	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15	
			VERSIÓN	02	
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN			FECHA	03/04/2017
				PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ	APROBÓ		
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad		

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): JHORMAN ARLEY APELLIDOS: FANDIÑO LIEVANO

NOMBRE(S): YESSICA JULIETH APELLIDOS: GELVES DIAZ

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA INDUSTRIAL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): OSCAR APELLIDOS: MAYORGA TORRES

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN LOGÍSTICA PARA LA MEJORA EN LA ATENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EMPLEANDO TECNOLOGÍAS UAV EN LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA

Se realizó una caracterización de situación actual de la ciudad de San José de Cúcuta, en tema de accidentalidad vial donde se determinaron los Actores que están involucrados en la accidentalidad vial, Seguidamente se realizó un diagnóstico de la accidentalidad en la ciudad, clasificación y regulación de siniestros viales de los años 2018 y 2019; lo cual permitió establecer una base de información para el desarrollo del diseño del modelo logístico que permitirá mejorar la atención de accidentes de tránsito. Este diseño del modelo se desarrolló mediante tres fases, fase conceptual, fase de definición y la fase de diseño; donde se identificaron los actores, los requerimientos para el desarrollo de la atención y requerimientos para proponer el uso de la tecnología UAV como también la normativa vigente para la implementación de los procesos mencionados. A continuación, se propuso diseñar un aplicativo móvil (APP) identificando los requerimientos generales y específicos para el funcionamiento de la APP y por último se hizo una validación en base a indicadores.

PALABRAS CLAVES: GESTION, LOGISTICA, DRONES, APLICATIVO, ACCIDENTES.

.CARACTERISTICAS:

PÁGINAS: 168 PLANOS: 0 ILUSTRACIONES: 75 CD ROOM: 0

DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN LOGÍSTICA PARA LA MEJORA EN LA
ATENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EMPLEANDO TECNOLOGÍAS UAV EN
LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA

JHORMAN ARLEY FANDIÑO LIÉVANO

YESSICA JULIETH GELVES DIAZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS INGENIERÍA INDUSTRIAL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2021

DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN LOGÍSTICA PARA LA MEJORA EN LA
ATENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EMPLEANDO TECNOLOGÍAS UAV EN
LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA

JHORMAN ARLEY FANDIÑO LIÉVANO

YESSICA JULIETH GELVES DIAZ

Proyecto de Grado Presentado como requisito para optar al Título de Ingeniero Industrial

Director

ÓSCAR MAYORGA TORRES

Ingeniero Industrial

Magister en Ingeniería Industrial

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS INGENIERÍA INDUSTRIAL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2021

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 16 de Junio, 2021

HORA: 08:00 a.m.

LUGAR: GOOGLE MEET – CORREO INSTITUCIONAL UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA INDUSTRIAL

TÍTULO DE LA TESIS: “DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN LOGÍSTICA PARA LA MEJORA EN LA ATENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRANSITO EMPLEANDO TECNOLOGIAS UAV EN LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA”.

JURADOS: PEDRO ANTONIO GARZÓN AGUDELO
ALVARO CAICEDO ROLON
ANA MILENA GOMEZ SOTO

DIRECTOR: OSCAR MAYORGA TORRES

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CÓDIGO LETRA	CALIFICACIÓN	NÚMERO
YESSICA JULIETH GELVES DIAZ	1191904	cuatro, cuatro	4,4
JHORMAN ARLEY FANDIÑO LIEVANO	1191906	cuatro, cuatro	4,4

APROBADA



PEDRO ANTONIO GARZÓN AGUDELO



ALVARO CAICEDO ROLON



ANA MILENA GOMEZ SOTO



Yo Bo GAUDY CAROLINA PRADA BOTÍA
Director Plan de Estudios
Ingeniería Industrial

Dedicatoria

Primeramente, a Dios por darme la paciencia, la fuerza e iluminar cada día para seguir adelante, a mis Padres y abuelos por inculcar los valores y principios para ser mejor persona, a mis hermanos por su apoyo y motivarme en cada momento. A mi pareja por ser el motor y apoyarme en cada paso de mi carrera universitaria y a mi compañera de proyecto por el tiempo invertido y dedicación.

Jhorman Arley Fandiño Lievano

Dedicatoria

A mis padres quienes con su amor, comprensión y sacrificio me han permitido ser la persona que soy en la actualidad, gracias por haberme inculcado siempre el deseo de ser alguien mejor todos los días, de no temer a las adversidades y siempre seguir adelante.

A mis hermanos, por su cariño y siempre estar para mí en los momentos que más los he necesitado.

A mi pareja, por su paciencia y comprensión en todo el proceso de aprendizaje.

A mi compañero de proyecto, por su dedicación y esfuerzo invertido en la realización de este proyecto.

Yessica Julieth Gelves Díaz

Agradecimientos

A nuestro asesor, el Ingeniero Oscar Mayorga, por su paciencia y apoyo constante para el desarrollo de la investigación y el cumplimiento de los objetivos de esta.

A la seccional de Tránsito y Transporte de San José de Cúcuta, por su pericia de ayudarnos en cualquier inquietud que surgía en el camino.

Al Intendente Jefe Freddy Piñerez Alarcón, por su disposición a auxiliarnos siempre que lo necesitamos.

Resumen

Se realizó una caracterización de situación actual de la ciudad de San José de Cúcuta, en tema de accidentalidad vial donde se determinaron los Actores que están involucrados en la accidentalidad vial, Seguidamente se realizó un diagnóstico de la accidentalidad en la ciudad, clasificación y regulación de siniestros viales de los años 2018 y 2019; lo cual permitió establecer una base de información para el desarrollo del diseño del modelo logístico que permitirá mejorar la atención de accidentes de tránsito. Este diseño del modelo se desarrolló mediante tres fases, fase conceptual, fase de definición y la fase de diseño; donde se identificaron los actores, los requerimientos para el desarrollo de la atención y requerimientos para proponer el uso de la tecnología UAV como también la normativa vigente para la implementación de los procesos mencionados. A continuación, se propuso diseñar un aplicativo móvil (APP) identificando los requerimientos generales y específicos para el funcionamiento de la APP y por último se hizo una validación en base a indicadores.

Palabras Clave: Accidentalidad vial, Diagnostico de accidentalidad vial, Logística ¿de accidentalidad vial, Modelo Logístico, Tecnología UAV, Aplicativo Móvil, Tecnología UAV, Indicadores.

Resume

A characterization of the current situation of the city of San José de Cúcuta was carried out, on the subject of road accidents where the Actors who are involved in road accidents were determined, then a diagnosis of the accident rate in the city, classification and regulation of road accidents in 2018 and 2019; which allowed to establish an information base for the development of the design of the logistics model that will allow to improve the attention of traffic accidents. This model design was developed through three phases, conceptual phase, definition phase and the design phase; where the actors were identified, the requirements for the development of care and requirements to implement UAV technology as well as the current regulations for the implementation of the aforementioned processes. Next, it was proposed to implement a mobile application (APP) identifying the general and specific requirements for the operation of the APP and finally a validation was made based on indicators.

Key Words: Road accident, Road accident diagnosis, Logistics of road accidents, Logistic Model, UAV Technology, Mobile Application, UAV Technology, Indicators.

Tabla de Contenido

Introducción	20
1 El Problema	22
1.1 Título	22
1.2 Planteamiento del Problema	22
1.3 Formulación del Problema	23
1.4 Justificación	23
1.5 Objetivos	24
1.5.1 Objetivo General	24
1.5.2 Objetivos Específicos	24
1.6 Alcances y limitaciones	25
1.6.1 Alcance	25
1.6.2 Limitaciones	26
2 Marco Referencial	27
2.1 Antecedentes	27
2.2 Marco Teórico	29
2.2.1 Accidente de Transito	29
2.2.2 Informe Policial de Accidentes de Tránsito - IPAT	29
2.2.3 Modelo de Gestión	35
2.2.3.1 Partes del modelo de Gestión	35
2.2.4 Modelo Logístico	36
2.2.5 Gestión Logística	37
2.2.5.1 Componentes de la logística	38

2.2.5.2	Cadena de valor	38
2.2.5.3	Indicadores de Gestión Logística.	40
2.2.5.4	Componentes de la Logística.	41
2.2.6	Indicadores (KPI'S)	41
2.2.6.1	Características de los indicadores de gestión	41
2.3	Marco Conceptual	43
2.4	Marco Contextual	46
2.5	Marco Legal	48
3	Diseño Metodológico	49
3.1	Tipo de Investigación	49
3.2	Población y Muestra	49
3.2.1	Población	49
3.2.2	Muestra	49
3.3	Instrumentos o Técnicas para la Recolección de Información	50
3.3.1	Fuentes Primarias	50
3.3.2	Fuentes Secundarias	50
3.3.3	Análisis de la información	50
4	Diseño Del Modelo Logístico Para la Mejora De Accidentes De Tránsito Empleando Tecnologías Uav En La Ciudad De San José De Cúcuta	51
4.1	Diagnóstico y Caracterización de la Situación de Movilidad y Accidentabilidad de la Ciudad San José de Cúcuta.	51
4.1.1	Generalidades de Movilidad y Accidentalidad Vial	51
4.1.1.1	Infraestructura Vial en Colombia.	51

4.1.1.2	Adquisición de Automotor en Colombia.	53
4.1.1.3	Accidentalidad Vial en Colombia.	53
4.1.2	Revisión de Fuentes de la Información	57
4.1.3	Movilidad vial en la ciudad de san José de Cúcuta	57
4.1.3.1	Infraestructura vial.	60
4.1.3.1.1	Vías Urbanas.	61
4.1.3.1.2	Malla vial arterial.	61
4.1.3.1.3	Malla vial Zonal.	61
4.1.3.1.4	Malla vial Barrial.	62
4.1.3.2	Estado de la Red Vial en Cúcuta.	62
4.1.3.3	Tecnología.	63
4.1.3.1.1	Iluminación.	63
4.1.3.4	Parque automotor de la ciudad de San José de Cúcuta.	64
4.1.3.5	Servicio Público	65
4.1.4	Accidentalidad Vial de la ciudad de San José de Cúcuta.	66
4.1.4.1	Caracterización Accidentalidad en los años 2018 y 2019.	67
4.1.5	Puntos críticos nivel de accidentalidad en la ciudad san José de Cúcuta.	70
4.2	Proponer un modelo de gestión logística vehicular mediante el uso de dispositivos UAV que minimice el tiempo, costo y cantidad de recurso empleado en la intervención de accidentes de tránsito.	71
4.2.1	Proceso actual de levantamiento de accidentes de tránsito en la ciudad de san José de Cúcuta	71
4.2.1.1	Logística de atención accidente solo daños.	72

4.2.1.2	Logística atención accidentes lesionados y muertos.	77
4.2.1.3	Herramientas utilizadas para la atención de accidentes de tránsito	85
4.2.2	Propuesta Modelo de Gestión Logística para la Atención de Accidentes de Tránsito	89
4.2.2.1	Cadena de Valor.	89
4.2.3	Estructura general del modelo logístico	91
4.2.3.1	Fase conceptual	92
4.2.3.2	Fase de Definición	94
4.2.3.2.1	Requerimientos operacionales	94
4.2.3.2.2	Normatividad IPAT	95
4.2.3.2.3	Requerimientos de aplicación de la tecnología UAV y aplicativo móvil	96
4.2.3.2.3.1	Tecnología UAV	96
4.2.3.2.4	Requerimientos Aplicativo Móvil IPAT	102
4.2.3.2.4.1	Requerimientos Específicos del Aplicativo Móvil IPAT	103
4.2.3.2.5	Normativa Uso de Tecnología UAV	105
4.2.3.3	Fase de Diseño	109
4.2.3.3.1	Arquitectura del Sistema Operacional	109
4.1.3.1.2	Estructura del Sistema Tecnológico	111
4.2.3.3.1.1	Descripción del Aplicativo Móvil	111
4.2.3.3.1.2	Requerimientos Funcionales del Aplicativo Móvil	114
4.2.3.3.2	Proceso Atención Accidentes de Tránsito	118
4.2.4	Indicadores (KPI)	131
4.2.4.1	Indicadores de Tiempo	131

4.2.4.1.1	Ciclo total atención accidentes de tránsito solo daños	131
4.2.4.1.2	Tiempo en elaborar croquis del IPAT	135
4.2.4.2	Indicadores de recurso humano	137
4.2.4.2.1	Participación de agentes de tránsito en la atención de accidentes	137
4.2.5	Procedimiento propuesto Croquis	139
4.2.6	Costos de Inversión	140
4.3	Validar el modelo a través del método validación por expertos	142
4.3.1	Procedimiento	143
4.3.2	Descripción del proceso de validación	143
Conclusiones		146
Referencias Bibliográficas		150

Lista De Tablas

Tabla 1 Medio desplazamiento de transporte	54
Tabla 2 Cantidad vehículos automotores en la ciudad de Cúcuta	65
Tabla 3 Movimiento de transporte tradicional	65
Tabla 4 Estadísticas accidentalidad vial	66
Tabla 5 Caracterización actores viales 2018 y 2019	67
Tabla 6 Edades accidentes	68
Tabla 7 Accidentalidad según el día	69
Tabla 8 Comparativo de Drones	98
Tabla 9 Especificaciones técnicas drone Phantom 4 pro	99
Tabla 10 Características Softwares Fotogrametría	100
Tabla 11 Requerimientos funcionales del aplicativo móvil IPAT	115
Tabla 12 Relación herramientas costo	141
Tabla 13 Relación curso, capacitación- precio	141
Tabla 14 Aspectos de la investigación	143
Tabla 15 Observaciones y sugerencias del Experto	145

Lista De Ilustraciones

Ilustración 1 Antecedentes	28
Ilustración 2 Longitud de Huellas	31
Ilustración 3 Tabla de Medidas Bosquejo Topográfico	31
Ilustración 4 Primer paso toma de medidas	32
Ilustración 5 Segundo paso toma de medidas	33
Ilustración 6 Modelo Croquis (Coordenadas Cartesianas)	34
Ilustración 7 Tabla de Medidas Coordenadas Cartesianas	34
Ilustración 8 Ejemplo Modelo Croquis (Método Triangulación)	35
Ilustración 9 Concepto de logística	37
Ilustración 10 Cadena de valor	38
Ilustración 11 Marco Legal	48
Ilustración 12 Conformación del parque automotor	51
Ilustración 13 Mapa Red Vial	52
Ilustración 14 Medio de transporte de accidentes transito	55
Ilustración 15 Víctimas fatales según tipo de accidente 2019	55
Ilustración 16 Departamentos mayor número de víctimas fatales en accidente de tránsito 2019	56
Ilustración 17 Actores viales en accidentes de transito	57
Ilustración 18 Mapa de Comunas de la Ciudad de San José de Cúcuta	59
Ilustración 19 Jerarquía de la infraestructura Vial de la ciudad de San José de Cúcuta	61
Ilustración 20 Accidentes y muertes años 2016, 2017 y 2018	66
Ilustración 21 Porcentaje de participación por sexo en accidentalidad 2018 y 2019	68
Ilustración 22 Accidentalidad según el día 2018 y 2019	69

