes. A lo largo de la avenida, hay tres rotondas que dan paso a calles importantes como la Av. 24 de Mayo, la Av. 10 de Agosto y la Av. Remigio Crespo Toral. A pesar de tener diversas salidas que conducen a intersecciones secundarias, la Avenida Solano suele tener un buen flujo vehicular la mayor parte del tiempo.

Por otro lado, la Avenida 12 de Abril se divide en dos tramos, que están separados a la altura de la Av. Solano. En sentido Este-Oeste hasta dicha avenida, la calle es una vía unidireccional con dos carriles, (debido a una intervención realizada en el año 2005 dentro del proyecto del Barranco), pero después de la intersección, se convierte en una vía bidireccional de

cuatro carriles, dos en cada dirección, con un parterre central. La mayoría del tráfico en esta vía se debe a su intersección con la Avenida Solano, ya que ambas son vías principales en Cuenca y en el sistema de tránsito existen conflictos en esta intersección. A pesar de contar con semáforos, el giro a la izquierda desde la primera parte de la vía mencionada anteriormente y los autos que vienen en sentido opuesto que tienen el mismo giro generan conflictos al dirigirse hacia la Avenida Solano.



Ilustración 26: Intersección Avenida Fray Vicente Solano y Avenida 12 de Abril.

Fuente: Google Earth

### **3.3.2.2 Intersección Avenida Paseo de los Cañaris y Avenida Pumapungo**

La Av. Pumapungo inicia como una vía unidireccional de un carril, desde la calle Reino de Quito. Además, cuenta con una ciclovía que inicia en la pasarela peatonal de la Facultad de Medicina hasta la calle Rayoloma. Esta avenida conecta la Av. Tahuantinsuyo con la Av. Huayna Cápac, y tiene dos redondeles que dan paso a importantes calles como el Paseo de los Cañaris y la Av. General Artigas. Uno de los principales destinos que se pueden tener en esta vía es el Museo del Pumapungo.

Por otro lado, la calle Paseo de los Cañaris es una vía bidireccional de dos carriles por sentido que comienza por el norte en la Av. Hurtado de Mendoza y termina por el sur en la Av. Max Uhle. Muchos usuarios de esta calle tienen como posibles destinos las avenidas Pumapungo y Max Uhle, ya que estas conectan con el resto de la ciudad y tienen una gran concurrencia.

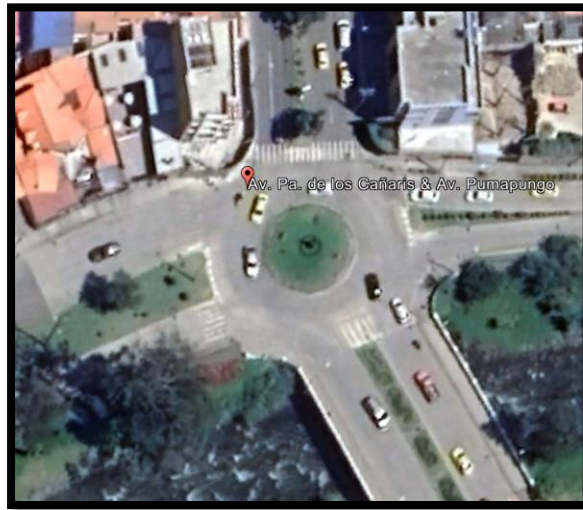


Ilustración 27: Intersección Avenida Paseo de los Cañaris y Avenida Pumapungo.

Fuente. Google Earth

### 3.3.2.3 Intersección Avenida Remigio Crespo Toral y Avenida Loja

La Avenida Remigio Crespo Toral es una vía de doble sentido que cuenta con dos carriles en ambas direcciones en sentido oeste-este desde su inicio en la Avenida de las Américas en el sector de la Feria Libre hasta su final en la Avenida Solano. A lo largo de ella se encuentran dos rotondas que dan paso a calles importantes como la Avenida Loja y la Avenida Unidad Nacional. La Feria Libre y el estadio Alejandro Serrano Aguilar son los principales destinos que se pueden encontrar en esta avenida, ya que son lugares con alta afluencia de personas en la ciudad.

La Avenida Loja que va en sentido suroeste – noreste se compone de dos secciones: antes de llegar a la Avenida Remigio Crespo, es un camino unidireccional que cuenta con dos carriles,

mientras que después de la intersección es una vía de doble sentido de dos carriles. Esta avenida tiene un gran tráfico debido a sus intersecciones importantes, como la Avenida 12 de abril. Es una de las avenidas más destacadas de la urbe, ya que conecta el sur con el centro de la ciudad y atraviesa la Universidad de Cuenca, que es una de las instituciones educativas más grandes de la ciudad.



Ilustración 28: Intersección Avenida Remigio Crespo Toral y Avenida Loja

Fuente: Google Earth

### 3.4 Recolección de Datos.

En este estudio se llevaron a cabo varios procesos fundamentales para recopilar los datos necesarios y obtener argumentos sólidos sobre la investigación. En primer lugar, se recopiló información sobre el empleo de dispositivos móviles y sus efectos en la conducción, así como los niveles de accidentes relacionados con el uso del celular. Luego, se realizó un análisis de cada intersección realizando conteos volumétricos aleatorios que permitan identificar las condiciones de operación de las intersecciones Finalmente, se efectuó un análisis del uso de teléfonos móviles por parte de los conductores durante la conducción mediante un conteo de vehículos, así como una encuesta a los conductores de vehículos.

### **3.5 Encuestas a Conductores.**

Las encuestas son un instrumento útil para recopilar información precisa y objetiva, que luego será analizada. En nuestro análisis, el cuestionario representa un paso fundamental en el camino de la comunicación, ya que proporciona una serie de preguntas para hacer al entrevistado, lo que asegura que se hagan las mismas preguntas a todos en igual número y secuencia.

Al diseñar las encuestas, se considerará tanto la población general como la muestra específica necesaria en función de las edades y el género, lo que proporcionará una comprensión precisa de la problemática y el comportamiento de los conductores en la ciudad de Cuenca.

### **3.6 Aforos de Tránsito.**

Los conteos son un método para utilizado para recolectar datos acerca del tránsito de vehículos y/o peatones en un tramo específico de carretera, permitiendo obtener datos sobre los volúmenes de vehículos que transitan en un período determinado, así como su velocidad y la clase de vehículo que se desplaza por la zona. El propósito principal de los conteos es conseguir estimaciones precisas de diversos parámetros como el tamaño, velocidad de movimiento y capacidad, que están relacionados entre sí y se representan en unidades o medidas equivalentes (Cal y Mayor & Cárdenas, 2018).

Para conseguir los volúmenes de tráfico, existen dos tipos de métodos de aforo: manual y automático, y en este estudio de tráfico se utilizó el método manual.

#### **Aforos Manuales**

El conteo manual es un procedimiento que se utiliza para recopilar datos sobre los volúmenes de tráfico mediante la participación de miembros de campo para medir el flujo vehicular. Este método se emplea cuando la información que se requiere no puede ser obtenida por medio de dispositivos mecánicos. Con el conteo manual, es factible categorizar los vehículos según

sus dimensiones, clase, cantidad de personas y demás atributos relevantes. Además, se registran los movimientos de los vehículos y peatones, tales como vueltas y otros movimientos. Los conteos manuales son útiles para verificar la precisión de los contadores mecánicos. (Gordillo & Miguitama, 2018)

En ocasiones, el conteo manual de tráfico es necesario cuando los requisitos para el mismo son poco comunes, por ejemplo, en periodos de tiempo cortos o cuando las malas condiciones climáticas impiden el uso de contadores mecánicos. En estos casos, se emplean trabajadores en terreno conocidos como aforadores de tráfico, quienes registran los datos del conteo en formularios diseñados específicamente para cada caso. Además, el método manual permite la especificación minuciosa de los vehículos según su tamaño, tipo, cantidad de ocupantes y diversas particularidades, así como la recolección de datos sobre giros y otros movimientos vehiculares y peatonales. Los conteos manuales también son útiles para verificar la exactitud de los contadores mecánicos.

A continuación, se presenta un modelo de formulario para el conteo manual de tráfico, así como un ejemplo de conteo manual sobre el uso del celular mientras se conduce.







ESTUDIO DE TRANSITO						 Universidad Católica de Cuenca		
CONTEO VOLUMETRICO CLASIFICADO						ZONA DE ESTUDIO		
INTERSECCION:			ENCUESTADORES:					
			HORA DE INICIO		HORA FIN:			
CLIMA		SENTIDO	N-S	S-N	E-W			W-E
PERIODO C/15 MINUTOS	LIVIANOS		TAXIS y CAMIONETAS		BUSES		PESADOS	
								
7:00:00								
7:15:00								
7:30:00								
7:45:00								
8:00:00								
8:15:00								
8:30:00								
8:45:00								
9:00:00								
9:15:00								
9:30:00								
9:45:00								
10:00:00								

Ilustración 29: Modelo de Conteo Manual para vehículos.

Fuente: Elaboración propia.







ESTUDIO DE TRANSITO USO DEL CELULAR						 Universidad Católica de Cuenca		
CONTEO VOLUMETRICO CLASIFICADO						ZONA DE ESTUDIO		
INTERSECCION:			ENCUESTADORES:					
			HORA DE INICIO		HORA FIN:			
CLIMA		SENTIDO	N-S	S-N	E-W			W-E
PERIODO C/15 MINUTOS	LIVIANOS		TAXIS y CAMIONETAS		BUSES		PESADOS	
								
7:00:00								
7:15:00								
7:30:00								
7:45:00								
8:00:00								
8:15:00								
8:30:00								
8:45:00								
9:00:00								
9:15:00								
9:30:00								
9:45:00								
10:00:00								

Ilustración 30: Modelo de Conteo Manual para conductores usando el celular.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.6.1 Conteos volumétricos de vehículos en zonas de estudio.

Se llevaron a cabo mediciones volumétricas de los automóviles que transitan por los cruces examinados con el objetivo de determinar las categorías de vehículos que se mueven durante un lapso de 12 horas. Estos cálculos se efectuaron dos veces en cada intersección en un plazo de dos días.

#### Conteo vehicular de la intersección Avenida Vicente Solano y Avenida 12 de Abril

Esta intersección se dividió en 3 estaciones para realizar el conteo.

- Fecha: 22-23 de diciembre del 2022

**Tabla 1:** Vehículos Intersección Avenida Fray Vicente Solano y Avenida 12 de Abril.  
*Fuente: Elaboración Propia*

Calle	Livianos	Taxis y Camionetas	Buses	Pesados	Total
Avenida 12 de Abril.	3657	701	116	138	4612
Avenida Fray Vicente Solano	3572	1469	186	88	5315
Puente del centenario	3712	1002	76	53	4843

Según la tabla ilustrada anteriormente (Tabla 1) la intersección analizada se clasificó como Autovía o Carretera Multicarril (AV1)

#### Conteo vehicular de la intersección Avenida Loja y Remigio Crespo

Esta intersección se dividió en 3 estaciones para realizar el conteo.

