



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

Mejora de la seguridad vial mediante la implementación de una plataforma tecnológica de monitoreo de siniestros de tránsito en el cantón Riobamba, periodo 2022

KATHERIN ALEXANDRA SAIGUA ROMERO

Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención de grado de:

MAGÍSTER EN TRANSPORTE Y LOGÍSTICA

Riobamba – Ecuador

Junio 2023

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Katherin Alexandra Saigua Romero, declaro que el presente Proyecto de Investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación de Maestría.

Riobamba, junio de 2023

Katherin Alexandra Saigua Romero

No. Cédula: 0604127282

©2023, Katherin Alexandra Saigua Romero

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

EL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, denominado: **Mejora de la seguridad vial mediante la implementación de una plataforma digital para el monitoreo de siniestros de tránsito en el cantón Riobamba, periodo 2022**, de responsabilidad de la señora Katherin Alexandra Saigua Romero, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

Ing. Diego Alexander Haro Avalos Mgtr.
PRESIDENTE



Firmado electrónicamente por:
**DIEGO
ALEXANDER HARO
AVALOS**

Ing. Alfredo Rodrigo Colcha Ortiz, Mgtr.
DIRECTOR



Firmado electrónicamente por:
**ALFREDO RODRIGO
COLCHA ORTIZ**

Ing. Norman David Llerena Miño, Mgtr.
MIEMBRO



Firmado electrónicamente por:
**NORMAN DAVID
LLERENA MINO**

Ing. Vanessa Fernanda Morales Rovalino, Mgtr.
MIEMBRO



Firmado electrónicamente por:
**VANESSA FERNANDA
MORALES ROVALINO**

Riobamba, junio 2023

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico en primer lugar a Dios, por la vida y salud que me permite gozar día a día, para así poder alcanzar mis objetivos. A mis padres Patricia y José, mis hermanos Dennys y Jennifer, y mi sobrina Dennise, que me han enseñado a ser la persona que soy hoy, quienes día a día son mi fortaleza y apoyo en cada una de mis acciones.

A mi esposo Stalyn Silva, quien es mi compañero incondicional en este camino llamado vida y es la persona que me motiva, me apoya en todo momento y además me inspira a ser mejor cada día. A toda mi familia y amigos que han estado siempre conmigo en los buenos y malos momentos, brindándome el apoyo necesario para seguir adelante

Katherin

AGRADECIMIENTO

Al Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Riobamba, de manera especial a quienes dirigen la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte y la Dirección de Gestión de Tecnologías de la Información, quienes me brindaron todas las facilidades para el ejercicio de actividades a fin de culminar con el presente trabajo de investigación, y, mis más sentido agradecimiento al tribunal del Trabajo de Titulación, conformado por el ingeniero Alfredo Colcha, el ingeniero David Llerena y la ingeniera Vanessa Morales, quienes me brindaron su valioso conocimiento y destinaron su tiempo para llevar de la mejor manera el desarrollo del trabajo y que este sea culminado.

Katherin

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xv
SUMMARY	xvi

CAPÍTULO I

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Problema de Investigación	2
1.1.1.	<i>Planteamiento del problema</i>	<i>2</i>
1.1.2.	<i>Formulación del problema</i>	<i>3</i>
1.1.3.	<i>Preguntas directrices</i>	<i>3</i>
1.2.	Justificación de la investigación.....	4
1.3.	Objetivos de la investigación.....	5
1.3.1.	<i>Objetivo general</i>	<i>5</i>
1.3.2.	<i>Objetivos específicos</i>	<i>5</i>
1.4.	Hipótesis.....	6

CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO	7
2.1.	Antecedentes de la investigación.....	7
2.2.	Fundamentación teórica	7
2.2.1.	<i>Plataformas virtuales</i>	<i>7</i>
2.2.2.	<i>Plataformas Tecnológicas.....</i>	<i>8</i>
2.2.3.	<i>Ventajas de las plataformas</i>	<i>8</i>
2.2.3.1.	<i>Ahorro de tiempo.</i>	<i>8</i>
2.2.3.2.	<i>Disminución de Mano de Obra</i>	<i>8</i>
2.2.3.3.	<i>Medición de desempeño</i>	<i>8</i>
2.2.3.4.	<i>Margen de error.....</i>	<i>9</i>
2.2.3.5.	<i>No requiere formación específica en Informática</i>	<i>9</i>
2.2.4.	Big Data y Manejo de Información.....	9
2.2.4.1.	<i>Ventajas de Aplicación de Big Data</i>	<i>9</i>
2.2.4.2.	<i>Arquitectura de Big Data.....</i>	<i>9</i>
2.2.4.3.	<i>Proceso y Análisis del Big data</i>	<i>11</i>
2.2.5.	Sistema de Información Geográfica (S.I.G.)	11

2.2.5.1.	<i>Características de los SIG para el desarrollo y uso de indicadores</i>	12
2.2.6.	<i>Arcgis</i>	13
2.2.6.1.	<i>ArcGIS Desktop.</i>	13
2.2.6.2.	<i>ArcMap.</i>	14
2.2.6.3.	<i>ArcCatalog.</i>	15
2.2.7.	<i>Relevamiento de información en campo</i>	15
2.2.8.	<i>Flujo de Proceso de ArcGIS Survey 123</i>	16
2.2.9.	<i>Accidentología Vial</i>	17
2.2.10.	<i>Siniestro Vial</i>	17
2.2.11.	<i>Factores de ocurrencia de un siniestro vial</i>	17
2.2.11.1.	<i>Factor humano.</i>	17
2.2.11.2.	<i>Factor vehículo</i>	19
2.2.11.3.	<i>Factor vía y entorno.</i>	20
2.2.12.	<i>Fases del siniestro vial</i>	22
2.2.12.1.	<i>Fase de percepción</i>	22
2.2.12.2.	<i>Fase de decisión.</i>	22
2.2.12.3.	<i>Fase de conflicto</i>	23
2.2.13.	<i>GADM Riobamba</i>	28
2.2.13.1.	<i>Misión</i>	29
2.2.13.2.	<i>Visión</i>	29
2.2.14.	<i>Dirección de Movilidad, Tránsito y Transporte.</i>	29
2.2.14.1.	<i>Señalización</i>	29
2.2.14.2.	<i>Seguridad Vial</i>	30
2.2.15.	<i>Siniestros Viales en Riobamba</i>	30
2.2.16.	<i>Plan de Movilidad</i>	31
2.2.17.	<i>Fase I. Diagnóstico</i>	31
2.2.17.1.	<i>Estado de vías</i>	31
2.2.17.2.	<i>Semaforización.</i>	32
2.2.18.	<i>Fase II. Plan de Movilidad</i>	32
2.2.18.1.	<i>Número de accidentes</i>	33
2.2.18.2.	<i>Tipos de accidentes</i>	33
2.2.18.3.	<i>Problemas</i>	33
2.2.18.4.	<i>Fortalezas</i>	34
2.2.18.5.	<i>Potencialidades.</i>	34
2.2.18.6.	<i>Plan de Seguridad vial -Lineamientos generales para mejorar la seguridad vial ...</i>	34
2.2.18.7.	<i>Monitoreo de información de accidentes.</i>	35
2.2.19.	<i>Señalización</i>	36

2.2.20.	<i>Intervenciones estratégicas para mejorar la seguridad vial en Riobamba</i>	37
2.2.20.1.	<i>Gestión y Control de tránsito</i>	37
2.2.21.	<i>Fase III. Modelo de Gestión</i>	38
2.3.	Marco conceptual	39

CAPÍTULO III

3.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	40
3.1.	Tipo y diseño de investigación	40
3.2.	Métodos de investigación	40
3.3.	Enfoque de la investigación	40
3.4.	Alcance de la investigación	41
3.5.	Población de estudio	41
3.6.	Unidad de análisis	42
3.7.	Selección de la muestra	42
3.8.	Tamaño de la muestra	42
3.9.	Técnicas de recolección de datos primarios y secundarios	42
3.10.	Instrumentos de recolección de datos primarios y secundarios	43
3.11.	Metodología de recolección de datos	43
3.12.	Instrumentos para procesar datos recopilados	44

CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
4.1.	Análisis e interpretación de resultados	45
4.1.1.	<i>Tabulación de encuestas aplicadas a Agentes Civiles de Tránsito</i>	45
4.1.2.	<i>Entrevista</i>	58
4.1.3.	<i>Fichas de observación</i>	60
4.2.	Prueba de hipótesis	62

CAPÍTULO V

5.	PROPUESTA	65
5.1.	Situación actual de monitoreo y control de siniestros de tránsito	65
5.1.1.	<i>Operación</i>	65
5.1.2.	<i>Principales aspectos críticos en la gestión</i>	66
5.2.	Desarrollo de la plataforma tecnológica	67

5.2.1.	<i>Registro de datos de siniestros</i>	68
5.2.2.	<i>Monitoreo de siniestros</i>	76
5.3.	Proceso requirente para el registro de siniestros	84
5.4.	Análisis de factibilidad	84
5.4.1.	<i>Viabilidad técnica /verificación de funcionamiento</i>	84
5.4.2.	<i>Rubro de implementación</i>	84
5.4.3.	<i>Viabilidad ambiental</i>	86
5.4.4.	<i>Viabilidad social</i>	86
CONCLUSIONES		87
RECOMENDACIONES		88
GLOSARIO		
BIBLIOGRAFIA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-3:	Población de estudio.....	41
Tabla 1-4:	Tiempo que labora como Agente civil de tránsito.....	45
Tabla 2-4:	Instrumento para registro de siniestros de tránsito	47
Tabla 3-4:	Inconvenientes al registrar datos de siniestros de tránsito.....	48
Tabla 4-4:	Inconvenientes al registrar siniestros.....	49
Tabla 5-4:	Base de datos estándar de avenidas y calles	51
Tabla 6-4:	Tiempo en el que transmite los datos a ECU 911.....	52
Tabla 7-4:	Proceso de levantamiento y registro de datos.....	54
Tabla 8-4:	Cantidad de procedimientos	55
Tabla 9-4:	Existencia de información sistematizada.....	56
Tabla 10-4:	Existencia de una plataforma digital	57
Tabla 11-4:	Entrevista aplicada al personal de la Dirección de Movilidad	58
Tabla 12-4:	Prueba de normalidad	63
Tabla 13-4:	Pruebas de chi-cuadrado.....	63
Tabla 1-5:	Clasificación del transporte	72
Tabla 2-5:	Resultados de monitoreo filtrado según siniestros tipo choque en el año 2022 ..	82
Tabla 3-5:	Costo de implementación de proyecto de investigación.....	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2:	Repositorio de Big Data.....	10
Figura 2-2:	Ciclo de vida del análisis de datos	11
Figura 3-2:	Características de sobreposición de un SIG.....	12
Figura 4-2:	ArcMap-Edición, análisis y creación de mapas.....	14
Figura 5-2:	ArcCatalog - visualización previa de datos, gráficos y tablas.	15
Figura 6-2:	Flujo de proceso de ArcGIS Survey 123	16
Figura 7-2:	Siniestros de tránsito bajo las 5 causas probables con mayor porcentaje de ocurrencia - acumulado enero - diciembre 2021.....	18
Figura 8-2:	Ejemplo de choque por alcance o posterior	23
Figura 9-2:	Ejemplo Choque frontal longitudinal	24
Figura 10-2:	Ejemplo Choque Frontal Excéntrico.....	24
Figura 11-2:	Ejemplo Choque lateral angular	25
Figura 12-2:	Ejemplo Choque lateral perpendicular	25
Figura 13-2:	Ejemplo de colisión.	26
Figura 14-2:	Ejemplo de estrellamiento.	26
Figura 15-2:	Ejemplo de roce negativo	26
Figura 16-2:	Ejemplo de roce positivo	27
Figura 17-2:	Ejemplo de rozamiento	27
Figura 18-2:	Ejemplo de Volcamiento lateral	28
Figura 19-2:	Ejemplo volcamiento longitudinal.....	28
Figura 20-2:	Estado de vías	31
Figura 21-2:	Ubicación de semáforos en Riobamba.....	32
Figura 22-2:	Cronograma implementación de proyecto	38
Figura 1-4:	Formato de siniestros de tránsito GADM Riobamba.....	61
Figura 1-5:	Estructura código de siniestro.....	68
Figura 2-5:	Identificador del siniestro	69
Figura 3-5:	Sector	69
Figura 4-5:	Ubicación.....	70
Figura 5-5:	Tipo de siniestro y probable causa.....	71
Figura 6-5:	Gravedad del siniestro	71
Figura 7-5:	Condición de vías	72
Figura 8-5:	Tipo de transporte	73
Figura 9-5:	Personas involucradas.....	74
Figura 10-5:	Estado étílico y detenidos	74

Figura 11-5:	Tipo de procedimiento.....	75
Figura 12-5:	Anexos del siniestro.....	75
Figura 13-5:	Tablero de monitoreo de siniestros.....	77
Figura 14-5:	Periodo de tiempo.....	78
Figura 15-5:	Cantidad de siniestros.....	78
Figura 16-5:	Tipo de siniestro.....	79
Figura 17-5:	Cantidad de siniestros.....	79
Figura 18-5:	Ubicación de siniestros.....	80
Figura 19-5:	Registro de siniestros.....	80
Figura 20-5:	Delimitación geográfica.....	80
Figura 21-5:	Cantidad de daños.....	81
Figura 22-5:	Cantidad y género de involucrados.....	81
Figura 23-5:	Estadísticas tipo de transporte.....	81
Figura 24-5:	Estadísticas causas.....	82
Figura 25-5:	Pantalla de monitoreo, filtrado según siniestros tipo choque en el año 2022	83

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA

ANEXO B: CUESTIONARIO

ANEXO C: PROCESO PARA EL REGISTRO DE SINIESTROS

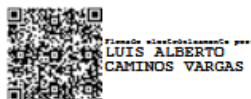
ANEXO D: RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

RESUMEN

En el presente trabajo de titulación se plantea como objetivo el mejorar la seguridad vial mediante la implementación de una plataforma tecnológica de monitoreo de siniestros de tránsito en el cantón Riobamba, período 2022. Se empleó una metodología basada en la investigación de campo, documental - bibliográfica, y, descriptiva, con método científico, inductivo-deductivo y sintético, y recurriendo a la observación, encuesta y entrevista como técnicas de recolección de datos. Como resultados se obtuvo que el personal atiende diariamente emergencias de siniestros, en donde el proceso que se lleva a cabo para el levantamiento de datos se lo realiza de manera empírica, manual y no ágil. Por lo tanto, se propone la implementación de una plataforma que recoja datos en línea, tiempo real y georreferenciada, y de esta manera se pueda disponer de información al instante, actualizada y relevante, también se establece los parámetros necesarios que deben ser recolectados y el respectivo procedimiento para el levantamiento de datos, los mismos que permitirán obtener resultados respecto a la cantidad, tipo, causa, vehículos y personas involucradas en los siniestros y podrán ser visualizados en un tablero de resultados o dashboards.

Se concluye que la implementación de una plataforma tecnológica que monitoree los siniestros en el cantón Riobamba permite conocer de primera fuente el comportamiento de los ciudadanos, convirtiéndose en un insumo de primera fuente para la implementación de medidas de mitigación a la siniestralidad, y, dado que el GADM Riobamba cuenta con herramientas tecnológicas que propenden una optimización de recursos y a la vez facilitan los procesos, se recomienda incorporar tecnologías de la información a la gestión que desarrolla la Dirección de Gestión de Movilidad, con el objeto de mejorar la calidad de los servicios que brinda.

Palabras clave: <AGENTE CIVIL DE TRÁNSITO <DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN DE MOVILIDAD, TRÁNSITO Y TRANSPORTE <PLAN DE MOVILIDAD <PLATAFORMA



21-06-2023

0058-DBRA-UPT-IPEC-2023

SUMMARY

The aim of this degree project is to improve road safety through the implementation of a technological platform for monitoring traffic accidents in Riobamba canton, period 2022. The methodology used was based on field research, documentary- bibliographic, and descriptive, with scientific, inductive-deductive and synthetic methods, and by means of observation, survey and interview as data collection techniques. The results obtained showed that the personnel attend accident emergencies on a regular basis, and that the process carried out for data collection is done in an empirical, manual and not agile way. Therefore, the implementation of a platform that collects data online, in real time and georeferenced is proposed, thereby updated and relevant information is instantly available. Additionally, the necessary parameters that must be collected are established and the corresponding procedure for data collection, which will allow obtaining results regarding the number, type, cause, vehicles and people involved in the accidents and those will be displayed on a results board or dashboards.

It is concluded that the implementation of a technological platform that monitors accidents in the canton of Riobamba, allows to know first-hand the behavior of citizens, developing into a first source input for the implementation of accident mitigation actions, and given that the GADM Riobamba has technological tools that promote the optimization of resources and at the same time facilitate processes. It is recommended to incorporate information technologies into the management of the Mobility Management Direction, in order to improve the quality of services provided.

Keywords: <CIVILIAN TRANSIT AGENT <MOBILITY, TRANSIT AND TRANSPORTATION MANAGEMENT GENERAL DIRECTION <MOBILITY PLAN <PLATFORM

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba mediante la Dirección General de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte, ejecuta la competencia de planificación, regulación y control del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, por lo que cuenta con varios subprocesos que ejecutan diversas acciones a fin de garantizar una movilidad sostenible para todos los habitantes del cantón, entre ellos, es el Subproceso de Control Operativo de la Vía Pública, el mismo que cuenta con 187 Agentes Civiles de Tránsito, los mismos que forman un órgano de ejecución operativa municipal en materia de vigilancia y control del tránsito en las vías de la jurisdicción territorial del cantón Riobamba.

Con el objeto de mejorar el proceso de levantamiento y monitoreo de siniestros, se determinó la imperiosa necesidad de implementar una plataforma tecnológica que permita obtener datos oportunos, reales y eficientes referente a la siniestralidad del cantón y a la vez un efectivo monitoreo de este para la posterior aplicación de medidas de disminución a esta problemática. El personal para el ingreso de datos de primera fuente son los agentes civiles de tránsito, siendo el talento humano formado para esta actividad de acuerdo a la normativa legal vigente en el país.

El presente trabajo de investigación y desarrollo se encuentra estructurado de la siguiente forma:

CAPÍTULO I Introducción: Se establece el inconveniente actual detallado a través de la problemática, formulación del problema, preguntas directrices, justificación, objetivos e hipótesis.

CAPÍTULO II Marco Teórico: En este capítulo se plantea inicialmente los antecedentes de la investigación, y posteriormente, las bases teóricas en donde se aborda la variable independiente, Implementación de plataformas digitales, y, la variable dependiente, Monitoreo de los siniestros de tránsito en el cantón Riobamba. También consta en el capítulo el marco conceptual, donde se plantea la definición de varios términos utilizados en el desarrollo del trabajo.

CAPÍTULO III Metodología de la investigación: Se detalla la metodología utilizada para el desarrollo del presente trabajo, es decir, los métodos, tipo y diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos y las técnicas de procedimiento para el

análisis de datos, con el objeto de determinar la problemática actual y las directrices a plantear partiendo de una necesidad de mejora del proceso de levantamiento de datos referente a la siniestralidad del cantón Riobamba.

CAPÍTULO IV Resultados y discusión: Una vez obtenidos los datos de primera fuente producto de la aplicación de las herramientas de investigación, se procede a tabular, analizar e interpretar la información, dando como resultado la necesidad de contar con una plataforma tecnológica de monitoreo de siniestros para mejorar la seguridad vial del cantón Riobamba.

CAPÍTULO V Propuesta: En este último capítulo, se plantea las debilidades actuales de la gestión y la propuesta de la Plataforma tecnológica con un análisis de factibilidad que viabilicen su implementación a fin de mejorar la seguridad vial.

1.1. Problema de Investigación

1.1.1. Planteamiento del problema

La movilidad en las urbes de todo el mundo ha modificado su comportamiento en los últimos años debido a aspectos importantes como el incremento de la población, la infraestructura vial, el incremento del parque automotor, la deficiente planificación urbana y la no utilización de la tecnología, lo cual interfiere diariamente en las actividades de la población, generando conflictos entre los usuarios viales, donde muchas veces se compromete la integridad humana y pérdidas materiales.

La implementación no planificada de equipamientos urbanos en las ciudades genera una problemática de movilidad en las ciudades, ya que los centros atractores y generadores de viaje son los puntos de concentración masiva de usuarios, por lo que generalmente en estos sitios o en las vías que llevan a estos lugares, se convierten en puntos negros de conflictos vehiculares, lo cual genera mayor asignación de recursos de los Gobiernos locales y un mayor gasto de los ciudadanos al movilizarse.

El desmedido crecimiento del parque automotor y la formación no eficiente de conductores profesionales y no profesionales influye en el cometimiento de acciones erróneas al momento de actuar como peatones, ciclistas, usuarios de transporte público o conductores, donde que, por estas acciones se suscitan siniestros viales, los mismos que son hechos causales o prevenibles, sin embargo, es una de las principales causas de muerte, lesiones y pérdidas materiales a nivel mundial.

La siniestralidad actualmente es una problemática que padecen todas las ciudades del mundo, por lo que constantemente los órganos competentes en materia de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, buscan implementar alternativas que permitan mejorar la seguridad vial y por ende disminuir la siniestralidad. Un factor importante es la concientización ciudadana al momento de ser un usuario vial, puesto que es la manera más económica y efectiva para mejorar el comportamiento y desempeño en las vías.

En cuanto a la ciudad de Riobamba, la siniestralidad representa uno de los principales riesgos, ya que diariamente el personal de Agentes Civiles de Tránsito atiende este tipo de procedimientos debido al comportamiento erróneo de los actores viales, los mismos que pudiesen ser evitados si existiera buenas prácticas de comportamiento en todo el espacio público. En cuanto al procedimiento de registro y levantamiento de datos, la municipalidad a través del subproceso de control operativo de la vía pública realiza acciones que no están alineados a estándares de eficiencia y calidad, por lo que la información con la que se cuenta referente a siniestralidad es precaria y empírica, por lo tanto, esta no es un insumo base para la aplicación de medidas de mitigación.

1.1.2. *Formulación del problema*

El uso de una plataforma tecnológica de monitoreo de siniestros de tránsito va a incidir en la puesta en marcha de acciones a fin de mejorar la seguridad vial.

1.1.3. *Preguntas directrices*

Con lo expuesto anteriormente, resulta pertinente plantear las siguientes interrogantes

- ¿Cómo monitorear los siniestros de tránsito mediante una plataforma tecnológica para mejorar la Seguridad vial en el cantón Riobamba, periodo 2022?
- ¿Por qué el escaso personal técnico especializado para dirigir la competencia de control del tránsito incide en la obtención de información de siniestros de tránsito en el cantón Riobamba?
- ¿Cómo incide el hecho de que el ingreso de información de siniestros de tránsito sea manual y empírica en la gestión de la seguridad vial del cantón Riobamba?
- ¿De qué manera incide que los agentes civiles de tránsito no remitan la información de los siniestros de tránsito para posterior utilización de información para mitigar la siniestralidad?
- ¿Cómo incide el hecho de que no se dé seguimiento al ingreso de información de siniestros de tránsito gestión de la seguridad vial en el cantón Riobamba?

1.2. Justificación de la investigación

La justificación del presente es práctica, debido a que el desarrollo de una plataforma tecnológica para el registro de siniestros de tránsito ayuda a determinar varios factores que están presente en los siniestros de tránsito y posterior mediante la implementación de medidas técnicas se podrá disminuir la siniestralidad de la ciudad de Riobamba.

La ejecución del presente proyecto de investigación se ampara en el Plan de Movilidad cantonal, aprobado Mediante Ordenanza 008-2020, en julio de 2020; documento que plantea entre uno de sus proyectos la necesidad de la implementación de un Sistema de monitoreo de información de siniestros.

Los GADs cantonales ejecutan la competencia de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, pretendiendo que sus habitantes gocen de una movilidad eficiente, por lo que permanentemente se ejecutan acciones para disminuir la siniestralidad dentro de la circunscripción territorial correspondiente.

Actualmente las plataformas tecnológicas son acciones estratégicas, orientadas al adecuado desarrollo, digitalización y utilización de datos, convirtiéndose en una herramienta primordial para la gestión de actividades de cualquier índole. En cuanto a la gestión del tránsito existen casos de utilización de plataformas tecnológicas.

En Colombia se cuenta con la plataforma RNAT, Registro Nacional de accidentes de tránsito, en donde se centraliza todos los informes registrados por autoridades de control como Transporte de la Policía Nacional, Agentes u Organismos de Tránsito, Seccional de la Policía de carreteras, entre otros, relacionadas a accidentes viales en Colombia.

A nivel nacional, la Agencia Nacional de Tránsito a través de la plataforma SINET, realiza registros administrativos de siniestros de tránsito emitidos por las Instituciones de Control de Tránsito del país como Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales o metropolitanos, Policía Nacional y Comisión de Tránsito del Ecuador; plataforma que es utilizada para el ingreso de información por los entes del control de tránsito únicamente en feriados nacionales, con el propósito de contar con información preliminar de siniestros de tránsito como ente rector en materia de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial.

El aporte que genera la presente investigación está dirigido al personal que actualmente mantiene la competencia del control de tránsito en la vía pública y técnicos de transporte en el

GADM Riobamba, debido a que será una herramienta para el ingreso eficiente de datos sobre la siniestralidad que se suscita en el cantón y la sistematización, para que posteriormente la información resultante sirva de insumo técnico para gestionar alternativas de solución para disminuir la concurrencia de siniestros.

Los beneficiarios directos son los técnicos de la Dirección General de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte, quienes harán uso de este elemento eficiente para el respaldo técnico de aplicación de proyectos que pretenden mejorar la seguridad vial del cantón Riobamba. Los beneficiarios indirectos es la ciudadanía riobambeña quien percibirá las estrategias aplicadas en la vía pública del cantón Riobamba a fin de disminuir la siniestralidad

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. *Objetivo general*

Mejorar la seguridad vial mediante la implementación de una plataforma tecnológica de monitoreo de siniestros de tránsito en el cantón Riobamba, período 2022.