Ilustración 23 Puntos críticos accidentalidad	70
Ilustración 24 Logística accidentes de tránsito solo daños 1/4	73
Ilustración 25 Logística accidentes de tránsito solo daños 2/4	74
Ilustración 26 Logística accidentes solo daños 3/4	75
Ilustración 27 Logística accidentes de tránsito solo daños 4/4	76
Ilustración 28 Logística de accidentes con Lesionados y/o Muertos 1/7	78
Ilustración 29 Logística de accidente de tránsito con Lesionados y/o Muertos 2/7	79
Ilustración 30 Logística de accidente de tránsito con Lesionados y/o Muertos 3/7	80
Ilustración 31 Logística de accidentes de Tránsito con Lesionados y/o Muertos 4/7	81
Ilustración 32 Logística de accidentes de Tránsito con Lesionados y/o Muertos 5/7	82
Ilustración 33 Logística de accidentes de tránsito con Lesionados y/o Muertos 6/7	83
Ilustración 34 Logística accidentes de tránsito con Lesionados y/o Muertos 7/7	84
Ilustración 35 Conos de señalización	85
Ilustración 36 Cinta de seguridad	85
Ilustración 37 Cámara digital, imagen de referencia	86
Ilustración 38 Cinta métrica	86
Ilustración 39 Reglilla de accidentes de tránsito	87
Ilustración 40 Block	87
Ilustración 41 Ipat, imagen de referencia	88
Ilustración 42 Motocicleta	89
Ilustración 43 Cadena de Valor	90
Ilustración 44 Estructura general planteada para el modelo logístico	91
Ilustración 45 Proceso Atención Accidentes de tránsito	92

Ilustración 46 Proceso general del IPAT	94
Ilustración 47 Drone Phantom 4 Multirotor	96
Ilustración 48 Drone Parrott FPV ala delta	96
Ilustración 49 Ventajas y desventajas de drone por tipo de ala	97
Ilustración 50 Fotografía hecha por drone montada en vista fx	101
Ilustración 51 Planimetría hecha en vista fx sobre fotografía hecha por un drone.	102
Ilustración 52 Proceso de recolección y levantamiento de información con apoyo de tecnología	110
Ilustración 53 Proceso de toma de fotografía	111
Ilustración 54 Esquema básico de la arquitectura del aplicativo	112
Ilustración 55 Diagrama Software IPAT	113
Ilustración 56 Imágenes del aplicativo IPAT APP (ejemplo) registrar e iniciar sección	116
Ilustración 57 Imágenes aplicativo IPAT APP, registro de accidente, registro de conductores y vehículos y croquis	117
Ilustración 58 Propuesta Diagrama atención de accidentes solo daños materiales 1/4	119
Ilustración 59 Propuesta Diagrama atención de accidentes solo daños materiales 2/4	120
Ilustración 60 Propuesta diagrama atención accidentes solo daños materiales 3/4	121
Ilustración 61 Propuesta diagrama atención accidentes solo daños materiales 4/4	122
Ilustración 62 Propuesta diagrama atención accidentes lesionados y/o muertos 1/7	124
Ilustración 63 Propuesta diagrama atención accidentes lesionados y/o muertos 2/7	125
Ilustración 64 Propuesta diagrama atención accidentes lesionados y/o muertos 3/7	126
Ilustración 65 Propuesta diagrama atención de accidentes lesionados y/o muertos 4/7	127
Ilustración 66 Propuesta diagrama atención de accidentes lesionados y/o muertos 5/7	128

Ilustración 67 Propuesta diagrama atención accidentes lesionados y/o muertos 6/7	129
Ilustración 68 Propuesta diagrama atención de accidentes lesionados y/o heridos 7/7	130
Ilustración 69 Ficha técnica Indicador ciclo total atención accidente de tránsito solo daños	133
Ilustración 70 Ficha técnica indicador ciclo total atención accidente de tránsito lesionado y/o muertos	134
Ilustración 71 Ficha técnica indicador tiempo elaboración croquis - IPAT	136
Ilustración 72 Ficha técnica indicador agentes en la atención de accidentes de tránsito	138
Ilustración 73 Protocolo establecido	139
Ilustración 74 Protocolo propuesto	140

Introducción

Espitia, Bastidas y Quintero (2012) afirman que la accidentalidad según la Organización Mundial de Salud es una de las principales epidemias de nuestra ciudad. Según datos del Banco Mundial, los accidentes de tránsito aparecen como la séptima causa de morbilidad en el planeta. la perspectiva para el año 2030 es que ascienda al quinto puesto. (p.12).

De acuerdo con la información preliminar procesada por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial (ONSV), en el periodo ene - dic de 2018 se registraron, un total de 84 fallecidos reportados por el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (INMLCF) y se registraron un total de 562 lesionados en siniestros viales. (INMLCF, 2019)

Las cifras anteriores dan a conocer la necesidad de diseñar métodos que mejoren los mecanismos para el seguimiento y trazabilidad de los accidentes, actualmente las autoridades de tránsito son los encargados del proceso del seguimiento y trazabilidad mediante la toma de informes de tránsito donde se requiere recolectar datos de forma actualizada y completa, este proceso es manual y no está exento de errores, se caracteriza por que emplea mucho tiempo en su ejecución. (Camelo, 2017, pág. 1). esto implica demoras indebidas y factores como congestión en el tránsito vehicular que afectan los tiempos de viaje y mayor consumo de combustible.

En la presente propuesta se pretende apoyar el proceso de levantamiento de accidentes con tecnología UAV para mejorar el proceso como la recolección de la información requerida en el informe policial. Así mismo proponer el uso de un aplicativo para mejorar el diligenciamiento del IPAT (El Informe Policial de Accidentes de Tránsito). Para ello en primera instancia se hizo un análisis en términos de accidentalidad con cifras a nivel de ciudad, departamental y nacional, factores causales y riesgos, se consultó un modelo logístico para determinar el paso a paso que se debe seguir para proponer dicha tecnología se sometió a una validación con el fin de garantizar la

eficiencia del modelo empleando la nueva tecnología.

1 El Problema

1.1 Título

Diseño de un modelo de gestión logística para la mejora en la atención de accidentes de tránsito empleando tecnologías UAV en la ciudad de san José de Cúcuta

1.2 Planteamiento del Problema

Gómez, H. (2017). Los accidentes de tránsito en Colombia han aumentado en los últimos cinco años convirtiéndose en uno de los más grandes flagelos de la vida moderna de nuestro territorio. Las muertes en accidentes de tránsito constituyen unas de las principales tasas de mortalidad de nuestro país, sin contar lo

s cientos de heridos y los daños materiales que conllevan a demandas entre los implicados y en ocasiones en contra de la concesionaria vial. En 2018, la ciudad de Cúcuta cerro el año como la quinta ciudad del país con más accidentes de tránsito con un total de 635 siniestros viales. En el año 2019 se presentaron un total de 489 accidentes de tránsito presentando una disminución del 23%, pero aun así en el primer trimestre del nombrado año fue considerada la tercera ciudad con más siniestros viales a nivel nacional.

Según lo anterior los accidentes de tránsito son y serán un problema constante en Colombia debido a diversos factores como lo son falta de cultura vial y capacitaciones a conductores y transeúntes, mal estado de las vías etc.

Cabe recalcar que el Ministerio de transporte de Colombia permite a las autoridades de transito proponer nuevas tecnologías que permitan la captura, diligenciamiento, almacenamiento y lectura de la información contenida en el informe policial de Accidentes de Tránsito (IPAT). Siendo esto una medida para mejorar tales procesos o procedimientos implementa herramientas

tecnológicas como lo es la UAV.

Se propone el uso de tecnología UAV como alternativa de mejora para el procedimiento de registro y análisis automático de accidentes de tránsito por medio de las imágenes que amplían y detallan la zona del siniestro. Mediante el modelo logístico y una metodología de investigación cualitativa se observará como las herramientas tecnológicas aplicadas aporten al monitoreo y trazabilidad de Accidentes de Tránsito; en relación con lo reglamentado para el reporte policial de Accidente de Tránsito (IPAT). De igual manera aumente la confiabilidad de los datos registrados.

1.3 Formulación del Problema

¿Cómo mejorar la gestión de accidentes de tránsito que se presentan en la ciudad de San José de Cúcuta mediante el uso de tecnología UAV con el fin de disminuir los costos y recursos humanos empleados en los procesos establecidos, además de disminuir el tiempo suministrado en dicha operación?

1.4 Justificación

El uso de tecnologías UAV en la gestión de accidentes de tránsito ha beneficiado a la secretaria de tránsito y transporte de diversas ciudades a nivel nacional, permitiéndoles realizar el procedimiento llamado levantamiento de accidentes en lapsos mucho más cortos ya que dicho procedimiento tiene una tardanza prolongada debido a que en la recolección de información se deben tomar medidas, realizar bocetos a mano alzada, controlar el tráfico vehicular, gestionar la atención de las personas lesionadas, entre otros; lo que conlleva a saturación vial por mucho más tiempo que podría generar desde otro accidente vehicular por el afán de los transeúntes hasta el deceso de algún lesionado. Todas las acciones anteriormente mencionadas se realizan para

posteriormente establecer con la mayor precisión los factores que pudieron haber generado la colisión.

El modelo expuesto en este documento busca mejorar el tiempo, los costos y recursos humanos empleados en el desarrollo del Informe Policial de Accidentes de Tránsito (IPAT), así como también reducir al máximo la congestión vehicular que se presenta en la ciudad de Cúcuta, que por lo general se empeora cuando ocurre un accidente de tránsito. La implementación de tecnologías UAV, siendo más específico el uso de drones en la toma de información como medidas, la posición de los vehículos implicados en el accidente, entre otros datos; genera un mayor aprovechamiento del tiempo y del espacio para así reestablecer el flujo en el corredor vial afectado.

Por otro lado, la aplicación de los conocimientos adquiridos en las diversas áreas de la carrera de ingeniería industrial, particularmente en el área de Logística genera el fortalecimiento del perfil profesional de los autores de la siguiente propuesta.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Diseñar un modelo de gestión logística para la mejora en la atención de accidentes de tránsito empleando tecnologías UAV en la ciudad de san José de Cúcuta

1.5.2 Objetivos Específicos

Diagnosticar la situación actual de la movilidad y accidentalidad en la ciudad de San José de Cúcuta, a través de una caracterización que identifique actores, variables y medios asociados al comportamiento del sistema empleando técnicas de recolección de datos y valoración de información.

Proponer un modelo de gestión logística vehicular mediante el uso de dispositivos UAV que minimice el tiempo y cantidad de recurso empleado en la intervención de accidentes de tránsito.

Validar el modelo a través de una prueba experimental piloto empleando herramientas computacionales para constatar su nivel de desempeño y funcionalidad.

1.6 Alcances y limitaciones

1.6.1 Alcance

El presente proyecto tiene como objeto el análisis de la logística para la atención de accidentes de tránsito implementada por los agentes, para los propósitos de la investigación se inició con un diagnóstico de la situación actual de la accidentalidad de san José de y finalizando con la propuesta para la mejora de la atención. Se desarrolló con el uso de herramientas, conocimientos y técnicas afines con Ingeniería Industrial, que abordan ámbitos como Simulación, gestión de proyectos, gestión logística e indicadores de gestión que ayudaron en la ejecución.

La investigación se realizó en la ciudad de San José de Cúcuta, con mayor precisión se centró en los procedimientos que realizan los agentes en la atención de accidentes de tránsito, de donde se obtuvo la información con la cual se elaboró el modelo logístico con el que se busca ayudar a mejorar la situación mencionada. Se consideraron 6 meses (1 mes= 4 semanas / 1 semana= 6 días) de formulación y ejecución al inicio, teniendo en cuenta que durante la aprobación y ejecución se presentaron imprevistos se ejecutó en 11 meses desde los mediados del mes de mayo a mediados del mes de abril.

1.6.2 Limitaciones

Durante el desarrollo del proyecto, se encontraron varias limitaciones que retrasaron la implementación del proyecto debido a la emergencia presentada por la enfermedad del covid-19, el tiempo que transcurrió mientras se implementaban los servicios y restricciones decretadas por el gobierno en los diferentes entes de interés, el acceso a los datos y los problemas de brecha, y la misma posición que otros proyectos educativos presentados.