- Fecha: 22-23 de diciembre del 2022

**Tabla 2:** Vehículos Avenida Loja y Remigio Crespo.  
Fuente: Elaboración Propia

Calle	Livianos	Taxis y		Buses	Pesados	Total
		Camionetas				
Avenida Loja	6888	1402		166	185	8641
Remigio Crespo (Noreste)	6194	1705		113	169	8181
Remigio Crespo(Suroeste)	6136	1788		198	202	8324

El sistema de clasificación vial en la ciudad de Cuenca se rige por el PMEP de Cuenca, que establece que el diseño del sistema vial de la ciudad depende de su importancia, flujo de tráfico y cantidad de carriles. La intersección analizada se categoriza como una carretera de 2 carriles, lo que se denomina C1. (Municipalidad de Cuenca, 2015)

### **Conteo vehicular de la intersección Avenida Paseo de los Cañaris y Avenida**

#### **Pumapungo**

Esta intersección se dividió en 3 estaciones para realizar el conteo.

- Fecha: 27-28 de diciembre del 2022

**Tabla 3:** Vehículos Intersección Avenida Paseo de los Cañaris y Avenida Pumapungo.  
Fuente: Elaboración Propia

Calle	Livianos	Taxis y	Buses	Pesados	Total
		Camionetas			
Avenida Pumapungo	3326	441	3	48	3818
Paseo de los Cañaris(subida)	4940	1097	109	105	6251
Paseo de los Cañaris(bajada)	5762	1354	150	220	7486

El sistema vial de Cuenca sigue una jerarquía que considera la importancia, nivel de tráfico y cantidad de carriles. En el caso de la intersección analizada, se ubica en la categoría C1, correspondiente a carreteras de dos carriles (Municipalidad de Cuenca, 2015).

### Conteo vehicular de la intersección Luis Cordero y Presidente Córdova

- Fecha: 27-28 de diciembre del 2022

**Tabla 4:** Vehículos Intersección Luis Cordero y Presidente Córdova.  
*Fuente: Elaboración Propia*

<b>Calle</b>	<b>Livianos</b>	<b>Taxis y Camionetas</b>	<b>Buses</b>	<b>Pesados</b>	<b>Total</b>
Calle Luis Cordero	2261	573	113	117	3064
Presidente Córdova	2149	899	116	96	3260

De acuerdo a tabla analizada se puede afirmar que las calles que se están analizando entran dentro del campo C1 que nos indica que es una carretera de dos carriles.

### Conteo vehicular de la intersección Benigno Malo y Simón Bolívar

- Fecha: 29-30 de diciembre del 2022

**Tabla 5:** Vehículos Intersección Benigno Malo y Simón Bolívar.  
*Fuente: Elaboración Propia*

<b>Calle</b>	<b>Livianos</b>	<b>Taxis y Camionetas</b>	<b>Buses</b>	<b>Pesados</b>	<b>Total</b>
Benigno Malo	2363	607	0	47	3017
Simón Bolívar	4337	1099	3	173	5612

En Cuenca, el sistema de clasificación de carreteras se rige por el PMP de Cuenca, que establece que el sistema vial de la ciudad se basa en la importancia, tráfico y cantidad de carriles. La intersección estudiada se clasifica como C1 (carretera de 2 carriles) (Municipalidad de Cuenca, 2015).

### **Conteo vehicular de la intersección Tarqui y Mariscal Sucre**

- Fecha: 29-30 de diciembre del 2022

**Tabla 6:** *Vehículos Intersección Tarqui y Mariscal Sucre.*  
Fuente: *Elaboración Propia*

<b>Calle</b>	<b>Livianos</b>	<b>Taxis y Camionetas</b>	<b>Buses</b>	<b>Pesados</b>	<b>Total</b>
Tarqui	3791	1280	127	91	5289
Mariscal Sucre	1760	384	35	66	2245

### **3.6.2 Conteos de personas que utilizan el celular el momento de conducir intersecciones.**

#### **Conteo de personas que utilizan el celular el momento de la intersección Avenida**

#### **Vicente Solano y Avenida 12 de Abril**

- Fecha: 22-23 de diciembre del 2022

**Tabla 7:** *Uso del celular intersección Avenida Vicente Solano y Avenida 12 de Abril.*  
*Fuente: Elaboración Propia*

<b>Calle</b>	<b>Livianos</b>	<b>Taxis y Camionetas</b>	<b>Buses</b>	<b>Pesados</b>	<b>Total</b>
Avenida 12 de Abril.	1366(37%)	246(35%)	44(38%)	86(63%)	1742
Avenida Fray Vicente Solano	368(10%)	178(12%)	33(18%)	3(3%)	582
Puente del centenario	320(9%)	243(24%)	10(13%)	1(2%)	574

**Conteo de personas que utilizan el celular el momento de la intersección Avenida**

**Loja y Remigio Crespo**

- Fecha: 22-23 de diciembre del 2022

**Tabla 8:** *Uso del celular intersección Avenida Loja y Remigio Crespo.*  
*Fuente: Elaboración Propia*

<b>Calle</b>	<b>Livianos</b>	<b>Taxis y Camionetas</b>	<b>Buses</b>	<b>Pesados</b>	<b>Total</b>
Avenida Loja	341(5%)	244(17%)	16(10%)	24(13%)	625
Remigio Crespo (Noreste)	401(6%)	60(4%)	4(4%)	7(4%)	472
Remigio Crespo(Suroeste)	499(8%)	196(11%)	7(4%)	9(4%)	711

## Conteo de personas que utilizan el celular el momento de la intersección Avenida

### Paseo de los Cañaris y Avenida Pumapungo

- Fecha: 27-28 de diciembre del 2022

**Tabla 9:** *Uso del celular intersección Avenida Paseo de los Cañaris y Avenida Pumapungo.*  
*Fuente: Elaboración Propia*

Calle	Livianos	Taxis y Camionetas	Buses	Pesados	Total
Avenida Pumapungo	178(5%)	61(14%)	0	10(21%)	249
Paseo de los cañaris(subida)	308(6%)	144(13%)	0	5(5%)	457
Paseo de los cañaris(bajada)	261(5%)	60(6%)	4(3%)	4(2%)	329

## Conteo de personas que utilizan el celular el momento de la intersección Luis

### Cordero y Presidente Córdova

- Fecha: 27-28 de diciembre del 2022

**Tabla 10:** *Uso del celular intersección Luis Cordero y Presidente Córdova.*  
*Fuente: Elaboración Propia*

<b>Calle</b>	<b>Livianos</b>	<b>Taxis y Camionetas</b>	<b>Buses</b>	<b>Pesados</b>	<b>Total</b>
Luis Cordero	364(12%)	41(7%)	0	8(7%)	313
Presidente Córdova	290(13%)	143(16%)	0	5(5%)	438

**Conteo de personas que utilizan el celular el momento de la intersección Benigno**

**Malo y Simón Bolívar**

- Fecha: 29-30 de diciembre del 2022

**Tabla 11:** *Uso del celular intersección Benigno Malo y Simón Bolívar.*  
*Fuente: Elaboración Propia*

<b>Calle</b>	<b>Livianos</b>	<b>Taxis y Camionetas</b>	<b>Buses</b>	<b>Pesados</b>	<b>Total</b>
Benigno Malo	402(17%)	119(20%)	0	1(2%)	522
Simón Bolívar	457(11%)	219(20%)	0	12(7%)	688

**Conteo de personas que utilizan el celular el momento de la intersección Tarqui y**

**Mariscal Sucre**

- Fecha: 29-30 de diciembre del 2022

**Tabla 12:** *Uso del celular intersección Tarqui y Mariscal Sucre.*  
*Fuente: Elaboración Propia*

<b>Calle</b>	<b>Livianos</b>	<b>Taxis y Camionetas</b>	<b>Buses</b>	<b>Pesados</b>	<b>Total</b>
Tarqui	272(7%)	115(9%)	43(34%)	20(22%)	450
Mariscal Sucre	197(11%)	88(23%)	9(35%)	12(18%)	306

Una vez que se recopilaron los datos de tráfico y de conductores que utilizaron dispositivos móviles mientras manejaban, se procedió a determinar el porcentaje correspondiente a cada categoría de vehículo, como se muestra en la tabla 13.

**Tabla 13:** *Porcentaje de conductores usando el teléfono celular por tipo de vehículo.*  
*Fuente: Elaboración Propia*

<b>Tipo de vehículo</b>	<b>Total de vehículos</b>	<b>Conductores usando teléfono celular</b>	<b>porcentaje</b>
Livianos	23058	2452	10.63%
Taxis y camionetas	6072	917	15.09%
Buses	568	72	12.68%
Pesados	697	85	12.16%

Se puede apreciar que los conductores que usan más el teléfono celular con un 15.09% son los choferes de taxis y camionetas, esto debido a su modo de trabajo.

## **CAPITULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1 Análisis de la información recopilada.**

Se ha establecido un procedimiento para examinar la información recopilada, con el fin de lograr el objetivo de esta investigación. Esta metodología incluye la creación de cuadros y diagramas basados en los datos obtenidos mediante conteos observados y encuestas realizadas a personas mayores de edad que poseen una licencia de conducir en la ciudad de Cuenca.

Se utilizó el método observacional como una técnica precisa y detallada de recopilar información sobre la conducta de las personas en situaciones específicas. En este caso, se obtuvo para observar cómo los conductores utilizan sus celulares mientras manejan en las calles de la ciudad, y se registraron los datos según los tipos de vehículos.

Por otra parte, se aplicó el método de encuesta a personas residentes en Cuenca para recabar datos sobre la frecuencia y grado de uso del teléfono celular mientras conducen. Esto puede ayudar a contribuir al desarrollo de estrategias para educar a los conductores y promover un comportamiento más seguro en las vías de la ciudad.

### **4.2 Tabulación de datos.**

#### **4.2.1 Tabulación de encuestas**

La tabulación de datos de encuestas permite la organización y análisis de información de datos obtenidos a través de las preguntas realizadas. La tabulación implica la creación de tablas que representan los resultados de la encuesta de manera clara y con respuestas objetivas.

El modelo de encuesta constó de 13 preguntas, las cuales se van a describir a continuación, se receptaron 1020 respuestas de las cuales 837 personas son conductores.