1.3.2. *Objetivos específicos*

- Evaluación de la situación actual en cuanto a los siniestros de tránsito en el cantón Riobamba.
- Determinar los perfiles y componentes requeridos para el desarrollo de la plataforma tecnológica para el registro y monitoreo de siniestros de tránsito en la ciudad de Riobamba
- Definir el proceso para el levantamiento de información de siniestros en la plataforma tecnológica de manera que se determinen los principales factores de riesgo.
- Diseñar una plataforma tecnológica que monitoree los siniestros de tránsito en el cantón Riobamba permitiendo establecer medidas de disminución de la siniestralidad.

1.4. Hipótesis

La implementación de una plataforma tecnológica de monitoreo de siniestros permitirá disponer de información actualizada de siniestros de tránsito y que al ser analizada influirá significativamente en el planteamiento de acciones a fin de mejorar la seguridad vial en el cantón Riobamba.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Desde mayo del 2019 que el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Riobamba ejecuta la competencia del Control de Tránsito en la Vía Pública se ha registrado un promedio de 2366 siniestros anualmente. Los Agentes Civiles de Tránsito una vez asignada la emergencia, participan en el levantamiento de información de siniestros, misma que se lo hace de manera manual, por lo que queda a discreción del personal de campo quien asiste y transmite la información al personal del Servicio Integrado de Seguridad ECU 911.

Los agentes civiles de tránsito de campo no remiten la información al personal del Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 cuando en los siniestros solo resultan daños materiales cuyos costos sean inferiores a dos salarios básicos y donde los involucrados lleguen a un acuerdo extrajudicial , de acuerdo a lo que establece el Reglamento a la Ley de Transporte Terrestre, Transito y Seguridad Vial en su artículo 233, esto debido al tedioso proceso de levantar la información y transmitir a otro personal quien finalmente lo registra, dando como resultado una obtención de datos incompletos y un desfase en estadísticas.

El personal que digitaliza la información de siniestros utiliza una base de datos general, no georreferenciada e ineficiente, lo que dificulta la generación de reportes, consultas y análisis técnico.

No existe un seguimiento y control del ingreso de datos, además siendo información que se transmite dos veces, se convierte en datos no veraces, por lo que ésta no es tomada en cuenta como insumo para el planteamiento de medidas de disminución de siniestralidad.

2.2. Fundamentación teórica

2.2.1. Plataformas virtuales

Según Vargas Cubero y Villalobos Torres (2018) “Una plataforma virtual es un sistema que permite la ejecución de diversas aplicaciones bajo un mismo entorno, dando a los usuarios la posibilidad de acceder a ellas a través de Internet” (p. 22).

Actualmente, las plataformas virtuales, también conocidas como plataformas digitales, son muy utilizadas en el manejo de la información ya que sirven como un espacio en Internet que ayuda a crear diferentes programas y aplicaciones que pueden satisfacer diferentes necesidades en un mismo lugar. El objetivo principal de crear una plataforma digital es reducir el uso de recursos con varias funciones que permitan a los usuarios resolver fácilmente varios tipos de problemas en poco tiempo y de forma automatizada.

2.2.2. Plataformas Tecnológicas

Una plataforma tecnológica “es una estructura público-privada para el trabajo colaborativo que involucra a múltiples actores de disciplinas interdisciplinarias para lograr un objetivo común” (Morán González y Gallegos Macías, 2021, p. 121). En este desarrollo tecnológico, trabajamos juntos y de forma coordinada para identificar y priorizar las necesidades de investigación e innovación necesarias a medio y largo plazo.

2.2.3. Ventajas de las plataformas

2.2.3.1. Ahorro de tiempo.

La automatización habilitada por la plataforma virtual permite que los analistas de la información proporcionada se centren en analizar estrategias y soluciones para abordar problemas específicos.

2.2.3.2. Disminución de Mano de Obra

Debido al funcionamiento automático de la plataforma, no se requiere mucho personal para realizar todas las tareas, la propia herramienta se encarga de realizarlas.

2.2.3.3. Medición de desempeño

Una característica de la plataforma virtual es que muestra los resultados en tiempo real de acuerdo con la carga de datos. Como tal, los analistas se enfocan en realizar un análisis apropiado para hacer estrategias basadas en los datos presentados.

2.2.3.4. *Margen de error*

Los datos estadísticos confiables que se pueden cargar fácilmente en el sistema reducen en gran medida el error humano.

2.2.3.5. *No requiere formación específica en Informática*

Las plataformas virtuales de hoy en día son tan intuitivas que no es necesario comprenderlas por completo. Los analistas responsables de su uso/aplicación no necesitan ser expertos en la industria de TI.

2.2.4. *Big Data y Manejo de Información*

Según Chen et al. (2019) el Big data se ha definido como “un activo de información de alto volumen, alta velocidad y variedad, que exigen formas rentables e innovadoras de procesamiento de la información para una visión mejorada y la toma de decisiones” (p. 60). Big data es un término cada vez más popular en el mundo de la informática e implica el proceso de procesamiento de grandes cantidades de datos. Esta gestión requiere numerosas herramientas computacionales y estadísticas para agrupar los datos analizados. de interacción de datos basados en plataformas virtuales, dispositivos móviles y electrónicos.

El objetivo principal del Big Data es convertirse en una herramienta fundamental para la toma de decisiones. Los analistas de datos pueden tener una visión más amplia de los procesos y problemas. De esta manera, se pueden definir estrategias más efectivas para resolver problemas u optimizar procesos entregando soluciones para diferentes grupos de interés.

2.2.4.1. *Ventajas de Aplicación de Big Data*

- Optimización en el cálculo y precisión algorítmica que permite analizar, juntar, vincular y comparar gran cantidad de datos de manera automatizada.
- Reconocimiento de patrones visibles en orden matemático.

2.2.4.2. *Arquitectura de Big Data*

Para el proceso de grandes cantidades de datos, se puede utilizar el diseño de una arquitectura de 5 niveles, la misma que se basa en el análisis de los datos y las interacciones entre ellos, en el

siguiente gráfico se observan los 5 niveles de la arquitectura general del ambiente Big data y su interacción:

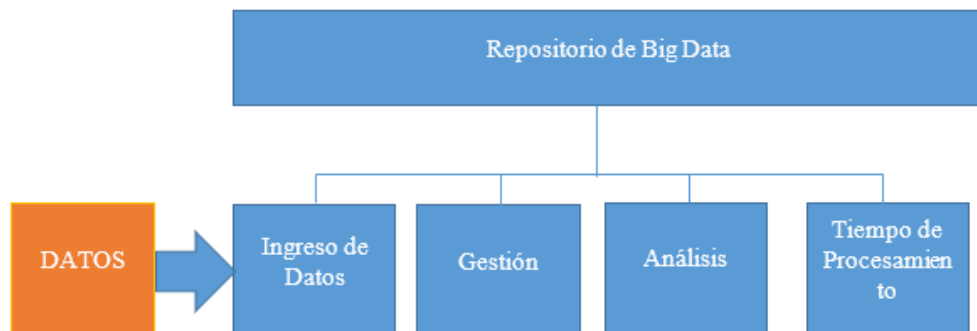


Figura 1-2: Repositorio de Big Data

Fuente: (Guerrero López y Rodríguez Pinilla, 2018).

Realizado por: Saigua K, 2022.

Ingreso de datos: En este nivel, se recolectan los datos para que esta información pueda almacenarse a través de una base de datos. Los datos ingresados pueden provenir de una variedad de fuentes. (Guerrero López y Rodríguez Pinilla, 2018).

Gestión de datos: Es el nivel, en el cual una arquitectura programada determina el ciclo de vida de los datos y su optimización, y esta programación le permite controlar el flujo de datos desde la creación hasta la eliminación. (Guerrero López y Rodríguez Pinilla, 2018).

Análisis de datos: Se pueden analizar cantidades masivas de datos a través de métricas computarizadas o modelos de datos para identificar rápidamente patrones y tendencias que los modelos estadísticos tradicionales no visualizan. Esta es la principal ventaja de la toma de decisiones (Guerrero López y Rodríguez Pinilla, 2018).

Tiempo real de procesamiento: El análisis de datos dinámicos permite el movimiento/extensión de datos para acceder a información estática a través de la automatización del flujo de datos, lo que permite un análisis más sesgado y una interpretación más realista. El modelo orientado a procesos está diseñado para trabajar no solo con datos tradicionales, sino también con otros tipos de datos, como video e imágenes (Guerrero López y Rodríguez Pinilla, 2018).

2.2.4.3. Proceso y Análisis del Big data

Para que la gran cantidad de datos obtenidos sea útil, es fundamental procesar estos datos para que puedan ser analizados, y este proceso involucra a varias ciencias como las matemáticas, la informática, la estadística y la investigación de operaciones. El análisis de datos requiere al menos seis actividades dentro de un ciclo no lineal.

Al ser un proceso cíclico permite mayor interacción entre los datos, de modo que se pueda volver a plantearse las preguntas según la disponibilidad y tipos de datos obtenidos, o reinterpretar los datos según las nuevas evidencias.

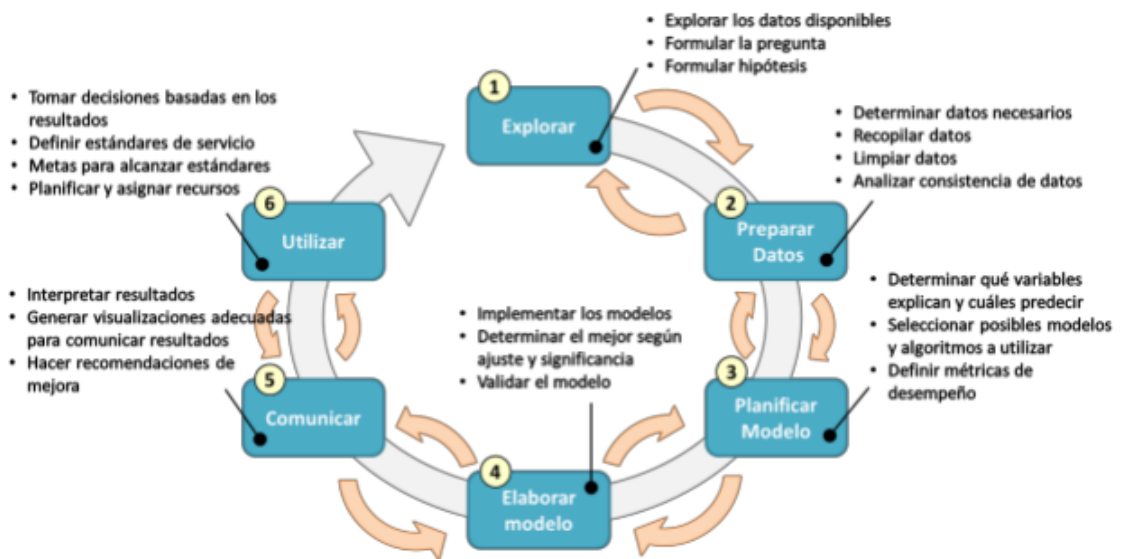


Figura 2-2: Ciclo de vida del análisis de datos

Fuente: (Rodríguez, Palomino y Mondaca, 2018).

La gestión de datos para la recopilación y el almacenamiento de datos debe ser óptima y confiable para minimizar la necesidad de procesos de limpieza de datos; una vez que se refinan los datos, puede comenzar el análisis de los datos recopilados (Rodríguez, et al., 2018, p. 8). El proceso de análisis de datos debe impulsar la solución/decisión que se debe dar al problema o pregunta específica planteada originalmente. El análisis de datos correcto depende del modelo matemático correcto por el que pasan los datos.

2.2.5. Sistema de Información Geográfica (S.I.G.)

Un sistema de información geográfica se puede definir como un sistema informático que permite la entrada, el almacenamiento, el modelado y la recuperación de datos que pueden

recibir datos geoespaciales que se pueden representar en un sistema de georreferenciación. Su objetivo principal es facilitar la toma de decisiones sobre diversos tipos de impacto social. Uso del suelo, recursos naturales, transporte, previsión climática, gestión de riesgos, etc.

Un SIG funciona como un gran mapa compuesto por varios cuadros "abiertos" del mismo tamaño, lo que significa en qué información se puede cargar; los recuadros representan superficies terrestres según el sistema de georreferenciación adoptado, recuadros que pueden almacenar cierta información como: población, suelo, recursos hídricos, al poder sobreponer dicho datos y poder relacionarlos mediante atributos asignados al sistema es posible observar las relaciones que existen entre los datos (fenómenos socio-económicos, distribución de transportes, riesgos por eventos naturales), esto se puede observar en la figura 3.

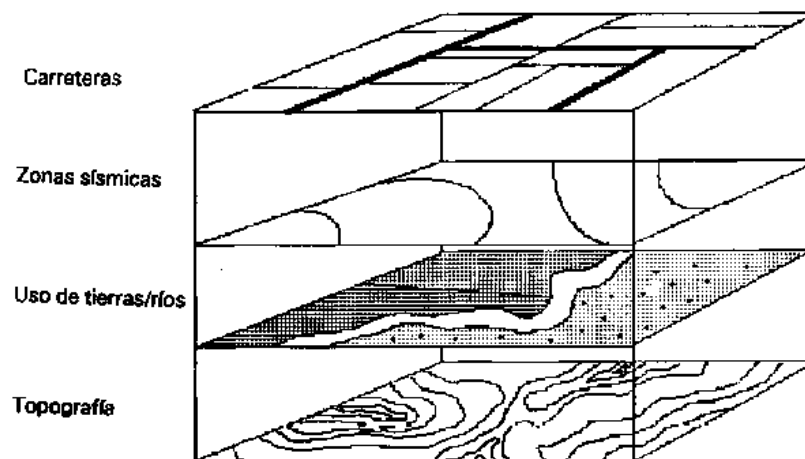


Figura 3-2: Características de sobreposición de un SIG

Fuente: Adaptado de Organización de Estados americanos, 1993, Kirk P. Rodgers.

2.2.5.1. Características de los SIG para el desarrollo y uso de indicadores

Para Machado Riveros y Otálora Hernández (2018) los sistemas de información geográfica “han evolucionado en los últimos años, pasando de herramientas digitales para la creación y visualización de mapas a herramientas básicas para la gestión de decisiones y una geografía común que permite el análisis en un rango de tiempo y espacio más amplio. Entorno de referencia” (p. 29). Esto facilita la integración de datos interdisciplinarios.

Un diseño óptimo de un sistema de información geográfica es aquel que incorpora información económica, demográfica, ambiental y similar y permite relacionarla con las dimensiones de tiempo y geoespacial. Sin embargo, en general, los principales desarrolladores y consumidores/analistas se concentran más en obtener información en orden cronológico y en el

potencial que se puede lograr al realizar un análisis seguro desde una perspectiva espacial del problema.

La combinación de las dimensiones temporal y espacial facilita el proceso analítico y proporciona una visión más amplia de las causas y consecuencias de los problemas con implicaciones sociales. La incorporación de indicadores mediante Sistemas de Información Geográfica permite entre muchas cosas, lo siguiente:

- Muestras espaciales significativas para valores o indicadores de una región específica (Barrios, ciudades, provincias, etc.)
- Promedios imparciales de muestras geográficamente distribuidas de medidas, gracias a la programación estadística incorporada en los SIG.
- Generación de productos cartográficos, que permiten realizar análisis en función del tiempo y ubicación geográfica, más acordes a la realidad (Machado Riveros y Otálora Hernández, 2018, p. 35).

2.2.6. Arcgis

ArcGIS es un software integrado que permite manejar, almacenar, recopilar, compartir y analizar información geográfica, es la plataforma más usada para el diseño y uso de Sistemas de información geográfica, su principal ventaja es que permite que la información geográfica esté disponible para cualquier tipo de usuario, el sector público, privado, educación e investigación son recurrentes usuarios de este software por sus accesibilidades. ArcGIS Desktop de Environmental Systems Research Institute (ESRI) tiene una estructura modular compuesta de tres aplicaciones principales: ArcMap, ArcCatalog, y ArcTools.

2.2.6.1. ArcGIS Desktop.

Es una de las plataformas más famosas y utilizadas tanto por usuarios como por desarrolladores, integra herramientas como:

ArcMap, ArcCatalog, ArcScane, ArcToolbox y muchas más, lo que la convierte en una plataforma muy completa, su funcionalidad dependerá del tipo de licencia adquirida.

Combinando muchas herramientas, ArcGIS Desktop le permite desarrollar una amplia variedad de actividades. Desde la generación de mapas simples hasta el diseño de geo-procesos

complejos en GIS, administra datos, realiza análisis geográficos, edita y comparte información espacial y satisface las necesidades de millones de usuarios en Internet.

2.2.6.2. *ArcMap*.

ArcMap es una aplicación GIS que se ocupa de todas las tareas relacionadas con el mapa, de modo que los datos de la geofrase se han ordenado en los elementos establecidos por defecto en la extensión *.mxd y se pueden ver, modificar e interpretar. La extensión Dllc le permite almacenar y compilar información como gráficos, tablas y vistas geográficas, lo que permite que la interfaz de ArcMap los integre en un solo mapa en lugar de tenerlos individualmente.

Los mapas generados a través de la aplicación ArcMap son una herramienta importante para el desarrollo de tareas avanzadas con SIG ya que permiten incorporar a los mapas elementos de salida como: norte geográfico, escala, leyendas por elemento, entre otros a una vista de datos geográficos para un análisis más adecuado.

Dentro de ArcMap se maneja un concepto muy importante conocido como el “Data Frame” o estructura de datos que consiste en un conjunto de elementos que se despliegan de manera simultánea, permitiendo a la tabla de contenidos en ArcMap clasificar la información por capas o “layers” de manera independiente: para que puedan ser guardadas y/o compartidas entre los usuarios de ArcCatalog hacia mapas que mantengas las mismas estructuras espaciales.



Figura 4-2: ArcMap-Edición, análisis y creación de mapas

Fuente: (Machado Riveros y Otálora Hernández, 2018).

2.2.6.3. ArcCatalog.

ArcCatalog es una aplicación de visualización de datos en SIG, te permite visualizar datos, gráficas, tablas, etc., de esta forma facilita el manejo y organización de la información sin necesidad de contar con una variedad de herramientas de navegación rápida y visualización de información geográfica que se pueden identificar en los datos de cada capa. Para comodidad del usuario, ArcCatalog permite definir con un esquema o estructura particular que se necesita para visualizar el conjunto de capas que contienen datos geográficos.

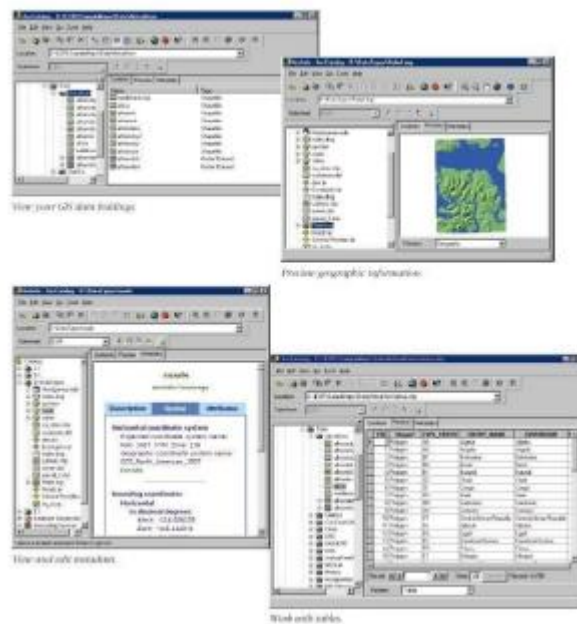


Figura 5-2: ArcCatalog - visualización previa de datos, gráficos y tablas.

Fuente: (Machado Riveros y Otálora Hernández, 2018)

2.2.7. Relevamiento de información en campo

El trabajo de campo es una técnica que se aplica a diferentes disciplinas como: geográfica, climatológica, demográfica, agrícola, etc., mediante la cual se buscan datos sobre un territorio. En la era tecnológica actual, las herramientas digitales se utilizan para recopilar esta información inmediatamente en la fuente de datos: Collector ArcGIS y Survey 123 son soluciones que permiten la recopilación de datos.

Collector for ArcGIS: Es una aplicación móvil de recopilación rápida de datos que puede capturar con precisión grandes cantidades de información y volver a ingresar a una página web específica. La aplicación cuenta con un mapa web para el personal de campo en sus dispositivos móviles para la recopilación y edición de datos.

ArcGIS Survey123: Esta es una solución que permite recolectar datos de una manera muy intuitiva principalmente a base de formularios para crear una encuesta o una colección de campos de información, luego de llenar estos formularios suelen ser publicados en ArcGIS para que los usuarios puedan completarlo a través de la APP Survey123 o en el sitio web de Survey123.

2.2.8. Flujo de Proceso de ArcGIS Survey 123

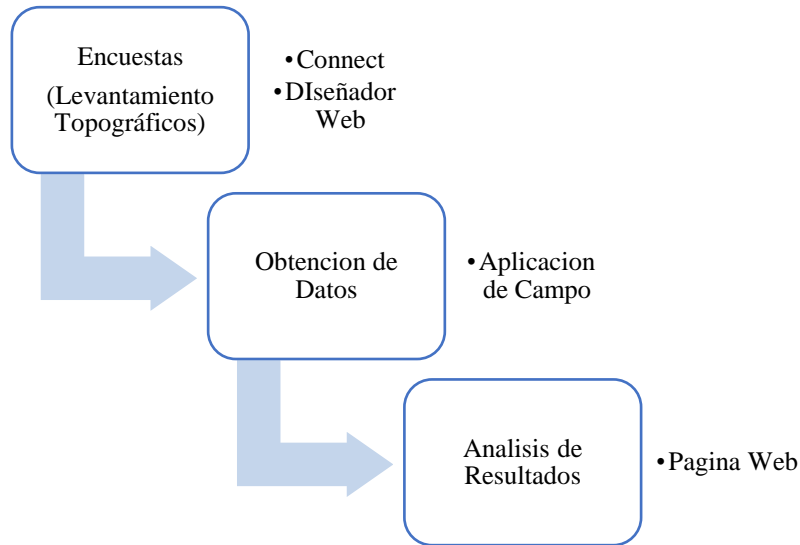


Figura 6-2: Flujo de proceso de ArcGIS Survey 123

Fuente: Adaptado de ArcGIS Survey123, 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Levantamientos topográficos: Diseñe formularios inteligentes que incluyan información de ubicación para recopilar información sobre un evento. Los campos de estas encuestas pueden contener texto, imágenes o audio de acuerdo con la información solicitada por el usuario, las encuestas pueden ser descriptivos o gratuitos.

Obtención de datos: Según el diseño, las encuestas se pueden completar en una sola actividad única o se pueden completar varias veces. Los usuarios de estos formularios pueden ser personas calificadas de la organización o el público; Los usuarios podrán capturar nuevos registros, editar registros existentes o agregarles nueva información.

Análisis de Resultados: Según las encuestas van siendo completadas, dichos resultados inmediatamente se encuentran disponibles para el autor de la encuesta en el sitio web de Survey123. Los datos obtenidos se pueden representar de manera gráfica para facilitar la toma

de decisiones o interpretación de resultados, del mismo modo los datos sin procesar se pueden utilizar en aplicaciones de ArcGIS.

2.2.9. Accidentología Vial

Según Bosio, et. al, (2019) la accidentología vial “estudia de forma integral los accidentes de tránsito, siendo multidisciplinaria por lo complejo del evento estudiado, en el que intervienen factores ambientales, humanos y vehiculares, los mismos que a pesar de que son analizados por separado, se hallan muy relacionados” (p. 58).

2.2.10. Siniestro Vial

Según la Organización Mundial de la Salud las lesiones por siniestros viales se definen como lesiones fatales y no fatales incurridas como resultado de un siniestro vial, en cambio un accidente de tránsito se define como colisión o incidente en la vía que puede o no provocar lesiones.

En cambio, un accidente de tránsito se define como colisión o incidente en la vía que puede o no provocar lesiones. Al realizar una comparación de los dos términos y teniendo en cuenta para el presente estudio un análisis exhaustivo de los factores que provocan siniestros viales se utilizara este término para englobar a los accidentes de tránsito que no incurren en lesiones a las personas, pero si daño material.

Al ser los siniestros viales sucesos eventuales o no intencionados son catálogos como eventos no deseados, dichos eventos al o estar predeterminados son productos de una serie de factores entre los que están los factores humanos, del vehículo o del entorno (vía), los mismo que al ocasionar lesiones o incluso muerte de personas se convierten en un problema social por todas las implicaciones directas e indirectas que producen en nuestra sociedad.

2.2.11. Factores de ocurrencia de un siniestro vial

2.2.11.1. Factor humano.

Según la Agencia Nacional de Tránsito, el factor humano está implicado dentro de las primeras causas probables en ocurrencia de siniestros viales en nuestro país, esto representa al menos un 75% del índice de siniestralidad vial según se puede observar en la figura 7.