2 Marco Referencial

2.1 Antecedentes

Titulo	Descripción	Nivel	Autores	Fuente
Operational evaluation of unmanned aircraft systems for crash scene reconstruction, operational evaluation report, version 1.0	Describe el proyecto para establecer los desafíos y beneficios que conllevan la utilización de tecnología UAV en el seguimiento y la reconstrucción de la escena de accidentes de tráfico para las diferentes fuerzas de orden estadounidense, así mismo se centra en la eficacia que se obtiene al utilizar este tipo de tecnología en los procedimientos a comparación de los que se hacen con solo personal humano.	Internacional	The Johns Hopkins University	National Criminal Justice Reference Service (NCJRS)
Comparison of utilization of conventional and advanced methods for traffic accidents scene documentation in the czech republic	El artículo presenta un método avanzado de la localización y la escena de los accidentes de tráfico documentación usando la estación geodésica total (o GNSS) y documentación fotográfica de trazas con puntos seleccionados para la rectificación posterior, posiblemente usando una imagen de UAV.	Internacional	Ivo Stáňa Stanislav Tokař Kateřina Bucuházy Martin Bilíkb	ELSEVIER
Plataforma para transmisión en tiempo real de datos y video con UAV	Este artículo presenta un sistema de vigilancia en tiempo real, que permite la transmisión de video por internet a una plataforma web. El objetivo es difundir información visual, de geolocalización y de sensores a bordo del vehículo a los usuarios del sistema con el fin de ayudar a mejorar la logística y toma de decisiones en situaciones de accidentes carreteros, incendios, desastres naturales, entre otras.	Internacional	Claudio Gino Sosa Edward Benítez Rendón Miriam Díaz Rodríguez	Revista Ra Ximhai Universidad Autónoma Indígena de México
Rescue emergency drone for fast response to medical emergencies due to traffic Accidents	Este artículo muestra que, con la incorporación de un UAV o DRON en los servicios contra incendios, de rescate, el tiempo de respuesta puede reducirse para dar los primeros auxilios (proporcionando kits de primeros auxilios) o CPR mediante asistencia a través de instrucciones en tiempo real a los transeúntes. Además, la evaluación de la escena del accidente se puede realizar de una manera más rápida y eficaz que permita despachar los vehículos apropiados, tales como camiones de bomberos, coche de	Internacional	Kristensen, Anders Schmidt; Ahsan, Dewan; Mehmood, Saqib; Ahmed,	Aalborg University

	rescate, comandante del incidente y ambulancias para hacer frente a la emergencia de manera efectiva por el ahorro de tiempo.		Shakee	
Uso de drones en la distribución urbana	Se describen los mayores inconvenientes que se presentan en la distribución urbana. Los autores mediante un análisis exhaustivo establecen y presentan las ventajas que se podrían generar al implementar la tecnología UAV en la logística de distribución, así mismo como la eliminación de problemas legislativos, económicos y de seguridad.	Nacional	Alberto González Torre Víctor Gisbert Sole	Dialnet Universidad de la Rioja
Uso de drones en la seguridad vial de la carretera 2402, sector la plata-laberinto, departamento del Huila	La investigación que presenta este artículo busca plantear una alternativa para determinar cuáles son los factores que afectan la seguridad vial mediante el uso de drones	Nacional	Wilson Aldemar Santander Derazo	Revista estrategia organizacional
Prototipo de herramienta tecnológica para el registro, almacenamiento, transmisión y análisis de la información de tránsito y accidentes	El siguiente proyecto desarrolla una solución fundamental en un aplicativo software que permite digitalizar el registro, hasta ahora manual lo cual demuestra que existen mejoras en los tiempos de registro de la información	Nacional	Flórez, D. Villamizar, S. Reyes, C. Zabala, S.	ITECKNE: Innovación e Investigación en Ingeniería
Factibilidad del servicio a domicilio Por medio de drones en Colombia	Este proyecto busca responder a la pregunta ¿Colombia está preparada para adaptarse a los cambios tecnológicos, como por ejemplo el servicio a domicilio por medio de drones?, en otras palabras, es factible o no la aplicación de esta tecnología en el país en este momento	Nacional	Pérez, Juan, S.	Repositorio Institucional Universidad Militar nueva granada
Uso de vehículos aéreos no tripulados “drones”, en la enseñanza académica profesional: caso ingeniería ambiental y civil – UFPS-O	El presente trabajo se enmarca en la aplicación de la Tecnología ofrecida por los Vehículos Aéreos No Tripulados o Drones, en estudios relacionados con la Ingeniería. Al realizar la experiencia el estudiante comprendió la aplicabilidad de la tecnología de los Drones en el levantamiento de información en un área de estudio, lo que posibilita optimizar los tiempos de desarrollo del trabajo, así como obtener información confiable y que facilita la toma de decisiones.	Nacional	Hernández, J. Espinel, E. Jacome, L. Herrera, Juan.	Acofi papers

Ilustración 1 Antecedentes

2.2 Marco Teórico

2.2.1 *Accidente de Transito*

El (Codigo Nacioal de Transporte Terrestre, 2002) define accidente de tránsito como un evento generalmente involuntario, que es generado como mínimo por un vehículo en movimiento y causa daño a bienes y personas que estén involucrados en él, además, afecta la normal circulación a los vehículos que se movilizan por la vía o vías entendidas en el lugar o la zona comprendida en el hecho.

Las causas de un accidente generalmente se atribuyen a factores humanos, vehículos automotores, condiciones climáticas, señalización y caminos, los cuales podrían llegar a ocasionar pérdidas prematuras de vidas humanas y/o lesiones, así como secuelas físicas o psicológicas, perjuicios materiales y daños a terceros.

2.2.2 *Informe Policial de Accidentes de Tránsito - IPAT*

El Informe Policial de Accidentes de Tránsito es un informe posterior a los hechos que debe realizar aquella autoridad de tránsito (policía) que acuda al llamado de un accidente y que por lo mismo se hará cargo de manejar la situación de la forma en la que el considere necesario.

Este informe debe ser completado según unos requisitos previamente señalados para el formato que se encuentra establecido, dichos requisitos son de forma y de fondo.

Para el diligenciamiento del informe se solicita a los involucrados en el accidente de tránsito la documentación tanto de las personas (Documento de Identidad, Licencia de Conducción) como de los vehículos (SOAT, Revisión Tecno mecánica, entre otros).

Además del diligenciamiento típico, el formulario cuenta con anexos (según sea el caso del accidente) y con el formato Croquis (Bosquejo Topográfico) que es igual de importante que el

formulario IPAT debido a que es donde se grafican todos los detalles de la escena del accidente y la zona de influencia en el momento que ocurrió. (Ministerio de Transporte, 2012)

2.2.2.1 Croquis (Bosquejo Topográfico)

Es la representación gráfica del lugar de los hechos, se caracteriza por ser a mano alzada, sin escala y debe realizarse de manera inmediata en el lugar de los hechos,

Los aspectos más importantes a anotar son: las mediciones del posible punto de impacto, no debe ser superior a un metro cuadrado, la posición del norte, medición de la posición final de los vehículos y de las víctimas en la posición última que quedaron después del accidente, se deben medir y dibujar todas las huellas que se encuentren en el lugar de los hechos marcados por los participantes y vehículos implicados en el accidente de tránsito.

Las mediciones se deben indicar mediante puntos de referencia, como unidad de medida se utiliza el metro, fijando la evidencia física y los elementos materiales de prueba, se puede hacer uso alguno de los métodos de medición como: método de coordenadas cartesianas (X, Y), método radial, método de triangulación (A, B), entre otros.

2.2.2.1.1 Huellas en la vía

Toda huella que se encuentre en el lugar de los hechos (huellas de frenado, de trayectoria, de arrastre metálico, de arrastre de víctima, de aceleración, entre otras), deben delimitarse en el croquis de igual forma como se observe físicamente y será fijada o acotada.

En la tabla de medidas se pueden hacer las acotaciones de las huellas encontradas, donde se colocan las coordenadas cartesianas correspondientes al inicio y final en caso de que sea recta la huella, en caso contrario se acotarán tres puntos como mínimo, que indique su curvatura, registrando en la casilla de “identificación del punto” el tipo de huella. En la tabla “Long. De

Huellas” se debe suministrar en forma obligatoria su longitud identificando el tipo de huella encontrada.

LONG. HUELLAS						
N°	METROS			CM	TIPO DE HUELLA	

Ilustración 2 Longitud de Huellas

2.2.2.1.2 Tabla de medidas con el método de coordenadas cartesianas

Para un mejor orden y presentación en el croquis, evitando situación, sobre posición de elementos y medidas en el bosquejo topográfico, se utiliza la tabla de medidas, que se encuentra al lado derecho del formato croquis (Bosquejo topográfico), donde se describe cada uno de los elementos o puntos plasmados en el croquis.

No.	"X" o "A"	"Y" o "B"	Identificación del Punto
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			

Ilustración 3 Tabla de Medidas Bosquejo Topográfico

Fuente: Resolución 11268 de 2012

Utilizando el método de coordenadas cartesianas se debe tener claridad que es un sistema de referencia a dos ejes perpendiculares entre sí (plano), se inician sus medidas en la intersección de las dos líneas, el cual es llamado el punto cero. Se debe ubicar este punto imaginariamente como el origen de todas las medidas que se van a acotar en el levantamiento del bosquejo topográfico; al punto se le llamará “punto auxiliar”.

Procedimiento toma de medidas:

Primer paso. Ubicado el punto auxiliar, se coloca sobre la line base o eje “x”, una cinta métrica de 10, 20, 30, 50 o 100 metros según la extensión de los elementos involucrados en el accidente, haciendo coincidir su medida “0”, con dicho punto auxiliar.

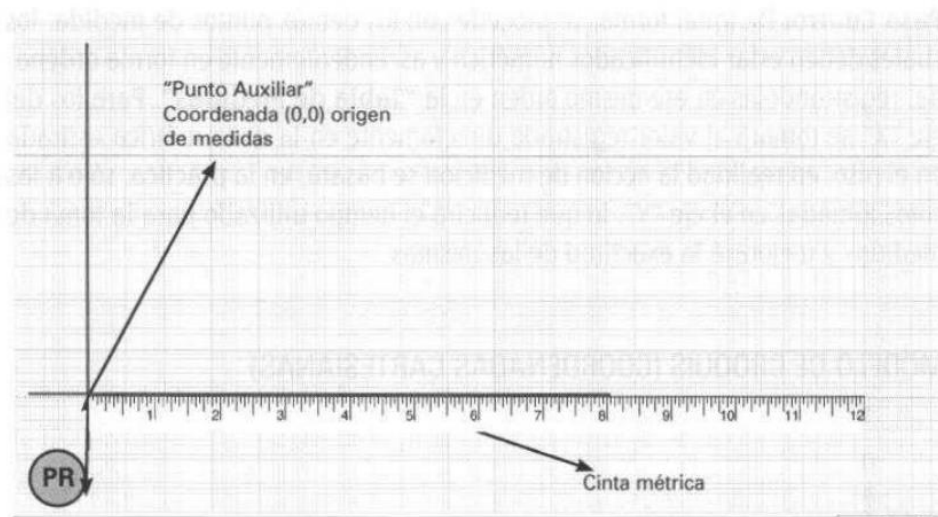


Ilustración 4 Primer paso toma de medidas

Fuente: Resolución 11268 de 2012

Segundo paso. Identificar cada uno de los puntos de medidas a acotar en la vía (huellas, ejes o vértices de vehículos, occisos, entre otros.) asignándoles un número de identificación (1,2,3,4...), ubicándose frente al eje “x” al frente de cada punto de medida en ángulo de noventa grados (90°).

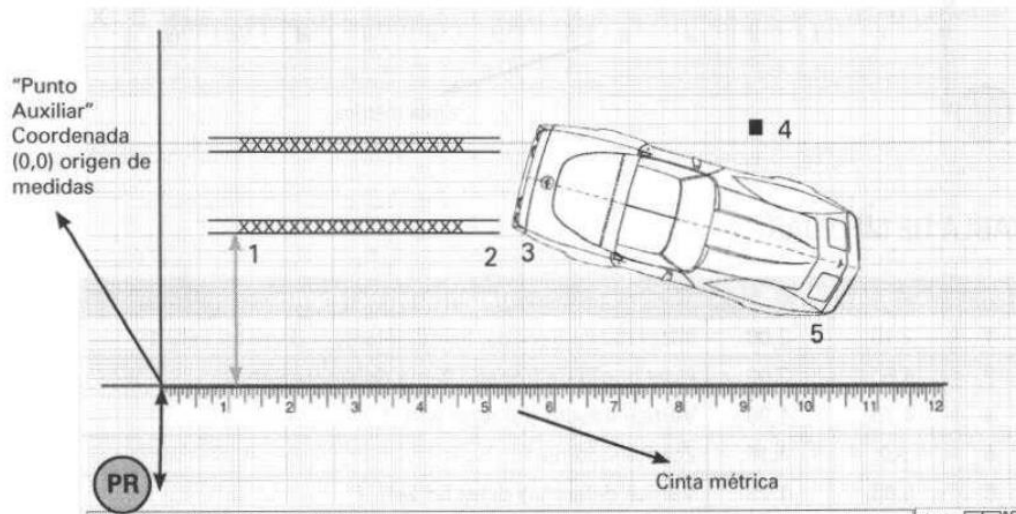


Ilustración 5 Segundo paso toma de medidas

Fuente: Resolución 11268 de 2012

Tercer y cuarto paso. Observar la medida en la cinta métrica, la cual se registra en la tabla de medidas en la casilla según corresponda “X” ó “Y”, siguiendo con la descripción en la casilla “identificación del punto”, formando una coordenada cartesiana que permita ubicar, posteriormente un análisis o reconstrucción. Se procede con los demás puntos de medida, los cuales se deben identificar de forma numérica y ascendente, registrándose en el mismo orden en la tabla de medidas.

Los números dentro de un círculo se utilizan para enumerar los vehículos involucrados en el accidente.

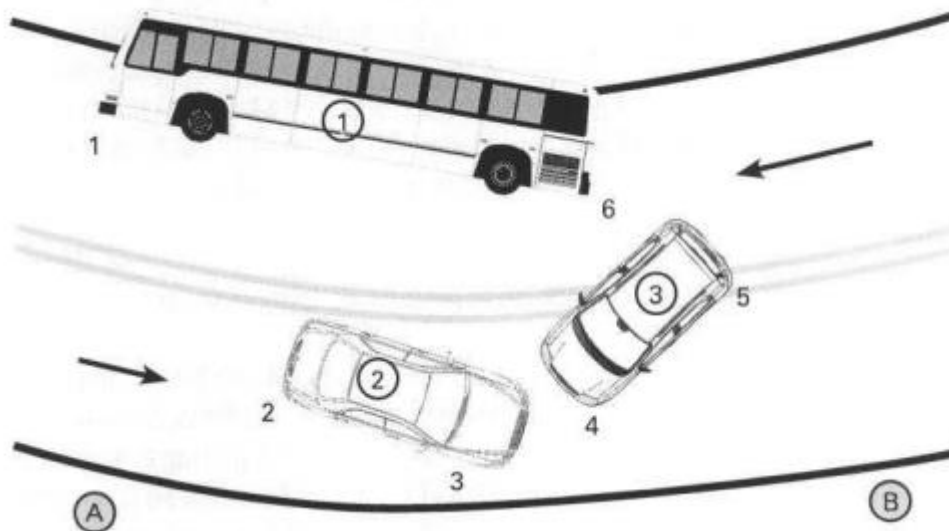


Ilustración 6 Modelo Croquis (Coordenadas Cartesianas)

Fuente: Resolución 11268 de 2012

No.	"X" o "A"	"Y" o "B"	Descripción del Punto
1	7.50	15.96	Vértice delantero veh. 1 (Volcado)
2	5.60	9.30	Vértice trasero derecho veh. 2
3	7.05	5.35	Vértice delantero derecho veh. 2
4	8.16	4.72	Vértice delantero izquierdo veh. 3
5	11.80	5.60	Vértice trasero izquierdo veh. 3
6	9.54	7.80	Vértice trasero veh. 1 (Volcado)

Ilustración 7 Tabla de Medidas Coordenadas Cartesianas

Fuente: Resolución 11268 de 2012

2.2.2.1.3 Tabla de medidas con el método de triangulación

Se utiliza cuando no es posible trazar una línea base, que acceda a realizar la acotación de los múltiples puntos de medidas, generalmente porque no es recto el diseño de la vía, con lo cual no queda otra alternativa que utilizar este método que consiste en ubicar un punto de medida, debidamente acotado a dos puntos de referencia "A" y "B" diferentes, que unidos entre si darán la forma de un triángulo perfecto, es por ello que es denominado triangulación.