**Tabla 14: Pregunta 1.**  
*Fuente: Elaboración Propia.*

<b>Pregunta 1</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Total</b>
¿Usted Conduce?	837	183	1020

**Tabla 15: Pregunta 2.**  
*Fuente: Elaboración Propia*

<b>Pregunta 2</b>	<b>18 a 28 años</b>	<b>29 a 39 años</b>	<b>40 a 50 años</b>	<b>51 a 61 años</b>	<b>Mayores a 62 años</b>	<b>Total</b>
Rango de Edad	295	165	174	168	35	837

**Tabla 16: Pregunta 3.**  
*Fuente: Elaboración Propia*

<b>Pregunta 3</b>	<b>1-3 horas</b>	<b>4-6 horas</b>	<b>6 o más</b>	<b>Total</b>
Indique cuantas horas al día conduce en promedio	679	119	39	837

**Tabla 17: Pregunta 4.**  
*Fuente: Elaboración Propia*

<b>Pregunta 4</b>	<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>	<b>Otro</b>	<b>Total</b>
Género	524	309	4	837

**Tabla 18: Pregunta 5.**  
*Fuente: Elaboración Propia*

<b>Pregunta 5</b>	<b>Nada peligroso</b>	<b>Poco peligroso</b>	<b>Peligroso</b>	<b>Muy Peligroso</b>	<b>Total</b>
¿Qué tan peligroso considera usted usar el teléfono celular al momento de conducir?	10	19	266	542	837

**Tabla 19: Pregunta 6.**  
*Fuente: Elaboración Propia*

<b>Pregunta 6</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Total</b>
¿Utiliza con frecuencia el teléfono celular mientras conduce?	279	558	837

**Tabla 20: Pregunta 7.**  
*Fuente: Elaboración Propia*

<b>Pregunta 7</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Total</b>
¿Utiliza el celular al momento de detenerse en un semáforo?	650	187	837

**Tabla 21: Pregunta 8.**  
*Fuente: Elaboración Propia*

<b>Pregunta 8</b>	<b>Mensajes de texto</b>	<b>Mensajes de voz</b>	<b>Llamar o recibir llamadas</b>	<b>Smartphone (redes sociales, reproducir música, ver videos)</b>	<b>GPS</b>	<b>Ninguna de las anteriores</b>
Si utiliza el celular mientras conduce señale la o más actividades que realiza (señale una o varias opciones)	16.1%	32.7%	45%	18.2%	44.4%	23.6%

**Tabla 22: Pregunta 9.**  
*Fuente: Elaboración Propia*

<b>Pregunta 9</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Total</b>
¿Utiliza el sistema de manos libres al momento de contestar y hacer llamadas mientras conduce?	483	354	837

**Tabla 23: Pregunta 10.**  
*Fuente: Elaboración Propia*

<b>Pregunta 10</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Total</b>
¿Le han multado por usar el teléfono celular al momento de conducir?	35	802	837

**Tabla 24: Pregunta 11.**  
*Fuente: Elaboración Propia*

<b>Pregunta 11</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Total</b>
¿Ha tenido o ha ocasionado un accidente de tránsito por usar el celular al momento de conducir?	31	806	837

**Tabla 25: Pregunta 12.**  
*Fuente: Elaboración Propia*

<b>Pregunta 12</b>	<b>Siempre</b>	<b>Casi Siempre</b>	<b>Normalmente</b>	<b>A veces</b>	<b>Rara vez</b>	<b>Nunca</b>	<b>Total</b>
¿Con qué frecuencia has escuchado campañas sobre no usar el teléfono celular al momento de conducir?	133	83	170	225	190	36	837

**Tabla 26: Pregunta 13.**  
*Fuente: Elaboración Propia*

<b>Pregunta 13</b>	<b>0-5%</b>	<b>5%-10%</b>	<b>10%-15%</b>	<b>15% o más</b>	<b>Total</b>
¿Cuál cree usted que es el porcentaje de accidentes ocasionados por el uso del celular al momento de conducir?	16	78	231	512	837

#### **4.2.2 Tabulación de conteos**

Como se mencionó anteriormente, se llevó a cabo la clasificación de todos los cruces seleccionados, separando los vehículos en categorías como carros livianos, taxis y camionetas, buses y vehículos pesados. La finalidad fue establecer el porcentaje de cada tipo de vehículo que utiliza su teléfono celular mientras conduce, mediante el lenguaje de programación Rstudio, se pudo graficar líneas de frecuencia sobre el volumen de autos que transitan por hora en línea roja y los conductores que ocupan el teléfono celular.

## Vehículos livianos

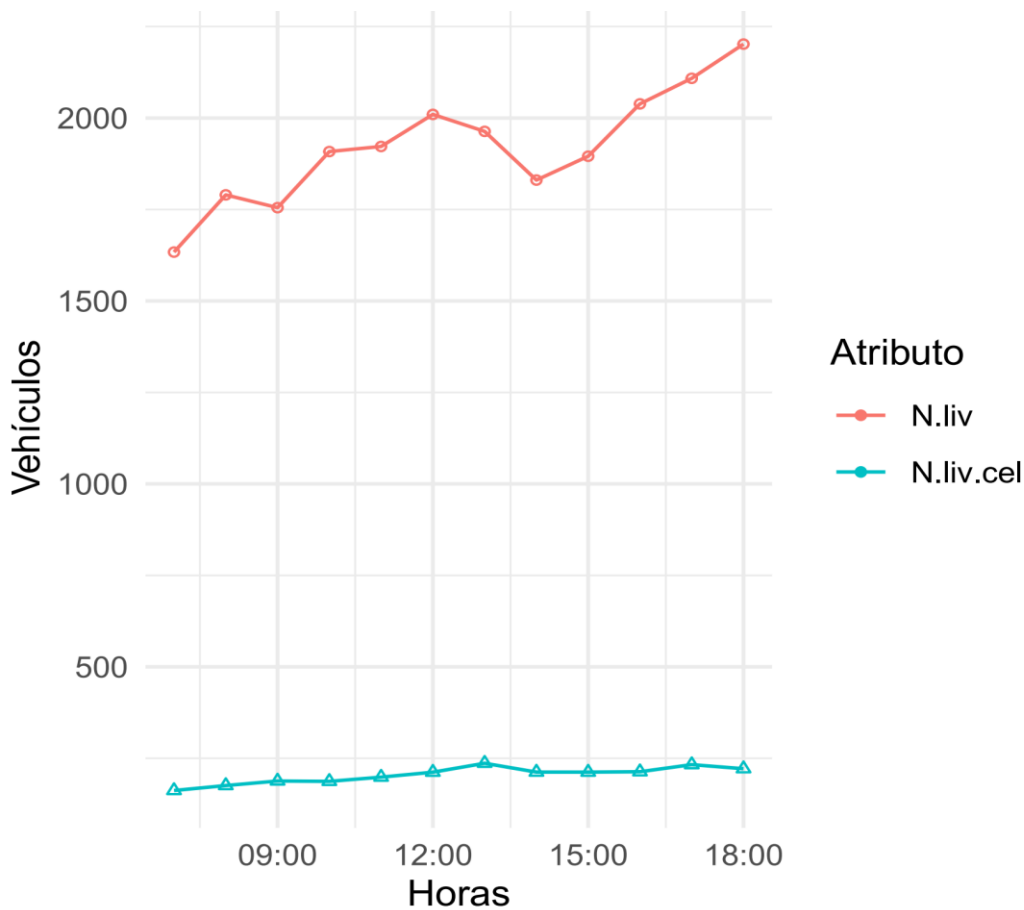


Ilustración 31: Vehículos livianos.

Fuente: Elaboración propia.

En la ilustración 31 se muestra la frecuencia de las 12 horas de conteos, el comportamiento de los conductores de los vehículos livianos, como media se tiene que es 1921 de los vehículos que transitan y como media 204 conductores con celular, con un porcentaje del 10.63%, se puede notar que existe mayor uso de celular en la hora entre las 12 pm y 1pm esto se puede deducir a que a esta hora del almuerzo.

## Vehículos taxis y camionetas

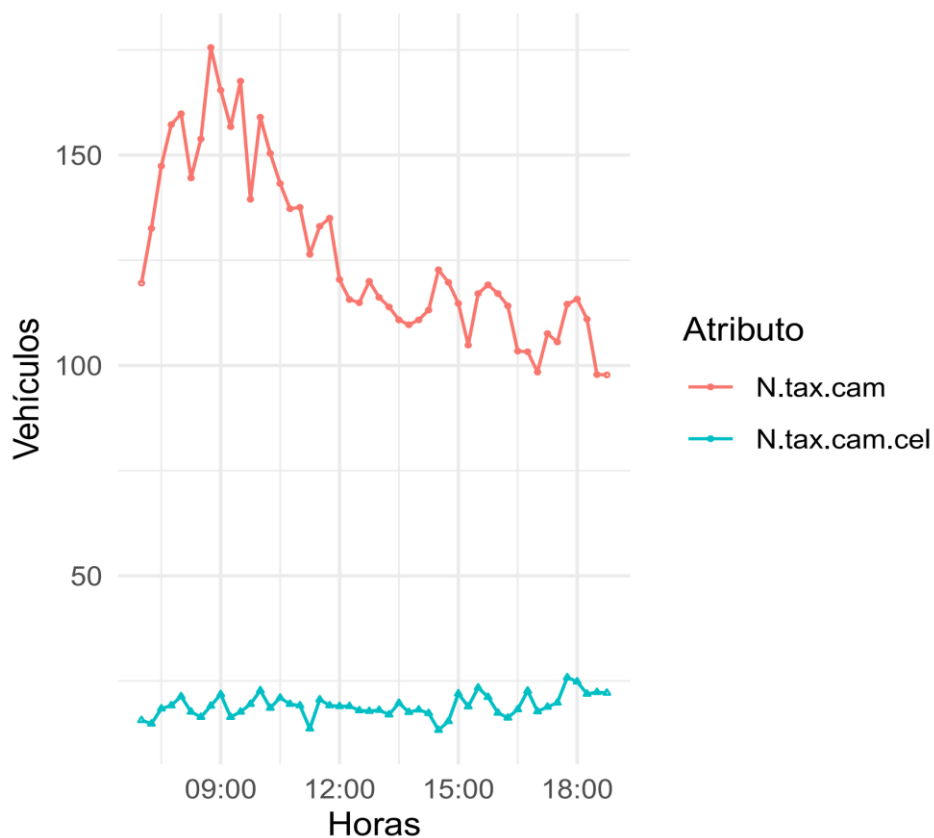


Ilustración 32: Taxis y Camionetas.

Fuente: Elaboración Propia

En la ilustración 32 se muestra la frecuencia de las 12 horas de conteos, el comportamiento de los conductores de los vehículos livianos, como media se tiene que es 127 de los vehículos que transitan y como media 19 con celular, el porcentaje en estos vehiculos es mayor ya que es parte de su sistema de trabajo.