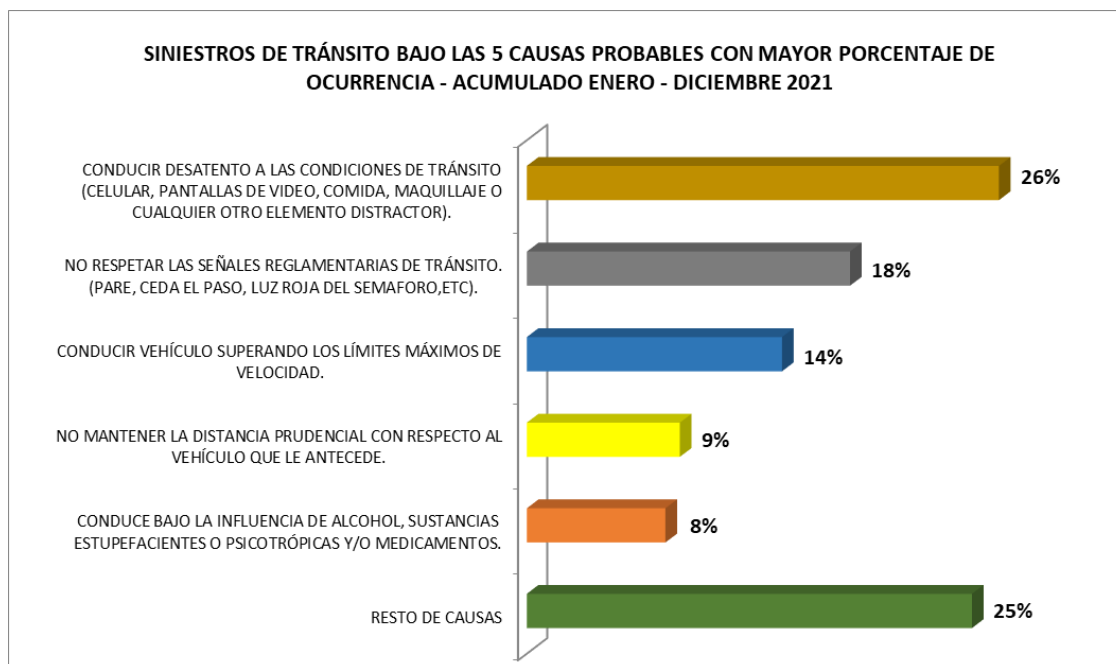


Figura 7-2: Siniestros de tránsito bajo las 5 causas probables con mayor porcentaje de ocurrencia - acumulado enero - diciembre 2021

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (2021).

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

De la figura 7, se puede deducir que la falta de cultura vial en nuestro país es uno de los principales factores a resolver, teniendo en cuenta que el factor humano dentro de la accidentología se debe contemplar como las malas prácticas que realizan los conductores y el incumplimiento a las leyes de tránsito mas no entender al factor humano como la capacidad diferente (Física o mental) de los conductores.

El ser humano es el que tiene el control absoluto sobre la conducción de su vehículo, debido a que es capaz de tomar las decisiones más importantes a la hora de su desplazamiento, debido a que, pese a que puedan existir factores externos como: condiciones climáticas adversas, condiciones viales inadecuadas, alto tráfico vehicular, etc., es el ser humano el que puede optar por medios alternativos para movilizarse u aplicar normas de manejo defensivo para evitar que los factores externos afecten a su conducción y produzcan siniestros viales.

Los grupos con más probabilidad a estar involucrados en siniestro vial en la ciudad son los niños y ancianos como peatones y conductores de motocicletas.

Según Bosio et al. (2019) dentro de las causas atribuibles al factor humano se clasifican en dos grupos:

Causas atribuibles al conductor.

- Imprudencia, impericia y/o negligencia.
- Exceso de velocidad y temeridad en la conducción (“Temibilidad sistemática”).
- Fatiga, sueño, ebriedad o consumo de hipnóticos y estimulantes.

Causas atribuibles a la víctima.

- Sorpresa por distracción.
- Menor de edad o edades avanzadas.
- Deficiencia de visión o audición.
- Síndrome vertiginoso por vasculopatías.
- Encandilamiento.
- Falta de conocimiento de las normas de tránsito.
- Ebriedad

2.2.11.2. Factor vehículo

Este factor se asocia de manera directa al factor humano (Imprudencias, negligencia) esto debido que una causa como el mal mantenimiento del vehículo es atribuible a la decisión y acción/inacción del ser humano previo a la conducción del vehículo, actualmente los vehículos cuentan con sistemas de notificación más sofisticados para que el conductor sea capaz de identificar de manera temprana algún problema mecánico en su vehículo.

Un punto importante en el análisis de accidentología vial es determinar el tipo de vehículo y año de fabricación de los vehículos involucrados en siniestros viales. Según la Agencia Nacional de Tránsito en el año 2021, en el Ecuador el vehículo que estuvo involucrado en la mayor cantidad de siniestros viales es el automóvil (33.58%), seguido de la motocicleta, camioneta, y camión.

En lo que se refiere a la antigüedad del vehículo es necesario referirse a tres puntos, el primero se refiere a la edad del vehículo mientras más años tiene mayor probabilidad de que presente fallos mecánicos, siendo ésta entre los ocho a diez años; el siguiente aspecto indica que los sistemas de seguridad activa evolucionan constantemente, por lo que un vehículo con más de 10 años no presenta igual capacidad de respuesta que un vehículo nuevo, siendo más difícil que pueda evitar el accidente; y el último indica que un vehículo nuevo tiene mecanismos de seguridad pasiva más sofisticados, lo que ayuda a minimizar los daños del accidente, (Toledo Castillo, 2007)

Las causas más comunes imputables al factor vehículo de acuerdo con (Bosio et al., 2009) son:

- Rotura de la barra de dirección o desprendimiento del volante.
- Falla del frenado.
- Desunión de una rueda, aro, tapacubo.
- Explosión de un neumático.
- Rotura de discos de embrague, problemas con la palanca de cambios.
- Limpiaparabrisas en mal estado o disfuncionales.
- Deformación de los parachoques.
- Inexistencia de espejos retrovisores
- Luces disfuncionales, principalmente las de giro o de stop.
- Encandilamiento provocado por el mal uso de luces altas.
- Emanación de gases tóxicos dentro del hábitat del vehículo provocados por fallos en la combustión.
- Incendios producidos por pérdidas o explosión del tanque de combustible.
- Vehículo estacionado en lugares prohibidos.

2.2.11.3. *Factor vía y entorno*

Para abarcar todas las variables inherentes a los siniestros viales, es importante considerar que el conductor se desenvuelve en medio físico real, incluido dentro de un complejo sistema de tráfico que se compone de infraestructura vial y sus alrededores, dichos elementos pueden considerarse como estables o cambiantes (Toledo Castillo, 2007).

a) **Elementos estables**

Calzada o vía: Tiene en cuenta todo lo relacionado con levantamientos previos, planos, trazados, construcción, ancho de vía, peralte, número de carriles, materiales de construcción, mantenimiento, rehabilitación o posibles modificaciones.

Diseño del entorno de la vía: Se componen de todos los elementos complementarios instalados en la calzada. Ejemplos: señales (horizontales, verticales), barreras de protección, elementos de advertencia o de protección.

Para Luque Rodríguez y Álvarez Mántares (2018) las carreteras pueden influir en la ocurrencia de siniestros viales debido a las siguientes condiciones:

- Tipo de vía, nominación o consideraciones de diseño.
- Mantenimiento y conservación
- Problemas relacionados con la geometría: perfil vertical, perfil longitudinal, rectas, curvas, adecuación del diseño a la velocidad de diseño máxima genérica de la ruta y concreta del tramo; dificultades con la percepción del trazado debido al diseño geométrico y su relación con la naturaleza; Anchos y Perfiles verticales; distancias de visibilidad requeridas para el adelantamiento, cruce, paradas, etc.; y gálibo.
- Intersecciones, cruces y bifurcaciones: Definición geométrica; carriles de aceleración o desaceleración con longitudes insuficientes; adaptación al tráfico real; distancia de visibilidad requeridas; conflicto en la percepción correcta de la intersección, enlace; control de velocidades; señalización definida; inadecuación, falta de elementos ya sea de isletas, encauzamiento de flujos, refugios de peatones, redondeles, etc.
- Puntos especiales donde influya la longitud, anchura, inclinaciones longitudinales y transversales, distancias de seguridad, ajustes a las velocidades de diseño, etc.
- Insuficiencia o incorrecta señalización y sistemas de información.
- Inconvenientes con los accesos y propiedades colindantes a la vía.
- Problemas relacionados con el estado geometría continuidad y homogeneidad.
- Dificultades con la estructura del pavimento y capa de rodadura esto es con el material; textura.
- Adherencia, especialmente en zonas de posible peligro como curvas, nudos, cambios de rasante.
- Elementos extraños y contaminantes.
- Reflexión de la luz.
- Colores

En relación con las causas de la carretera que pueden darse presentarse de distintas maneras se encuentran:

- Circulación en zonas urbanas.
- Incidencia de lugares comerciales o industriales.
- Condiciones atmosféricas y aspectos ambientales desfavorables.
- Impedimentos para la visibilidad.
- Falta de una correcta iluminación sobre todo para peatones, ciclistas o construcción de obras.
- Deslumbramiento

- Falta o mal comportamiento del sistema de seguridad pasiva como por ejemplo sistemas de contención.
- Inconvenientes concernidos con el control y la gestión de tráfico.

b) Elementos cambiantes

Condiciones climáticas adversas: Corresponden a factores climatológicos que dificultan la conducción normal del vehículo como: lluvia, nieve, granizo, neblina, otros.

Obstrucciones Temporales: Son interferencias en la vía que se pueden presentar de un momento a otro y que pueden aparecer de manera imprevista para el conductor como: corte de vía por trabajos de construcción civil, cruce de animales, retenciones, manifestaciones, etc.

2.2.12. Fases del siniestro vial

Un siniestro vial comprende de tres fases bien diferenciadas que son:

1. Fase de percepción.
2. Fase de decisión.
3. Fase de conflicto.

2.2.12.1. Fase de percepción

Esta fase corresponde al momento y/o posición en lo que se tiene una primera impresión de que un siniestro vial puede llegar a materializarse, esta impresión puede ser percibida por u ser humano con una capacidad de reacción normal y es cuando el usuario vial (Conductor o peatón) observan por primera vez el riesgo inminente de que se produzca el siniestro.

2.2.12.2. Fase de decisión

O también conocida como fase de acción, es la etapa cuando el conductor o peatón al haber percibido el riesgo inminente del accidente realizan una maniobra evasiva para tratar de evitarlo, esta decisión la toman en milésimas de segundos, como maniobras evasivas más comunes se tiene:

- Tocar la bocina
- Disminuir la velocidad

- Detener el auto por completo (Frenado Brusco)
- Aumentar la velocidad

2.2.12.3. Fase de conflicto

Es la fase donde se materializa el siniestro, se compone de tres elementos claves:

Área de Conflicto: Es el área donde se produce el siniestro, indistintamente de las acciones evasivas que se pudiese haber realizado en la fase de decisión.

Punto de Conflicto: Es el lugar donde produce el intercambio de energía producto del siniestro corresponde a la posición de máximo efecto.

Posición Final: Es el lugar donde los usuarios de la vía terminan desplazándose posterior al siniestro vial su velocidad vuelve a ser cero.

Tipología de Siniestros viales

En el artículo 392. Del Reglamento General para la aplicación de la Ley Orgánica de transporte Terrestre, Transito Y Seguridad Vial se definen los siguientes términos:

Caída de pasajero: Es la pérdida de equilibrio del pasajero que produce su descenso violento desde el estribo o del interior del vehículo hacia la calzada.

Choque: Impacto de dos vehículos en movimiento.

Choque por alcance o posterior: Impacto de un vehículo a otro que le antecede.

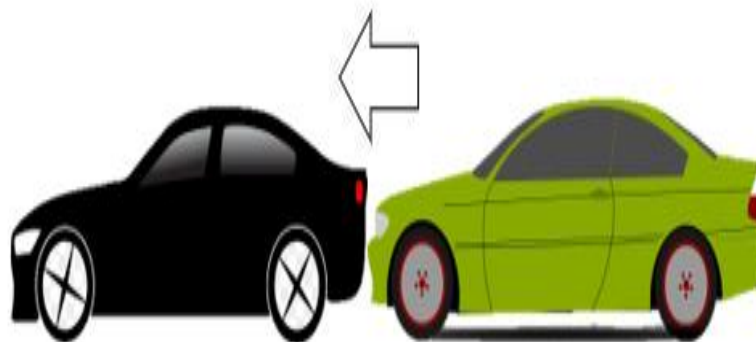


Figura 8-2: Ejemplo de choque por alcance o posterior

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (2021).

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Choque frontal longitudinal: Impacto frontal de dos vehículos, cuyos ejes longitudinales coinciden al momento del impacto.

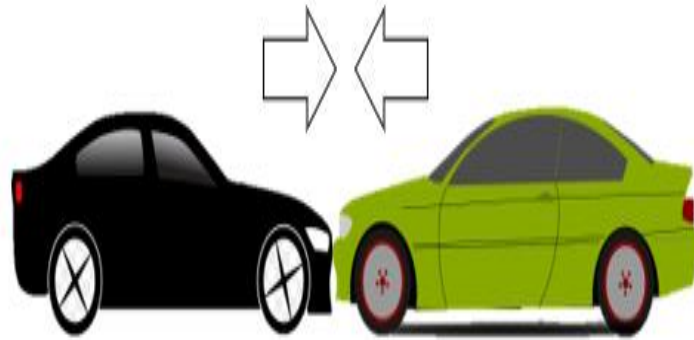


Figura 9-2: Ejemplo Choque frontal longitudinal

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (2021)

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Choque Frontal Excéntrico: Impacto frontal de dos vehículos, cuyos ejes longitudinales al momento del impacto forman una paralela.

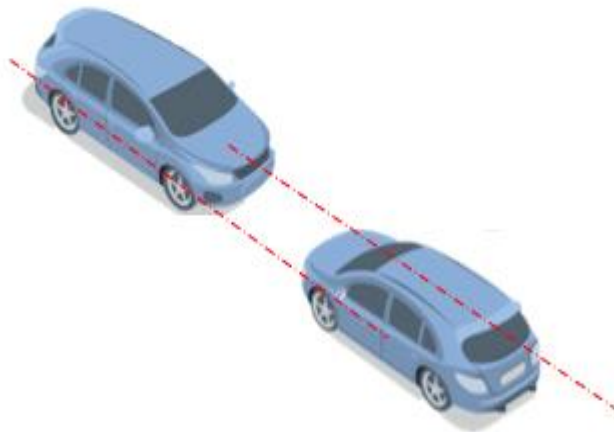


Figura 10-2: Ejemplo Choque Frontal Excéntrico

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (2021).

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Choque lateral angular: Es el impacto de la parte frontal de un vehículo con la parte lateral de otro, que al momento del impacto sus ejes longitudinales forman un ángulo diferente a 90 grados.



Figura 11-2: Ejemplo Choque lateral angular

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (2021).

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Choque lateral perpendicular: Es el impacto de la parte frontal de un vehículo contra la parte lateral de otro, que al momento del impacto sus ejes longitudinales forman un ángulo de 90 grados.



Figura 12-2: Ejemplo Choque lateral perpendicular

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (2021).

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Colisión: Impacto de dos o más vehículos.



Figura 13-2: Ejemplo de colisión.

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (2021).

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Estrellamiento: Impacto de un vehículo en movimiento contra otro estacionado o contra un objeto fijo.

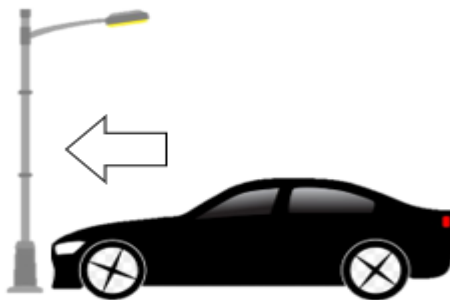


Figura 14-2: Ejemplo de estrellamiento.

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (2021).

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Roce: Es la fricción de las partes laterales de la carrocería de dos vehículos en movimiento, determinando daños materiales superficiales.

Roce negativo: Cuando los vehículos que intervienen en el roce circulan en el mismo sentido.



Figura 15-2: Ejemplo de roce negativo

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (2021).

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Roce Positivo: Cuando los vehículos que intervienen en el roce circulan en sentido contrario.



Figura 16-2: Ejemplo de roce positivo

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (2021).

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Rozamiento: Es la fricción de la parte lateral de la carrocería de un vehículo en movimiento con un vehículo estacionado o un objeto fijo.

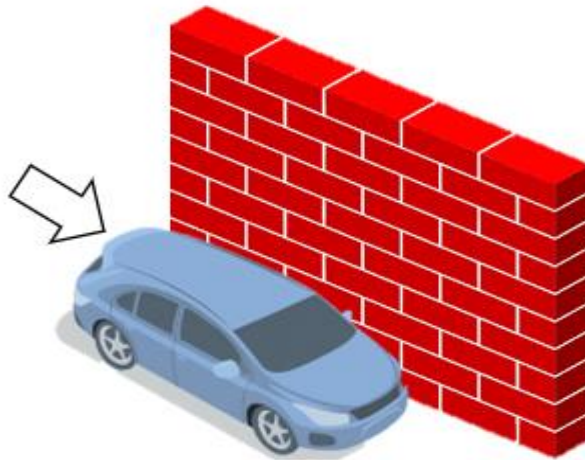


Figura 17-2: Ejemplo de rozamiento

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (2021).

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Volcamiento: Accidente a consecuencia del cual la posición del vehículo se invierte o éste cae lateralmente.

Volcamiento lateral: Es la pérdida de la posición normal del vehículo, por uno de sus laterales, descritos como: 1/4, 2/4, 3/4 o un ciclo completo.

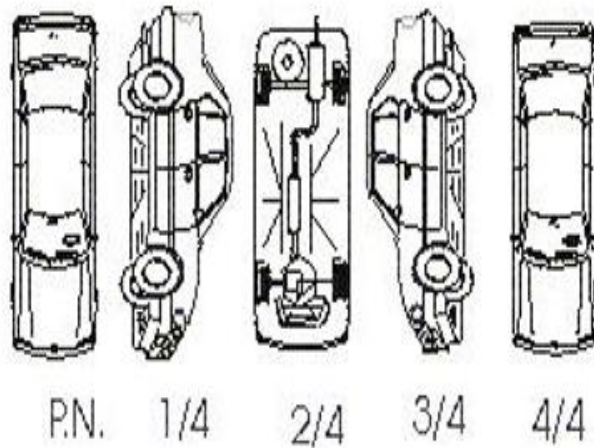


Figura 18-2: Ejemplo de Volcamiento lateral

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (2021).

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Volcamiento longitudinal: Es la pérdida de la posición normal del vehículo, en el sentido de su eje longitudinal, descritos como: 1/4, 2/4, 3/4 o un ciclo completo.



Figura 19-2: Ejemplo volcamiento longitudinal.

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (2021).

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

2.2.13. GADM Riobamba

“El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba es una persona jurídica de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera que formula y ejecuta los planes de desarrollo y ordenamiento territorial, cuya finalidad es promover el desarrollo económico y sustentable del territorio; aplicando políticas ambientales, fortaleciendo los consejos de seguridad y protección integral, patrocinando la cultura, artes, actividades deportivas y recreativas a través de alianzas estratégicas con instituciones públicas y privadas

que permitan articular esfuerzos y optimizar recursos; bajo los principios de transparencia, respeto, solidaridad, equidad y trabajo en equipo.” (GADM Riobamba, 2022)

2.2.13.1. Misión

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba es una persona jurídica de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera que formula y ejecuta los planes de desarrollo y ordenamiento territorial, cuya finalidad es promover el desarrollo económico y sustentable del territorio; aplicando políticas ambientales, fortaleciendo los consejos de seguridad y protección integral, patrocinando la cultura, artes, actividades deportivas y recreativas a través de alianzas estratégicas con instituciones públicas y privadas que permitan articular esfuerzos y optimizar recursos; bajo los principios de transparencia, respeto, solidaridad, equidad y trabajo en equipo. (GADM Riobamba, 2022)

2.2.13.2. Visión

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba, fortalecido, líder, eficiente y eficaz que promueva el ordenamiento territorial y la seguridad ciudadana, desarrollo económico, ambiental y social, mejorando la calidad de vida de la población a través de la dotación de servicios básicos, infraestructura, vialidad, generación de empleo, respetando la cultura y el ambiente, con un sistema democrático de participación ciudadana que propicie la integración de la comunidad con su Gobierno Municipal. (GADM Riobamba, 2022)

2.2.14. Dirección de Movilidad, Tránsito y Transporte.

Modernizar, regular y ordenar las actividades del transporte terrestre, señalización, seguridad vial y tránsito, para de esta manera asegurar la prestación de un servicio de calidad al usuario del Cantón Riobamba. Entre los servicios principales se encuentran:

2.2.14.1. Señalización

Colocar señales de tránsito es indispensable para la convivencia en la vía pública, ya que informan y orientan a la ciudadanía (conductores, peatones, ciclistas, motociclistas, entre otros.) al momento de sus desplazamientos. (GADM Riobamba, 2022)

2.2.14.2. Seguridad Vial

Capacitar a peatones, conductores y ciclistas sobre seguridad vial, con el objetivo de generar una movilidad segura en la ciudad y así evitar más accidentes en las vías. Se han realizado 4 campañas de seguridad a lo largo del presente año, las mismas que han sido encaminadas a diferentes aristas de prevención. (GADM Riobamba, 2022)

2.2.15. Siniestros Viales en Riobamba

En el año 2021, se vio un incremento de la cantidad de siniestros viales en la ciudad de Riobamba con respecto a los años anteriores.

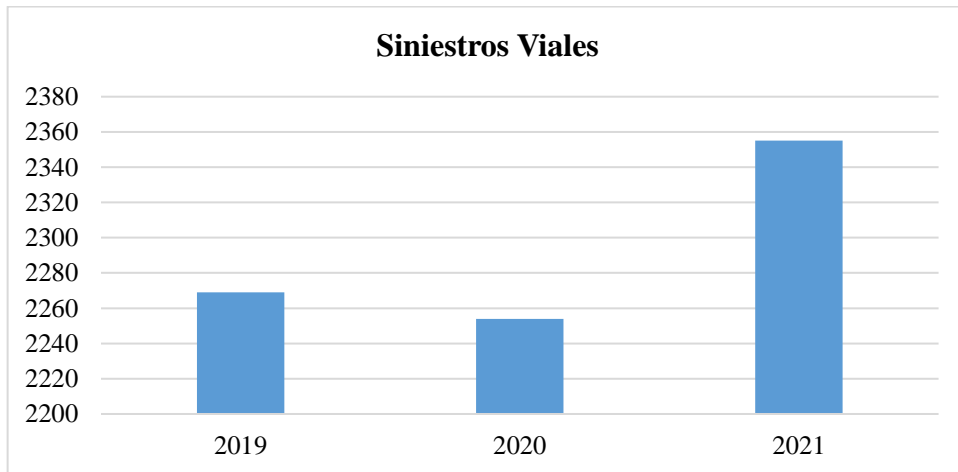


Gráfico 1-2: Cantidad de Siniestros viales en Riobamba

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (2022).

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

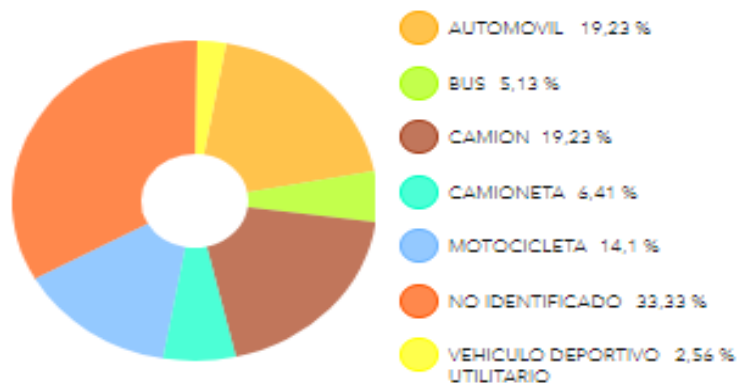


Gráfico 2-2: Siniestros por tipo de vehículo

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (2022).

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

2.2.16. Plan de Movilidad

En el año 2019 se aprueba el Informe de la fase II referente a la elaboración del PLAN DE MOVILIDAD CANTÓN RIOBAMBA, cuyo alcance establece las áreas de tránsito, transporte y seguridad vial que permita implementar una política de movilidad en la ciudad de Riobamba en los siguientes 15 años posteriores al estudio.

2.2.17. Fase I. Diagnóstico

Dentro de la fase I correspondiente al Diagnóstico, la consultora encargada del estudio identificó los problemas de la red vial de la ciudad de Riobamba, obteniendo los siguientes resultados:

2.2.17.1. Estado de vías

- Riobamba cuenta con 360Km de vías (Incluyendo sectores urbanos y rurales).
- Riobamba cuenta con 20 secciones transversales, las mismas que no poseen una sistematización en la planificación de calles y avenidas para una correcta armonización de la movilidad. Aproximadamente 2/3 de la longitud de vías presentan un estado de capa de rodadura “regular” (Ver figura 20).

CAPA DE RODADURA	LONGITUD/ ESTADO			TOTAL
	BUENO	REGULAR	MALO	
ASFALTO	3,91	223,83	11,83	239,56
	1,6%	93,4%	4,9%	100%
ADOQUÍN HORMIGÓN	3,71	186,40	25,86	215,98
	1,7%	86,3%	12,0%	100%
TIERRA	0,00	0,00	130,66	130,66
	0%	0%	100%	100%
HORMIGÓN	22,23	0,17	0,11	22,51
	99%	1%	0%	100%
LASTRE	0,15	4,06	6,88	11,10
	1%	37%	62%	100%
ADOQUÍN PIEDRA	0,87	5,11	4,70	10,69
	8%	48%	44%	100%
EMPEDRADO	0,00	0,00	0,34	0,34
	0%	0%	100%	100%
TOTAL	30,88	419,58	180,39	630,84

Figura 20-2: Estado de vías

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (2019)

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

2.2.17.2. *Semaforización*

Al momento del estudio del Plan de Movilidad, se identificaron 108 intersecciones semaforizadas, las mismas que funcionan de manera aislada, lo que no permite implementar una adecuada coordinación entre intersecciones para optimizar el manejo de los flujos de tráfico en los ejes viales.

La coordinación semafórica entre intersecciones se la realiza de forma manual igualando los relojes internos de los equipos; sin embargo, al no estar conectados la coordinación se pierde secuencialmente, problema que repercute negativamente en el desempeño del manejo del tráfico.