Es aconsejable ubicar los dos puntos de referencia que comprendan toda el área del accidente de tránsito.

El registro de la información en tabla de medidas no varía demasiado con respecto a el de coordenadas cartesianas, dicha tabla viene diseñada para la numeración del punto de medida a acotar, siguiendo un orden ascendente, después se registra, esta vez no la medida obtenida en el eje “X”, sino la longitud desde el punto de referencia “A” a el punto de medida, luego de este punto al punto de referencia “B”.

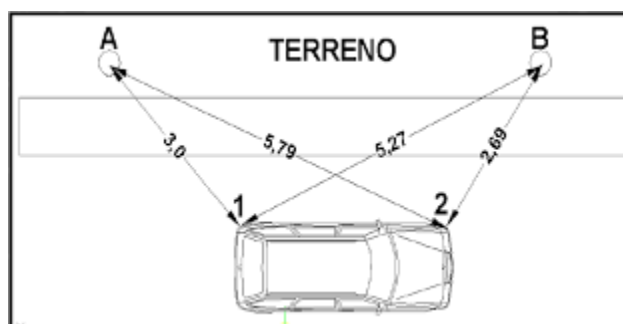


Ilustración 8 Ejemplo Modelo Croquis (Método Triangulación)

2.2.3 Modelo de Gestión

2.2.3.1 Partes del modelo de Gestión

(Castillo Pinos, 2015) refiere sobre las partes que componen un modelo de gestión los cuales son:

Recolección de análisis de Datos: es la determinación de los métodos útiles y datos necesarios para su recolección. incluye técnicas y métodos para describir el sistema.

Diagnóstico: se dirige principalmente hacia el proceso de identificación y solución de problemas y sus consecuencias, establecer prioridades, metas y objetivos. Se verifican también las estrategias alternativas y los planes para su implementación.

Acción de intervención: es la fase de acción planeada en el proceso de desarrollo presupuestario que continua luego del diagnóstico. En esta fase se selecciona la intervención más adecuada para solucionar un problema.

2.2.4 Modelo Logístico

Ferrell, Hirt, & Ferrell (2008) describen al modelo como “un arquetipo tomado de referencia para llevar a cabo actividades que conduzcan al logro de un objetivo”. Según la conceptualización anterior, los modelos son pautas que trazan las políticas, estrategias y ordenamientos que deben realizarse para alcanzar los objetivos y metas propuestas. Los modelos son importantes para que todas las partes interesadas conozcan su función, objetivo y las estrategias a seguir sirviendo de guía para trabajar de manera mancomunada que conciban el éxito del proceso.

Los modelos administrativos abarcan otro tipo de paradigmas, entre ellos los modelos logísticos, que incorporan esquemáticamente las acciones de la logística y su interrelación con las operaciones de funciones administrativas. Los modelos logísticos representan la secuencia lógica para encaminarse al perfeccionamiento y competitividad de la distribución, abarcando el concepto de cadena de abastecimiento donde se establecen los estándares tanto internos como externos que permiten contar con la organización necesaria para el desarrollo adecuado de las actividades correspondientes en un procedimiento solidificado con anterioridad.

2.2.5 Gestión Logística

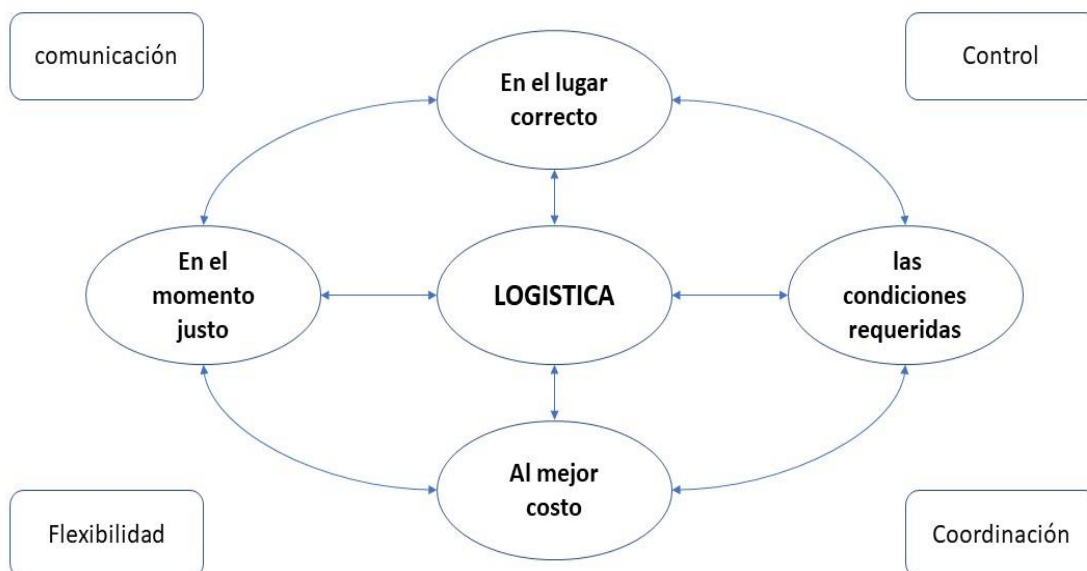


Ilustración 9 Concepto de logística

Fuente: elaboración propia

Como se evidencia en la ilustración 2, un modelo de gestión logística básico permite planificar los procesos en cualquier organización, teniendo como base los requerimientos o necesidades de los actores, los procesos que se presentan tienen que cumplir el objetivo de aportar a la calidad de la organización y minimizar los factores asociados con riesgo de no cumplir dichos requerimientos.

Según (Andrade Fadul, 2016) para establecer las bases de un modelo es necesario definir las características propias del mismo, con sus procesos internos y externos con las distintas combinaciones de estos procesos con la acción operativa o pasiva del sujeto de estudio.

2.2.5.1 Componentes de la logística.

La logística es un conjunto de actividades que son repetidas muchas veces a lo largo de la cadena de abastecimiento, desde que las materias primas son convertidas en productos terminados y se agrega valor para los consumidores. Debido a que las fuentes de materias primas, fábricas y puntos de venta no están típicamente localizadas en los mismos lugares y el canal presenta una secuencia de pasos de manufactura, las actividades logísticas ocurren muchas veces antes que un producto llegue al mercado. Además, las acciones logísticas se repiten también cuando los bienes son usados y reciclados en el canal logístico. (Mora Garcia, 2016)

2.2.5.2 Cadena de valor

Partiendo de la concepción de Michael Porter sobre las ventajas competitivas que deben generar las empresas para diferenciarse de sus competidores, se concibe la logística como una actividad que genera valor al producto o servicio, en termino de oportunidades y reducción de costos. (Mora Garcia, 2016)

Cadena de Valor

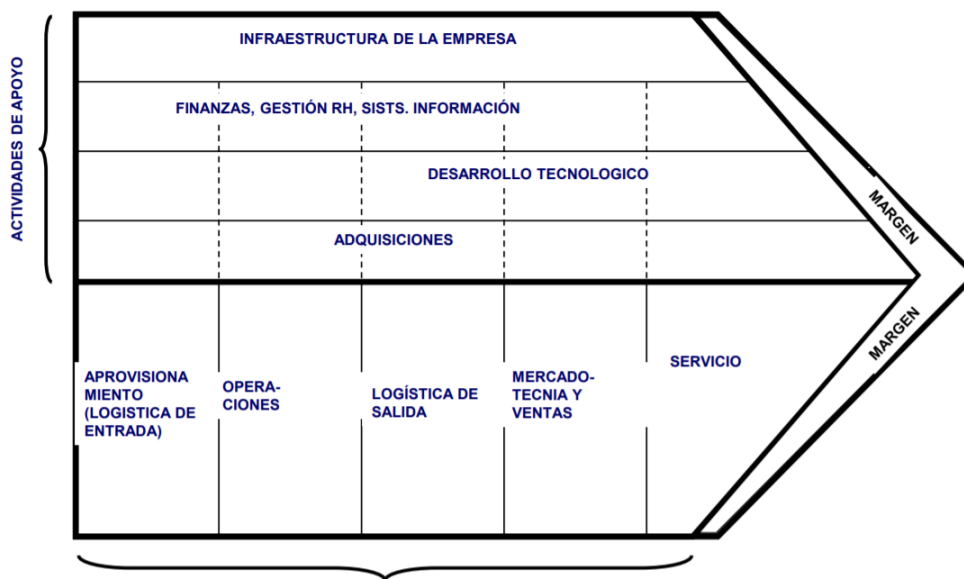


Ilustración 10 Cadena de valor

La cadena de valor de Michael Porter es un modelo que clasifica y organiza los procesos de una empresa con el propósito de enfocar los programas de mejoramiento, Esta nos permite identificar y analizar actividades estratégicamente relevantes.

actividades de valor: son las actividades distintas físicas y tecnológicamente que desempeña una empresa.

Las actividades primarias son las implicadas en la creación física del producto y/o servicio

Las actividades de apoyo sustentan a las actividades primaria y se apoyan entre sí. La infraestructura apoya a la cadena entera

Margen: es la diferencia entre el valor total y el costo colectivo de desempeñar las actividades de valor.

Logística de entrada: recepción, control de inventarios, almacenamiento, devoluciones.

Operaciones: maquinado, ensamble, empaquetado, mantenimiento de equipo, realización de pruebas.

Logística de salida: almacenamiento de productos, procesamiento de pedidos, distribución de productos, operaciones de transporte.

Mercadeo y ventas: publicidad, promoción, fuerza de ventas, cotizaciones, selección de canales.

Desarrollo tecnológico: diseño de componentes, pruebas de campo, telecomunicaciones, investigación y diseño, tecnologías informáticas.

Gestión humana. Desarrollo de habilidades, motivación, contratación y entrenamiento

Infraestructura organizacional. Administración general, finanzas, contabilidad, aspectos legales administración de la calidad.

2.2.5.3 Indicadores de Gestión Logística.

Hacer un adecuado sistema de indicadores es uno de los factores más relevantes en un proceso, con el objetivo que se pueda determinar indicadores en posiciones estratégicas que muestren un resultado óptimo en el mediano y largo plazo, mediante un buen sistema de información que permita medir las diferentes etapas del proceso logístico. (Valle Latorre, 2014).

Según (Mora G., 2012) existen unos objetivos logísticos:

Identificar y tomar acciones sobre los problemas operativos

Medir el grado de competitividad de la empresa frente a sus competidores nacionales e internacionales

Satisfacer las expectativas del cliente mediante la reducción del tiempo de entrega y la optimización del servicio prestado.

Mejorar el uso de los recursos y activos asignados, para aumentar la productividad y efectividad en las diferentes actividades hacia el cliente final.

Reducir gastos y aumentar la eficiencia operativa.

Compararse con las empresas del sector en el ámbito local y mundial (Benchmarking).

De igual manera (Mora G., 2012) especifica que se deben tener los siguientes pasos:

Identificar el proceso logístico a medir

Conceptualizar cada paso del proceso

Definir el objetivo del indicador y cada variable a medir

Recolectar información inherente al proceso

Cuantificar y medir las variables

Establecer el indicador a controlar

Comparar con el indicador global y el de la competencia interna

Seguir y retroalimentar las mediciones periódicamente

Mejorar continuamente el indicador

2.2.5.4 Componentes de la Logística.

Según (Chavarro Pardo & Garcia Benjumea, 2013) La logística es un conjunto de actividades que son repetidas muchas veces a lo largo de la cadena de abastecimiento, desde que las materias primas son convertidas en productos terminados y se agrega valor para los consumidores. Esto debido a que las fuentes de las materias primas y la fabricas no están en el mismo lugar y el canal representa una serie de procesos de manufactura.

2.2.6 Indicadores (KPI'S)

Son unidades de medición que evidencian el comportamiento de los procesos que, al compararse con algún nivel de referencia, nos permite diagnosticar a tiempo las desviaciones negativas o positivas. Además, es la conexión de dos medidas relacionadas, que expone la proporción de la una comparada con la otra.

al trabajar con indicadores, se entiende que se debe disponer con todo un sistema de alcance desde la toma de información desde la ocurrencia del suceso, hasta la retroalimentación de la toma de decisiones que nos permite la mejora continua de los procesos.

2.2.6.1 Características de los indicadores de gestión

Cuantificables: debe ser expresado en números o porcentajes y su resultado obedece a la utilización de cifras concretas

Consistentes: un indicador siempre debe generarse utilizando la misma información para que pueda ser comparable con el tiempo.

Agregables: un indicador debe generar acciones y decisiones que redunden en la mejora de la calidad de los servicios prestados

Comparables: deben estar diseñados tomando datos iguales con el ánimo de poder compararse con indicadores similares de industrias similares.

Niveles de referencia: el acto de medir se realiza con base a la comparación y para ello se necesita una referencia

Responsabilidad: quien debe actuar de acuerdo con el comportamiento del indicador con respecto a las referencias escogidas

Puntos de lectura e instrumentos: se debe definir quien hace y organiza las observaciones, además de definir las muestras y los instrumentos

Periodicidad. Es fundamental saber con qué frecuencia se deben hacer las lecturas: diaria, semanal o mensualmente

Sistema de información: debe garantizar que los datos obtenidos en las mediciones se presenten adecuadamente.

Atributos para tener en cuenta para la información

Exactitud: la información debe presentar la situación o el estado como realmente es

Forma: la información puede ser: cuantitativa, cualitativa, numérica o gráfica, impresa o visualizada, resumida y detallada.

Frecuencia: medida de cuan a menudo se requiere, se produce o se analiza.

Extensión: es el alcance en términos de cobertura del área de interés.

Origen: puede originarse dentro o fuera de la organización.

Temporalidad. La información puede hablarnos del pasado, de los sucesos actuales o de las actividades o sucesos futuros.

Relevancia: la información es relevante si es necesaria para una situación particular.

Integridad: Una información completa proporciona al usuario el panorama integral de lo

que necesita saber acerca de una situación determinada

Oportunidad: La información debe estar disponible y actualizada cuando se necesita.

2.3 Marco Conceptual

Accidentes de tránsito. Se define como accidente de tránsito la acción culposa cometida por los conductores de los vehículos, sus pasajeros o los peatones, al transitar por todas las vías públicas terrestres de la Nación que estén al servicio y uso del público en general; asimismo, la circulación de los vehículos en las gasolineras; en todo lugar destinado al estacionamiento público o comercial regulado por el Estado, en los estacionamientos privados de uso público de los centros y locales comerciales, en las vías privadas y las playas del país. En el accidente de tránsito, debe estar involucrado, al menos, un vehículo y producirse daños en los bienes, lesiones o muerte de personas, como consecuencia de la infracción a la presente Ley. (Ramírez, J. 2013).