## Buses

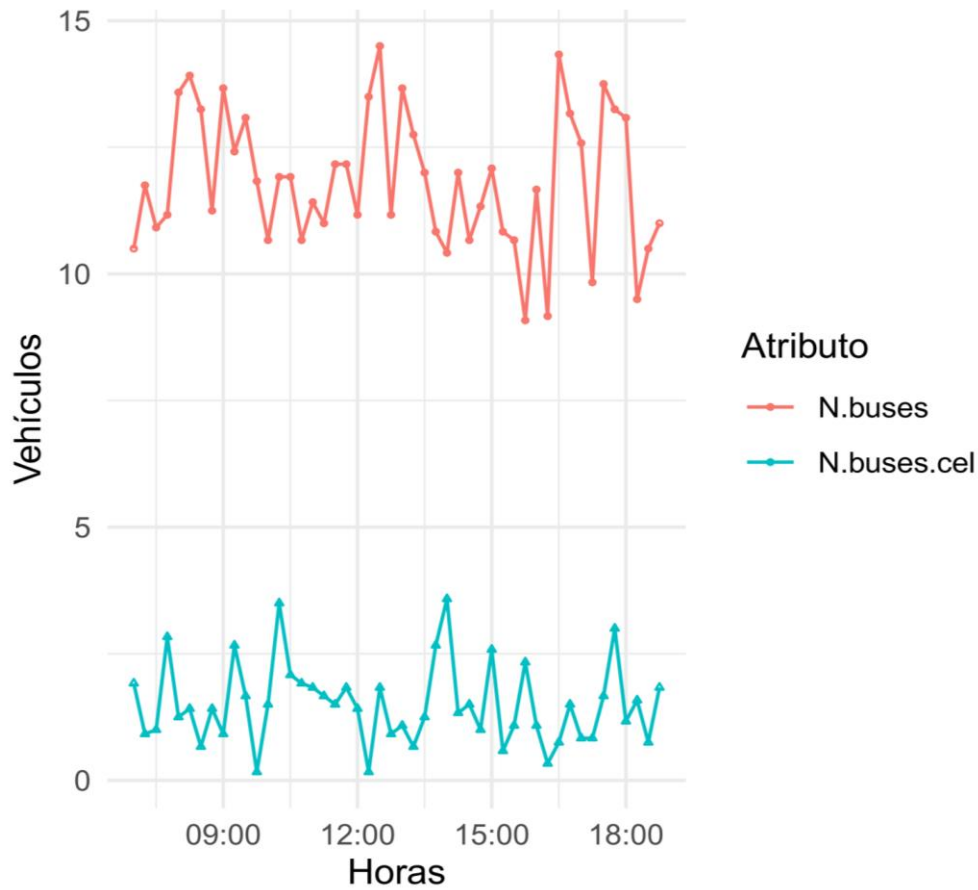


Ilustración 33:Buses.

Fuente: Elaboración Propia.

En la ilustración 33 se muestra la frecuencia de las 12 horas de conteos el comportamiento de los conductores de los buses, como media se tiene que es 12 de los vehículos que transitan y como media 2 con celular.

## Pesados

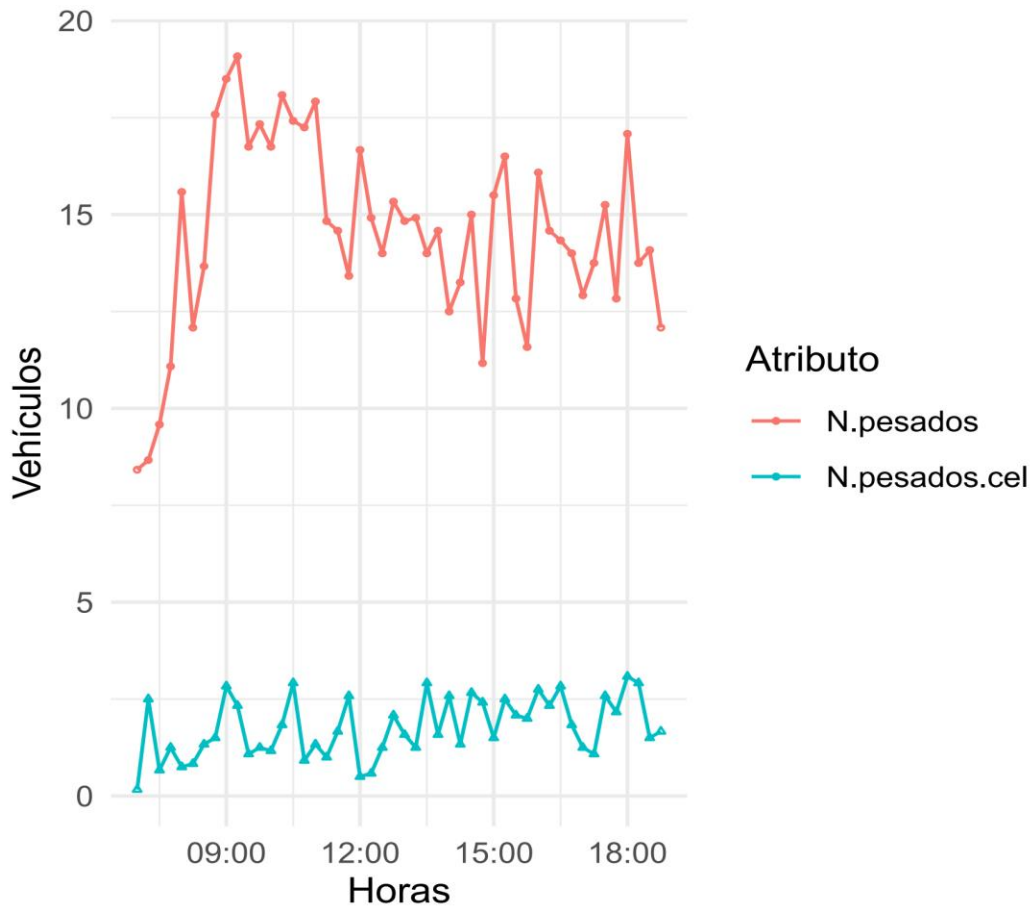


Ilustración 34: Pesados.

Fuente: Elaboración propia.

En la ilustración 34 se muestra la frecuencia de las 12 horas de conteos el comportamiento de los conductores de los vehículos pesados como media se tiene que es 15 de los vehículos que transitan y como media 2 con celular, con un porcentaje de 12,16%.

### 4.3 Resultados.

#### 4.3.1 Resultados de la encuesta por pregunta

Pregunta 1: Se recolectaron 1020 respuestas, pero únicamente 837 correspondieron a conductores, lo que permitió establecer el número total de participantes.

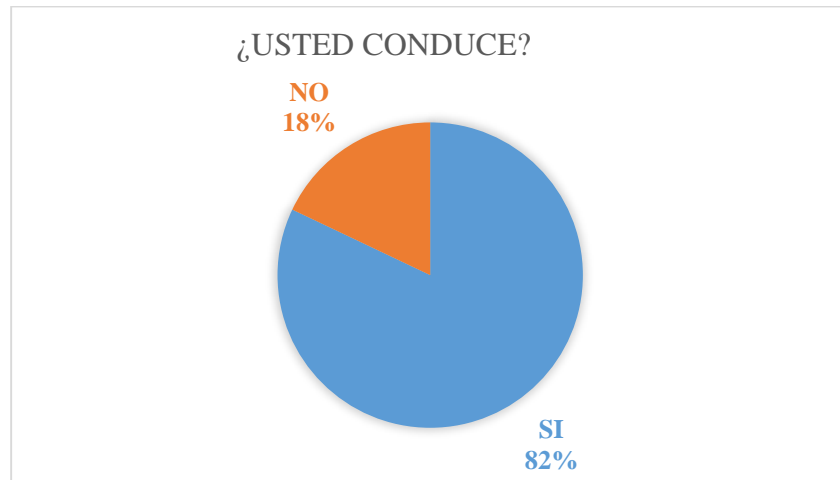


Ilustración 35: Porcentaje de encuestados que conducen.

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 2: A través de esta pregunta, se pudo realizar una clasificación de la población por edades agrupadas en intervalos, para analizar posteriormente si la edad tiene algún impacto en la problemática relacionada con el uso del celular mientras se conduce. Se encontró un mayor número de encuestados dentro del rango de edad de 18 a 28 años.

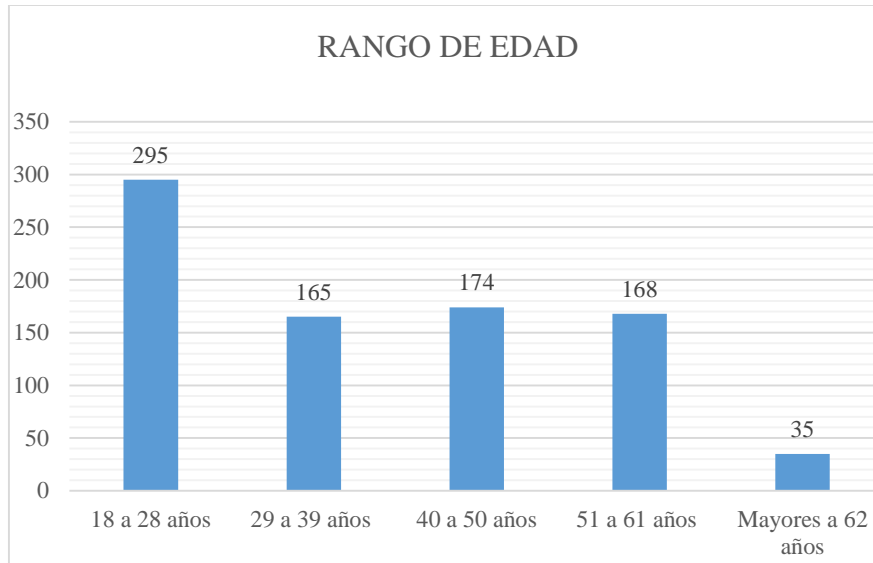


Ilustración 36: Edad de las personas encuestadas.

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 3: A través de la pregunta planteada, se intentó averiguar la cantidad promedio de horas que los encuestados conducen. Se podría deducir que aquellos que indican más de 6 horas al volante posiblemente se desempeñen en trabajos relacionados con la conducción, como conductores de transporte público, o simplemente utilicen su vehículo para acudir al trabajo, o sean estudiantes.