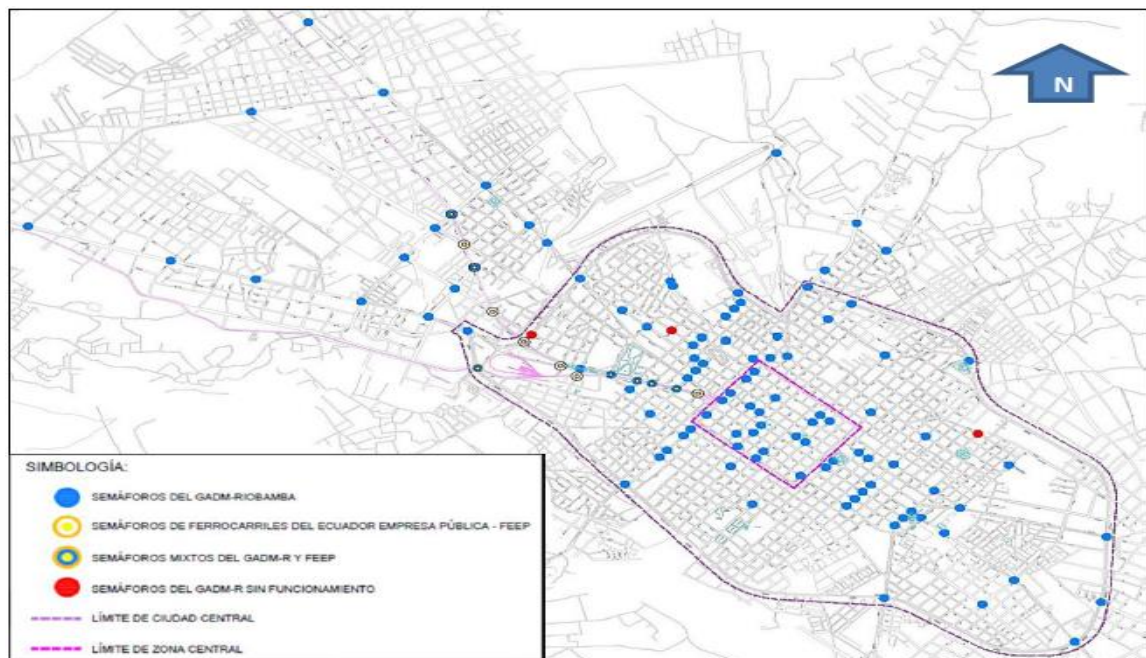


Figura 21-2: Ubicación de semáforos en Riobamba

Fuente: (GADM Riobamba, 2022).

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

2.2.18. *Fase II. Plan de Movilidad*

En el ítem **2.6 del Plan de Movilidad, Seguridad vial plantea que el índice de accidentabilidad de la ciudad de Riobamba es igual a 29.4 fallecidos por cada 100.000 habitantes, por lo que el índice es mayor al promedio del Ecuador que es de 27 fallecidos por cada 100.000 habitantes. Lo que significa que la ciudad de Riobamba tiene un problema importante de seguridad vial.**

2.2.18.1. Número de accidentes

Cuando se analiza la ocurrencia de accidentes divididos mensualmente para el último año se encuentra que los meses de diciembre, enero, febrero y marzo son los de mayor incidencia de heridos y muertos. Esto puede deberse a las festividades de diciembre como también a las festividades de carnaval. Sin embargo, la incidencia de accidentes en enero no está clara. También existe otro periodo en el mes de mayo y junio que puede estar relacionado de estos meses. A continuación, se presenta el número de accidentes registrados en el cantón Riobamba por mes desde abril 2018 hasta marzo 2019.

2.2.18.2. Tipos de accidentes

El tipo de accidente más común registrado en los formularios de accidentes durante el último año es el denominado ángulo recto. A continuación, se encuentra la representación gráfica de los tipos de accidentes de forma anual.

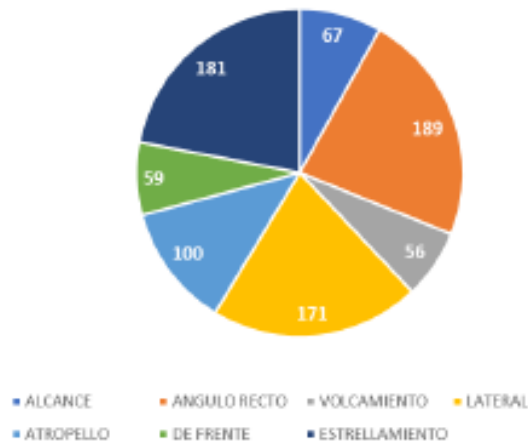


Gráfico 3-2: Porcentaje de tipos de accidentes

Fuente: Policía Nacional del Ecuador (2019).

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

En el capítulo III de la Fase II del Plan de Movilidad, punto 3.1.1.4, se plantea la situación de la seguridad vial en Riobamba en cuanto a problemas, fortalezas y potencialidades.

2.2.18.3. Problemas

Riobamba puede ser considerada como una ciudad peligrosa en cuanto a seguridad vial según muestran los índices respectivos de inseguridad vial, que superan el promedio nacional.

Es importante mencionar que no existe una buena señalización en vías y las calles carecen de nomenclatura adecuada lo que afecta a la posibilidad de que los peatones cuenten con la información adecuada para sus desplazamientos, en especial en el caso de los turistas y para el acopio de accidentes o siniestros tan importantes para adoptar mejores medidas para la seguridad vial integral.

La visibilidad en las intersecciones de la ciudad es incorrecta debido al mal estacionamiento de vehículos muy cercanos a la intersección. Otro tema, es la falta de claridad en el derecho de la vía agravado por la inexistencia de señalización en ciertos tramos, causantes de muchos accidentes.

Hay una falta de educación vial tanto de conductores como peatones. No se ha posicionado entonces la cultura del respeto al otro al momento de utilizar las vías urbanas, lo que genera el peligro de incremento de accidentes.

En general, es escasa la información disponible para la adopción de las medidas de seguridad vial, en especial la información de los partes policiales que no cuentan con la información de detalle respecto a la colisión o siniestro con énfasis en la descripción útil para fines legales.

2.2.18.4. Fortalezas

- La ciudad tiene intersecciones y espacios amplios para un mejor diseño.
- En el centro de la ciudad la velocidad promedio es moderada. 10 Km/h.

2.2.18.5. Potencialidades

El Municipio de Riobamba ha tomado la competencia del control del tránsito desde mayo 2019 y tiene una potencialidad mediante el correcto control por medio de sus agentes de tránsito. Existe una importante población universitaria que puede colaborar con la educación vial mediante convenios.

2.2.18.6. Plan de Seguridad vial -Lineamientos generales para mejorar la seguridad vial

En el ítem 3.5. Plan de Seguridad vial y 3.5.1. Lineamientos generales para mejorar la seguridad vial se plantea que la seguridad vial es un elemento trascendental para mejorar la calidad de vida de los habitantes en una ciudad. Al mejorar la seguridad vial no solamente se disminuye el

número de accidentes, sino también genera un mejor ambiente urbano, la percepción de seguridad, comodidad/bienestar y disponibilidad de espacio público para los habitantes.

Los factores descritos en el punto 2.2.4.2 deben ser analizados de forma específica para determinar las medidas que permitan la reducción de accidentes. Para influir sobre estos factores se considera necesario trabajar en tres aspectos fundamentales: gestión y control de tránsito, diseño y educación vial.

- **Gestión y Control de Tránsito:** Este campo incluye las medidas y políticas que se aplican al tránsito, así como el funcionamiento de infraestructura de semaforización, mantenimiento e implantación de señalización horizontal y vertical, que normalmente buscan aportar a la fluidez general del tránsito de la ciudad, pero que también pueden ser utilizadas para mejorar la seguridad vial. El control de la observación de las señales es muy importante.
- **Diseño Vial (infraestructura):** este campo incluye las especificaciones bajo las cuales se determina la infraestructura vial que debe ser construida, como por ejemplo el ancho de carriles, los obstáculos al lado de la vía, la rugosidad del pavimento, pendientes, características de pasos peatonales y a desnivel, entre otros.
- **Educación Vial:** en este campo se busca reforzar el respeto a las normas de tránsito y crear una cultura de prevención de accidentes en base a una ciudadanía informada que pueda tomar decisiones adecuadas durante sus desplazamientos tanto como peatones como conductores de vehículos.

En la siguiente sección se describen las propuestas para mejorar los tres ejes de trabajo propuestos.

2.2.18.7. Monitoreo de información de accidentes

Es necesario monitorear la información de accidentes de tránsito de forma periódica para establecer las variaciones en la cantidad de accidentes y sus características. El análisis de esta información permite determinar si los objetivos de seguridad vial se están cumpliendo, así como determinación de las deficiencias en infraestructura y/o control de tránsito.

Los resultados del monitoreo deberán ser públicos y estar disponibles para la población. De esta forma los habitantes de Riobamba podrán entender las causas de los accidentes e interiorizar, por ejemplo, la importancia de usar casco al conducir motocicletas.

Se propone un sistema de monitoreo periódico de los datos de los accidentes que permita determinar los sitios y tramos con mayor concentración de accidentes y establecer las causas de estos. De esta forma el Municipio podrá estudiar las medidas más adecuadas para prevenir que los accidentes ocurran. Por ejemplo, en una intersección donde continuamente se produzcan accidentes debido a la falta de señalización, el Municipio podrá identificar la causa y resolverla con la implantación de señalización adecuada.

Como se indicó anteriormente, la información sobre los accidentes es muy valiosa para poder realizar el análisis y tomar las acciones correspondientes para la prevención. Entre la información necesaria para el análisis de los accidentes se encuentra la siguiente:

- Ubicación del accidente (punto específico, intersección, barrio)
- Fecha y Hora
- Tipo de Accidente
- Causas del Accidente
- Descripción del Accidente
- Descripción de las heridas
- Datos de los Vehículos (Clase, Marca, Placas, etc.)
- Datos de Conductores (Nombres, Edad, etc.)
- Datos de Víctimas (Nombres, Edad, etc.)

La información de los accidentes debe ser monitoreada de forma periódica, si es posible cada mes, de esta forma se podrá encontrar los sitios de alta peligrosidad y las causas comunes de los accidentes. Finalmente, luego de identificado el problema, la Municipalidad podrá intervenir en lo que sea necesario para evitar futuros conflictos y accidentes como por ejemplo reformas en la infraestructura, reforzar la señalización, campañas de educación vial, entre otras acciones.

2.2.19. Señalización

La señalización es un elemento muy importante de la seguridad vial, debe proveer información clara y suficiente para que los usuarios tomen decisiones y de esta forma prevenir la ocurrencia de accidentes. Colocar señalización que no se encuentre en función de las condiciones de la vía, causa que los usuarios no la respeten, lo cual genera un problema de seguridad vial, ya que un peatón podría asumir que el vehículo si la va a respetar.

Por estas razones es imprescindible tener señalización vertical y horizontal visible y confiable, además con una buena relación con el diseño y función de la vía. En la ciudad de Riobamba se identificaron 11 puntos con alta concentración de accidentes. Se realizó el análisis correspondiente de 8 intersecciones con mayor puntaje de peligrosidad y se identificaron las necesidades específicas de señalización.

2.2.20. Intervenciones estratégicas para mejorar la seguridad vial en Riobamba

Una vez que se han analizado los datos de accidentes de tránsito en Riobamba, así como los lineamientos generales de seguridad vial, se han determinado los campos de intervención estratégica necesaria, los mismos que son:

2.2.20.1. Gestión y Control de tránsito

Las actividades de gestión y control de tránsito dentro de una ciudad son extremadamente importantes para que el sistema de circulación funcione de una forma adecuada, optimizando la capacidad vial y cuidando de la seguridad de los usuarios. Normalmente la gestión del tránsito tiene relación con los sentidos de circulación, la señalización, la semaforización, política de estacionamiento y control del tránsito.

En el tema de seguridad es necesario mirar a tres elementos fundamentales. El primero está relacionado con la velocidad, el segundo con las características geométricas y en tercer lugar la señalización y semaforización.

Durante el estudio se identificaron los sitios de mayor peligrosidad y se determinaron las velocidades máximas en los puntos de alta concentración de accidentes.

En segundo lugar, dentro del plan se establecieron las categorías de las vías, jerarquizándolas de acuerdo con su función en expresas, arteriales, colectoras y locales. Para cada una de estas vías se han establecido las características de velocidad. Se recomienda que la Municipalidad a través de sus departamentos realice los esfuerzos para que el proceso de jerarquización vial se aplique. El diseño de las vías de acuerdo con su función es de gran importancia, ya que las clasifica y permite que el tráfico de larga distancia se canalice a las vías colectoras, mientras que los viajes más cortos se realicen por las vías locales. De esta forma el diseño de cada tipo de vía responde a sus características y permite que menos peatones estén expuestos a vías de alta velocidad.

Una vez que se determina las velocidades máximas de los tramos con alta concentración de accidentes, es necesario establecer las medidas que permitan organizar el tráfico de tal forma que la velocidad máxima sea respetada. Por lo tanto, es necesario establecer ciertas medidas que, sin interrumpir el flujo, logren que la velocidad se mantenga dentro de parámetros adecuados.

En tercer lugar, se propone la utilización de medidas para apaciguar el tráfico, como son la semaforización, paso cebra, entre otros.

La importancia de estas medidas radica en que la velocidad de los vehículos tiene una directa implicación en la severidad de los accidentes. La Organización Mundial de la Salud indica que por cada incremento de 1 km/h se incrementa 5% la probabilidad de un accidente fatal.

2.2.21. Fase III. Modelo de Gestión

En la Fase III del Plan de Movilidad, Modelo de Gestión se plantea las actividades a corto, mediano y largo plazo que deberían ser implementados a fin de que a 15 años en el cantón Riobamba se cuente con una movilidad eficiente y sostenible, es así que en el capítulo 4.2. Preparación de la lista de programas y proyectos se plantea en la Línea estratégica Seguridad vial, el proyecto Sistema de Monitoreo de información de accidentes, y en el punto 4.3. Cronograma de implementación de proyectos se señala que al año 2022 deberá ejecutarse el proyecto.

Cod.	Proyectos	Temporalidad			
		2022	2025	2030	2035
SV	SEGURIDAD VIAL				
SV1	Sistema de monitoreo de información de accidentes				
SV2	Campañas de seguridad vial				
SV3	Plan de Capacitación				
SV4-SV8	Intervención en intersecciones y tramos con alto índice de accidentes Fase I				
SV9-SV11	Intervención en intersecciones y tramos con alto índice de accidentes Fase II				

Figura 22-2: Cronograma implementación de proyecto

Fuente: (GADM Riobamba, 2022).

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

2.3. Marco conceptual

Para el presente trabajo de investigación se ha utilizado la siguiente terminología:

- **ACT:** Agente Civil de Tránsito.
- **ANT:** Agencia Nacional de Tránsito
- **Aplicación de Campo:** Aplicación que se adapta a la realización del formulario en línea o sin conexión, de un solo usuario que puede realizar los formularios en un solo dispositivo.
- **ArcGIS:** conjunto de productos de software en el campo de los Sistemas de Información Geográfica.
- **Big Data:** conjunto de estrategias que posibilitan recopilar, y analizar una gran cantidad de datos, en los cuales se detectan patrones ocultos que hacen visible información relevante.
- **ECU 911:** Institución Pública para el Servicio Integrado de Seguridad que se dedica a Gestionar en todo el territorio ecuatoriano, la atención de las situaciones de emergencia de la ciudadanía, reportadas a través del número 911
- **DGMTT:** Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte del Municipio de Riobamba
- **GADMR:** Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba
- **Geodatos:** Conjunto de datos con información referente a ubicaciones geográficas pueden ser visualizados a través de una interfaz con un sistema de información geográfica.
- **Identificador del Siniestro:** Agente Municipal de Tránsito que realiza el procedimiento de levantamiento de datos de un siniestro de tránsito.
- **Plan de movilidad:** Conjunto de acciones llevadas a cabo por las autoridades con la colaboración de la ciudadanía; para llegar a una movilidad sostenible
- **Plataforma Tecnológica para el monitoreo de siniestros de tránsito:** Aplicación Web y móvil desarrollada para la optimización de levantamiento de partes de los siniestros viales y su posterior análisis.
- **S.I.G:** Sistemas de Información Geográfica
- **Siniestros Viales:** Lesiones fatales y no fatales incurridas como resultado de un siniestro vial.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo y diseño de investigación

Por la naturaleza del trabajo de titulación, se lo ha desarrollado en campo, con el apoyo del subproceso de Control Operativo de la Vía Pública. La metodología empleada en el presente trabajo de titulación está basada de acuerdo con lo detallado a continuación:

- Investigación de Campo: El investigador tuvo contacto directo con el objeto de investigación, a fin de obtener información de primera fuente acerca de la problemática y necesidades actuales del personal encargado de atender casos de siniestralidad en el cantón.
- Investigación Documental y Bibliográfica: Obteniendo información técnica y verás acerca del trabajo de titulación, misma que fue obtenida a través de informes técnicos de la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte, libros, páginas web institucionales, mismas que complementaron y fortalecieron el tema.
- Investigación Descriptiva o estadística: La presente investigación además de considerar los datos de campo, realizó una interpretación y descripción de las variables de estudio.

3.2. Métodos de investigación

- Método científico: Dado que se ha recopilado la información teórica necesaria, para conceptualizar y desarrollar el trabajo de investigación.
- Método inductivo - deductivo: Puesto que a través de la información recolectada se ha analizado para poder iniciar el proceso de desarrollo de la plataforma tecnológica.
- Método sintético: Debido a que se han analizado los aspectos y elementos que forman parte del levantamiento y registro de información referente a siniestros de tránsito e integrarlos y estudiarlos en su totalidad.

3.3. Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación es cuantitativo dado que a través de los instrumentos de investigación los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente, a la vez es una

investigación cualitativa ya que se analizó la información obtenida mediante entrevistas y encuestas.

3.4. Alcance de la investigación

El Alcance de la presente investigación es correlacional, ya que se analiza la relación entre las variables dependientes (Seguridad vial) e independiente (Plataforma tecnológica de monitoreo de siniestros de tránsito), lo expuesto, mediante la prueba de la hipótesis.

La investigación también tiene un alcance explicativo, por la relación causa y efecto generada, lo que permitió formular el porqué de los inconvenientes al registrar siniestros de tránsito y que estos sirvan de insumo para la aplicación de medidas con el fin de mejorar la seguridad vial del cantón Riobamba, por parte de la Dirección General de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte.

3.5. Población de estudio

La población contemplada en el trabajo de titulación es el Director General de la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte, personal que integra el Subproceso del Control Operativo de la Vía Pública (Agentes Civiles de Tránsito, Supervisores y Coordinador de control) y personal que integra el subproceso de títulos habilitantes (Analista de Gestión y Control de los Servicios de Transporte Terrestre y Analistas de Gestión y Control de los Servicios de Tránsito y Seguridad Vial) del GADM Riobamba, de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 1-3: Población de estudio

Cargo	Nro. personas
Director General de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte	1
Coordinador de Control Operativo de Servicios de Transporte	1
Supervisores	2
Agentes Civiles de Tránsito	
- Operativos - administrativos	171
- Servicio Integrado de Seguridad ECU 911	8
- Centros de retención vehicular	8
Analista de Gestión y Control de los Servicios de Transporte Terrestre	1
Analista de Gestión y Control de los Servicios de Tránsito y Seguridad Vial	2
Total	194

Fuente: Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte del GADM Riobamba, 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

3.6. Unidad de análisis

La unidad de análisis la conforma el Director General de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte, quien lidera la gestión (administración y operación) de los subprocesos; Coordinador de Control Operativo de Servicios de Transporte, quien coordina actividades administrativas y operativas del control operativo de la vía pública; supervisores, quienes controlan la operación de campo del personal; agentes civiles de tránsito quienes realizan actividades operativas respecto al control del tránsito; y, Analistas de Gestión y Control de los servicios de Transporte Terrestre y Tránsito y Seguridad Vial, mismos que analizan y elaboran planes y proyectos de movilidad, circulación y seguridad vial y prevención y reducción de accidentes de tránsito

3.7. Selección de la muestra

Al ser la población un número limitado, se considera como muestra para la investigación la totalidad de servidores, aplicando el método del Censo, es decir, la aplicación de la encuesta se la realiza a toda la población objetivo.

3.8. Tamaño de la muestra

Dado que la muestra debe ser representativa de la población, en el presente estudio de investigación, la población de estudio será la muestra, puesto que son 194 servidores municipales de la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte del GADM Riobamba y este es un numérico finito y limitado.

3.9. Técnicas de recolección de datos primarios y secundarios

Las técnicas aplicadas en la presente investigación son las siguientes:

- **Observación:** A través de la observación se pudo conocer de forma directa la situación actual del proceso en caso de siniestros de tránsito para el levantamiento de información, así como para el registro que desarrollan los agentes civiles de tránsito.
- **Encuesta:** Esta técnica establece la comunicación primaria que ayuda a generar una base sobre la realidad, aplicándola a la muestra, es decir, personal del subproceso de la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte.

- **Entrevista:** Las entrevistas se las realizo al personal que desarrolla actividades de gestión, con el objeto de intercambiar información necesaria sobre el personal operativo y los procesos que se efectúan.

3.10. Instrumentos de recolección de datos primarios y secundarios

- **Ficha de observación:** Se utilizó este instrumento para conocer el procedimiento que desarrollan los agentes civiles de tránsito en el caso de siniestros de tránsito. La ficha cuenta con datos generales del observador, acciones, responsables.
- **Cuestionario de la encuesta:** Los cuestionarios se prepararon para consultar al personal de campo el procedimiento y la eficiencia en el levantamiento y registro de información sobre los siniestros en el cantón Riobamba. (Anexo A)
- **Guía de entrevista:** Se utilizó un formulario de preguntar relevantes a cerca del proceso de levantamiento y registro de información cuando se producen siniestros en el cantón Riobamba, mismos que de acuerdo a las competencias deben ser atendidos por agentes civiles de tránsito. (Anexo B)

3.11. Metodología de recolección de datos

- **Recolección de datos a Director General de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte, Coordinador de Control Operativo de Servicios de Transporte, supervisores de agentes de tránsito y Analistas de Transporte Terrestre y Tránsito y Seguridad vial:** Una vez que se contó con la guía de entrevista, se procedió a entrevistar al Director General de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte y Coordinador de Control Operativo de Servicios de Transporte, quienes realizan la gestión general del subproceso del control operativo de la vía pública. Las entrevistas se realizaron en un solo día a las 7 personas.
- **Recolección de datos a personal operativo – Agentes civiles de tránsito:** La encuesta se aplicó a los 188 agentes civiles de tránsito, a través de un formulario Google. El tiempo que tomo en completar el total de las entrevistas fue de 7 días ya que el personal trabaja por turnos, por lo tanto, no se podía aplicar a la totalidad en un solo momento.

3.12. Instrumentos para procesar datos recopilados

El instrumento para procesar los datos recopilados fue el software estadístico IBM SPSS 22 Statistical Product and Service Solutions donde se obtuvieron gráficos que permitieron la interpretación y análisis de los datos procesados.

La información recolectada fue procesada de la siguiente manera:

- Se ordenó la información recolectada.
- Se realizó la depuración de datos correspondiente.
- Se utilizó el software estadístico IBM SPSS 22 para el análisis de los datos.
- Se interpretó los resultados.
- Se emitieron las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis e interpretación de resultados

Se detallan los resultados obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos de investigación, es decir, las encuestas y entrevistas generales al personal que labora en la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte; además de la recolección de datos a través de la ficha de observación.

4.1.1. Tabulación de encuestas aplicadas a Agentes Civiles de Tránsito

1. ¿Qué tiempo labora como Agente Civil de Tránsito del GADM Riobamba?

Tabla 1-4. Tiempo que labora como Agente civil de tránsito

Tiempo	f	Porcentaje
Menos de 1 año	59	31,6%
De 1 a 2 años	8	4,3%
De 3 en adelante	120	64,2%
Total	187	100,0%

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT. 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

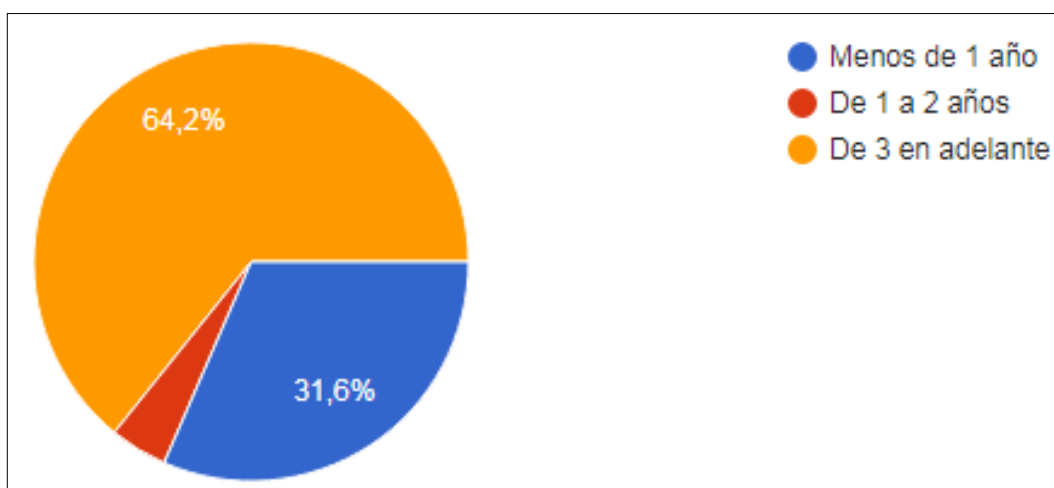


Gráfico 1-4: Tiempo laborando como ACT

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT.2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023..