UAV, UAS o Drones. Estas denominaciones hacen referencia a la ausencia de tripulación en el vehículo, lo que no es necesariamente sinónimo de autonomía. Se entiende por una aeronave no tripulada (UAV: Unmanned Aerial Vehicle o también UAS: Unmanned Aircraft System) a aquella que es capaz de realizar una misión sin necesidad de tener una tripulación embarcada. Debe entenderse que esta condición no excluye la existencia de piloto, controlador de la misión u otros operadores, que pueden realizar su trabajo desde tierra. La extensión del concepto de vehículo a sistema refleja que el UAV precisa, no solo de la aeronave adecuadamente instrumentación y capacidades embarcadas.

Informe Policial de Accidentes de Tránsito. Es un formulario diseñado por el ministerio de transporte, en el cual se suministra la información técnica y legal indispensable para su análisis e investigación posterior, donde organismos de tránsito y gobierno nacional establezcan las causas

del accidente; así mismo instaurar medidas correctivas que posibiliten la disminución del número de accidentes y el nivel de gravedad de este tanto en zonas urbanas como rurales. Igualmente sirve para que las autoridades correspondientes tengan en su propiedad pruebas para decretar responsables de carácter civil o penal. (Ministerio de Transporte, 2006).

El Informe policial de Accidentes de Tránsito está conformado por su formato general y unos formatos anexos que se incluirán dependiendo del tipo de accidente que se presente. El formato general se divide en dos partes, la primera incluye la información correspondiente de la autoridad que está a cargo de procedimiento, el lugar del accidente, descripción del lugar de los hechos, identificación de los conductores, vehículos y propietarios, entre otros. En la segunda parte se realiza el croquis correspondiente y la información de víctimas, pasajeros, testigos, hipótesis del accidente, observaciones y anexos.

Este formato solo está descrito para accidentes donde incurran dos vehículos y máximo una víctima. En caso de que el accidente se deba registrar con más de un vehículo o víctima se utilizarán los anexos 1, 2 y 3. Cuando el accidente involucra más de dos vehículos se utilizará el anexo N.º 1; el anexo dos se utiliza cuando se debe registrar a más de una víctima diferente a los conductores; y por último el anexo tres se debe utilizar en todos los casos y se registra los daños y lesiones que intervienen en el accidente. (Ministerio de Transporte, 2006)

Análisis de los vehículos. Fijación descriptiva, fotográfica y topográfica de daños (abolladuras, englobamientos, deformaciones, desalojos, etc.), evidencias de roce, limpieza, transferencia de pintura, fluidos biológicos, adherencias, entre otras. (Espitia & Quintero Aycardi, 2012)

Causa determinante. son factores y circunstancias que generan el accidente y sin la existencia de ella el evento no hubiese sucedido (causas directas). (Espitia & Quintero Aycardi,

2012)

Causas contribuyentes: son las circunstancias que ayudan a que el accidente suceda, también puede incidir en la severidad de este (causas intermedias e indirectas). (Espitia & Quintero Aycardi, 2012)

Croquis. Plano descriptivo de los pormenores de un accidente de tránsito donde resulten daños a personas, vehículos, inmuebles, muebles o animales, levantado en el sitio de los hechos por el agente, la policía de tránsito o por la autoridad competente. (Espitia & Quintero Aycardi, 2012)

EF: evidencia física, se refiere a todos los elementos que permiten la reconstrucción de un suceso. (Espitia & Quintero Aycardi, 2012)

EMP: elementos materiales probatorios, se refiere a toda la evidencia que determine un posible responsable del suceso. (Espitia & Quintero Aycardi, 2012)

Tráfico vehicular. Es la circulación de vehículos por un medio o espacio público (Fernandez & Valenzuela, 2004), Es el fenómeno causado por el flujo de vehículos en una vía, calle o autopista. (Tráfico Vehicular, 2021)

El tránsito vehicular (también llamado tráfico vehicular, o simplemente tráfico) es el fenómeno causado por el flujo de vehículos en una vía, calle o autopista. Antes de cualquier diseño geométrico de una vía se deben conocer las características del tránsito que va a ocupar esa carretera o calle. (UNAM, SF).

Aplicación Móvil o APP. Es una aplicación informática implementada para ser operada en Smartphone, tabletas y otros dispositivos móviles. Son operadas por las organizaciones propietarias de los sistemas operativos móviles como iOS, BlackBerry OS, Windows Phone, Android entre otros, pueden ser gratuitas o licenciadas.

Sistema de posicionamiento global (GPS). Es un sistema de posicionamiento global que navega por satélite, y permite localizar la posición con precisión de una persona, objeto, vehículo, etc.

Fue desarrollado por el Departamento de defensa de los Estados Unidos.

Dispositivos móviles. Son aparatos electrónicos pequeños o medianos que permiten ejecutar una gran variedad de tareas, generalmente requieren conexión fija o intermitente a una red para operar distintos aplicativos

2.4 Marco Contextual

Este proyecto se desarrolló en el departamento de Norte de Santander, más exactamente el municipio de San José de Cúcuta. De su reseña histórica se conoce que fue fundada el 17 de junio del 1733, y para esa época fue llamada San José de Guasimales, siendo esta la capital del departamento; ubicada frente a la frontera de Venezuela y sobre la Cordillera Oriental. (Gobernacion de Norte de Santander, 2017)

Según el (RUNT, 2018) en el municipio de San José de Cúcuta transitan alrededor de 53.000 automotores conformados en vehículos automóviles, motocicletas, busetas, entre otros. La dependencia encargada gubernamental de dar a conocer, velar y supervisar las disposiciones del código nacional, además de ser la responsable del control, regulación y el buen funcionamiento de tránsito, del transporte público y privado es la secretaria de tránsito y transporte. (Secretaria de Transito, 2018). En los últimos años se ha presentado el crecimiento en vehículos que transitan por la ciudad, lo que genera mayor congestionamiento y la probabilidad de accidente asciende progresivamente, ya sea por falta de señalización, ausencia de semáforos e imprudencia al manejar o al cruzar las calles.

Por otro lado, al ocurrir un accidente de tránsito quienes deben realizar su debido

procedimiento de toma de datos y clasificación son los agentes de tránsito, cuyo procedimiento ya se encuentra estandarizado con parámetros específicos donde se deben cumplir a cabalidad cada uno de ellos.

En lo referente a este trabajo, se tomó como objeto de estudio la metodología en el procedimiento del informe policial de accidentes de tránsito (IPAT), así como su tecnología y los factores que pueden afectar la veracidad del informe.

Por último, el modelo logístico de tráfico vehicular en el cual se basa este trabajo se realizará en la ciudad de San José de Cúcuta para reducir los tiempos y costos incididos en el IPAT, minimizar el congestionamiento vial y aumentar la eficacia del procedimiento.

2.5 Marco Legal

Nombre	Definición	Fuente
Resolución 111268 de 2012	Se acoge el informe policial de accidentes de tránsito, además de su manual y demás disposiciones. Se dictamina la responsabilidad de la seguridad de las personas y demás, en la vía pública y privada abierta al público a las autoridades de tránsito.	Ministerio de Transporte
Resolución 6020 de 2006	Se establece el manual donde especifican las actividades y procesos correspondientes que se deben desarrollar para que conlleven a un resultado óptimo y limpio donde se establezcan responsabilidades y procesos a seguir.	Ministerio de Transporte
Resolución 3823 de 2016	Establece un mecanismo para el reporte de información de la atención en salud a víctimas de accidentes de tránsito por parte de los prestadores de salud y que busca ejercer un mejor control sobre el gasto de los recursos destinados al SOAT	Ministerio de Transporte
Decreto 056 de 2015 – SOAT	Se establecen las reglas para el funcionamiento de la subcuenta del seguro de riesgos catastróficos de accidentes de tránsito – EKAT y las condiciones de cobertura. Reconocimiento y pago de los servicios de salud, indemnizaciones y gastos derivados de accidentes de tránsito. Eventos catastróficos de origen natural. Eventos terroristas o los demás eventos aprobados por el Ministerio de Salud y Protección Social en su calidad de consejo de administración del Fosyga, por parte de la subcuenta EKAT del SOFYGA y de las entidades aseguradoras autorizadas para aprobar el SOAT.	Ministerio de Transporte
Circular reglamentaria N.º 002 Requisitos generales de aeronavegabilidad y operaciones para RPAS (numeral 4.25.8.2)	Se establecen la información necesaria e instrucciones de cumplimiento para el funcionamiento de las RPAS, así como las operaciones necesarias para obtener permiso de acuerdo a lo establecido en el reglamento de Aeronáutica civil de Colombia	Aeronáutica civil de Colombia
Resolución 04201 de 2018	Se incorporan a la RAC91 los aspectos correspondientes sobre operación de aeronaves no tripuladas UAS y otras disposiciones.	Unidad administrativa especial de aeronáutica civil

Ilustración 11 Marco Legal
Fuente: elaboración propia (Autores)

3 Diseño Metodológico

3.1 Tipo de Investigación

De acuerdo con los objetivos planteados del estudio, el proyecto será de tipo descriptivo debido a que se realizara una caracterización del comportamiento de la movilidad vial actual y accidentabilidad, así mismo se analizara el procedimiento que se realiza al tomar la información del accidente de tránsito; cuáles son sus falencias o margen de error al tomar medidas y otros datos vitales a la hora precisar responsabilidades y causas del accidente.

Por otro lado, será de carácter mixto debido a que la investigación cualitativa que brinda información sobre procedimientos realizados en el IPAT, que se obtendrán por medio de formatos de entrevistas y cuestionarios se suplementa con la investigación cuantitativa que es la encargada de analizar la información obtenida.

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población

Para el presente proyecto se optó por una población específica la cual fue el personal activo de la seccional de tránsito y transporte de la ciudad de san José de Cúcuta, debido a su amplio conocimiento y aplicación de la logística y procedimientos realizados en la atención de accidentes de tránsito.

3.2.2 Muestra

Para el proyecto se tomó una muestra no probabilística debido a que no se tenía la convicción de poder tener acceso con todo el personal activo de la seccional de tránsito y transporte; teniendo en cuenta que se tiene el conocimiento de la población se tomó la fórmula

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde N es el tamaño de nuestra población (70), Z es el nivel de confianza que será de 90%, P es la probabilidad de éxito y será de 50% ya que no hay estudios previos y, por consiguiente, Q será de 50% también ya que es la probabilidad de fracaso, D es el margen de error máximo permitido y será del 10%. con lo anterior se obtuvo una muestra de 2 agentes activos de tránsito y transporte.

3.3 Instrumentos o Técnicas para la Recolección de Información

3.3.1 Fuentes Primarias

Es la información que obtienen los autores del proyecto por medio oral o escrito; en este caso, se utilizó la entrevista teniendo como finalidad la obtención de información precisa sobre logística y procedimientos en los accidentes de tránsito, además de obtener una muy buena perspectiva de la aceptación de la propuesta generada al desarrollar el presente proyecto en el espacio geográfico determinado.

3.3.2 Fuentes Secundarias

Se utilizaron libros, revistas académicas, proyectos de grado, artículos, páginas web, entre otros medios, los cuales ayudaron en la interpretación de la información suministrada por las fuentes primarias.

3.3.3 Análisis de la información

La información obtenida por medio de las herramientas mencionadas se analizó por medio de hojas de cálculo, a partir de gráficos, mediante los cuales se realizó el diagnóstico de la situación actual. Además, se analizó información de procedimientos, logística, personal y demás factores que intervienen en el objeto de estudio.

4 Diseño Del Modelo Logístico Para la Mejora De Accidentes De Tránsito Empleando

Tecnologías Uav En La Ciudad De San José De Cúcuta

4.1 Diagnóstico y Caracterización de la Situación de Movilidad y Accidentabilidad de la Ciudad San José de Cúcuta.

4.1.1 Generalidades de Movilidad y Accidentalidad Vial

En la actualidad se presenta una gran cantidad de vehículos andando por las calles del país. para el año 2020 informes del RUNT confirmaron que en el país se encuentran matriculados 6'453.355 vehículos (Automóvil, camioneta, camión, bus, buseta, entre otros) lo que representa el 40% del parque automotor registrado, entre tanto las motocicletas conforman una cantidad de 9'419.374 con un 59% y la maquinaria, remolques y semirremolques alcanzan los 169.607 con un 1% (RUNT, 2021).

Conformación del parque automotor año 2020		
Clase	Cantidad	%
Vehículos	6.453.355	40%
Motos	9.419.374	59%
Maquinaria, remolques y semirremolques	169.607	1%
Total, registrado en el RUNT	16.042.336	100%

Ilustración 12 Conformación del parque automotor

Fuente: adaptación a partir de información DANE

4.1.1.1 Infraestructura Vial en Colombia. En Colombia, las vías están conformadas por 206.708 km que se clasifican en redes primarias, secundarias y terciarias, de los cuales 148.284 km son de la red terciaria.