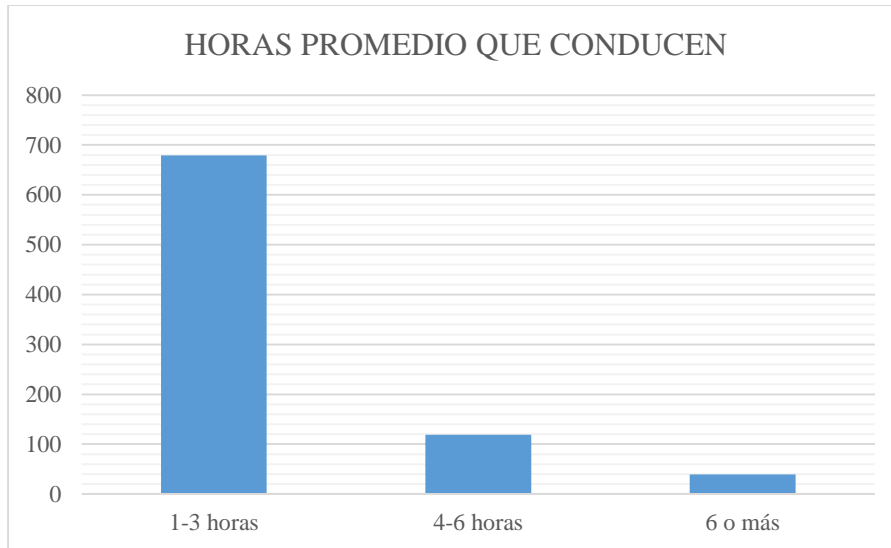


Ilustración 37: Horas promedio que conducen los encuestados.

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 4: Del mismo modo, a través de esta pregunta se puede segmentar a la población por género para analizar si los hombres o las mujeres utilizan más el teléfono celular mientras conducen.

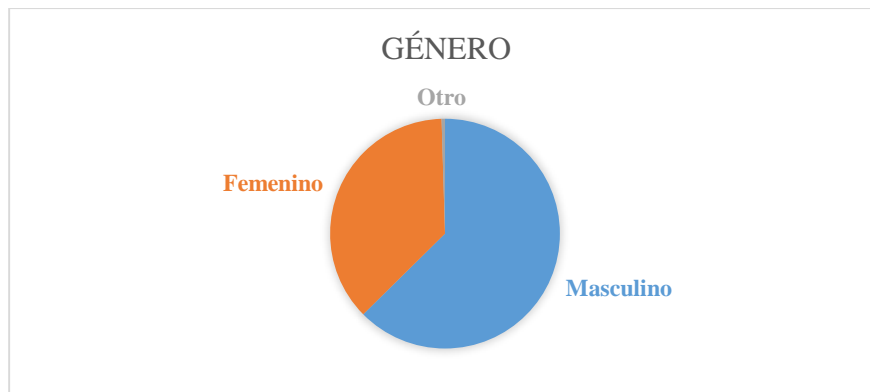


Ilustración 38: Género de los encuestados.

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 5: El objetivo de la pregunta fue determinar si las personas tienen conocimiento sobre la magnitud de las consecuencias que pueden acarrear el uso del teléfono móvil mientras conducen. Se encontró que 542 personas indicaron que es sumamente peligroso, lo que representa un 64,77% de los encuestados.

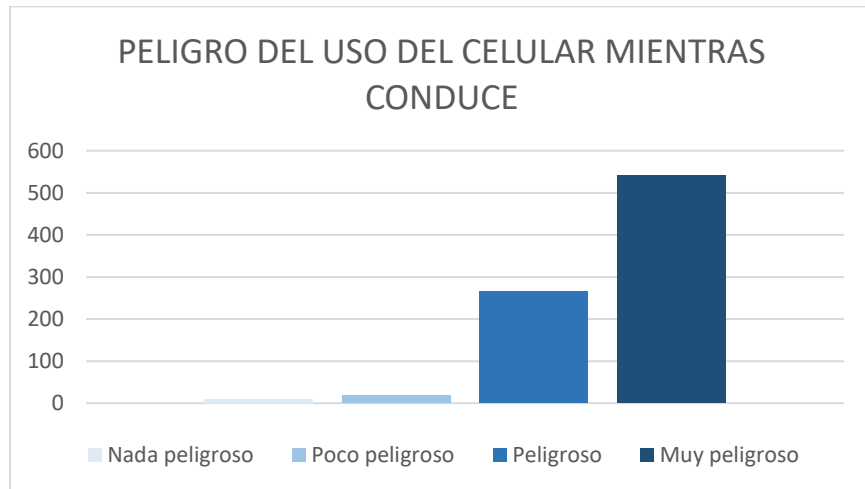


Ilustración 39: Conocimiento sobre el uso del celular mientras conducen.

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 6: Mediante esta pregunta se buscó determinar si existen individuos que utilizan el teléfono móvil con frecuencia mientras conducen.

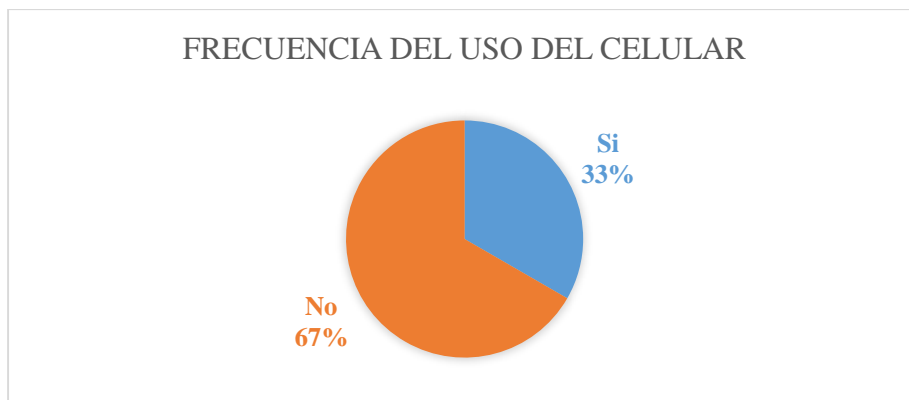


Ilustración 40: Uso del celular mientras conducen.

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 7: Inicialmente se observó un bajo uso del teléfono celular mientras maneja, sin embargo, se descubrió que las personas lo utilizan más frecuentemente durante situaciones de espera como en semáforos o congestión de tráfico.

En la parte urbana de la ciudad de Cuenca, el tiempo de espera en el semáforo es de aproximadamente un minuto, lo que, sumado a la congestión vehicular, aumenta el tiempo de espera mientras se conduce. Desafortunadamente, durante este tiempo, los conductores utilizan sus dispositivos móviles para revisar redes sociales o enviar mensajes, lo que aumenta los riesgos de accidentes y empeora la congestión.

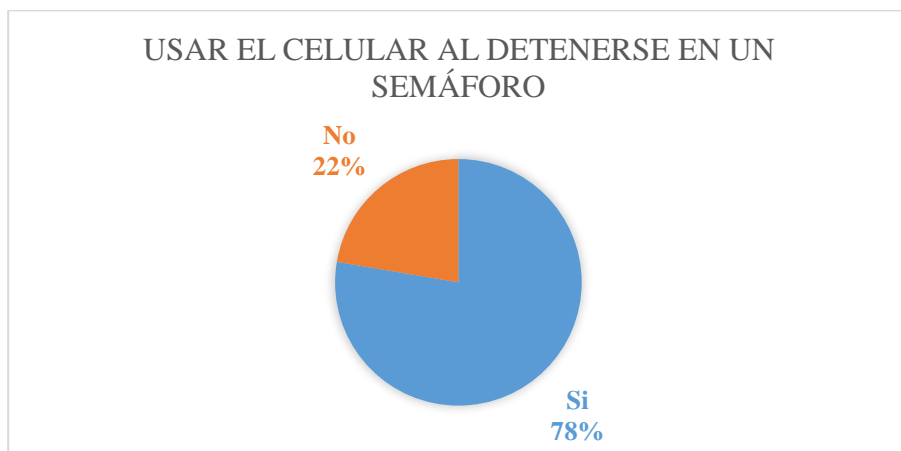


Ilustración 41: Uso del celular al detenerse en un semáforo.

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 8: Se formuló esta pregunta con el fin de averiguar, qué actividades realizan las personas en sus teléfonos inteligentes mientras conducen y cuando se detienen en un semáforo, puesto que, en nuestra era actual, es fundamental resaltar el valor de la tecnología nos posibilita llevar a cabo nuestras labores de manera más efectiva y eficiente. Así, muchos conductores se mantienen constantemente pendientes de su teléfono celular, tal y como se puede observar en la imagen. Se

calcula que las acciones más frecuentes son realizar o contestar llamadas (45%), seguidas por el sistema de navegación (44.4%) y los mensajes de voz (32.70%).

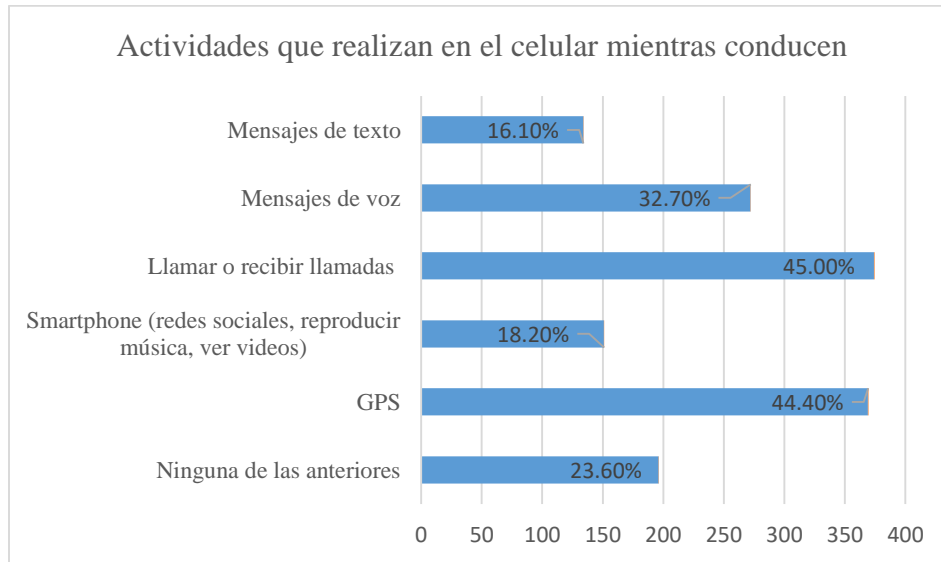


Ilustración 42: Actividades que realizan en el celular mientras conducen.

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 9: Dado que hacer o recibir llamadas es una de las actividades más comunes, se planteó esta pregunta con el fin de determinar si los encuestados utilizan dispositivos de libres para evitar percances viales, con los resultados se pudo observar que solo un 58% si lo hace.



Ilustración 43: Utilización del sistema de manos libres.

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 10: Teniendo en cuenta la existencia de una ley que sanciona a las personas que utilizan el teléfono celular mientras conducen, se formuló esta pregunta para recabar información acerca de si los encuestados que utilizan el celular mientras manejan han recibido alguna multa. Como resultado, se pudo determinar que el 96% de los encuestados nunca ha recibido una multa por utilizar el teléfono celular mientras conducen.