Análisis

Se puede observar en la figura 26, que el 64,2% del personal encuestado labora como agentes civiles de tránsito por más de 3 años, es decir, cuentan con experiencia en el desarrollo de actividades y procedimientos referente a tránsito en el cantón, además de que es el personal que inicio actividades en el ejercicio de la competencia de control de tránsito en la vía pública dentro del cantón Riobamba, el 4% de 1 a 2 años, mientras que el 31,6% representa a un nuevo talento humano, es decir, en el transcurso del año 2022 se han incorporado a actividades de campo, lo cual indica que aún se encuentran desarrollando actividades en acompañamiento con personal de mayor experiencia, para que sus acciones y procedimientos se enmarquen dentro de las políticas e institucionales en un periodo de formación.

Interpretación

Actualmente, la experiencia en el ejercicio de actividades laborales constituye un aspecto fundamental, dado que a través del tiempo se adquieren conocimientos específicos y habilidades para que las tareas asignadas se efectúen con mayor eficiencia, contando además de que el personal que ejerza actividades ya tenga una formación profesional idónea, para que de manera posterior sus tareas sean efectuadas de acuerdo a su competencia y sin dejar de lado que la capacitación constante, misma que contribuye para el crecimiento y desarrollo personal e institucional, lo que permitirá mejorar la calidad de los servicios o productos propios de la institución.

2. ¿Usted utiliza algún instrumento (plantilla) para el registro de siniestros de tránsito?

Tabla 2-4: Instrumento para registro de siniestros de tránsito

Datos	f	Porcentaje
SI	79	42,2%
NO	108	57,8%
Total	187	100,0%

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT, 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

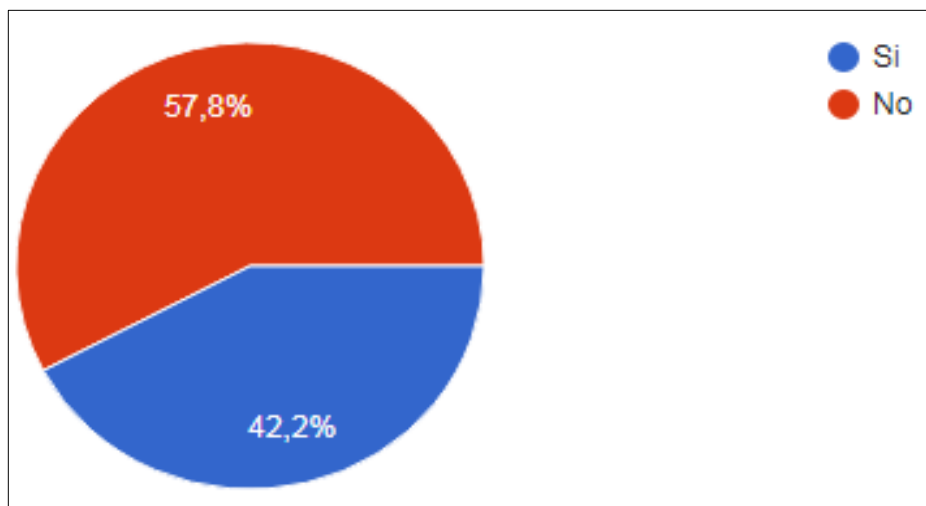


Gráfico 2-4: Instrumento para registro de siniestros de tránsito

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT, 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Análisis.- De este ítem se desprende que el 57,8% de los encuestados, no utilizan un instrumento base para el registro de datos referente a los siniestros de tránsito, es decir, no cuentan con ninguna plantilla en donde consten los aspectos requeridos para una posterior transmisión de información, es así que este procedimiento se lo realiza de manera empírica, sin el apoyo de técnicas e instrumentos metodológicos para esta actividad; y, el 42,2% del personal indica que si utilizan una plantilla, lo que podría referirse a que el personal con mayor experiencia en el ejercicio de actividades de control de tránsito, ya conocen a cerca de todos los datos que deben tomarse.

Interpretación. - La necesidad de utilizar metodologías en el ejercicio de actividades constantes radica en generar información con estructura y contenidos eficientes, mismos que permitan la obtención de resultados eficientes y didácticos. Los datos obtenidos a través de herramientas metodológicas, una vez que han sido tabulados y analizados, sirven como información base para la toma de decisiones, implementación de planes, programas o proyectos, a fin de que la aplicación de acciones propenda a mejorar la calidad de los servicios.

3. ¿Al momento de registrar datos de siniestros de tránsito, usted tiene inconvenientes?

Tabla 3-4: Inconvenientes al registrar datos de siniestros de tránsito

Datos	f	Porcentaje
Frecuentemente	65	34,8%
Rara vez	68	36,4%
Nunca	54	28,9%
Total	187	100,0%

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT, 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

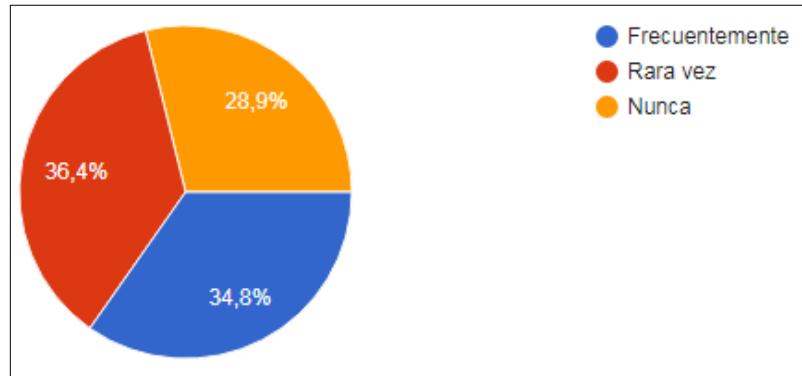


Gráfico 3-4: Inconvenientes al registrar datos de siniestros de tránsito

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Análisis: De los resultados obtenidos, se puede evidenciar que el 36,4% del personal encuestado presenta rara vez inconvenientes al momento de registrar los siniestros de tránsito, lo que está relacionado a la interrogante anterior, en donde se manifiesta que no utilizan herramientas metodológicas que coadyuven en el proceso. Así también, con una mínima diferencia, el 34,8% de los agentes civiles de tránsito manifiestan que frecuentemente tienen inconvenientes, dato que permite un planteamiento, en el que el 71,2% de todo el personal de control de la vía pública, presenta inconvenientes frecuentemente o rara vez, es decir, para la mayoría del talento humano, el levantamiento y registro de datos resulta una actividad complicada. También, el 28,9% del personal encuestado ha detallado que nunca tiene inconvenientes en el registro de siniestros, lo cual podría estar relacionado a la experiencia y capacitación en el ejercicio propio de actividades del control del tránsito.

Interpretación: La formación académica personal representa una fortaleza para las entidades, dado que esto se traduce a un mejor desempeño en las diferentes condiciones laborales, mejora de capacidades técnicas y desarrollo de habilidades, lo que permite que los servicios prestados sean eficaces. El cumplimiento de metas institucionales es el resultado del compromiso del talento humano, quienes han desempeñado actividades y agotado acciones proactivas y eficientes. Por otro lado, el compromiso institucional con cada uno de sus colaboradores se basa en incrementar la confianza de los individuos, donde encuentren un entorno de oportunidades, presten las facilidades para el oportuno desarrollo de actividades, seguimiento y motivación constante.

4. ¿Cuáles son las razones por las que tiene inconvenientes en el momento de registrar los siniestros?

Tabla 4-4: Inconvenientes al registrar siniestros

Datos	f	Porcentaje
Toma mucho tiempo el anotar los datos y después transferir a otro agente civil de tránsito	91	48,7%
Al momento del siniestro no se consideran todos los aspectos - información incompleta	51	27,3%
No se registra el siniestro a espera de un arreglo extrajudicial	31	16,6%
Ninguna	53	28,3%

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT. 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

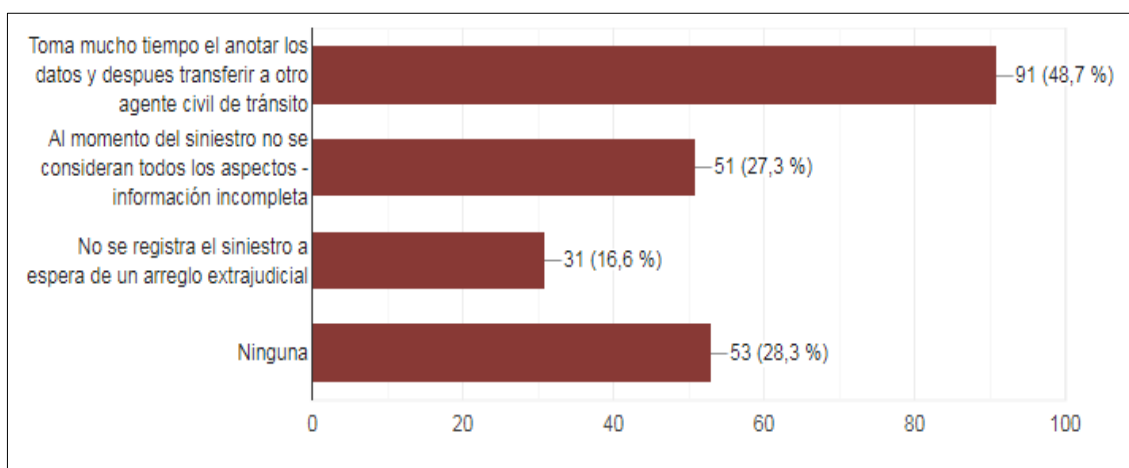


Gráfico 4-4: Inconvenientes al registrar siniestros

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT. 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Análisis

La presente interrogante se ejecutó de manera abierta, es decir, los encuestados podían seleccionar una o más opciones, por lo que como resultado se obtuvo que 91 agentes civiles de tránsito, que representan el 48,7% tiene inconvenientes debido a que “Toma mucho tiempo el anotar los datos y después transferir a otro agente civil de tránsito”, esto debido a que el personal que toma el procedimiento debe anotar los datos y de manera posterior remitir a otro ACT que labora en el ECU 911, por lo que se generan conflictos entre el personal, dado que intervienen diferentes actores para realizar una actividad; también 51 ACT que representan un 27,3% manifiestan que al momento de registrar los datos de los siniestros presentan inconvenientes ya que no se han considerado todos los aspectos, es decir la información no es

completa, por lo tanto, la información a transmitir es deficiente y debido a esto en muchas ocasiones no es tomado en las estadísticas generales que el subproceso de control operativo de la vía pública genera. A lo manifestado, también 31 agentes de tránsito presentan inconvenientes ya que no registran los datos del siniestro mientras esperan se defina si se da un arreglo extrajudicial, por lo tanto, los datos registrados no representan la realidad de la siniestralidad en el cantón.

Por otra parte 53 agentes civiles de tránsito que representan al 28,3% del personal encuestado manifiesta que no tienen ningún inconveniente al momento de registrar los datos de los siniestros, resultado totalmente concordante con las interrogantes anteriores, donde se ha presentado que los ACT no tienen inconvenientes en esta actividad.

Interpretación

Los siniestros de tránsito es una de las principales causas de lesiones y fallecimientos a nivel mundial, por lo que la aplicación de medidas que coadyuven a mejorar la seguridad vial en territorio tiene como objeto evitar que sucedan siniestros. Como medida de control, un registro eficiente de la siniestralidad resulta indispensable para que los organismos competentes puedan desarrollar acciones en el espacio público a fin de disminuir los factores de riesgo y así minimizar los siniestros, daños humanos y materiales, garantizando una mejor calidad de vida de los usuarios viales.

5. ¿Al registrar el siniestro utilizan una base de datos estándar de nombres de avenidas y calles?

Tabla 5-4: Base de datos estándar de avenidas y calles

Datos	f	Porcentaje
SI	106	56,7%
NO	81	43,3%
Total	187	100,0%

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT, 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

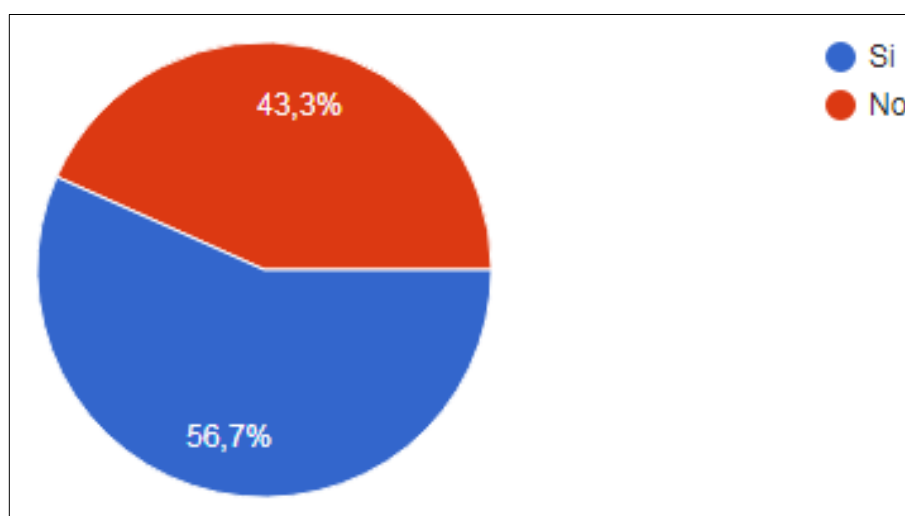


Gráfico 5-4: Base de datos estándar de avenidas y calles

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT, 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Análisis: Como resultados obtenidos se ha manifestado que el 56,7% del personal utiliza una base de datos estándar para el registro de calles y avenidas del cantón, resultado que indica que el personal debido a su experiencia maneja ya una nomenclatura estándar propia, dado que el subproceso de control operativo de la vía pública no cuenta con una base de datos; por otro lado el 43,3% del personal ha declarado que no se utiliza ninguna nomenclatura estándar de calles y avenidas del cantón, en este porcentaje se encuentra inmerso personal que ejerce funciones en un corto tiempo pero también con mayor experiencia.

Interpretación: La utilización de bases de datos genera una relevancia y eficiencia a los procesos institucionales, dado que se obtiene ventajas, tales como incrementar su eficacia, rapidez y agilidad, seguridad de datos que se almacena, mejor productividad y dependiendo del tipo de institución también genera mayores ingresos. La función principal de los sistemas consiste en agrupar o consolidar datos de uno o más tipos, los mismos que puedan ser consultados con eficiencia y seguridad y sean insumo para una toma de decisiones.

6. ¿Cuál es el tiempo que a usted le toma el poder transmitir los datos de los siniestros de tránsito al Agente Civil del ECU 911?

Tabla 6-4. Tiempo en el que transmite los datos a ECU 911

Datos	f	Porcentaje
Máximo 1 hora	70	37,4%
De 1 a 4 horas	103	55,1%
De 4 a 8 horas	9	4,8%
Más de 8 horas	5	2,7%
Total	187	100,0%

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT, 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

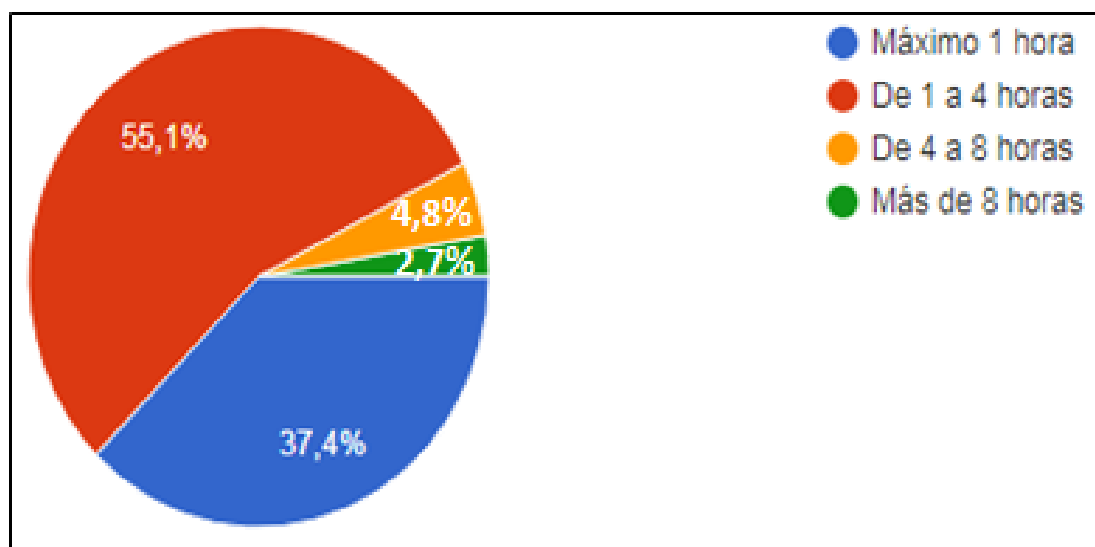


Gráfico 6-4: Tiempo en el que transmite los datos a ECU 911

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT, 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Análisis

Analizando los resultados, se puede determinar que al 55,1% del personal encuestado le toma entre 1 y 4 horas de tiempo poder transmitir los datos del siniestro al ACT en el ECU 911, es así que se evidencia que el proceso no es inmediato ni en tiempo real y en muchas ocasiones debido a la demora en el procedimiento, la información no es remitida; por otro lado, el 37,4% de los agentes de tránsito han indicado que el tiempo que les toma transmitir los datos es máximo una hora, resultado que reflejaría un procedimiento eficiente debido a la experiencia adquirida en la toma de procedimientos en siniestros de tránsito; también El 4,8 de los encuestados dicen que generalmente les toma de 4 a 8 horas para realizar la actividad, lo que se traduce a que un solo procedimiento ha sido desarrollado dentro de la jornada laboral, resultando ineficiente el proceso; y, el 2,7% de agentes de tránsito ha respondido que le toma más de 8 horas el transmitir los datos, dando como resultado que la información no se ha completada dentro de la jornada laboral, lo que indica que los datos ya no son confiables.

Interpretación

Las entidades públicas y privadas en el desarrollo de sus actividades propias generan información que sirve de base para dar continuidad a los procedimientos, es así que esta debe ser constantemente actualizada, veraz y oportuna, la cual sea un insumo para el planteamiento de nuevas metas, mejorar el desempeño e incrementar los niveles de eficacia y calidad. Así también, la información generada en la institución deber ser de total acceso y disponibilidad a los usuarios, en este caso la ciudadanía, quien debe conocer el diagnóstico y el planteamiento institucionales a fin de garantizar una mejor calidad de vida.

7. Considera usted que el proceso de levantamiento y registro de datos de siniestros de tránsito es:

Tabla 7-4. Proceso de levantamiento y registro de datos

Datos	f	Porcentaje
Eficiente	89	47,6%
Poco eficiente	47	25,1%
Deficiente	51	27,3%
Total	187	100,0%

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT. 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

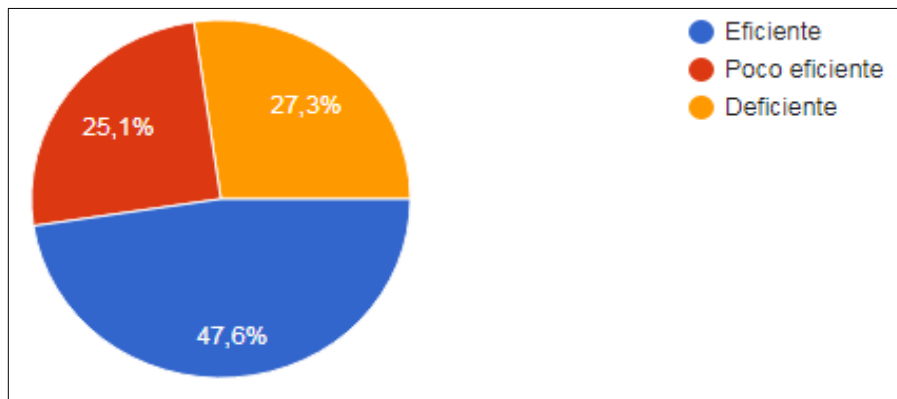


Gráfico 7-4: Proceso de levantamiento y registro de datos

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT. 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Análisis: Realizada la tabulación de datos, el 47,6% del personal encuestado ha manifestado que el proceso de levantamiento y registro de datos respecto a siniestros de tránsito es eficiente, resultado que podría estar relacionado a la práctica y rutina en el desarrollo de la actividad, puesto que por más de tres años se ha realizado este procedimiento de manera empírica, por lo que el personal asume que está bien la forma de realizarla; por otro lado, el 27,3% de agentes civiles de tránsito ha planteado que es un proceso deficiente, resultado que se liga a los inconvenientes que un gran porcentaje de ACT presentan al realizar esta actividad; y, el 25,1% ha definido que es un proceso poco eficiente, consecuencia también de los constantes inconvenientes al realizar la toma del procedimiento de siniestros.

Interpretación: La importancia de una correcta gestión de procesos institucionales radica en promover y mejorar el flujo del trabajo, brindar facilidades de información y generar un seguimiento al levantamiento de la misma, actividades que conllevan a cumplir con las metas y visión de la organización bajo estándares de eficiencia y éxito. Por lo expuesto, el proceso de control operativo de la vía pública al contar con 187 agentes civiles de tránsito necesita definir procedimientos rápidos, sistematizados y de fácil acceso, para así desarrollar el levantamiento y registro de datos de siniestros de tránsito de manera eficiente.

8. ¿Tiene usted conocimiento de la cantidad de procedimientos que realiza periódicamente en casos de siniestros de tránsito?

Tabla 8-4: Cantidad de procedimientos

Datos	f	Porcentaje
SI	61	32,6%
NO	126	67,4%
Total	187	100,0%

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT, 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

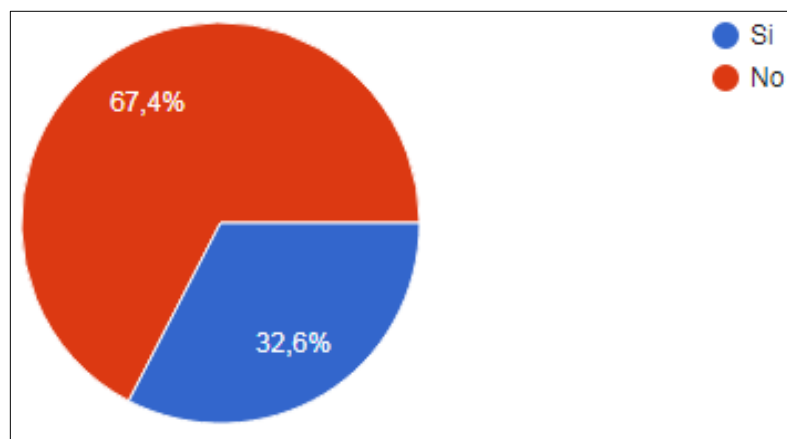


Gráfico 8-4: Cantidad de procedimientos

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT. 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Análisis: Como se observa en el gráfico, el 67,4% del personal encuestado no tiene conocimiento sobre la cantidad de procedimientos que realiza respecto a siniestros de tránsito, lo cual indica que no hay un seguimiento o evaluación a esta actividad de niveles superiores que coordinen y gestionen el subproceso de control operativo de la vía pública; mientras que el 32,6% ha indicado que si tiene conocimiento de la cantidad de procedimientos que periódicamente realiza, situación que estaría ligada a que este personal competitivo lleva registros autónomamente o información propia respecto a siniestros de tránsito.

Interpretación: Para lograr una competitividad institucional se requiere que cada uno de los subprocesos que se efectúen, estén alineados al cumplimiento de valores, estrategias y acciones enmarcadas en calidad y eficacia. Sin embargo, el nivel directivo juega un papel indispensable en la organización, por lo tanto, debe ser talento humano con aptitudes de dirección y liderazgo, formado y capacitado en el área, mismo que pueda dirigir el subproceso sin carencias o problemas en la asignación de roles, por lo tanto, este nivel deberá generar condiciones estables, propias para el buen desenvolvimiento de la corporación.

9. ¿Existe información sistematizada respecto a los siniestros de tránsito en el cantón Riobamba?

Tabla 9-4: Existencia de información sistematizada

Datos	f	Porcentaje
Existe	59	31,6%
No existe	77	41,2%
Desconoce	51	27,3%
Total	187	100,0%

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT. 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

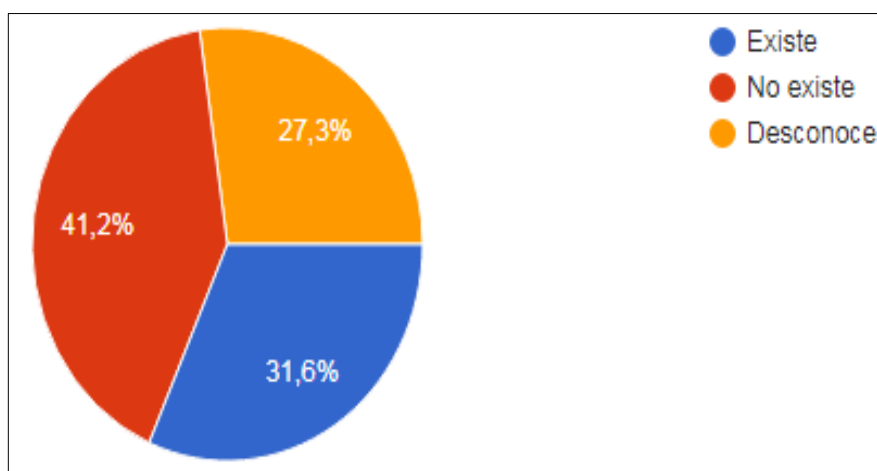


Gráfico 9-4: Información sistematizada

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT. 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Análisis: En la interrogante en análisis, el 41,2% del personal encuestado, ha manifestado que no existe información sistematizada en cuanto a siniestralidad en el cantón, resultado concordante con la realidad, puesto que el subproceso de control operativo de la vía pública maneja datos generales en una base de datos deficiente, que no permite la sistematización; por otro lado el 31,6% de los agentes civiles de tránsito ha exteriorizado que si existe información sistematizada, lo cual responde a una confusión de términos, dado que la base de datos que se completa en el ECU 911 no es sistematizada; y, el 27,3% de los ACT han indicado que desconocen si existe o no información sistematizada referente a siniestros de tránsito, resultado que probablemente estableció el personal que labora menos de 1 año.