La responsabilidad de este sistema está en manos de los entes territoriales, con un poco más del 65% (134.362 km) a su cargo, el Instituto nacional de Vías (INVIAS) tiene a cargo el 18% (37.207 km); el 9% (18.603 km) a cargo de los departamentos y el 8% (16.536 km) pertenece a red privada. (INVIAS, 2020)

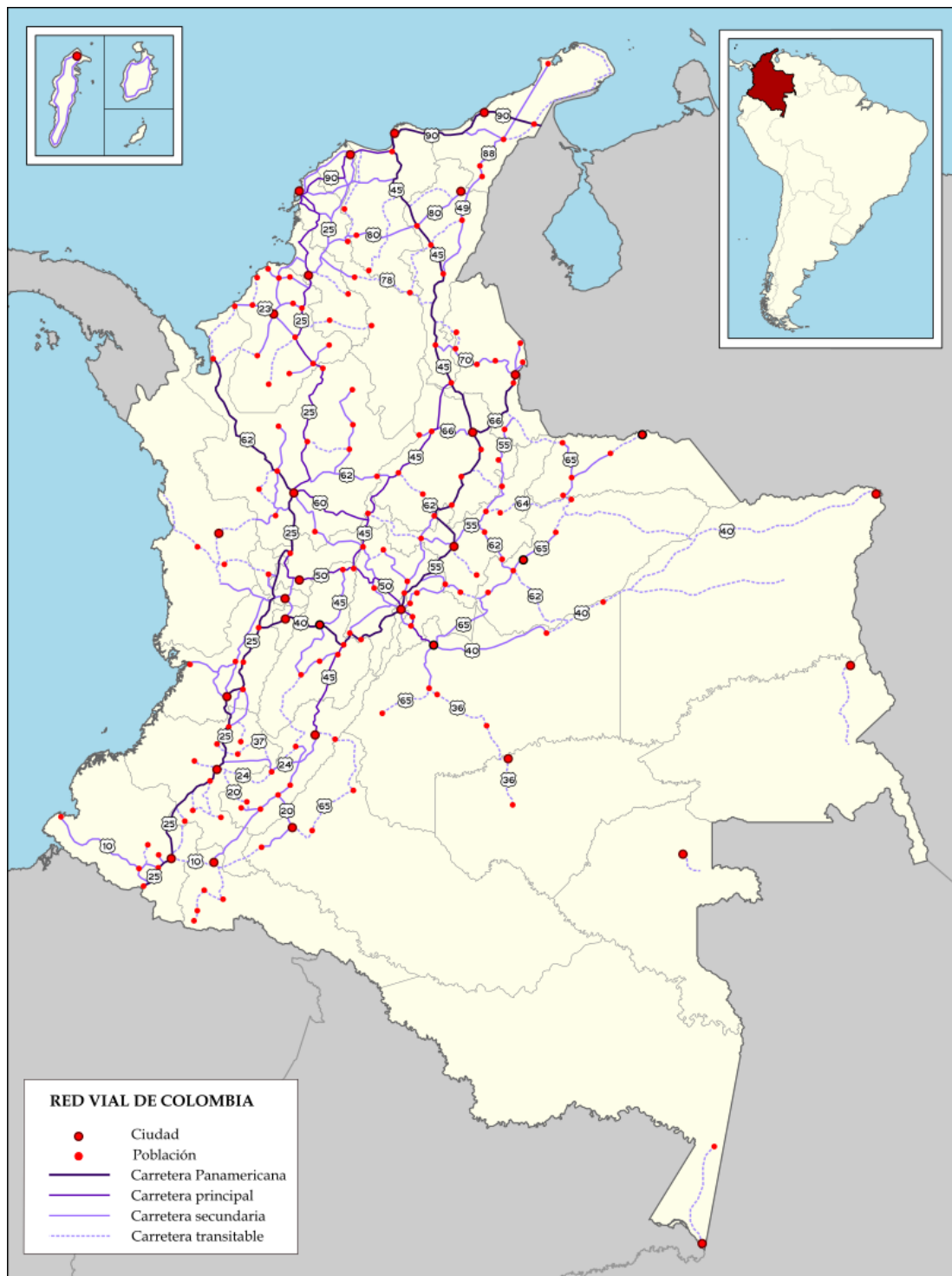


Ilustración 13 Mapa Red Vial

Fuente: Invias

4.1.1.2 Adquisición de Automotor en Colombia. A octubre de 2020 según información suministrada por el RUNT la adquisición de parque automotor muestra una disminución del 33,3% en vehículos y del 18,3% en motocicletas en relación con el 2019. El sector automotor fue resistente ya que demostró su capacidad de reinversión a pesar del Covid-19 y pudo recuperarse paulatinamente (ANDI, 2020).

Un informe elaborado por BBVA Research determino que la mejora en las condiciones de la economía en el país además de caídas en las tasas de interés, una mayor estabilidad de tasa de cambio y una menor inflación, son algunos factores que contribuyeron al incremento en las ventas de vehículos en Colombia durante los años 2018 y 2019 (Portafolio, 2019).

Al pasar de los años la motocicleta ha tomado gran importancia en los hogares colombianos ya que se ha convertido en un medio de transporte eficiente y económico además de ser una herramienta de movilidad y trabajo. Uno de cada siete colombianos usa motocicleta, siendo el 98% empleados como vehículos de trabajo y transporte y solo el 2% se usa para deporte o recreación (ANDI, 2019)

4.1.1.3 Accidentalidad Vial en Colombia. En el caso de Colombia y Bogotá, los accidentes de tránsito son la segunda causa de muerte violenta. La principal causa de muerte en el país es el homicidio (60,5%), seguida de los accidentes de tránsito (21%).

Más de 5.000 personas murieron y alrededor de 38.000 personas resultaron gravemente heridas en accidentes de tráfico en Colombia. Esto corresponde a una tasa de muertes y lesiones de 12,3 y 88,1 por 100.000 habitantes. Esto nos ubica por debajo de Perú, Chile, Uruguay y Argentina, Venezuela, Bolivia, Brasil y Ecuador. En 2007, Colombia perdió cerca de 3 mil millones de pesos por accidentes de tránsito, mientras que esta cifra en Bogotá superó los 821 mil

millones de pesos. (SURA, 2020).

Según el instituto nacional de medicina legal y ciencias forenses, las víctimas fatales en eventos de tránsito en el año 2019 equivalen a las 6.892 personas de diversas edades. Los hombres tienden a tener muchos más accidentes en comparación con las mujeres, el medio de transporte con mayor índice de accidentalidad fatal es la motocicleta (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2020).

Tabla 1 Medio desplazamiento de transporte

Medio desplazamiento de transporte	Hombre	Mujer
Automóvil	382	212
Bicicleta	611	89
Bus	53	28
Buseta	22	11
Camión	99	10
Camioneta	227	106
Campero	53	29
Cuatrimotor	4	0
Grúa	1	0
Microbús	13	10
Motocarro	15	3
Motocicleta	4108	709
Moto triciclo	8	0
Volqueta	20	6
Sin información	54	9

Fuente: adaptación propia de información INMLCF

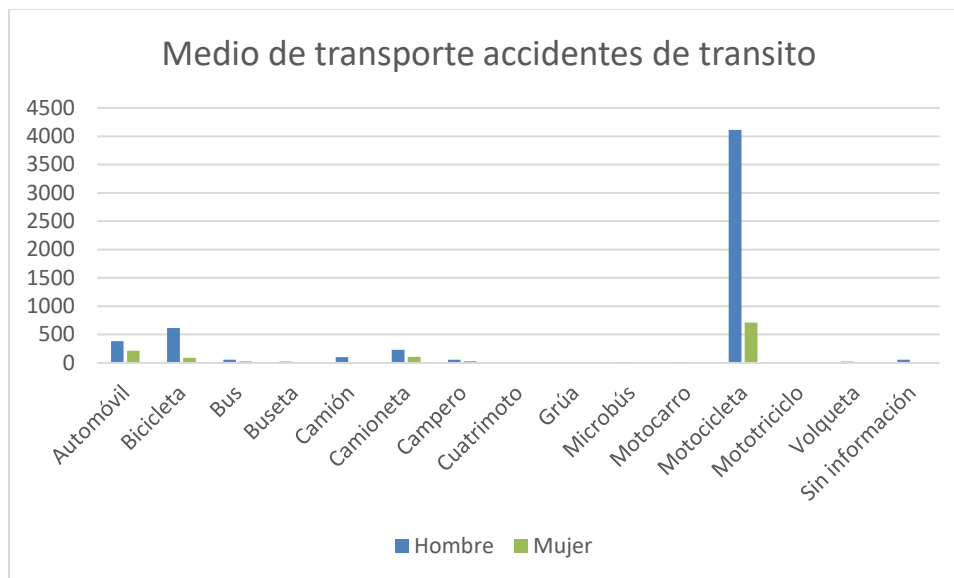


Ilustración 14 Medio de transporte de accidentes transito

Fuente: adaptación de información INMLCF

El instituto nacional de medicina legal y ciencias forenses informa que el tipo de accidente con mayor índice de víctimas fatales es el choque con 3872 casos seguido del atropello, esta información se podrá evidenciar en la siguiente gráfica:

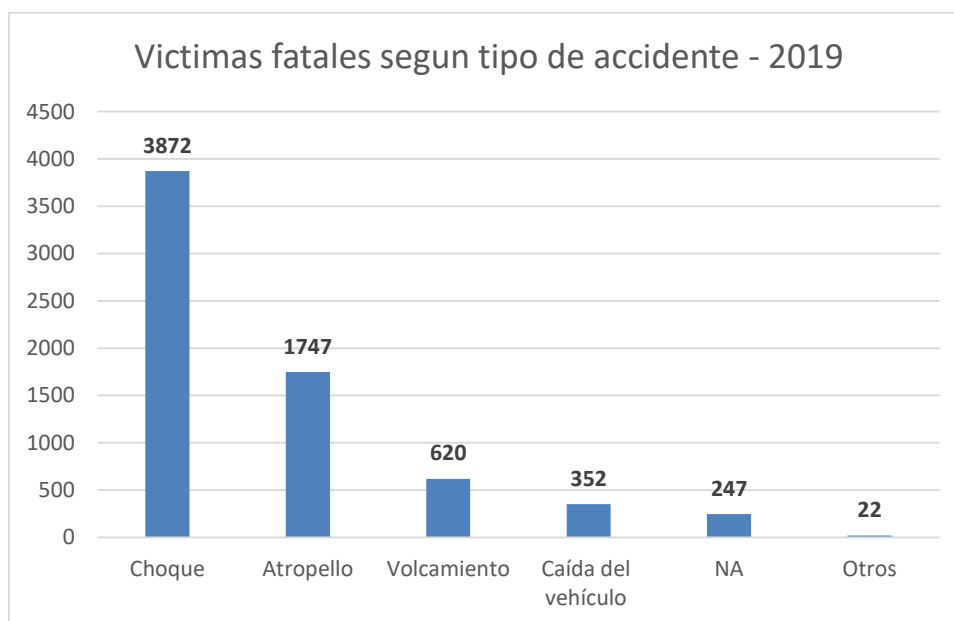


Ilustración 15 Víctimas fatales según tipo de accidente 2019

Fuente: adaptación de información INMLCF

El departamento del valle del cauca es el que mayor índice de mortalidad por accidentes de tránsito en el año 2019.

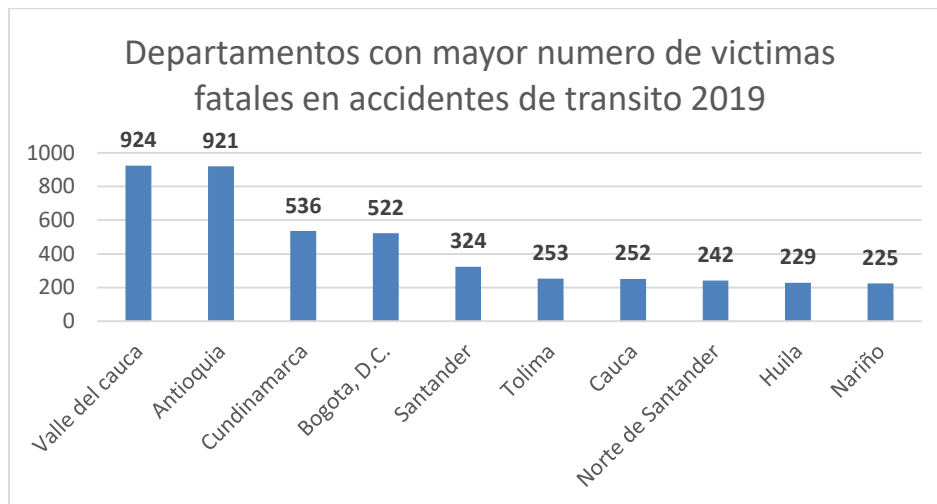


Ilustración 16 Departamentos mayor número de víctimas fatales en accidente de tránsito 2019

Fuente: adaptación de información INMLCF

En Colombia, entre enero de 2020 y diciembre de 2020, se registraron aproximadamente 5.458 muertes. Una reducción del 17,7% equivale a 1.175 muertes menos; en comparación con el mismo período del año 2019.

Los usuarios de motocicletas representaron el 53,2% del total de muertes causadas por accidentes de tráfico y el 59,7% del total de lesiones. Como consecuencia de los accidentes de tráfico, los peatones representaron el 20,6% de los muertos y el 16,1% de los heridos.

Como resultado de los accidentes de tránsito, los usuarios de vehículos representaron el 11,4% del total de muertes del país y el 14,1% del total de lesiones. Los usuarios de bicicletas representaron el 7,93% de los muertos y los heridos el 9,80%. (ANSV, 2021).

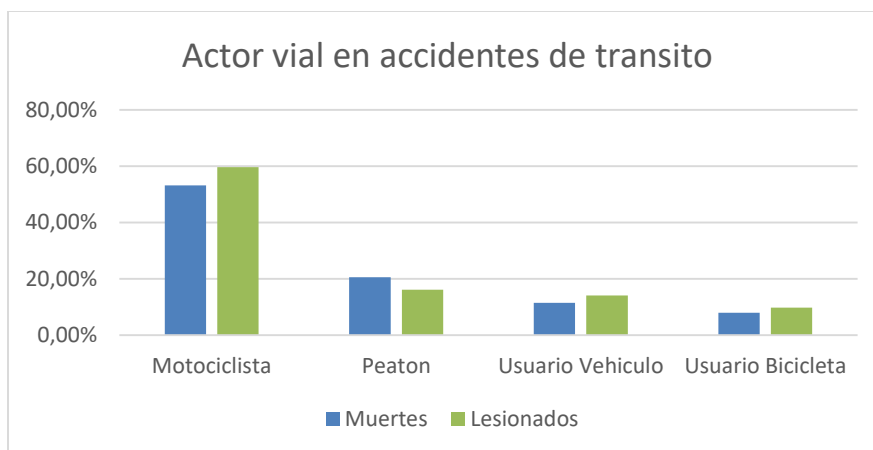


Ilustración 17 Actores viales en accidentes de tránsito

Fuente: adaptación de información INMLCF

4.1.2 Revisión de Fuentes de la Información

La información adquirida fue suministrada por la secretaria de tránsito y transporte de la ciudad de San José de Cúcuta, por medio de correo electrónico en el cual se especifican los datos de accidentalidad en la ciudad anteriormente mencionada en el año 2019; además se obtiene información de la página web de la Agencia Nacional de Seguridad Vial donde se encuentran los reportes de los accidentes de tránsito ocurridos durante los años 2018 y 2019.

4.1.3 Movilidad vial en la ciudad de san José de Cúcuta

Según el departamento administrativo (DANE) la ciudad de Cúcuta en el año 2018 se encontraba la cifra de 711.715 habitantes, 749.197 para el 2019 y para el 2020 una cifra promedio de 777.106 que pertenece al 47,9% de la población total del departamento Norte de santandereano según el DANE, con una densidad de 637 personas por km² (DANE, 2019). Es de importancia resaltar que durante los últimos meses el crecimiento ha sido exponencial por problemas de orden público y social en su mayor parte por el país en frontera Venezuela.