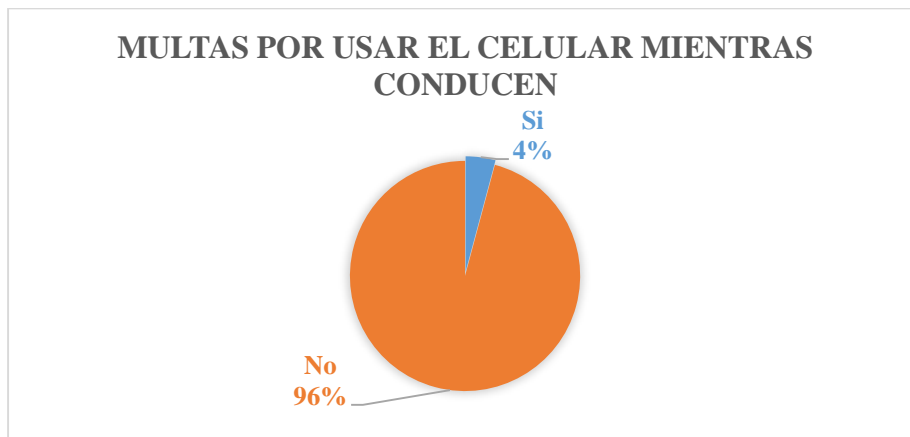


Ilustración 44: Multas por usar el celular mientras conducen.

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 11: A pesar de conocer la frecuencia de uso del teléfono celular mientras conducen, se ha registrado un bajo nivel de accidentes entre los encuestados debido a esta causa.

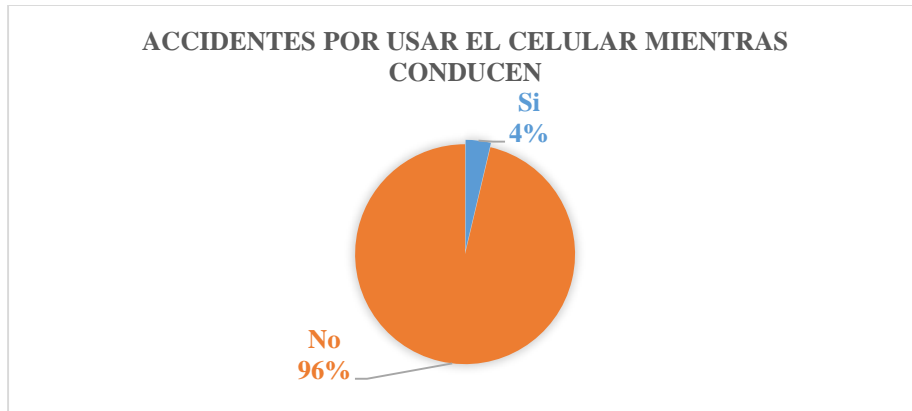


Ilustración 45: Accidentes por el usar el celular mientras conducen.

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 12: Con el propósito de promover la seguridad en las carreteras de los países, se realizan regularmente campañas de sensibilización para concientizar acerca de la peligrosidad del uso de teléfonos móviles mientras se maneja. El objetivo de esta indagación es comprobar si las personas están informadas acerca de estas campañas.

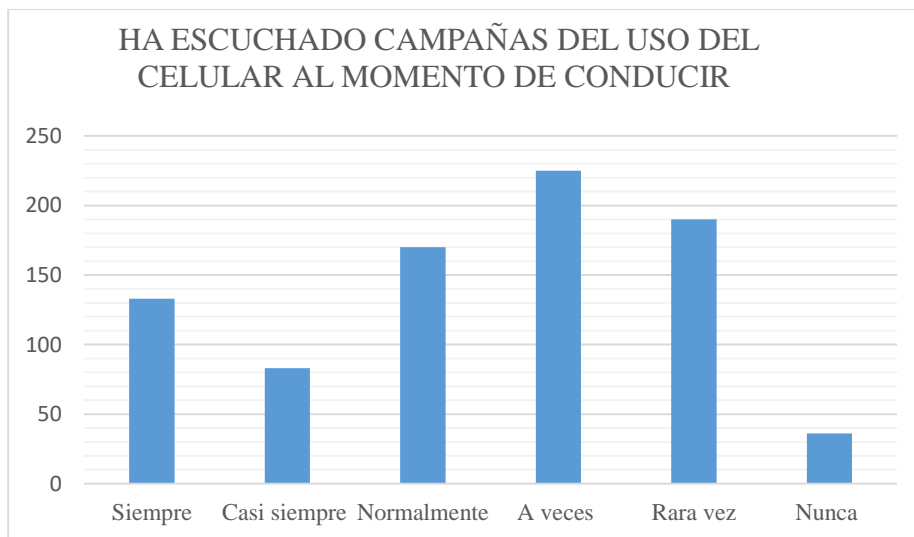


Ilustración 46: Campañas sobre el uso del celular al momento de conducir.

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 13: Se planteó esta pregunta con el propósito de determinar si los encuestados tienen conocimiento acerca del porcentaje de accidentes que ocurren en el país debido al uso del teléfono celular mientras se conduce, un 61.17% de encuestados definieron que existe un 15% o más de los accidentes que son provocados por el uso del celular mientras se conduce.

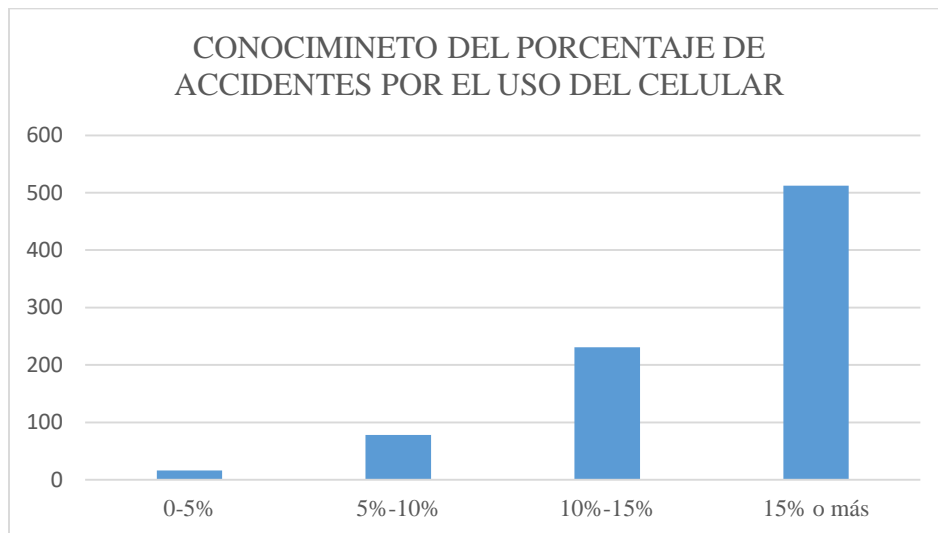


Ilustración 47: Conocimiento sobre el porcentaje de accidentes por el uso del celular.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4 Discusión de hallazgos.

Después de analizar las respuestas de la encuesta, se ha tomado la decisión de relacionar algunos de los hallazgos con la problemática objeto de investigación. En particular, se ha observado una mayor conexión entre aquellos sujetos que usan el celular cuando se detienen en un semáforo con un 77%. Si bien puede parecer una práctica inofensiva, su uso en esta situación puede distraer al conductor y ocasionar accidentes, siendo conciso mencionar la obligatoriedad del usuario de mantenerse a la defensiva, desde la encendida del motor hasta llegar su destino con el apagado completo del automóvil.

- Se relacionaron los datos obtenidos en la encuesta para establecer la posible conexión entre el género y la frecuencia de uso del celular al conducir Según las personas que respondieron las encuestas y aseguran utilizar el celular mientras conducen existe que de 524 hombres encuestados el 81.10 % ocupan el celular, mientras tanto, de las 426 mujeres encuestadas el 71.02% utilizan el celular, demostrando que los hombres utilizan más el celular al conducir.
- Se llevó a cabo una relación para determinar el porcentaje de uso del celular en relación a la edad de los encuestados. Se estableció una relación entre la frecuencia de uso y se obtuvo que la mayoría (87.46%) de los jóvenes de 18 a 28 años utilizan el celular con mayor frecuencia en comparación con otros rangos de edad, sin embargo, se pudo notar que el porcentaje disminuye cuando las edades van aumentando, pero aun así existe un porcentaje alto en personas mayores de 62 años de un 45.71%

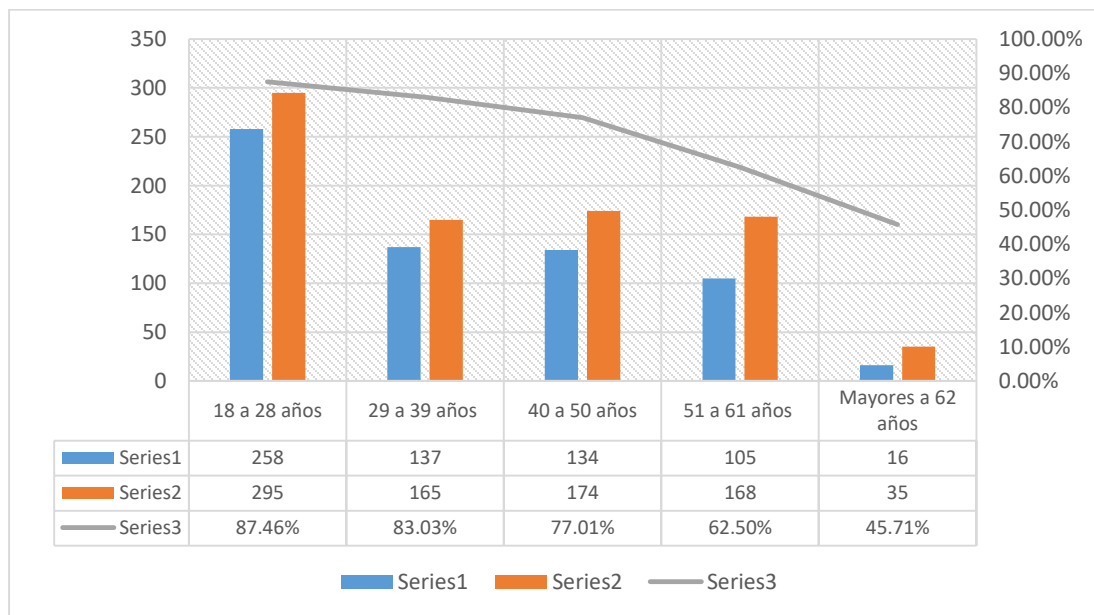


Ilustración 48: Uso del celular en el semáforo según rangos de edad.