Interpretación: La información, al ser un conjunto de datos organizados, termina convirtiéndose en una herramienta de conocimiento necesaria e importante para todos los procesos que se realicen y a la vez una base para generación de nuevos. La información debe estar actualizada a tiempo real para que sea un instrumento efectivo en la toma de decisiones institucionales. Al tratar de siniestralidad, la información debería ser pública, es decir, de fácil acceso a cualquier usuario sin ningún tipo de privacidad.

10. ¿Para mejorar la seguridad vial considera usted necesario que debe existir una plataforma digital que facilite el registro de datos de siniestros de tránsito?

Tabla 10-4. Existencia de una plataforma digital

Datos	f	Porcentaje
Muy necesario	140	74,9%
Necesario	44	23,5%
Nada necesario	3	1,6%
Total	187	100,0%

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT. 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

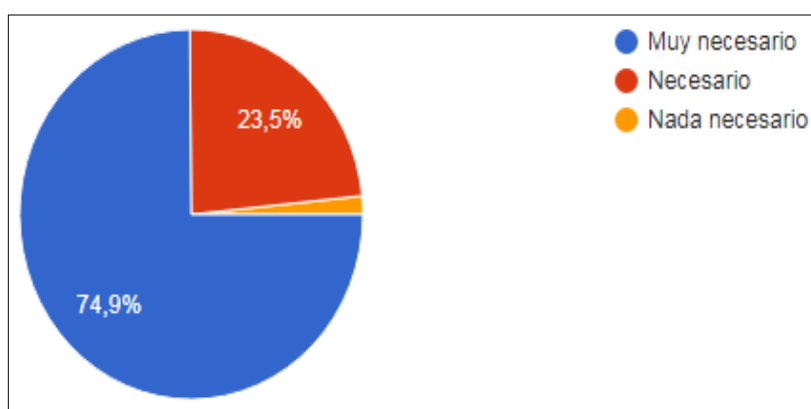


Gráfico 10-4: Plataforma digital

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT. 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Análisis: De la actual interrogante, el 74,9% del personal encuestado ha manifestado que considera muy necesaria la existencia de una plataforma digital que facilite el registro de datos de siniestros de tránsito, resultado concordante con la necesidad de facilitar el desarrollo de este proceso ya que a la mayoría del personal le genera inconvenientes; el 23,5 % de agentes civiles de tránsito ha establecido que considera necesaria la implementación, porcentaje que se suma a la necesidad latente de sistematizar el proceso de levantamiento y registro de datos de siniestros de tránsito; y, nada más el 1,6% del personal ha mencionado que no es nada necesaria la implementación de una plataforma digital, resultado que no genera impacto dado que son 3 agentes de tránsito que se actualmente se encuentran conforme con el desenvolvimiento de las actividades.

Interpretación: Las plataformas tecnológicas constituyen una herramienta eficiente en los procedimientos que las instituciones implementan a fin de mejorar los procesos y alcanzar las metas propuestas. Esta herramienta para su implementación puede llevar algo de tiempo, dado que sustituye en un gran porcentaje, la participación del talento humano es así que la

sistematización se convierte en una inversión que ayudará a que la empresa funcione de mejor manera.

La ventaja de implementar plataformas digitales es optimizar los procesos administrativos y operativos de la institución a fin de evidenciar los puntos críticos en el subproceso de control operativo de la vía pública.

4.1.2. Entrevista

Interpretación de la información obtenida a personal de la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte

Tabla 11-4: Entrevista aplicada al personal de la Dirección de Movilidad

Nº	PROCEDIMIENTO	EXISTE	EXISTE		OBSERVACIONES
			PARCIALME NTE	NO EXISTE	
a	Procedimiento para designación de Agentes civiles de tránsito para atención de siniestros	X			
b	Plantilla definida para levantamiento de datos			X	
c	Plantilla definida para registro de datos		X		
d	Procedimiento para el levantamiento de datos			X	
e	Procedimiento para el registro de datos		X		
f	Límites de tiempo para el traslado de datos a personal en ECU 911			X	
g	Se utiliza una sola nomenclatura para el registro de calles y avenidas			X	
h	Indicadores de siniestralidad específico			X	
i	Necesidad de contar con datos de siniestros de tránsito sistematizado, analizado y en tiempo real	X			
j	Al contar con información sistematizada permanentemente, considera que podría aplicar medidas de mitigación con el fin de mejorar la seguridad vial del cantón	X			
k	Necesidad de que los Agentes Civiles de Tránsito deberían utilizar herramientas tecnológicas para el registro de datos de siniestros de tránsito	X			

Fuente: Entrevista aplicada al personal de Dirección de Movilidad, 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Realizado el análisis de los resultados obtenidos de las entrevistas efectuadas al personal de la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte, se establece la necesidad de que el proceso de levantamiento y registro de siniestros de tránsito puedan ser potencializados para mejorar el funcionamiento.

Se ha determinado que, si existe un procedimiento para la designación de Agentes civiles de tránsito para atención de siniestros, mismo que ejecuta el personal del ECU 911 a los diferentes puntos de la ciudad donde se suscite un siniestro.

El personal entrevistado manifiesta que no existe una plantilla definida ni un procedimiento estandarizado para el levantamiento de datos, por lo que los agentes civiles de tránsito realizan el proceso de manera manual y empírica, donde recolectan datos que en el momento consideran necesarios, así también, se ha podido conocer que existe una plantilla definida y un procedimiento estandarizado para el registro de datos, sin embargo, la misma es una base de datos de Excel, la cual no se ha normalizado para un efectivo ingreso de datos, por lo tanto, la misma es deficiente ya que no permite una obtención de reportes o resultados en tiempo real ni geo localizados. En concordancia con lo manifestado, se conoce que no existen límites de tiempo para el traslado de datos a personal en ECU 911 por parte del personal operativo que recolecta la información.

El personal entrevistado indica que no existe indicadores de siniestralidad específica en el cantón, si bien es cierto se lleva una base de datos, la misma no permite tener resultados en línea o sistematizados, por lo tanto, no constituyen un insumo eficiente.

El personal indica que existe la necesidad de contar con datos de siniestros de tránsito sistematizado, analizado y en tiempo real, ya que permitirá determinar los puntos negros en el cantón y por lo tanto una intervención más eficiente en cuanto a medidas de mitigación para disminuir los indicadores.

Se ha conocido que el Director General de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte, personal técnico, coordinador y supervisores consideran que los Agentes Civiles de Tránsito deberían utilizar herramientas tecnológicas para el registro de datos de siniestros de tránsito, constituyéndose esta en una necesidad institucional, misma que al ser implementada, coadyuvará a mejorar el subproceso de control operativo de la vía pública.

4.1.3. Fichas de observación

Mediante constatación en campo se ha podido evidenciar el procedimiento en casos de siniestros de tránsito en el cantón Riobamba, donde el personal del subproceso de control operativo de la vía pública del GADM Riobamba realiza varias actividades, como se detalla a continuación:

1. El agente civil de tránsito recepta la emergencia en el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911
2. El agente designa un patrullero o motocicleta para la toma del procedimiento
3. El agente de tránsito acude al lugar del siniestro donde verifica los documentos del personal involucrado
4. Si las personas involucradas llegan a un acuerdo extrajudicial, los datos del siniestro en muchas ocasiones no son trasladados al personal del ECU 911 (dependiendo de los daños), mientras que, si no se llega a un acuerdo, el agente civil de tránsito toma datos como placas del vehículo, nombres completos y tipo de siniestro en una libreta o en el celular, para de manera posterior mediante la radio frecuencia trasladar los datos al personal del ECU, donde estos serán ingresados en una base de datos de Excel, como se indica en la figura 36. En el mismo se han encontrado las siguientes falencias:

- Digitación de la ubicación, en donde se utiliza o no abreviaturas de AVENIDA.
- Digitación de la ubicación, en donde a veces se coloca el nombre de las dos calzadas o solamente el sector, lo que representa una falencia ya que el sector abarca una amplia superficie, por ejemplo: PASEO SHOPPING, SAN JUAN, MERCADO MAYORISTA, ETC.
- Son datos generales por lo tanto no existe una tabulación eficiente.
- No se genera un reporte de siniestralidad periódica, tipo de siniestro, lesionados, fallecidos, etc.

GESTIÓN EN TERRITORIO			AGENTE (S) QUE TOMO EL PROCEDIMIENTO	DETENIDOS			HORA ACCIDENTE	TIPOLÓGIA																		
#FICHA	FECHA:	LUGAR		SI	NO	SIN LICENCIA CONDUCIR		FACTOR HUMANO			FACTOR VEHÍCULO									ROCE	ESTRELLAMIENTO					
								ATROPELLADO	ARROLLAMIENTO	CAIDA DE PASAJERO	CHOQUE			VOLCAMIENTO			NEGATIVO	POSITIVO	ROZAMIENTO		ESTRELLAMIENTO	COLISIÓN	OTRO			
17711	16/1/1900	AV. MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y LINEA FERREA		X		17H08				X																
96863	16/1/1900	AGUSTIN GUERRERO Y DIOGENES PAREJA		X		17H25																			X	
11377	16/1/1900	AV. HEROES DE TAPI Y AV. GONZALO DAVALOS		X		18H32				X																
81605	16/1/1900	AV. PEDRO VICENTE MALDONA Y AV. MONS. LEONIDAS PROAÑO		X		14H17				X																
80370	16/1/1900	SECTOR DE SAN LUIS		X		13H43				X																
29124	16/1/1900	RIO UPANO Y CALLE 37		X		17H58															X					
57963	16/1/1900	AV. JUAN FELIX PROAÑO Y CHILE		X		12H57															X					
17483	16/1/1900	JOSE JOAQUIN DE OLMEDO Y FRANCIA		X		19H08				X																
46789	1/1/2020	AV. DANIEL LEON BORJA Y MIGUEL ANGEL LEON		X		21H11				X																
45074	1/1/2020	LUZ ELIZA BORJA Y JUAN MONTALVO		X		08H23									X											

PERSONAS		VIAS		CALZADA		ESPECIFICACIÓN DE VEHICULOS INVOLUCRADOS													ESTADO ETÍLICO		TRAMITE			VEH. RETENIDO POR INFORMAL	
						TRANSPORTE						USO PARTICULAR													
						COLECTIVO			COMERCIAL																
FALLECIDAS	HERIDAS	ASFALTO	CONCRETO	OTRA	SECA	MOJADA	PUBLICO	ESCOLAR	TAXI	CARGA LIVIANA	CARGA PESADA	TURISMO	PARTICULAR	MOTOCICLETA	BICICLETA	TRICIMOTO	SCOOTER	OTRO	SI	NO	JUDICIAL	LLEVADO A CENTRO DE MEDIACIÓN	EXTRAJUDICIAL	SI	NO
		X			X						1		1							X			X		X
		X			X									1						X			X		X
		X			X								2							X	X				X
		X			X								2							X			X		X
		X			X								2							X			X		X
		X			X		1			1			1							X			X		X
		X			X				1					1						X			X		X
		X			X								2							X			X		X
		X			X								2							X			X		X

Figura 1-4: Formato de siniestros de tránsito GADM Riobamba

Fuente: Dirección Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte. 2022.

Realizado por: Dirección Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte, 2022.

4.2. Prueba de hipótesis

La prueba de hipótesis tiene por objetivo analizar las relaciones entre las variables que componen la hipótesis general, para determinar si existe relación entre la variable independiente (Implementación de plataformas digitales) y la variable dependiente (Monitoreo de siniestros de tránsito en el cantón Riobamba). Por ende, la prueba de hipótesis se realizará basada en la información obtenida, producto de la aplicación de herramientas de investigación. Para ello se hace lo siguiente:

1. Redacción de la hipótesis

Hipótesis Nula H_0 : La implementación de una plataforma tecnológica de monitoreo de siniestros no permitirá disponer de información actualizada de siniestros de tránsito y al ser analizada no influirá significativamente en el planteamiento de acciones a fin de mejorar la seguridad vial en el cantón Riobamba.

Hipótesis Alternativa H_1 : La implementación de una plataforma tecnológica de monitoreo de siniestros permitirá disponer de información actualizada de siniestros de tránsito y que al ser analizada influirá significativamente en el planteamiento de acciones a fin de mejorar la seguridad vial en el cantón Riobamba.

2. Establecer el valor de significancia

El nivel de significancia estadística es la cantidad aceptable de error en una investigación. Para este estudio se asume que el nivel máximo de significancia será del 5%, es decir:

$$\alpha = 0,05$$

Es indispensable señalar que se considera significativo si el p valor calculado, es inferior de este nivel.

3. Elección de la prueba estadística

Para determinar la prueba estadística adecuada en este estudio, se analiza el tipo de datos obtenidos, en este caso hay información cuantitativa y cualitativa, se procede a determinar la distribución de los datos, con el fin de comprobar si la distribución es paramétrica o no paramétrica, por lo cual se aplica la prueba de normalidad:

Tabla 12-4: Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad							
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.	
PREGUNTA 9. Información sistematizada	,209	187	<.001	,806	187	<.001	
PREGUNTA 10. Plataforma digital	,460	187	<.001	,565	187	<.001	
a. Corrección de significación de Lilliefors							

Fuente: IBM SPSS Statistics, 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

En la presente investigación, por tratarse de una población de estudio de 187 individuos, se aceptan los valores obtenidos de la prueba de Kolmogórov-Smirnov, observándose que el valor de significación obtenido no es mayor que el valor alfa ($\alpha = 0,05$), por lo que los datos no se distribuyen normalmente y se deben utilizar pruebas no paramétricas.

Por lo tanto, sabiendo que la distribución de datos no es paramétrica conforme al diseño y tipo de investigación, además de contar con información cualitativa y cuantitativa, se obtuvo de una sola muestra (estudio de investigación de corte transversal), existe la razonabilidad suficiente para aplicar la prueba estadística de Chi Cuadrado con la finalidad de verificar la hipótesis.

4. Cálculo del p-valor

Tabla 13-4: Pruebas de chi-cuadrado

	Pruebas de chi-cuadrado		
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	167,410 ^a	4	<.001
Razón de verosimilitud	182,819	4	<.001
Asociación lineal por lineal	108,162	1	<.001
N de casos válidos	187		

a. 3 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,82.

Fuente: IBM SPSS Statistics. 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

El valor de significancia obtenido en la prueba Chi-Cuadrado es menor al valor de alfa ($\alpha = 0,05$), por tal razón, las variables: independiente y dependiente tienen relación.

Una vez obtenido el valor de P-valor (0,001) siendo un valor inferior al porcentaje de error de alfa ($\alpha = 0,05$) es rechazada la hipótesis nula, descartando la siguiente hipótesis:

Hipótesis Nula H_0 : La implementación de una plataforma tecnológica de monitoreo de siniestros no permitirá disponer de información actualizada y relevante de los siniestros de tránsito y no influirá significativamente en el planteamiento de acciones o medidas a fin de mejorar la seguridad vial en el cantón Riobamba.

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa. Como conclusión se tiene que la implementación de una plataforma tecnológica de monitoreo de siniestros permitirá disponer de información actualizada y relevante de los siniestros de tránsito y que al ser analizada influirá significativamente en el planteamiento de acciones o medidas a fin de mejorar la seguridad vial en el cantón Riobamba.

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA

Al haber conocido los resultados obtenidos en campo, es decir la información primaria y secundaria, se ha verificado la relación entre las variables dependiente e independiente, por lo cual se evidencia la necesidad de la implementación de la plataforma tecnológica de monitoreo de siniestros de tránsito a fin de mejorar la seguridad vial del cantón Riobamba.

5.1. Situación actual de monitoreo y control de siniestros de tránsito

El Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Riobamba, a través de la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte, ejecuta la competencia de planificar, regular y controlar el transporte terrestre, tránsito y seguridad vial en el cantón, por lo que cuenta con el Subproceso de Control Operativo de la vía Pública con un cuerpo seleccionado y formado de Agentes Civiles de Tránsito, quienes son el órgano de ejecución operativa municipal en materia de vigilancia y control del tránsito en las vías de las respectivas jurisdicciones territoriales, según el Código Orgánico de Entidades de Seguridad Ciudadana y Orden Público.

El Gadm Riobamba cuenta con 187 Agentes Civiles de Tránsito, subdivididos en grupos de trabajo a fin de cubrir las necesidades institucionales, como circulación vehicular, atención de emergencias en el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911, patios de retención vehicular y patrullaje. Se conoce que son 2355 siniestros de tránsito en el año 2021, por lo que surge la necesidad de dar un seguimiento a este procedimiento diariamente.

El procedimiento de levantamiento y registro de siniestros de tránsito conlleva un sinnúmero de acciones, desde la atención de la emergencia hasta el arreglo de este, el mismo que dependiendo del caso toma un periodo de tiempo en el que el Agente Civil de Tránsito brinda un acompañamiento, hasta la actualidad se lo realiza de manera manual y se involucra al menos a dos personas, por lo tanto se convierte en información deficiente para la aplicación de medidas para mejorar la seguridad vial del cantón.

5.1.1. Operación

Las emergencias por siniestros de tránsito son atendidas por Agentes Civiles, quienes efectúan varias actividades para dar acompañamiento y regular el procedimiento para que los

involucrados en caso de ser necesario asuman las responsabilidades producto de siniestros. Por lo tanto, se detalla el procedimiento que efectúa el personal del Subproceso de Control de la Vía Pública:

- a) El personal asignado en el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 recepta la emergencia vía telefónica, donde se solicita información como dirección, referencia del lugar y existencia de lesionados o heridos, para solicitar el acompañamiento de otras entidades. Es necesario indicar que el personal brinda atención las 24 horas, por lo que 8 agentes de tránsito de manera rotativa cubren este puesto.
- b) El personal del ECU 911 designa la atención al siniestro de tránsito al talento humano que cubra el sector, debido a que se necesita una pronta llegada al sitio.
- c) El agente de tránsito en campo asiste, en donde, dependiendo del tipo de siniestro efectúa acciones para habilitar la circulación vehicular y de manera posterior ejercer acciones como recepción de títulos habilitantes de tránsito, realización de pruebas psicossomáticas o alcohólicas, verificación de arreglos extrajudiciales entre los involucrados (de ser el caso), traslado de vehículos para su retención, aprensión temporal de personas, etc. Una vez que se cuenta con los datos del siniestro el agente, éstos son transmitidos al personal del ECU 911.
- d) El Agente del ECU 911 recepta los datos del siniestro y los digita en una base de datos de Excel, donde para el registro se utiliza hojas de cálculo por mes.
- e) Al finalizar el año calendario, el documento es trasladado a personal técnico de la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte.

5.1.2. Principales aspectos críticos en la gestión

La gestión que se efectúa a fin de recolectar y registrar los datos de los siniestros de tránsito presenta varios inconvenientes, los cuales necesitan ser mejorados para generar información oportuna para la gestión de los procesos, una vez que sean perfeccionados, se podrá aplicar medidas para mejorar la seguridad vial en el cantón Riobamba. Entre los principales aspectos críticos en la Gestión del Subproceso de Control Operativo de la Vía Pública, se puede definir a los siguientes:

- No se registra datos de primera fuente, ya que el agente que los recolecta, lo realiza sin ninguna plantilla y de manera informal envía estos datos a otra persona, quien se encarga de ingresar a una base de datos general.
- Existen 8 agentes de tránsito que ingresan datos a un documento que no está normado para la introducción de información, por lo que interviene en todo el procedimiento la digitación

por parte del personal, quedando a discreción de cada uno la forma en la que completa el instrumento.

- No existe un control en la realización del procedimiento.
- La información ingresada no permite una obtención de reportes estadísticos eficientes, por lo tanto, no constituye una herramienta base para conocimiento acerca de la siniestralidad en el cantón.
- Los siniestros de tránsito no son georreferenciados.
- No existe una base de datos de calles y avenidas, por lo tanto, no se cuenta con un registro específico.
- Desconocimiento de la cantidad de procedimiento que realizan los agentes de tránsito, referente a siniestralidad.
- Desconocimiento de la situación actual del cantón con énfasis en los principales puntos de siniestros.

5.2. Desarrollo de la plataforma tecnológica

Se ha desarrollado una plataforma tecnológica a través del software Arcgis Survey123, la misma que es una solución para la creación de formularios, gestión de datos y análisis, para su posterior explotación, por lo tanto, se permite el ingreso de datos de primera fuente, los cuales serán campos en su mayoría de selección, con el objeto de evitar el cometimiento de errores de digitación, y a su vez permita una obtención de resultados estadísticos oportunos y eficientes.

Para el registro de datos se han definido los componentes necesarios que obligatoriamente deben constar en la plataforma tanto para el registro de datos, así como para el monitoreo, a fin de generar información que pueda ser un insumo para la aplicación de medidas de mitigación.

Los perfiles establecidos para el uso de la plataforma tecnológica son los siguientes:

1. Personal de ingreso de datos: Los Agentes Civiles de Tránsito de acuerdo a sus competencias, son los únicos habilitados para el ingreso de datos referente a siniestros, por lo que la plataforma validará un código de acceso único por ACT para posteriormente dar pasó a los campos de registro. Para el ingreso de datos se requiere la obtención de la aplicación survey123, la misma que se encuentra disponible para cualquier sistema operativo de dispositivos inteligentes.
2. Personal que monitorea la plataforma: La información sistematizada podrá conocer el personal de Dirección, Coordinación y Analista de Transporte Terrestre, Tránsito y

Seguridad vial de la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte en tiempo real y de acuerdo a las necesidades, así también, se plantea que esta sea de conocimiento público, es decir a la ciudadanía en general, por lo que la opción para el monitoreo de siniestros deberá fijarse en la página web de la institución.

5.2.1. Registro de datos de siniestros

Los campos habilitados para el ingreso de datos por parte del personal de Agentes Civiles de Tránsito se han establecido en base a las necesidades de información que se requieren, por lo que se detalla a continuación cada segmento:

- **Asignación de código de siniestro:** Se ha definido que cada ingreso de siniestro deberá contar con un código, el mismo que está estructurado por la cédula de identidad de cada agente de tránsito, año, mes, día y hora de registro de la emergencia, por lo tanto, cada siniestro tendrá un código único, el mismo que permitirá obtener reportes específicos en cuanto a número de procedimientos por cada agente y la cantidad de siniestros por periodos de acuerdo a la necesidad institucional.

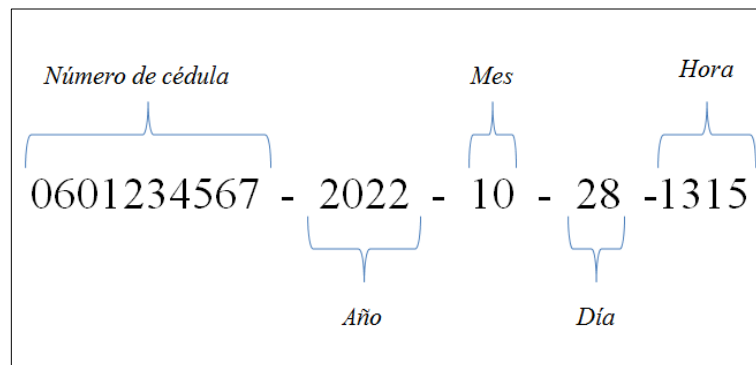


Figura 1-5: Estructura código de siniestro
Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Por lo tanto, la primera acción al ingresar a la plataforma será digitar el número de cédula, dato que será verificado en la base de datos si consta como Agente Civil de Tránsito, y de ser correcto, permitirá el ingreso para iniciar el registro de siniestros de tránsito, en donde se podrá visualizar los datos del Agente de Tránsito, como nombres completos y código de antigüedad. Como se ilustra en el gráfico.

Siniestros de tránsito Gad. Riobamba

IDENTIFICADOR DEL SINIESTRO NRO. 0604959361-2022-10-30-1513

AGENTE: ESDAIDER JESUS SERRANO DOMINGUEZ

CODIGO # 131

Ingrese su cédula por favor *

0604959361

Figura 2-5: Identificador del siniestro

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

- **Ubicación y hora del siniestro:** Es indispensable conocer la ubicación exacta donde se suscitó el siniestro, por lo que se han habilitado varios campos para identificarlo, tal como se detalla a continuación:
 - a) Sector: La plataforma permite definir si el sector en el que se desarrolló el siniestro es en el territorio urbano o rural; en el caso de que sea en el área urbana se ha adjuntado una base de datos con cada una de las calles y avenidas, a fin de que sea de selección para así contar con nombres estandarizados, evitar la digitación, y, por lo tanto, monitorear los siniestros por calles o avenidas.

Siniestros de tránsito Gad. Riobamba

Sector *

Urbano

Rural

Calle Principal *

Begoni

Begonias

Coincidencias: 1

Calle Secundaria *

Girasoles

Girasoles

Figura 3-5: Sector

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

- b) Ubicación: Se ha considerado indispensable contar con la geolocalización del siniestro, por lo que se almacena la latitud y longitud del punto en el que se ingresa a la aplicación, sin embargo, se encuentra habilitada la opción de movilizar el puntero para fijar un sitio específico, y así contar con la ubicación exacta de la emergencia atendida por parte de los agentes civiles de tránsito.