El área metropolitana está compuesta por los municipios de Cúcuta (núcleo), Villa del rosario, Los Patios, El Zulia, San Cayetano y Puerto Santander fue “creada mediante ordenanza

número 40 del 3 de enero de 1991, y puesta en funcionamiento por decreto 508 del 3 de julio de 1991”, está conformada por los anteriores municipios. (AMC, 2020)

La ciudad se divide en 10 comunas las cuales están constituidas según el Acuerdo 010 plan de desarrollo ¡Si se puede! Del 2016, por un total de 320 barrios constituidos, de los cuales 221 tienen junta de acción comunal constituidas (ver ilustración 9).

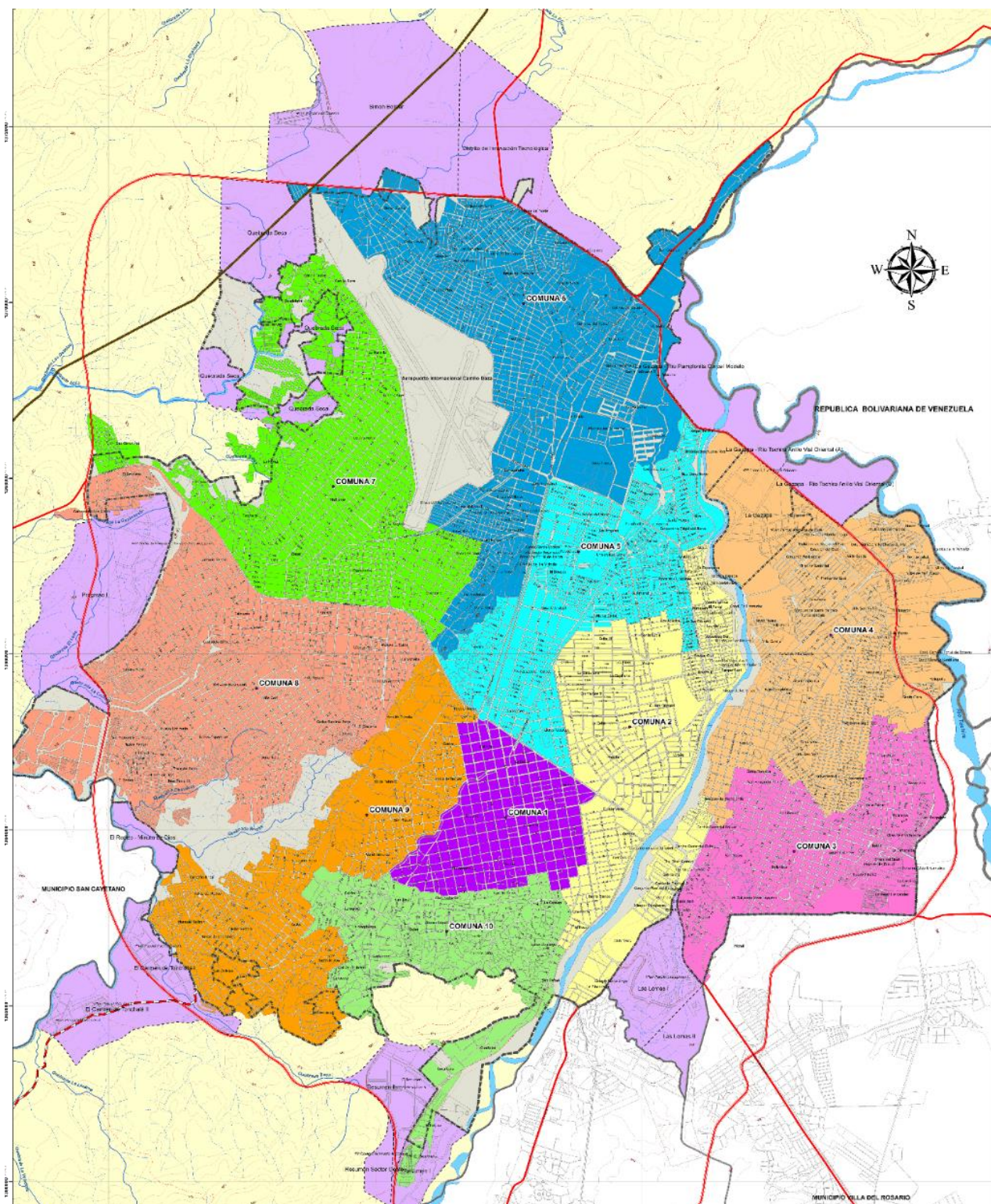


Ilustración 18 Mapa de Comunas de la Ciudad de San José de Cúcuta

Fuente: (Departamento Administrativo De Planeación Municipal, 2019)

4.1.3.1 Infraestructura vial. Para reducir en un 25% la mortalidad a causa de siniestros en el 2021 es necesario aplicar estrategias definidas tales como: promover sistemas de transporte sostenible, infraestructura vial y vehicular, fomento de Cultura, Seguridad vial esto como parte de los esfuerzos por lograr un desarrollo sostenible (mesoamerica, 2015), la infraestructura vial podemos identificarla como un factor influyente en el aumento o disminución de los siniestros que ocurran dependiendo directamente de su estado , la debida labores de mantenimiento que se efectúen en esta.

La infraestructura y el equipamiento vial metropolitano dispone de corredores en deficientes condiciones, las causas corresponden a falta de planificación dese la misma ejecución de las obras, la insuficiencia de recursos, la desacertada inversión o la falta de control y vigilancia de los proyectos ejecutados en el área metropolitana; da como resultado dificultades de desplazamiento vehicular y peatonal, desorden urbano y el uso inadecuado del espacio publico (AMC, 2015, pág. 69).

Según el Plan de Ordenamiento Territorial, el cual define la jerarquización de la malla vial urbana como:

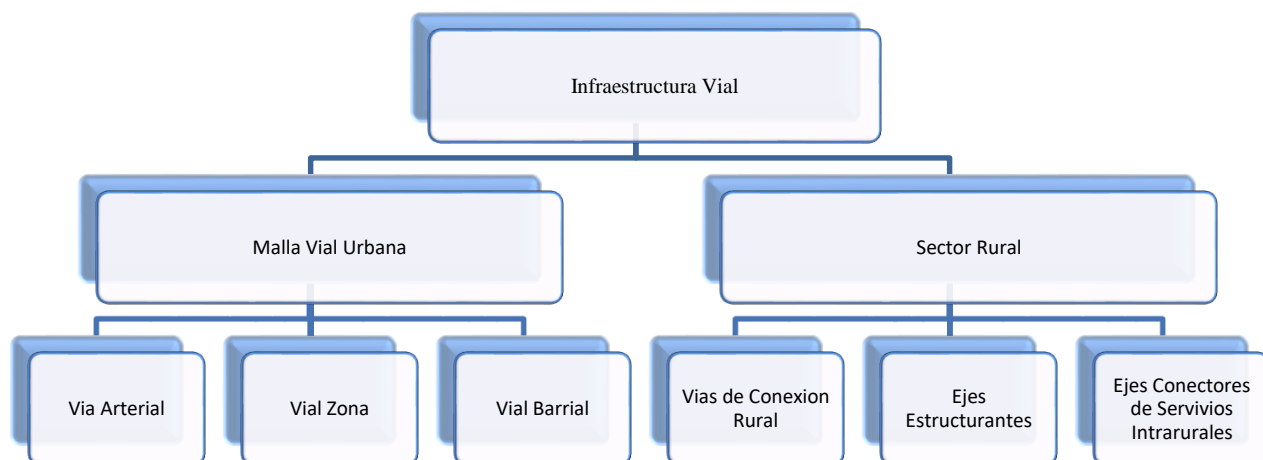


Ilustración 19 Jerarquía de la infraestructura Vial de la ciudad de San José de Cúcuta

Fuente: Autores

4.1.3.1.1 *Vías Urbanas.* Constituyen la malla vial arterial, la malla vial zonal y la malla vial barrial. Son las encargadas de dar soporte al flujo vehicular dentro del perímetro urbano (Secretaría Distrital de Ambiente, 2018, pág. 18)

4.1.3.1.2 *Malla vial arterial.* Es la red vial de mayor jerarquía, que actúa como soporte de la movilidad y la accesibilidad a escala urbana. Esta malla conforma el sistema estructurante urbano de la movilidad y conecta el centro principal con los nodos urbanos y permite la localización de actividades económicas de mayor escala. Su perfil y escala de conexión están orientados a permitir la fluidez del tráfico vehicular (Secretaría Distrital de Ambiente, 2018, pág. 18).

4.1.3.1.3 *Malla vial Zonal.* Es la red constituida por una serie vías de escala intermedia, que tiene como propósito garantizar la interconexión entre los diferentes sectores que

constituyen el suelo urbano. A través de la malla vial zonal se prevé el acceso a dichos sectores desde la malla vial arterial (Secretaria Distrital de Ambiente, 2018, pág. 19)

4.1.3.1.4 Malla vial Barrial. Es la malla vial de menor escala y tiene como función permitir la movilidad al interior de la ciudad y se accede desde la malla vial arterial y zonal. Al interior de esta, se encuentran corredores barriales que permiten la conexión con la malla vial arterial y/o zonal, facilitando además la distribución del tránsito vehicular dentro de los barrios, urbanizaciones y en general dentro de las diferentes zonas de actividad, permitiendo la generación de mayor intensidad de usos y actividades que varían, de acuerdo a las condiciones particulares de cada zona (Secretaria Distrital de Ambiente, 2018, pág. 18).

Las vías de conexión rural satisfacen la función de interconectar todos los sectores del suelo rural entre su y con los nodos que conforman la estructura socioeconómica de integración rural y suburbana.

Ejes Estructurantes (VUR-1): Permiten la integración de la cabecera del municipio con los Corregimientos que conforman el área rural (Secretaria Distrital de Ambiente, 2018, pág. 19)

Ejes Conectores de Servicios Intradurales (VUR-2): Permiten el intercambio de servicios en el área rural, partiendo de ejes estructurantes urbano-rurales También el Pot (xxx) incluye como parte del sistema de movilidad vial vías peatonales y ciclorrutas (Secretaria Distrital de Ambiente, 2018, pág. 20)

4.1.3.2 Estado de la Red Vial en Cúcuta. según el diagnóstico realizado por la alcaldía de San José de Cúcuta en el acuerdo 010 del año 2012 se determinó que la ciudad presenta deterioro en la red vial puntualmente en las siguientes causas:

- Vida útil de los pavimentos superada y sin haber recibido tratamiento de rehabilitación
- Daños ocasionados por intervenciones para reparación o instalación de redes de servicio.
- Insuficiencia o inexistencia de sistemas de drenaje de aguas de escorrentía.
- Deficiencias de diseño, materiales o de construcción que hacen aparecer fallas tempranas.
- Aplicación de cargas o volúmenes de tráfico mayores a los inicialmente esperados.

Según (Gabinete municipal, 2020) 1210 km de vías arteriales de 1460 km se encuentran pavimentadas y 250 km restantes faltan por pavimentar, de los 1210 km de vías urbanas pavimentadas 580 km están en buen estado 350 km requieren ser rehabilitadas y 280 km necesitan mantenimiento. Se puede concluir que existe un déficit aproximado del 79.9% de atención con respecto a las actividades de atención desarrolladas.

4.1.3.3 Tecnología.

4.1.3.1.1 Iluminación.

A partir del 2018 la ciudad de San José de Cúcuta cuenta con lámparas iluminarias tipo LED mediante Concesión Unión Temporal Diselecsa Ltda. – ISM S.A – Iluminaciones Especializadas del Norte de Santander, en las cuales se dispone del cambio 46.509 luminarias en toda la ciudad (Unión Temporal Planeando Cúcuta, 2017, pág. 35)

También, durante la vigencia del 2016 la ciudad celebró el contrato 2643 del 16 de diciembre del 2016, con el Consorcio Alumbrado Público SJC para la operación, administración, mantenimiento, modernización, reposición y expansión del sistema de alumbrado público en el municipio de San José De Cúcuta, departamento de Norte de Santander, el cual fue cumplido de

forma oportuna, eficaz y eficiente; puesto que se instalaron 49.916 luminarias LED dos meses antes de lo establecido en el contrato, beneficiando en el ahorro de energía meses antes de lo pactado. Dichas luminarias fueron instaladas en reemplazo de luminarias de sodio como parte del proceso de reposición con lo que se obtuvo una disminución de 8.076 tons/CO2 año; pasando de 13.262 Tons/CO2 año que producían las 48.467 luminarias de SODIO desmontadas a 5.185 Tons/CO2 año producida por las 49.916 luminarias LED que se había instalado a julio 31 del 2018. Aspecto que contribuyó al medio ambiente durante estos periodos (Contraloría Municipal de San José de Cúcuta, 2018, págs. 8,11,12,13)

4.1.3.4 Parque automotor de la ciudad de San José de Cúcuta. La ciudad de Cúcuta ha tenido un crecimiento sobresaliente en materia urbanística por lo cual la movilidad a diferentes lugares generado el aumento del parque automotor, lo que genera diferentes impactos, entre ellos la congestión vehicular de los diferentes ejes viales, entre ellos, las zonas céntricas que emiten los diferentes tipos de vehículos, y el ruido nocivo para la salud. (Rodríguez Barriga & Piedrahita Cardoso, 2019).

Cabe resaltar que en Cúcuta ha aumentado el parque automotor con placas venezolanas, estos han ocasionado problemas de movilidad, contaminación auditiva, afectación al medio ambiente y al comercio de vehículos nacionales (Rodríguez Barriga & Piedrahita Cardoso, 2019).

En la tabla 2 se puede hacer un acercamiento a la cantidad de vehículos que hay en la ciudad la cual la ANSV Presenta las cifras del registro nacional automotor, donde San José de Cúcuta para el mes de marzo del 2019 contaba con la cantidad de vehículos.

Tabla 2 Cantidad vehículos automotores en la ciudad de Cúcuta

Vehículo	Cantidad	%
Motocicletas	30693	48.45%
Transporte individual (automóvil, camioneta)	29145	46.00%
Transporte de Pasajeros (bus, buseta, microbús)	2947	4.65%
Transporte de carga (Camión, tracto camión)	559	0.88%
Maquinaria Agrícola	5	0.01%
Maquinaria de construcción	6	0.01%
Total, Parque Automotor	63355	100.00%

Fuente: Autores, adaptación de (ANSV, 2019)

4.1.3.5 Servicio Público. En marzo del 2019 fueron estimados 2947 automotores bajo la modalidad de transporte de pasajeros (bus, buseta, microbús) (DANE, 2020) se estima esa cantidad, aunque puede variar a causa del transporte informal que hay en la ciudad y las nuevas licencias que se hayan expedido.