Fuente: Elaboración propia.

- Se estableció una relación entre las personas que admitieron usar el teléfono celular mientras en el semáforo y su conocimiento sobre las campañas de concientización acerca de no utilizar el teléfono mientras se conduce. En este caso, el 95% de los encuestados que respondieron afirmativamente sobre el uso del celular mientras conducían dijeron haber escuchado acerca de estas campañas.
- Se establece una relación con el fin de demostrar que entre las personas que utilizan el teléfono celular cuando se detienen en un semáforo, existe un conocimiento sobre los riesgos a los que se exponen. De un total de 650 encuestados, el 58.61% (381 personas) afirmaron que esta práctica es muy peligrosa, mientras que el 37.07% (241 personas) la consideraban peligrosa, se puede demostrar que a pesar que la gran mayoría que ocupa el teléfono celular en un semáforo sabe el riesgo que corre.

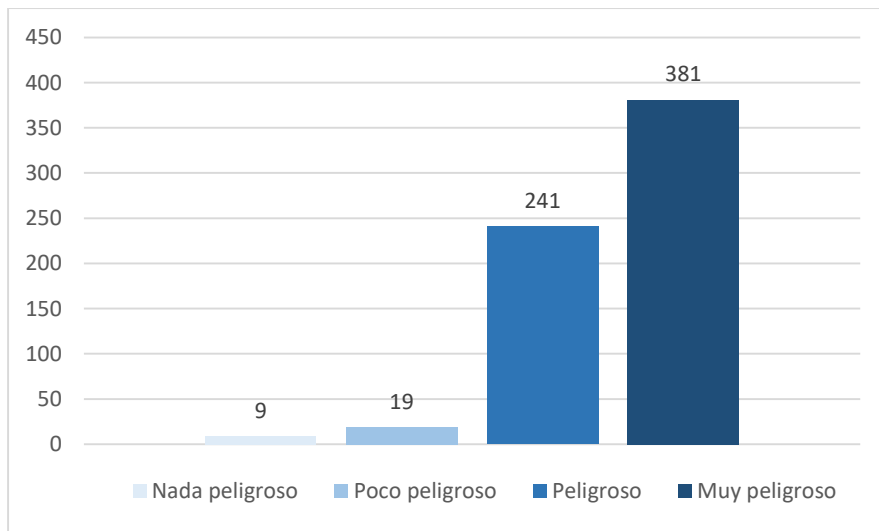


Ilustración 49: Uso del celular en el semáforo según el conocimiento sobre su peligrosidad.

Fuente: Elaboración propia.

- De igual forma, se establece esta conexión con el propósito de averiguar si tienen conciencia acerca del porcentaje de accidentes que se producen debido al uso del celular mientras se conduce, y solamente un porcentaje reducido del 57.69 % (375 individuos) tiene verdadero conocimiento del nivel de accidentes.

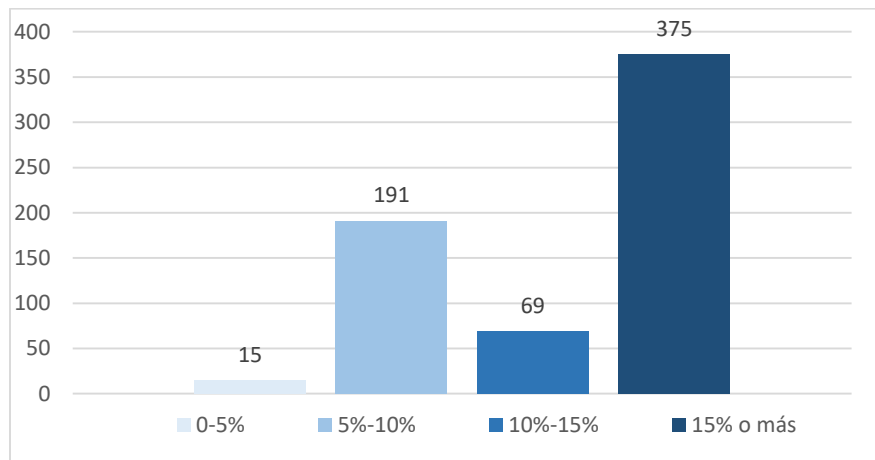


Ilustración 50: Uso del celular en el semáforo según el conocimiento de la tasa de accidentes.

Fuente: Elaboración propia.

- Es conveniente señalar que, de acuerdo con los datos proporcionados, de un grupo de 650 personas que violan la ley al usar sus teléfonos móviles mientras conducen, se puede observar que un 95.23% (619 individuos) no han recibido multas, mientras que solamente un 4.76% (31 individuos) han sido sancionados.
- Como se mencionó anteriormente, la acción de recibir y realizar llamadas es muy frecuente, por lo que se desea investigar si las personas utilizan el sistema de manos libres al hacerlo, acción que depende del tipo vehículo, con tecnología que permite minimizar el riesgo al menos al contestar. En este sentido, se encontró que, de un total de 650 individuos, el 62%

(403 personas) de ellos hacen uso de manos libres, mientras que el 38% (247 personas) no lo utilizan.

- Se ha notado un incremento en la cantidad de siniestros viales vinculados al uso de teléfonos celulares, lo cual ha motivado a realizar una investigación para examinar la cantidad de usuarios que han sufrido accidentes al utilizar sus dispositivos móviles al detenerse en un semáforo. De una muestra de 650 personas que usan el celular, se encontró que un 95.53% (621 individuos) no ha estado involucrado en accidentes de tráfico debido a esta distracción, mientras que lamentablemente un 4,61% (31 personas) ha sido víctima de accidentes, indicador que podrá seguir incrementándose.
- Se llevó a cabo la relación entre la edad y el uso del celular mientras se conduce. Los resultados mostraron que las personas de 18 a 28 años presentan un índice significativamente mayor de acciones telefónicas durante la conducción en comparación con otras edades. Esto indicaría que los jóvenes tienen el mayor margen de riesgo al utilizar el celular mientras maneja.

#### **4.5 Cuantificación de accidentes ocasionados por distracción.**

Conducir desatento por el uso del celular es la mayor causa de siniestros en Ecuador en el 2022, según datos de la ANT uno de los principales motivos de los siniestros del país es por manejar distraído con el celular. Según un informe publicado en 2022, en el lapso entre los meses de enero a septiembre se registraron un total de 19.742 accidentes de tráfico en Ecuador, de los cuales 4643 (23%) fueron causados por el uso del teléfono móvil mientras se conducía, con un porcentaje mayor son los vehículos particulares con un 32.88%, seguidos por las motocicletas con un 30.88% (Agencia Nacional de Tránsito, 2022).

Entre los accidentes causados por el uso del celular mientras se conduce en Ecuador, se encuentran choques por alcance, colisiones frontales, atropellos y salidas de pista. Estos accidentes pueden tener consecuencias graves, como lesiones graves e incluso la pérdida de vidas humanas.

Para combatir este problema, en Ecuador se cuenta con una legislación la cual prohíbe el empleo del teléfono celular mientras maneja. Aquellos conductores que sean sorprendidos usando su celular mientras conducen pueden recibir una multa y la pérdida de puntos en su permiso de conducir. Además, la ANT realiza campañas de concientización y educación vial para fomentar el cumplimiento de esta ley y prevenir accidentes de tráfico.

## **CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones.**

Se determinó que el uso del celular mientras se conduce es extremadamente peligroso y debe ser evitado en todo momento. Las distracciones de la conducción, como enviar mensajes de texto, hacer llamadas telefónicas, utilizar aplicaciones de redes sociales, ver videos o tomar fotos con el celular, aumentan significativamente el riesgo de accidentes en la carretera y pueden tener consecuencias catastróficas.

El relevamiento de información realizado en las intersecciones de Cuenca evidenció que en promedio el 12.75% de los conductores utiliza su teléfono celular mientras conducían, sin embargo, en la encuesta que realizamos a conductores se obtuvo que el 77.65 % utiliza su teléfono mientras conduce.

Así también se observó que aquellos que se dedican a la conducción de taxis y camionetas tienen una mayor tendencia a utilizar sus teléfonos móviles con más frecuencia (un 15.09%), debido a la naturaleza de su trabajo.

Los resultados arrojan que únicamente el 22.34% de los encuestados no usan el teléfono mientras conducen.

El porcentaje de hombres encuestados que usan el celular es del 81.10%, mientras que el porcentaje de mujeres encuestadas que lo utilizan es del 71.02%. Estos resultados sugieren que los hombres presentan un mayor uso del teléfono móvil mientras están al volante.

Los datos evidencian que el porcentaje de utilización del celular disminuye según el rango de edad por lo tanto se determina que los jóvenes entre 18 y 28 años, ocupan un porcentaje mayor con el 87,45%, el 83,30% de los que tienen entre 29 y 39 años, el 77,01% de los que tienen entre 40 y 50 años y el 62,5% de los que tienen entre 51 y 61 años y mayores a 62 años existe un porcentaje de 45.7%.

Una de las actividades más peligrosas al usar el teléfono mientras conducen es enviar mensajes (16.1%) y estar conectados a en redes sociales 18.20%, también existen actividades como hablar por teléfono con un 44% de los encuestados afirman haber realizado este tipo de actividades, dando a conocer que las personas todo el tiempo están pendientes de su celular al momento de manejar.

El 95.69 % de los encuestados que conducen y que hacen uso del celular, está consciente del peligro que puede causar, sin embargo, es una actividad cotidiana que genera un riesgo inminente que va en contra de los preceptos de seguridad vial de conductores, peatones y de los involucrados en la pirámide de movilidad.

El 4.3% de los encuestados, han estado involucrados en algún accidente vehicular causado por el uso del celular.

A pesar de que existen leyes que prohíben el uso del celular mientras se conduce y las campañas de seguridad vial que intentan concientizar a la población sobre el peligro que esto representa, los datos indican que solo el 4% de los encuestados que usan su teléfono móvil mientras conducen han recibido una multa.

## **5.2 Recomendaciones.**

Basados en el marco jurídico ecuatoriano, específicamente en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, es imprescindible la difusión de brigadas para la correcta capacitación de las consecuencias del uso del celular al conducir, presentando de igual forma las sanciones establecidas por el Estado.

Es de suma importancia que se implemente una mayor presencia policial y vigilancia en las carreteras para evitar accidentes de tráfico. Este aumento en la vigilancia permitiría a las autoridades sancionar de manera más severa a los conductores que utilizan sus teléfonos móviles mientras conducen, lo que, a su vez, contribuiría a reducir este peligroso hábito.

Es fundamental destacar la necesidad de que el Estado y el Ministerio de Educación trabajen juntos para desarrollar una solución estratégica que implique la creación de una materia específica sobre educación vial, que sea obligatoria para los estudiantes.