Figura 4-5: Ubicación

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

- c) Hora: Es necesario conocer si existe horas pico en cuanto a siniestralidad del cantón, por lo que se ha establecido la hora de ingreso a la aplicación, la cual sería prácticamente el momento en el que el agente de tránsito a llegado al sitio, esta se denominaría hora de llegada, por otro lado, se ha considerado conocer la hora del siniestro, es decir cuando al agente de tránsito le han notificado la emergencia, la cual deberá modificarla en cuanto a horas y minutos. Con esta particularidad además se podrá conocer el tiempo de respuesta para la atención a los incidentes por parte del personal.
- **Tipo de siniestro y probable causa:** Se han definido todos los tipos de siniestros que pueden suscitarse (atropello, arrollamiento, caída de ocupante, choque, estrellamiento, incendio, roce, volcamiento y otro) y las probables causas (estado etílico, daños mecánicos, exceso de velocidad, no respetar las señales de tránsito, cambio brusco de carril, no guardar distancia lateral entre vehículos, sin espacio entre automotores, distracciones al conducir, adelantar o rebasar, condiciones ambientales y/o atmosféricas, no transitar por las aceras, o zonas de seguridad destinadas para el efecto, exceso de peso y/o volumen y caso fortuito o fuerza mayor), con el fin de generar reportes específicos, mismos que serán un insumo base para conocer el comportamiento de conducción en el cantón y mediante esta herramienta trabajar en la puesta en marcha de acciones que permitan contrarrestar o atenuar los

siniestros de tránsito, con énfasis en las causas que en la totalidad dependen del factor humano.

Siniestros de tránsito Gad. Riobamba

Tipo de siniestro de tránsito *

Choque

Atropello

Arrollamiento

Caída de ocupante

Volcamiento

Causa

Estado Etilico

Daños Mecánicos

Exceso de Velocidad

No respetar las señales de tránsito

Cambio brusco de carril

Figura 5-5: Tipo de siniestro y probable causa

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

- **Gravedad del siniestro:** Actualmente no se cuenta con datos específicos de las afectaciones que generan los siniestros, por lo que es indispensable contar con datos que puedan ser sistematizados eficientemente, respecto a generación de daños materiales, existencia de heridos y/o fallecidos. Además de este señalamiento es indispensable contar con la cantidad de personas involucradas en los siniestros de forma periódica.

Siniestros de tránsito Gad. Riobamba

Gravedad del siniestro

Daños Materiales

Heridos

Fallecidos

Numero de Heridos

2

Numero de Fallecidos

1

Figura 6-5: Gravedad del siniestro

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

- **Condición de vías:** Otro aspecto indispensable a conocer en los siniestros es la infraestructura vial y la condición atmosférica, por lo tanto, se ha contemplado la selección del tipo de vía, donde podrá seleccionarse entre adoquín, asfalto, concreto, doble tratamiento bituminoso, tierra y otro; y la situación de la calzada referente a la condición atmosférica, es decir si se encuentra seca o mojada. Los términos utilizados en la plataforma

han sido detallados a fin de que sea de fácil comprensión para el personal que hace uso de esta.

Figura 7-5: Condición de vías

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

- **Vehículos involucrados:** El personal que ingresa los datos, deberá seleccionar los tipos de transportes involucrados en el siniestro, y, dependiendo de cada uno se habilitará las diferentes modalidades y la cantidad de involucrados, de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 1-5: Clasificación del transporte

Tipo de transporte	Modalidad
Público	Colectivo
	Escolar e institucional
	Carga pesada
Comercial	Carga liviana
	Taxis
	Turístico
Cuenta propia	Cuenta propia
	Automovil
Particular	Bicicleta
	Motocicleta
	Otro

Fuente: Encuestas aplicada al personal ACT, 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Siniestros de tránsito Gad. Riobamba

Tipos de transporte

- Colectivo
- Comercial
- Cuenta propia
- Particular

Transporte *

- Público
- Escolar
- Taxi
- Carga Liviana
- Carga Pesada
- Turismo
- Cuenta propia
- Automóvil
- Motocicleta
- Bicicleta
- Otros

Cantidad transporte público

1

Cantidad transporte escolar

1

Cantidad transporte taxis

1

Cantidad transporte carga liviana

1

Cantidad transporte carga pesada

1

Cantidad transporte cuenta propia

1

Cantidad transporte turismo

1

Cantidad transporte automóvil

1

Cantidad transporte motocicleta

1

Cantidad transporte bicicleta

1

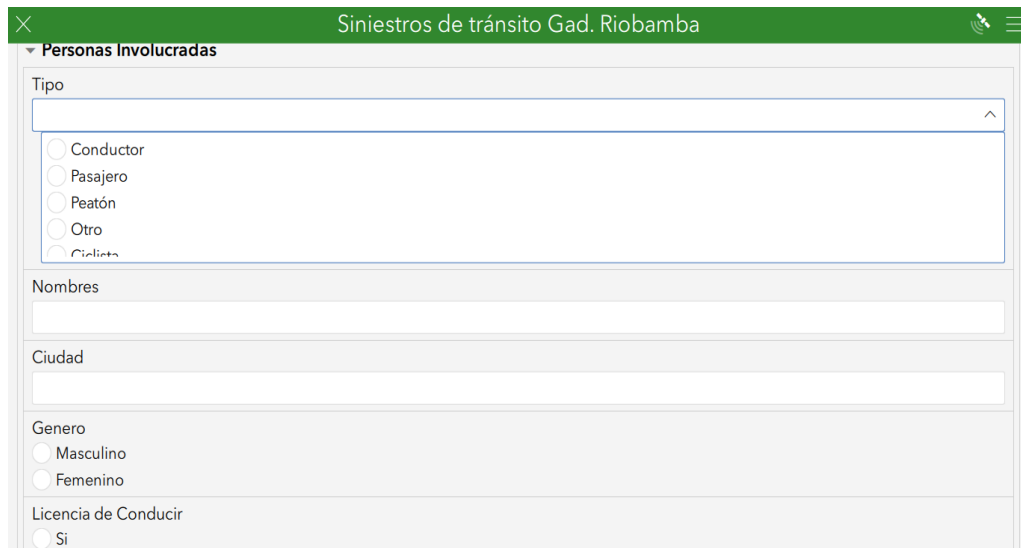
Figura 8-5: Tipo de transporte

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

De esta manera se podrá diferenciar el tipo de transporte y modalidades que tienen mayor frecuencia en siniestralidad, convirtiéndose esta información en una herramienta para direccionar acciones de seguridad vial a un tipo de transporte en específico.

- **Personas involucradas:** Con el objeto de obtener un registro informativo de las personas que han estado involucradas en siniestros, se ha habilitado una sección para establecer el tipo de involucrados (conductor, ciclista, pasajero, peatón, otro), nombres, ciudad, genero,

y, si cuenta o no con licencia de conducir. No existe un límite para el registro de personas involucradas.



Siniestros de tránsito Gad. Riobamba

Personas Involucradas

Tipo

Conductor

Pasajero

Peatón

Otro

Ciclista

Nombres

Ciudad

Genero

Masculino

Femenino

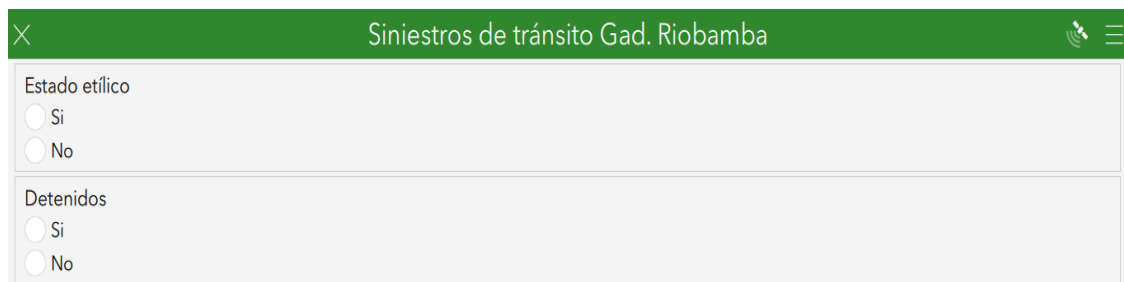
Licencia de Conducir

Si

Figura 9-5: Personas involucradas

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

- **Estado étílico y detenidos:** Se ha fijado una sección general para conocer si dentro del siniestro existen involucrados en estado étílico, convirtiéndose este apartado en un complemento a las probables causas, y también tener conocimiento la cantidad de procedimientos con personas detenidas.



Siniestros de tránsito Gad. Riobamba

Estado étílico

Si

No

Detenidos

Si

No

Figura 10-5: Estado étílico y detenidos

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

- **Tipo de procedimiento:** De acuerdo con la normativa legal vigente los procedimientos que efectúa el personal de control del tránsito pueden ser de tipo judicial, llevado a centro de mediación y extrajudicial. De acuerdo con el siguiente detalle:
 - a) Judicial: Si en el siniestro existen personas lesionadas o fallecidas, donde además se debe realizar la aprehensión de los vehículos involucrados y también la aprehensión del o los

presuntos autores, o en caso de que entre los vehículos involucrados sean del estado, y, en caso de que algún conductor se encuentre en estado étílico.

- b) Llevado a centro de mediación: En los siniestros que existen únicamente daños materiales, por lo tanto, entre las partes acuerdan quien asume los gastos y la temporalidad en que deberán ser cubiertos.
- c) Extrajudicial: Siempre y cuando no haya flagrancia, es decir, que no exista personas fallecidas o heridas con incapacidad superior a 30 días (según médico legista designado por la fiscalía), y, en los casos que los daños materiales sean menores y la totalidad del arreglo se realice en ese momento.

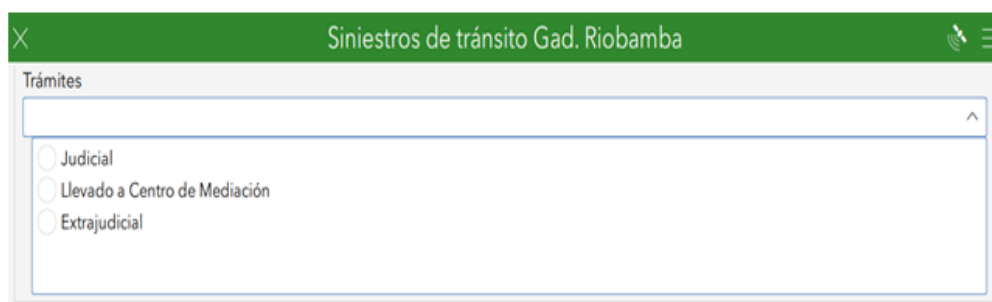


Figura 11-5: Tipo de procedimiento

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

- **Anexos del siniestro**

- a) Breve relación: Se ha considerado necesario establecer en un apartado de la plataforma un cuadro de texto, donde el agente de control podrá detallar cualquier otro particular que no esté tomado en cuenta, la misma que deberá ser información clara y precisa, la cual aporte un extra en el detalle del siniestro.
- b) Fotografías del siniestro: El agente de control podrá en el momento realizar la toma de fotografías que considere necesarias, a fin de generar respaldos en el instante del siniestro. No hay un límite para el número de fotografías.

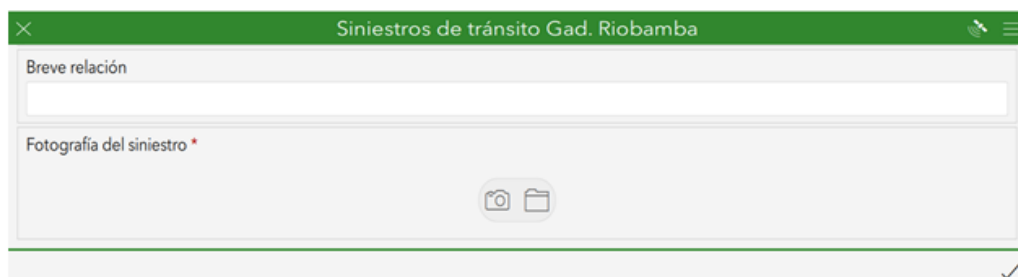


Figura 12-5: Anexos del siniestro

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

5.2.2. *Monitoreo de siniestros*

El monitoreo de siniestros permite obtener información sistematizada de los datos ingresados por los Agentes Civiles de Tránsito, por lo que el Talento Humano que requiera reportes de la siniestralidad del cantón podrá obtenerla. Se ha generado un tablero de resultados o dashboards, el mismo que contempla la información que se detalla a continuación:

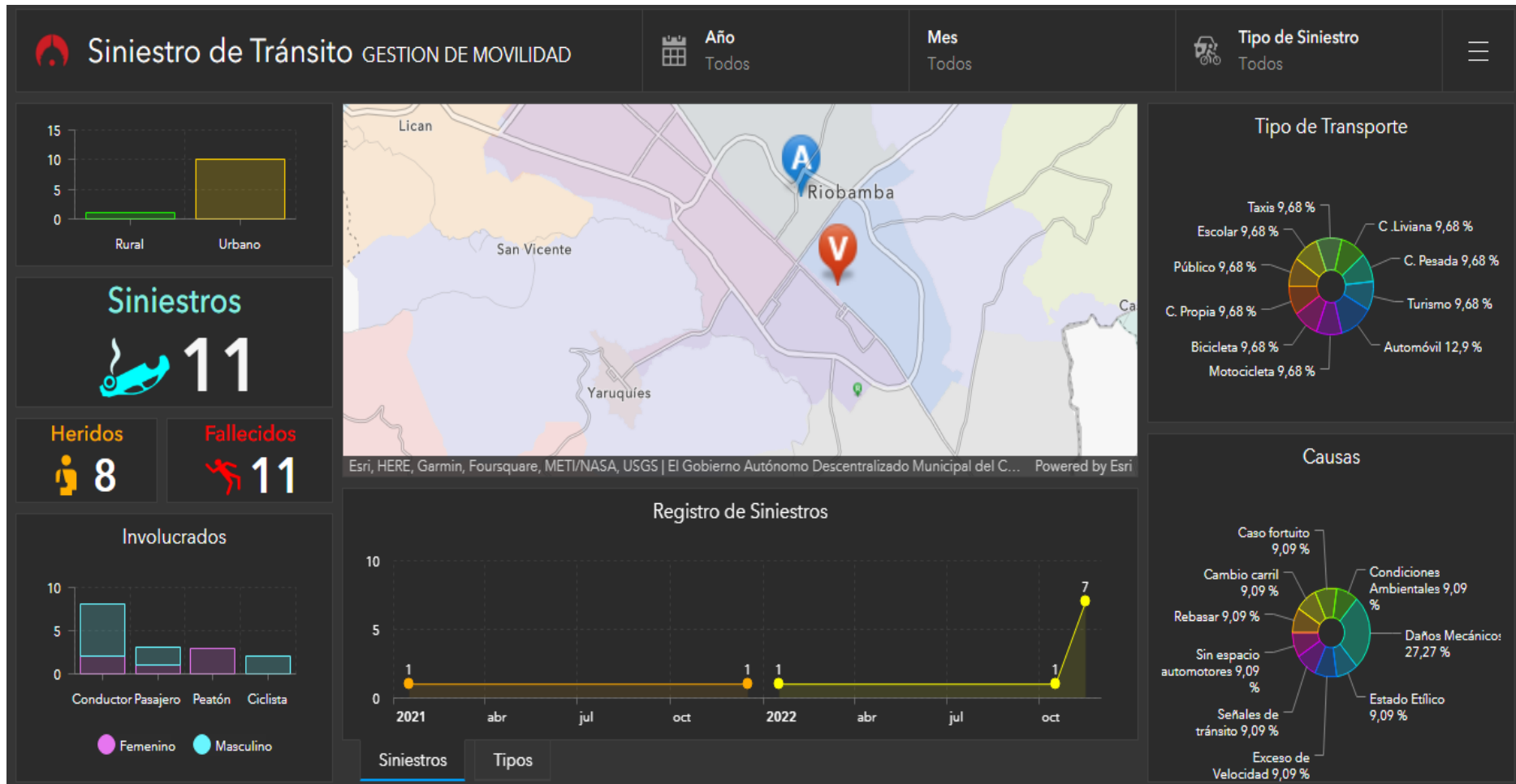


Figura 13-5: Tablero de monitoreo de siniestros
 Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Como se observa en el gráfico precedente, la plataforma generará sistematizadamente y en tiempo real la situación referente a la siniestralidad del cantón, los aspectos que se han establecido son los siguientes:

- **Periodo de tiempo:** Por defecto, la pantalla de monitoreo presentará la totalidad de siniestros ingresados a la plataforma, sin embargo, se podrá filtrar la información de toda la pantalla por año o mes.

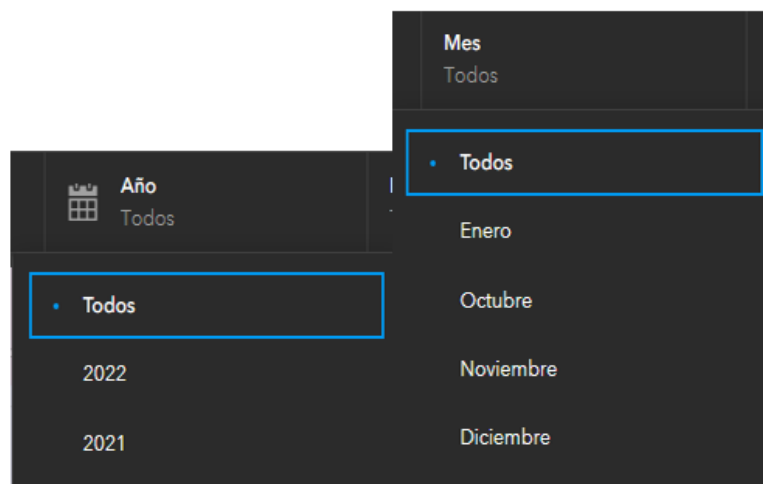


Figura 14-5: Periodo de tiempo
Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

- **Cantidad de siniestros:** De acuerdo a la necesidad de información que se requiera, se visualizará la cantidad total de siniestros, y, de esta manera tener el numérico global para lo posterior sistematización.



Figura 15-5: Cantidad de siniestros
Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

- **Tipo de siniestro:** En base a la necesidad, la plataforma permitirá obtener reportes específicos de acuerdo con el tipo de siniestro (atropello, arrollamiento, caída de ocupante, choque, estrellamiento, incendio, roce, volcamiento).

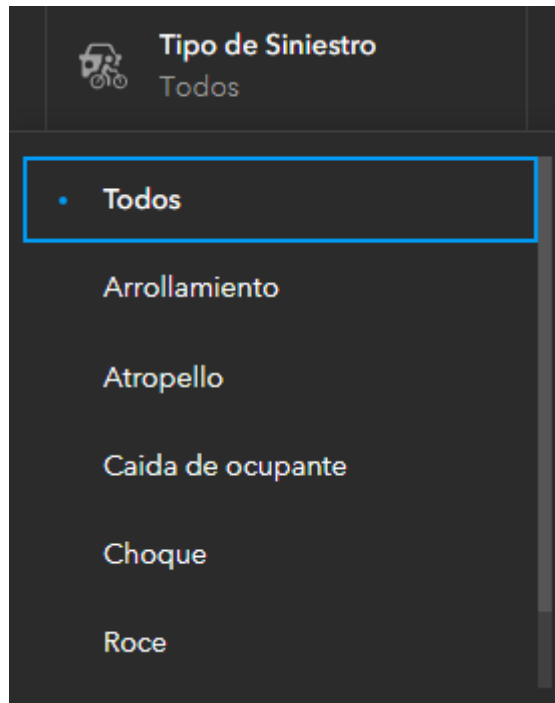


Figura 16-5: Tipo de siniestro

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Además, en la parte inferior central de la pantalla se podrá visualizar mediante un gráfico lineal, la cantidad de siniestros de acuerdo con el tipo.

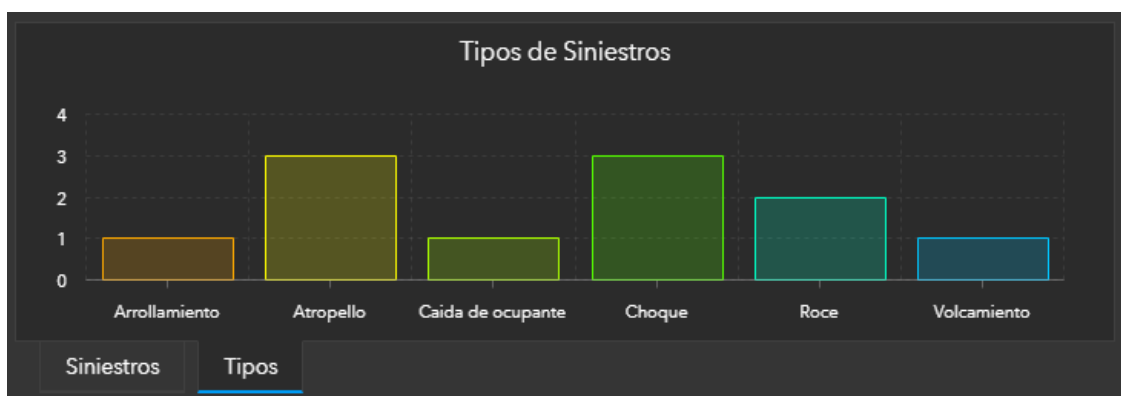


Figura 17-5: Cantidad de siniestros

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

- **Ubicación de siniestros:** En el centro de la pantalla de monitoreo, se podrá visualizar el mapa del cantón, y el lugar donde se han suscitado los siniestros, el mismo que se encuentra zonificado por parroquias. Este mapa podrá ampliarse a fin de conocer geográficamente los puntos con mayores índices de siniestralidad.



Figura 18-5: Ubicación de siniestros

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

- **Registro de siniestros:** En la parte inferior central, mediante un gráfico lineal, se podrá observar la cantidad de siniestros por fecha.



Figura 19-5: Registro de siniestros

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

- **Delimitación geográfica:** Con un gráfico en barras se podrá observar la cantidad de siniestros en el área urbana o rural del cantón.

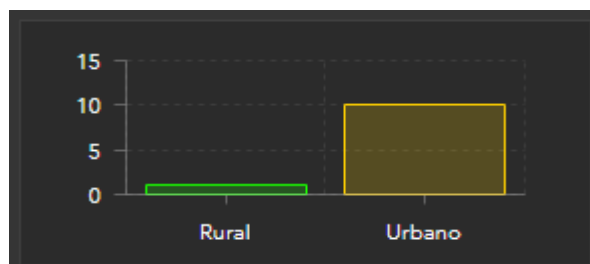


Figura 20-5: Delimitación geográfica

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

- **Daños:** La plataforma permite conocer la cantidad de heridos y fallecidos, producto de los siniestros, la misma que es cambiante de acuerdo a el filtro que se establezca.

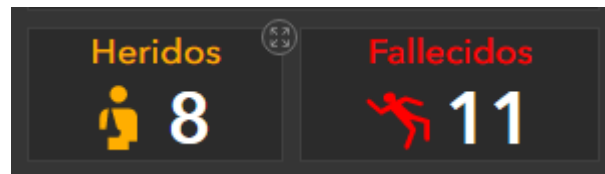


Figura 21-5: Cantidad de daños
Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

- **Cantidad y género de involucrados:** Se podrá visualizar la cantidad de involucrados de acuerdo al tipo (conductor, pasajero, peatón y ciclista) y su subdivisión de acuerdo al género (masculino y femenino).

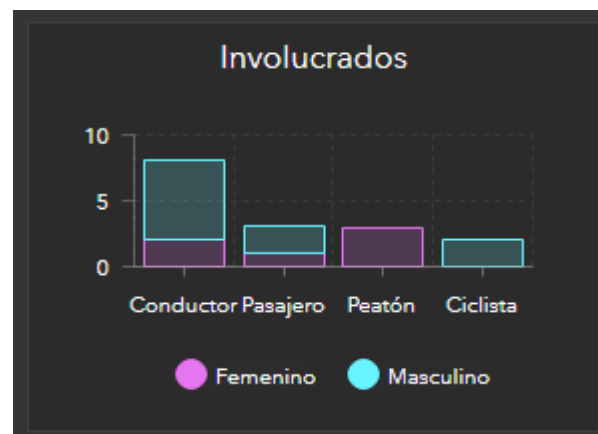


Figura 22-5: Cantidad y género de involucrados
Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

- **Tipo de transporte:** A través de un gráfico circular, se podrá conocer los porcentajes de involucrados en siniestros según el tipo de transporte (colectivo, escolar e institucional, carga pesada, carga liviana, taxis, turístico, cuenta propia, automóvil, bicicleta, motocicleta)

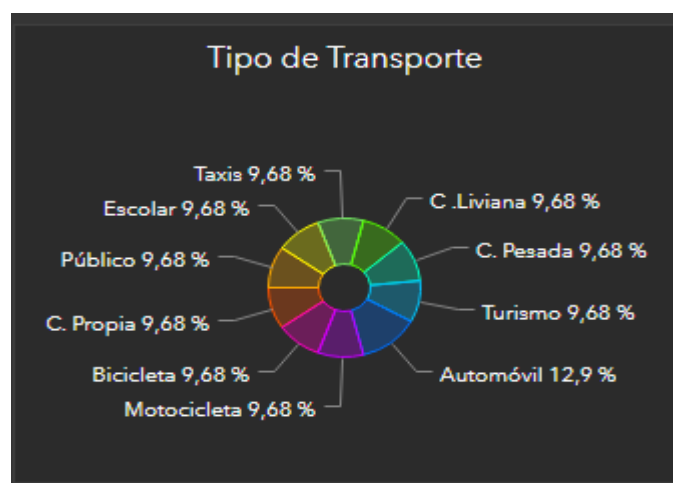


Figura 23-5: Estadísticas tipo de transporte
Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

- **Causas de siniestros:** Mediante un gráfico circular, se visualizará las probables causas de siniestros, incorporando además el porcentaje de acuerdo a la necesidad.