Se recomienda la actualización periódica de la encuesta para evaluar, si se ha producido un aumento en el uso de teléfonos celulares o si las campañas realizadas han sido efectivas. Sería de gran ayuda para determinar si las estrategias de promoción han tenido éxito o si se requieren ajustes para lograr los objetivos deseados.

### 5.3 Referencias Bibliográficas

- Agencia Nacional de Tránsito. (2022). *Agencia Nacional de Tránsito*. Obtenido de Filosofía Organizacional: <https://www.ant.gob.ec/la-institucion-2/filosofia-organizacional/>
- Agencia Nacional de Tránsito. (2022). *Gobierno del Encuentro*.
- Andes, A. (2018). *Un Pacto por la Seguridad Vial, necesario para Ecuador*. Quito, Ecuador: AEADE.
- Andrade, J., & Gonzales, I. (2020). *Estudio de los Hábitos de Conducción aplicado a conductores de vehículos de Transporte de Mercancías de Categoría "N" tipo "CCP" y "CCG" en la ciudad de Cuenca*. Cuenca-Ecuador.
- Angulo, G. (2012). *La Caja Común como modelo de gestión operativo financiero en la compañía de transporte San Francisco de Chillogallo S.A*. Quito.
- Argüello, S., Villa, R., & PAlahuachi, J. (2020). Historia y evolución de la gestión del transporte público urbano en la provincia de Chimborazo.
- Barrientos, D. A. (2011). *La Necesidad de Tipificar el Uso de Tecnología Distractora al Conducir Vehículos Automotores*. Guatemala.
- Bodero, C., Burgos, J., & Sánchez, R. (2009 de Noviembre de 2009). *Historia e importancia del Transporte Terrestre en el Ecuador*.
- Borrero, A. (2006). Cambios Históricos en el Paisaje de Cuenca siglos XIX-XX. *Revista Ecuatoriana de Historia*, 128.
- Cal y Mayor, R., & Cárdenas, J. (2018). *Ingeniería de Tránsito Fundamentos y Aplicaciones*. México: Alfaomega.
- Cal, R., & Cárdenas, J. (2018). *Ingeniería de Tránsito Fundamentos y Aplicaciones*. México: Alfaomega.

- Cazorla, P. (2021). A Holistic Decision-Making Process to Improve the Productivity of Public Transportation in Cuenca-Ecuador. *Revista Politécnica*.
- Centro de Estudios de Seguridad Vial. (2021). España: AXA.
- CISEV. (2018). *Estadísticas Iberoamericanas*. Obtenido de <https://vicisev.institutoivia.org/estadisticas/#:~:text=En%20las%20%C3%BAltimas%20d%C3%A9cadas%20la,de%205%20a%2044%20a%C3%B1os>.
- Comisión Económica para América Latina. (Noviembre de 2005). *La seguridad vial en la región de América Latina y el Caribe: situación actual y desafíos*. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/6296-la-seguridad-vial-la-region-america-latina-caribe-situacion-actual-desafios>
- Cruz, O. A. (2021). Efecto de las distracciones por el uso del teléfono celular durante la conducción. *Infraestructura Vial / LanammeUCR*, 61-70.
- Duran, E., León, T., & Duran., M. (2020). Transformaciones del espacio urbano y doméstico en el siglo XX por la presencia del automóvil en Cuenca, Ecuador. *Boletín Científico Sapiens Research*, 77-90.
- Ecologistas en acción*. (24 de 04 de 2021). Obtenido de Los Problemas del Coche: <https://www.ecologistasenaccion.org/9846/los-problemas-del-coche-2/>
- El Comercio . (14 de Diciembre de 2018). Obtenido de <https://www.elcomercio.com/opinion/columna-carlos-jaramillo-evolucion-transporte.html>
- El Comercio . (06 de Enero de 2022). Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/suman-vehiculos-nuevos-quito-2022.html>
- El Mercurio. (2022). Tres razones que explican el caos vehicular de Cuenca.

Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca - EMOV EP. (2022).  
*EMOV-EP*. Obtenido de <https://www.emov.gob.ec/>

Foro Internacional de Transporte, F. (2017). *Benchmarking de la Seguridad Vial en América Latina*. Paris, Francia: OCDE.

Fundación Carlos Slim . (2016). *Distracciones al conducir-Seguridad Vial* .

Gordillo, D., & Miguitama, b. (2018). *Determinacion de los factores de mayoración del tráfico promedio anual (TPDA) partiendo de los datos históricos de zonas representativas de la ciudad de Cuenca*. Cuenca-Ecuador.

Illescas, E., & Jara, L. (2021). *Análisis del uso de celular al conducir un vehiculo en la ciudad de Cuenca*. Cuenca .

Instituto Nacional de Estadística y Censos . (2020). *Estadísticas Económicas* . Obtenido de <https://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/894#:~:text=La%20publicaci%C3%B3n%20del%20anuario%20se,Ferroviano%20y%20Siniestros%20de%20Tr%C3%A1nsito>.

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (s.f.). *Muevete con un plan*. Obtenido de <https://www.movilidad-idae.es/destacados/la-piramide-de-la-movilidad-urbana>

La Opinión. (01 de Septiembre de 2019). *9 efectos negativos de usar el teléfono celular mientras conduces*. Obtenido de <https://laopinion.com/2019/09/01/9-efectos-negativos-de-usar-el-telefono-celular-mientras-conduces/>

Ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial . (07 de Agosto de 2008). Obtenido de <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf>

- Luchemos por la vida Asociación Civil . (2009). *Uso del celular al conducir* . Obtenido de <https://www.luchemos.org.ar/es/sabermas/recomendaciones-breves/uso-del-celular-al-conducir> }
- Mejía Regalado, I. (2017). Análisis y propuesta de solución integral al congestionamiento vehicular que se produce en la Av. 024 de Mayo y Via al Valle, de la ciudad de Cuenca.
- Méndez, D. (2009). *Volumen de Tránsito*.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (2013). *Libro A Norma para estudios y diseños viales* .
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (s.f.). *Obras Públicas*. Obtenido de <https://www.obraspublicas.gob.ec/ministerio-de-transporte-y-obras-publicas-cumple-88-anos-al-servicio-de-los-ecuatorianos/>
- Ministerio del Interior. (2008). *Distracciones al Volante* . Madrid , España .
- Mora, J. (2019). *DETERMINACIÓN DEL FLUJO DE SATURACIÓN BASE (SO) PARA CIUDADES PEQUEÑAS, CASO TUNJA*. Tunja.
- Municipalidad de Cuenca. (2015). *Plan de movilidad y espacios públicos*. Obtenido de [https://www.cuenca.gob.ec/system/files/PMEP\\_CUENCA\\_2015\\_tomo\\_I.pdf](https://www.cuenca.gob.ec/system/files/PMEP_CUENCA_2015_tomo_I.pdf)
- Organización Mundial de la Salud . (2022). *Traumatismos causados por tránsito* .
- Organización mundial de la Salud. (2011). *Uso del celular al volante: Un problema creciente de distracción del conductor*.
- Organización Panamericana de la Salud. (2016). *La Seguridad vial en la Región de las Américas*. Washintogn, D.C.
- Ortiz, D. (2019). *Movernos Seguros: Análisis sobre los niveles de accidentabilidad en las parroquias Urbanas de Cuenca*. Cuenca-Ecuador.

- Ramón, A. (2012). *Evaluación del Nivel de Servicio en la autovía “Otavalo-Ibarra” correspondiente al corredor norte concesionado “Rumichaca-Calderón”, Estatal E-35 (Longitud: 18,90 Km)*. Imbabura.
- Revista de la Industria Automotriz, d. s. (2019). *Distractores más comunes en la conducción de transporte pesado*. Quito, Ecuador: Auto Magazine.
- Salazar, A. (2015). *Propuesta de planificación de transporte público urbano considerando las variables de desarrollo local y nacional. Caso de estudio: ciudad Santo Domingo*. Quito.
- Tábora, O. (2021). *Efecto de las distracciones por el uso del teléfono celular durante la conducción*. San José, Costa Rica.
- Thomson, I., & Bull, A. (2001). La Congestión del Tránsito Urbano: causas y consecuencias económicas y Sociales. *Revista de la CEPAL, Chile*, 8-9.
- Universidad Nacional Federico Villareal. (Noviembre de 2018). Causas de la congestión de tránsito en Lima Centro y sus consecuencias sobre la salud y el medio ambiente.

## **5.4 Anexos**

### **5.4.1 Anexo Fotográfico de conductores utilizando su celular al momento de conducir.**





#### **5.4.2 Modelo de encuesta realizada**

**¿Usted conduce?**

- Si
- No

**Rango de edad**

- 18 a 28 años
- 29 a 39 años
- 40 a 50 años
- 51 a 61 años
- Mayores a 62 años

**Indique cuantas horas al día conduce en promedio**

1-3 horas

4-6 horas

6 o mas

**Género**

- Masculino
- Femenino
- Otro

**Por favor valore que tan peligroso considera usted usar el teléfono celular al momento de conducir**

Nada peligroso

Poco peligroso

Peligroso

Muy peligroso

**¿Utiliza con frecuencia el teléfono celular mientras conduce?**

- Si.
- No.

**¿Utiliza el celular al momento de detenerse en un semáforo?**

- Si.
- No.

**Si utiliza el celular mientras conduce señale la o más actividades que realiza (señale una o varias opciones)**

- Mensajes de texto
- Mensajes de voz
- Llamar o recibir llamadas
- Smartphone (redes sociales, reproducir música, ver videos)

**¿Utiliza el sistema de manos libres al momento de contestar y hacer llamadas mientras conduce?**

Si  
No

**¿Le han multado por usar el teléfono celular al momento de conducir?**

- Si
- No

**¿Ha tenido o ha ocasionado un accidente de tránsito por usar el celular al momento de conducir?**

- Si
- No

**¿Con qué frecuencia has escuchado campañas sobre no usar el teléfono celular al momento de conducir?**

- Siempre
- Casi siempre
- Normalmente
- A veces
- Rara vez
- Nunca

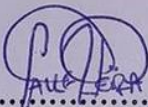
**¿Cuál cree usted que es el porcentaje de accidentes ocasionados por el uso del celular al momento de conducir?**

- 0-5%
- 5%-10%
- 10%-15%
- 15% o más

## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, **Liseth Cristina Calle Neira** portadora de la cédula de ciudadanía N° 030214091-8. En calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Seguridad Vial: Uso del celular como distractor en la conducción de vehículos en la ciudad de Cuenca”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, Así mismo; autorizo a la Universidad para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **12 de abril del 2023**

F: ..........

**Liseth Cristina Calle Neira**

**C.I.: 030214091-8**