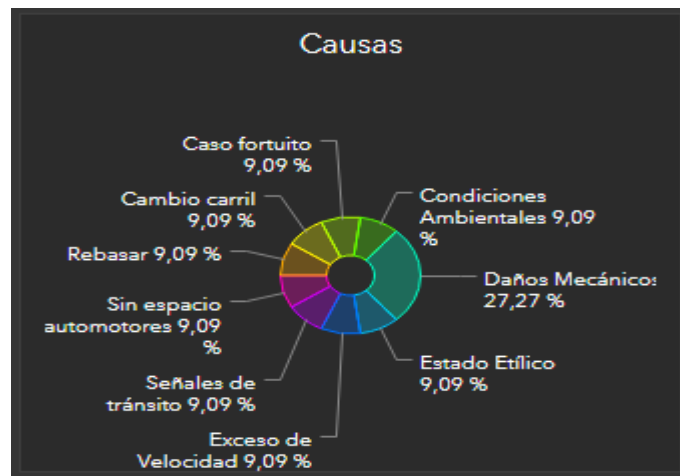


Figura 24-5: Estadísticas causas
Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

Con el objeto de verificar la funcionalidad de la plataforma, se presenta a continuación otra pantalla de monitoreo, en donde se ha filtrado por año 2022, todos los meses y el tipo de siniestro choque, en donde se puede observar los siguientes resultados:

Tabla 2-5: Resultados de monitoreo filtrado según siniestros tipo choque en el año 2022

Cantidad de siniestros	3
Heridos	3
Fallecidos	1
Tipo de transporte	Taxi Moto Automóvil

Fuente: Plataforma digital. 2022.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

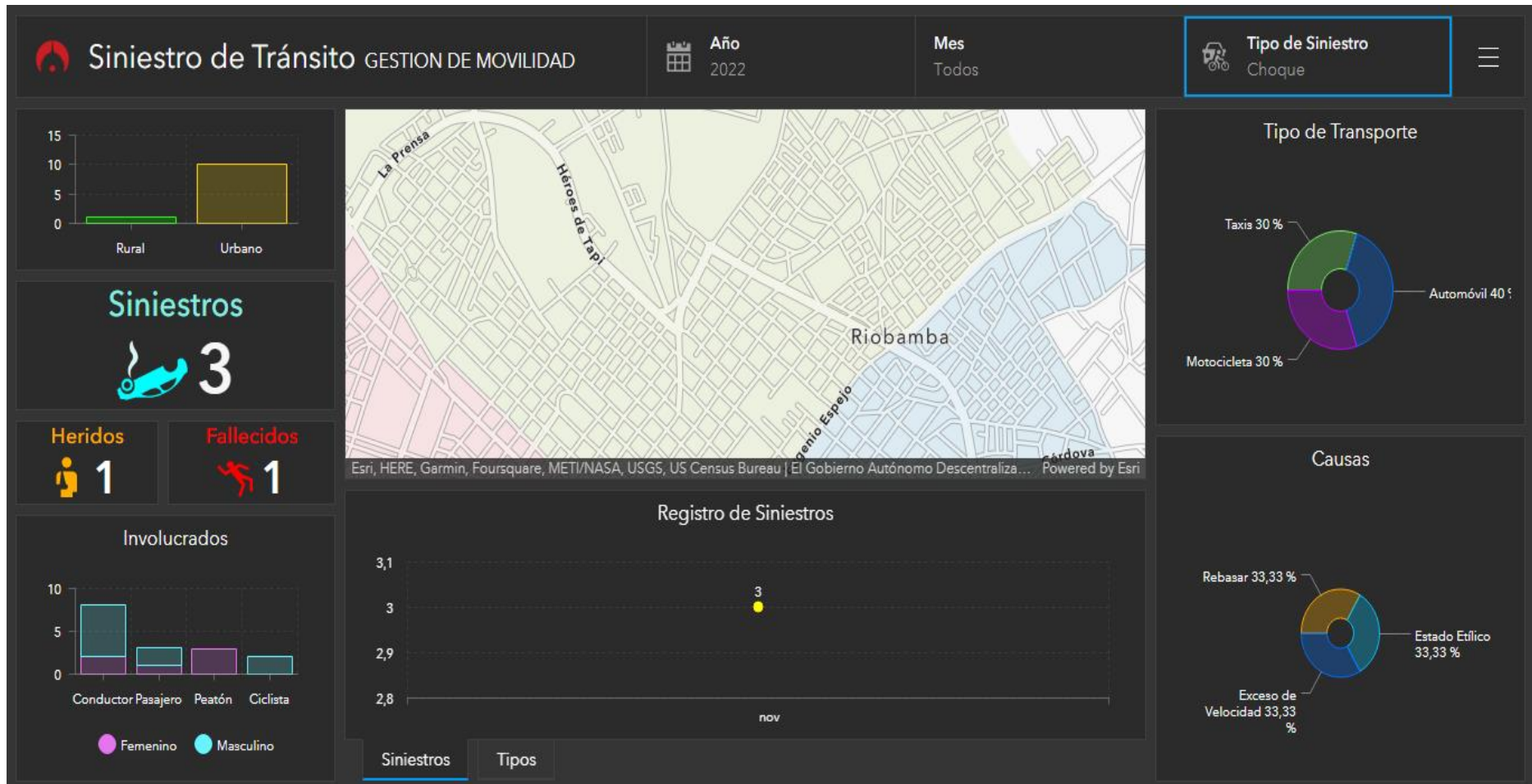


Figura 25-5: Pantalla de monitoreo, filtrado según siniestros tipo choque en el año 2022
 Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

5.3. Proceso requirente para el registro de siniestros

Actualmente no existe un procedimiento para el registro de datos referente a la siniestralidad del cantón, ya que se realiza de manera empírica levantamiento y registro de datos, por lo tanto, el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Riobamba no cuenta con información oportuna, real y eficiente referente a siniestros, convirtiéndose en una debilidad para la planificación de la movilidad, puesto que las estadísticas son un instrumento base para la aplicación de medidas técnicas que permitan mejorar la seguridad vial.

Por lo expuesto, se detalla un procedimiento para el levantamiento de datos y registro en la plataforma tecnológica para el monitoreo de siniestros, misma que permitirá a los agentes de tránsito el registro de datos referente a cada emergencia. Se requiere que la plataforma permita a los agentes civiles de tránsito el ingreso de datos sin necesidad de contar con internet, y una vez que el dispositivo móvil se conecte a una red se envíe la información, la misma que procesará los datos de primera fuente y generará resultados sistematizados, en tiempo real, oportuno y eficiente. (Anexo C).

5.4. Análisis de factibilidad

5.4.1. Viabilidad técnica /verificación de funcionamiento

Una vez diseñada la plataforma de acuerdo a las necesidades, se ha ingresados los datos de siniestros a través de personal de Agentes Civiles de Tránsito en tiempo real, la plataforma tecnológica permite resultados eficientes, donde se puede observar en tiempo real la cantidad de siniestros en un periodo de tiempo, los tipos, causas, tipo de transporte involucrados, sexo, heridos y fallecidos. Se ha evidenciado la funcionalidad de la aplicación, a través de la prueba realizada con levantamiento de datos de siniestros, por lo tanto, técnicamente la aplicación de la plataforma tecnológica para el monitoreo de siniestros es factible y resulta ser una herramienta de apoyo a la gestión para posteriormente la aplicación de alternativas técnicas de solución a la siniestralidad.

5.4.2. Rubro de implementación

La inversión que se genera para la ejecución del presente proyecto de investigación con el objeto de mejorar la seguridad vial mediante la implementación de una plataforma tecnológica de monitoreo de siniestros la deberá asumir el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Riobamba, puesto que esta se convertirá en una herramienta de gestión de la Dirección General

de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte. Por lo tanto, lo requerido es lo que se detalla a continuación:

- Software ArcGis: Lo requerido para el funcionamiento de la aplicación es la licencia del Software ArcGis, que actualmente ya posee el GADM, mismo que es un instrumento de la Dirección de Gestión de Tecnologías de la Información.
- Dispositivos móviles: Para el ingreso de datos se requiere que los Agentes Civiles de Tránsito dispongan de un dispositivo móvil inteligente, sin embargo, se ha verificado que todos disponen de uno por cuenta propia, es decir, de uso personal.
- Internet: Para el registro de datos no se requiere de internet, sin embargo, para el envío y finalización de encuesta el dispositivo móvil debe estar conectado a una red de internet. Actualmente la mayoría de Agentes Civiles de Tránsito disponen de un móvil con plan de telefonía celular, ya que este instrumento es de uso particular.

Tabla 3-5: Costo de implementación de proyecto de investigación

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Insumo tecnológico			
Licencia de ArcGIS	1	\$ 6.440,00	\$ 6.440,00
Insumo Operativo			
Dispositivos móviles	171	\$ 0,00	\$ 0,00
Internet	171		
TOTAL			\$ 6.440,00

Fuente: Plan Anual de Contratación, Gadm Riobamba 2020.

Realizado por: Saigua Katherin, 2023.

El valor que se requiere para la implementación es de \$ 6.440,00dólares, el mismo que incluye la licencia del software ArcGIS anualmente. Actualmente, este software ya dispone la municipalidad y al ser una herramienta tecnológica, debe presupuestar anualmente la Dirección General de Tecnologías de la Información.

Mejorar la seguridad vial del cantón es un servicio que debe garantizar el Gadm Riobamba a través del órgano que ejecuta las competencias de movilidad, es decir, la Dirección General de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte, por lo que, el valor que se requiere como inversión económica será compensado totalmente al brindar a la ciudadanía infraestructura

potencializada, mayor seguridad vial, capacitación vial a segmentos específicos, etc.; por lo tanto, se considera que económicamente factible el implementar el proyecto.

5.4.3. Viabilidad ambiental

El presente proyecto plantea que el ingreso de datos referente a la siniestralidad del cantón se realice mediante la utilización de una herramienta tecnológica, la cual tiene por objeto sistematizar los procesos que actualmente se realizan manualmente en hojas de papel para después estos sean trasladados a otra persona que registra en una base de datos, por lo tanto, no existe una contaminación ya que el uso de dispositivos simplifica los procesos, lo que da como resultado que ambientalmente es viable la implementación del presente proyecto.

5.4.4. Viabilidad social

El monitoreo de la siniestralidad del cantón se convierte en una herramienta para la futura aplicación de alternativas técnicas que permitan mejorar la seguridad vial en el cantón, por lo que el personal técnico encargado de la planificación del tránsito y seguridad vial aplicará medidas enfocadas a brindar una mayor seguridad en la vía pública en cuanto a movilidad, es así que el presente proyecto va enfocado a que la administración municipal emprenda acciones que de manera específica mejoren la calidad de vida de la población.

CONCLUSIONES

- Actualmente, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba a través de la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte, ejecuta la competencia de planificar, regular y controlar el transporte terrestre, tránsito y seguridad vial en el cantón y mediante el Subproceso de Control Operativo de la vía Pública, se realiza el control del tránsito en las vías de acuerdo a la jurisdicción territorial, el mismo que cuenta con un cuerpo de 187 Agentes Civiles de Tránsito, subdivididos en grupos de trabajo a fin de cubrir las necesidades institucionales, como circulación vehicular, atención de emergencias en el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911, patios de retención vehicular y patrullaje. Son alrededor de 2355 siniestros registrados en el año 2021, por lo que diariamente el órgano de ejecución operativa municipal en materia de vigilancia y control del tránsito en las vías presta atención a estos procedimientos.
- La atención a emergencias tipo siniestros por parte del personal de Control Operativo de la vía Pública presenta falencias, entre las principales es la no estandarización de procesos, falta de control y seguimiento al desarrollo de actividades del personal, utilización de plantillas generales, dando como resultado la generación de información no sistematizada, no oportuna y deficiente, convirtiéndose en una debilidad como herramienta de medidas para mejorar la seguridad vial del cantón.
- Se han establecido los perfiles y componentes necesarios para el desarrollo de la plataforma tecnológica para el registro y monitoreo de siniestros de tránsito, así como el proceso para el levantamiento de datos por parte del personal, permitiendo así la utilización eficaz de esta herramienta y de manera posterior una efectiva obtención de información real, sistematizada y oportuna.
- La implementación de una plataforma tecnológica que monitoree los siniestros de tránsito en el cantón Riobamba permite conocer de primera fuente el comportamiento de los ciudadanos en cuanto a tránsito, convirtiéndose en un insumo de primera fuente para la implementación de medidas de mitigación a la siniestralidad.

RECOMENDACIONES

- Actualmente, el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Riobamba cuenta con herramientas tecnológicas que propenden una optimización de recursos y a la vez facilitan los procesos, por lo que se recomienda incorporar tecnologías de la información a la gestión que desarrolla la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte, con el objeto de mejorar la calidad de los servicios que brinda y los mismos sean de conocimiento de la ciudadanía.
- Se recomienda desarrollar una amplia capacitación al personal de Agentes Civiles de Tránsito, la misma que deberá estar enfocada en su involucramiento y compromiso para el uso de la plataforma tecnológica de monitoreo de siniestros de tránsito, a fin de obtener una herramienta que brinde información oportuna para la ejecución de medidas que permitan mejorar la seguridad vial del cantón Riobamba.
- Ejecutar evaluaciones periódicas al Subproceso del Control Operativo de la vía Pública, específicamente, en el proceso de Gestión de Registro de Siniestros en el cantón Riobamba, a fin de mantener un eficiente uso de la plataforma tecnológica y a la vez información veraz.

GLOSARIO

Agente civil de tránsito: Servidores públicos especializados para realizar el control del tránsito en su jurisdicción.

ArcGIS: Sistema que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica.

ECU 911: Institución Pública para el Servicio Integrado de Seguridad que se dedica a Gestionar en todo el territorio ecuatoriano, la atención de las situaciones de emergencia de la ciudadanía, reportadas a través del número 911.

DGMTT: Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte

GADMR: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba.

Geodatos: Conjunto de datos con información referente a ubicaciones geográficas pueden ser visualizados a través de una interfaz con un sistema de información geográfica.

Movilidad: Conjunto de desplazamientos, de personas y mercancías, que se producen en un entorno físico.

Plataforma: Es el software y la tecnología que se utilizan para unificar y optimizar las operaciones de negocio y los sistemas de TI.

Siniestro de tránsito: Hecho que ocurre sobre la vía y se presenta súbita e inesperadamente, determinado por condiciones y actos irresponsables potencialmente previsibles, atribuidos a factores humanos, vehículos preponderantemente automotores, condiciones climatológicas, señalización y caminos, los cuales ocasionan pérdidas prematuras de vidas humanas y/o lesiones, así como secuelas físicas o psicológicas, perjuicios materiales y daños a terceros.

BIBLIOGRAFIA

- Bosio, L., Cohen, R., & López, N. (2019). Accidentología vial: elementos de estudio forense. *Cuadernos de Medicina Forense Argentina*, 55-76.
- Chen, D., Preston, D., & Swink, M. (2019). How the use of big data analytics affects value creation in supply chain management. *Econbiz*, 56-70.
- GADM Riobamba. (2022). *Misión y Visión*. Recuperado de: <http://www.gadmriobamba.gob.ec/index.php/alcaldia/mision-y-vision>
- Guerrero, F., & Rodríguez, J. (2018). *Diseño y desarrollo de una guía para la implementación de un ambiente big data en la universidad católica de colombia*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- Machado, A., & Otálora, D. (2018). *Análisis de accidentalidad por medio de un S.I.G. (sistema de información geográfica) en la vía bogotá – la vega (K 0+000 – K 22+000)*. Colombia: Universidad Distrital Francisco José De Caldas.
- Morán González, M., & Gallegos Macías, M. (2021). Plataformas tecnológicas y su aporte al aprendizaje en línea para la asignatura de matemática. *Revista científica multidisciplinaria arbitrada Yachasun*, 119-139.
- Rodríguez , P., Palomino, N., & Mondaca , J. (2018). El uso de datos masivos y sus técnicas analíticas para el diseño e implementación de políticas públicas en Latinoamérica y el Caribe . *Banco Interamericano de Desarrollo*, 1-23.
- Vargas , A., & Villalobos , G. (2018). El uso de plataformas virtuales y su impacto en el proceso de aprendizaje en las asignaturas de las carreras de Criminología y Ciencias Policiales, de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. *Educare*, 22(1), 20-39.

ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN SUPERIOR
MAESTRÍA EN TRANSPORTE Y LOGÍSTICA

OBJETIVO: Evaluar la situación actual y determinar los perfiles y componentes requeridos para el desarrollo de la plataforma tecnológica para el registro y monitoreo de siniestros de tránsito en la ciudad de Riobamba.

INDICACIONES: Seleccione la opción que usted considere apropiada.

1. ¿Qué tiempo labora como Agente Civil de Tránsito del GADM Riobamba?

Menos de 1 año

De 1 a 2 años

De 3 en adelante

2. ¿Usted utiliza algún instrumento (plantilla) para el registro de siniestros de tránsito?

Si

No

3. ¿Al momento de registrar datos de siniestros de tránsito, usted tiene inconvenientes?

Frecuentemente

Rara vez

Nunca

4. ¿Cuáles son las razones por las que tiene inconvenientes en el momento de registrar los siniestros?

Toma mucho tiempo el anotar los datos y después transferir a otro agente civil de tránsito

Al momento del siniestro no se consideran todos los aspectos -
información incompleta

No se registra el siniestro a espera de un arreglo extrajudicial

Ninguna

5. ¿Al registrar el siniestro utilizan una base de datos estándar de nombres de avenidas y calles?

Si

No

6. ¿Cuál es el tiempo que a usted le toma el poder transmitir los datos de los siniestros de tránsito al Agente Civil del ECU 911?

Máximo 1 hora

De 1 a 4 horas

De 4 a 8 horas

Más de 8 horas

7. Considera usted que el proceso de levantamiento y registro de datos de siniestros de tránsito es:

Eficiente

Poco eficiente

Deficiente

8. ¿Tiene usted conocimiento de la cantidad de procedimientos que realiza periódicamente en casos de siniestros de tránsito?

Si

No

9. ¿Existe información sistematizada respecto a los siniestros de tránsito en el cantón Riobamba?

Existe

No existe

Desconoce

10. ¿Para mejorar la seguridad vial considera usted necesario que debe existir una plataforma digital que facilite el registro de datos de siniestros de tránsito?

Muy necesario

Necesario


Nada necesario

Gracias por su colaboración

ANEXO B: CUESTIONARIO**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO****INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN SUPERIOR****MAESTRÍA EN TRANSPORTE Y LOGÍSTICA**

Nº	PROCEDIMIENTO	EXISTE	EXISTE PARCIALMENTE	NO EXISTE	OBSERVACIONES
a)	Procedimiento para designación de Agentes civiles de tránsito para atención de siniestros				
b)	Plantilla definida para levantamiento de datos				
c)	Plantilla definida para registro de datos				
d)	Procedimiento para el levantamiento de datos				
e)	Procedimiento para el registro de datos				
f)	Límites de tiempo para el traslado de datos a personal en ECU 911				
g)	Se utiliza una sola nomenclatura para el registro de calles y avenidas				
h)	Indicadores de siniestralidad específico				

ANEXO C: PROCESO PARA EL REGISTRO DE SINIESTROS

 <p>Municipio de Riobamba</p>	Código: GADMR-COVP-PROC01 Emisión: 28.10.2022 Revisión: 07.04.2022
GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN RIOBAMBA DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE MOVILIDAD, TRÁNSITO Y TRANSPORTE <i>GESTIÓN DE REGISTRO DE SINIESTROS EN EL CANTÓN RIOBAMBA</i>	
1. Objeto <p>Establecer las directrices y parámetros para la definición de responsabilidades y metodología a utilizar para el registro de datos en la plataforma para el monitoreo de siniestros en el cantón Riobamba, de manera que permita obtener información oportuna, real y eficiente, la misma que se convierta en una herramienta para la aplicación de medidas que coadyuven a mejorar la seguridad vial del cantón.</p>	
2. Alcance <p>A todo el personal que presta sus servicios bajo cualquier modalidad de trabajo en la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte.</p>	
3. Desarrollo 3.1. Definiciones <ul style="list-style-type: none">• ACT: Agente Civil de Tránsito.• ArcGIS: conjunto de productos de software en el campo de los Sistemas de Información Geográfica.• ECU 911: Institución Pública para el Servicio Integrado de Seguridad que se dedica a Gestionar en todo el territorio ecuatoriano, la atención de las situaciones de emergencia de la ciudadanía, reportadas a través del número 911• DGMTT: Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte• GADMR: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba• Geodatos: Conjunto de datos con información referente a ubicaciones geográficas pueden ser visualizados a través de una interfaz con un sistema de información geográfica.• Identificador del Siniestro: Agente Municipal de Tránsito que realiza el procedimiento de levantamiento de datos de un siniestro de tránsito.• Plataforma Tecnológica para el monitoreo de siniestros de tránsito: Aplicación	

Web y móvil desarrollada para la optimización de levantamiento de partes de los siniestros viales y su posterior análisis.

- S.I.G: Sistemas de Información Geográfica
- Siniestros Viales: Lesiones fatales y no fatales incurridas como resultado de un siniestro vial.

3.2. Generalidades

El proceso de registro de datos de siniestros en el cantón Riobamba, es esencial para la aplicación de medidas de mitigación a este problema, puesto que al ser información de campo y real se convierte en una herramienta situacional inicial.

3.3. Proceso

3.3.1. *Recepción de emergencia:* El Agente de Tránsito en el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911, recepta la emergencia vía telefónica, en donde principalmente solicita lo siguiente:

- Nombre del informante
- Ubicación del siniestro
- Información de existencia de personas probablemente heridas

3.3.2. *Designación a emergencia:* Dado que el ACT del ECU 911 conoce la ubicación de cada agente de tránsito operativo, designará al Patrullero o motociclista que más cerca se encuentra de la ubicación del siniestro, con el objeto de que se brinde atención inmediata a la emergencia.

3.3.3. *Atención a emergencia:* El agente de tránsito designado acude inmediatamente al sitio del siniestro en donde realiza las siguientes acciones:

- Comunicación a ACT ECU 911 la llegada al sitio
- Apertura del formulario en la aplicación de siniestros de Riobamba (para que automáticamente se registre hora de atención y ubicación)
- Verificación de estado de personas involucradas en el siniestro
- De ser el caso, gestión para la atención de otras instituciones, por ejemplo, Ambulancias, Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional.
- Solicitud de títulos habilitantes de conductores y vehículos
- Determinación del siniestro, de acuerdo a los siguientes casos:
 1. Proceso judicial: Si existen personas fallecidas y/o heridas, vehículos del Estado, conductores en estado etílico o en caso de que los involucrados no lleguen a un acuerdo de reparación de daños materiales.
 2. Proceso extrajudicial: Siempre y cuando no haya flagrancia, es decir, que

no exista personas fallecidas o heridas con incapacidad superior a 30 días (según médico legista designado por la fiscalía), y, en los casos que los daños materiales sean menores y la totalidad del arreglo se realice en ese momento.

3. Proceso a través de mediación: Si existen únicamente daños materiales, por lo tanto, entre las partes acuerdan quien asume los gastos y la temporalidad en que deberán ser cubiertos y lo establecen en el establecimiento determinado siempre y cuando este habilitado por el Concejo de la Judicatura.
 - Comunicación a los involucrados del proceso a aplicar (Judicial, extrajudicial o llevado a un centro de mediación). En caso de que las condiciones del siniestro lo permitan, los involucrados pueden elegir un arreglo extrajudicial o a través de un centro de mediación.
 - Ejecución del proceso
 1. Judicial: Retención de vehículos y/o personas, entrega del Parte judicial a Fiscalía
 2. Extrajudicial: Verificación de acciones acordadas entre las partes, las mismas que deben ser en el momento.
 3. Mediación: Traslado a un centro de mediación y verificación de elaboración de documento.
 - Registro total de datos en la plataforma tecnológica referente al siniestro
 - Entrega de documentos habilitantes a personal involucrado
 - Comunicación por radiofrecuencia a ACT ECU 911, de terminación de toma de procedimiento y resultados del siniestro.

3.3.4. *Cierre de emergencia:* El ACT ECU 911, realiza la constatación de envío de formulario en la plataforma tecnológica de siniestros, con las siguientes alternativas:

- Cierre de la ficha creada por el siniestro: Siempre que el agente de tránsito que tomo procedimiento haya procedido con el envío del formulario.
- Comunicación a asuntos internos: Si en el lapso de 24 horas no ha enviado el formulario digital en la plataforma tecnológica de siniestros.

3.4. Verificación de efectividad

Deber realizarse constantemente una verificación de la efectividad en el uso de la plataforma tecnológica, la misma que será llevada adelante por el máximo responsable del Subproceso del Control Operativo de la Vía Pública y su equipo.

- El responsable efectuará las acciones que sean necesarias con el personal del

Servicio Integrado de Seguridad ECU 911, a fin de obtener información de las fichas creadas por siniestros, la misma que será cotejada con los siniestros registrados en la plataforma tecnológica.

$$Efectividad = \frac{N^{\circ} \text{ de siniestros registrados en la plataforma tecnológica}}{N^{\circ} \text{ de emergencias registrados por siniestros en ECU 911}}$$

- El responsable ejecutará las acciones administrativas necesarias al personal que incumpla con el registro de datos de los siniestros en que haya tomado procedimiento y dará seguimiento hasta que se ingrese los datos a la plataforma tecnológica.

3.5. Capacitación y comunicación

El máximo responsable del Subproceso de Control Operativo de la Vía Pública viabilizará capacitaciones específicas para la atención de emergencias por siniestros y en el uso de tecnologías de la información, específicamente sobre la plataforma de monitoreo de siniestro y de ser caso sus actualizaciones.

3.6. Indicadores

Los indicadores definidos en el proceso son los siguientes:

- Cantidad de siniestros registrados en la plataforma por mes
- Cantidad de sanciones ejecutadas a personal que no culminó el registro de datos en la plataforma tecnológica vs cantidad de procesos administrativos
- N° de horas de capacitación en Gestión del Tránsito vs total de horas de capacitación

3.7. Registros

Periódicamente el personal del Subproceso de Control Operativo de la Vía Pública generará archivos digitales y físicos de los resultados que arroja la plataforma tecnológica de monitoreo de siniestros de tránsito en el cantón Riobamba y tendrán un periodo de almacenamiento, según lo establece las normas de administración de archivo del GADM Riobamba.

ANEXO D: RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