Para complementar la información anterior se relaciona en la tabla 3 donde se observa el movimiento del transporte tradicional, el área metropolitana (Cúcuta, Los Patíos y Villa del Rosario), ciudad y nivel de servicio del IV trimestre 2018 – 2019 (Cifra provisional) con su respectiva variación anual general y por variable (DANE, 2020).

Tabla 3 Movimiento de transporte tradicional

Área Metropolitana y Ciudad	Promedio mensual de vehículos afiliados			Promedio mensual de vehículos en servicio			Total, pasajeros transportados (miles)		
	2018	2019 ^P	Variación %	2018	2019 ^P	Variación %	2018	2019 ^P	Variación %
Área Metropolitana de Cúcuta	1.769	1.769	0,0	1.439	1.475	2,5	19.848	20.752	4,6
Buses	90	123	36,8	79	102	28,6	1.214	1.598	31,6
Busetas	109	129	18,3	94	111	18,9	1.247	1.696	36,0

Fuente: (DANE, 2020)

4.1.4 *Accidentalidad Vial de la ciudad de San José de Cúcuta.*

El INMLCF a continuación muestra las estadísticas de accidentalidad vial de la ciudad para lo cual se realizó una recopilación de datos que se muestran en la tabla 4

Tabla 4 Estadísticas accidentalidad vial

Gravedad	2016	2017	2018	Total
Lesiones	734	577	596	1907
Muertes	84	76	88	248
Total	818	653	684	2155

Fuente: Autores, adaptación de (INMLCF, 2017a,2017b,2018a,2018b,2019a,2019b)

2155 casos en total de accidentes de tránsito ocurridos en los tres años. donde se vieron involucrados peatones vehículos, conductores, pasajeros, infraestructura, entre otros actores viales, a causa de factores humanos, tecnológicos, climáticos, de infraestructura, generados por terceros y otros factores importantes a tener en cuenta para los diferentes análisis. El pico más alto se registró en el año 2016 con el 38% o 818 accidentes, seguido de una pequeña disminución para los años 2017 y 2018 como se muestra en la figura 11.

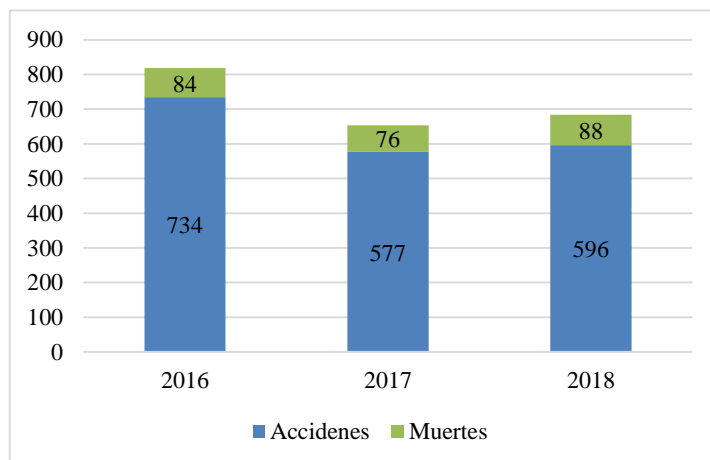


Ilustración 20 Accidentes y muertes años 2016, 2017 y 2018

Fuente: Autores, adaptación de (INMLCF, 2017a,2017b,2018a,2018b,2019a,2019b)

4.1.4.1 Caracterización Accidentalidad en los años 2018 y 2019. La región tiene una tasa de 24 por ciento de muertes en accidentes de tránsito, por cada 100 mil habitantes” (Secretaria Distrital de Ambiente, 2018, pág. 33). Por otra parte, la secretaria de Transito de norte de Santander presento que en el año 2018 hubo un total de seiscientos ochenta y cuatro accidentes de tránsito, en los cuales intervinieron una serie de factores que ayudan a caracterizar el nivel de siniestralidad y las variables que intervinieron.

Tabla 5 Caracterización actores viales 2018 y 2019

Actor Vial	2018	%	2019	%
Motociclista	364	53,2	297	52,4
Peatón	234	34,2	193	34,0
Usuario de vehículo	53	7,7	48	8,5
Usuario bicicleta	30	4,4	27	4,8
NA	2	0,3	1	0,2
Otros	1	0,1	1	0,2
TOTAL	684	100	567	100

Fuente: Autores a partir de (ANS, 2019)

Según la información suministrada se puede observar que en los años 2018 y 2019 los actores principales involucrados en accidentes de tránsito son los motociclistas con un porcentaje de participación de 53,2 y 52,4 % del total de los accidentes en los dos años seguido de los peatones con un porcentaje de participación de 34,2 y 34 % por lo cual se determina el alto grado de accidentes de estos actores siendo estos los más propensos a lesiones graves a diferencia de los usuarios de vehículos.

En la tabla 7 se puede observar las edades de las personas involucradas en los accidentes de tránsito ocurridos en el año 2018 y 2019, por otra parte, visualizamos dos graficas donde nos muestra el sexo de los involucrados en accidentes de tránsito en estos dos años. Se puede observar que personas entre los 16 y 30 años tiene una mayor participación en los siniestros, siendo esta la población que más utiliza los medios de transporte, de igual manera se observa que en el año 2019 aumento en un 1% las personas entre 31 y 45 años, la población con menos participación en accidentes de tránsito son las mayores de 75 años.

Tabla 6 Edades accidentes

Edad	2018	%	2019	%
0-15	42	6,1	21	3,2
16-30	268	39,2	191	33,7
31-45	198	28,9	168	29,6
46-60	101	14,8	119	21,0
61-75	50	7,3	48	8,5
76-90	24	3,5	19	3,4
91-100	1	0,1	1	0,2
TOTAL	684	100	567	100

Fuente: Autores a partir de (ANS, 2019)

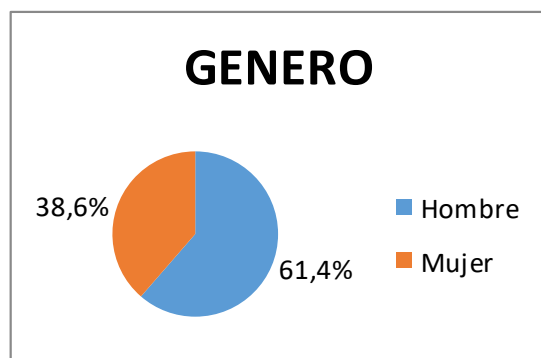
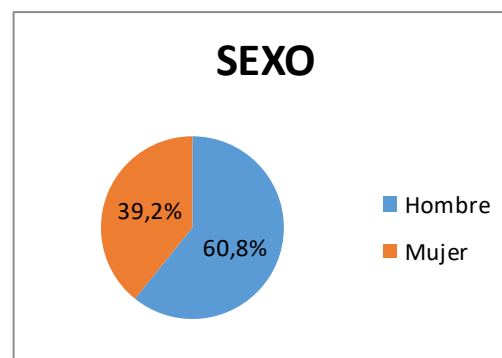


Ilustración 21 Porcentaje de participación por sexo en accidentalidad 2018 y 2019



Fuente: Autores a partir de (ANS, 2019)

Como se puede evidenciar en la ilustración 12 los hombres tienen un 20% más de participación en los accidentes de tránsito más del 50 % en los años 2018 y 2019 el sexo masculino tuvo participación en los siniestros presentados en ese año.

Tabla 7 Accidentalidad según el día

Días	2018	%	2019	%
Lunes	92	6,1	81	14,3
Martes	102	39,2	65	11,5
Miércoles	99	28,9	83	14,6
Jueves	94	14,8	69	12,2
Viernes	90	7,3	87	15,3
Sábado	119	3,5	106	18,7
Domingo	88	0,1	76	13,4
TOTAL	684	100	567	100

Fuente: : Autores a partir de (ANS, 2019)

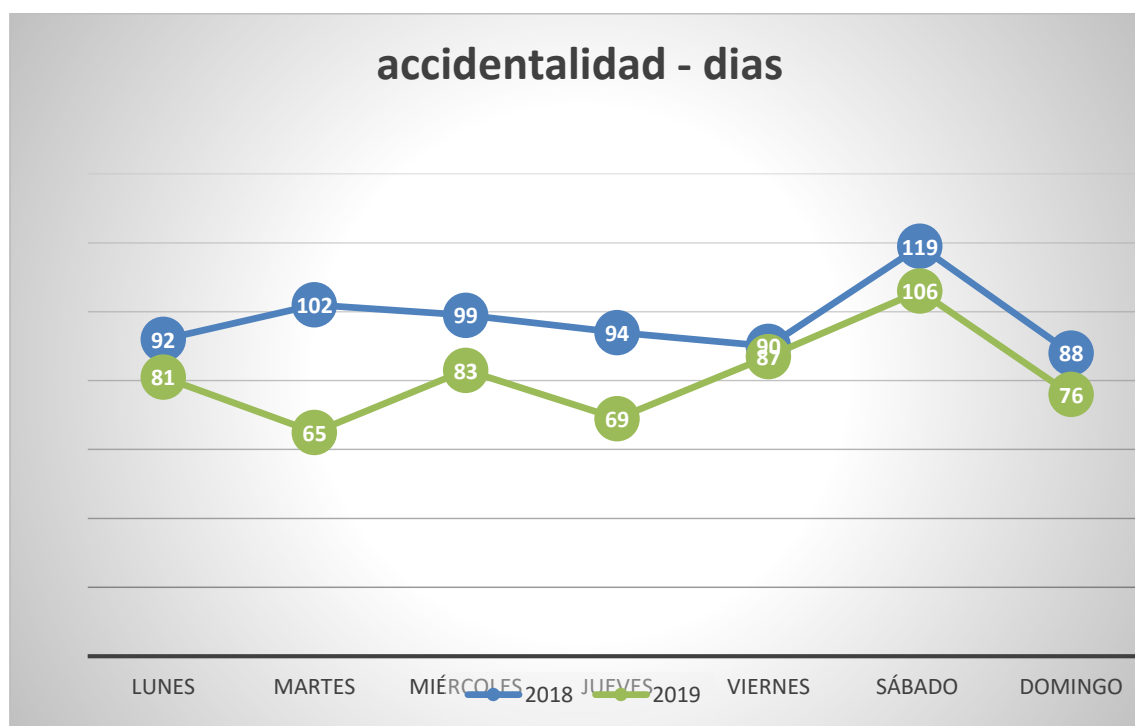


Ilustración 22 Accidentalidad según el día 2018 y 2019

Se pudo observar que en el año 2019 hubo una reducción de 117 accidentes de tránsito lo que nos arroja un 17,1% referente al año anterior. En el año 2019 igualmente los motociclistas y los peatones fueron los actores viales con mayor protagonismo en accidentes de tránsito, así mismo se analiza que en su mayoría fueron hombres los cuales se encuentran en edades que oscilan entre 15 y 60 años; los días con mayor índice de accidentalidad fueron los sábados.

4.1.5 Puntos críticos nivel de accidentalidad en la ciudad san José de Cúcuta.

Se analiza los sectores con mayor nivel de accidentalidad y se definen once puntos críticos la ciudad donde ocurren accidentes con mayor frecuencia como se muestra en la ilustración 23



Ilustración 23 Puntos críticos accidentalidad

Fuente: Autores a partir de información otorgada por la Secretaria de Transito

Con la información otorgada por la secretaria de Transito de los accidentes ocurridos en año 2019 y el año 2020 se determinaron los puntos críticos, se seleccionaron los puntos de la ciudad donde ocurrieron dos o más accidentes, la información se ordenó en una tabla de Excel donde se tabularon los datos y se verifico la dirección de cada siniestro teniendo esta información

se pudo determinar los lugares donde han ocurrido en un mismo sitio dos o más accidentes. Usan la herramienta de Google maps se plasmaron en la zona demarcada que es la parte centro y comercial de la ciudad de Cúcuta allí se encuentran 14 puntos donde 5 de ellos que son los colores cafés estos son los puntos con mayor repetición de accidentes en un mismo lugar que son la avenida 3 con calle 7, la calle 10 con avenida 5, avenida 2 con calle 6, diagonal Santander con calle 11, avenida libertadores con calle 8 y calle con avenida 5. Esta zona se caracteriza por su alto tráfico y por su desorden de espacio público lo cual aumenta de una manera considerable los accidentes de tránsito.

4.2 Proponer un modelo de gestión logística vehicular mediante el uso de dispositivos UAV que minimice el tiempo, costo y cantidad de recurso empleado en la intervención de accidentes de tránsito.

4.2.1 Proceso actual de levantamiento de accidentes de tránsito en la ciudad de san José de Cúcuta

La seccional de tránsito y transporte de San José de Cúcuta, aplica dos clases de procedimiento de levantamiento de accidentes de tránsito. Que son: con presencia de solo daños y con presencia de lesionados y/o muertos. Esta información se adquirió por medio de la seccional de tránsito y transporte con el fin de conocer a detalle el proceso y así proponer un modelo logístico con la utilización de herramientas tecnológicas facilitando la atención de accidentes de tránsito.

La policía de tránsito y transporte se rige por medio del Código Nacional de Tránsito y Transporte y de la Resolución 0011268 del 2012 para la atención de accidentes de tránsito. Los agentes de tránsito y transporte son los encargados de dar las primeras atenciones en los accidentes

viales de la ciudad de san José de Cúcuta, los cuales brindan apoyo, toman registro y dan seguimiento de este cada vez que un accidente vial ocurre (Bastidas & Quintero, 2012)

4.2.1.1 Logística de atención accidente solo daños. El objetivo del procedimiento es brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía involucrados en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas para el restablecimiento de la movilidad.

En este proceso generalmente es atendido por dos personas de la Unidad de Tránsito y Transporte, quienes son los encargados de coordinar el apoyo y recursos necesarios para el levantamiento de accidente de tránsito y el restablecimiento de la movilidad vial.

En las ilustraciones 15-18 se puede observar el procedimiento de atención accidentes solo daños materiales en el cual se desglosa cada una de las tareas/actividades, documentos de entrada, documentos de salida, las personas responsables de realizar cada una de ellas, tipos de control, documentos asociados y su fundamento legal.



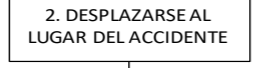
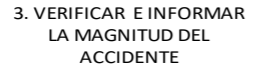
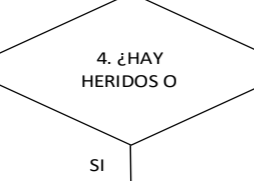
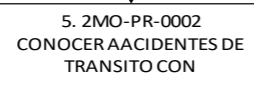
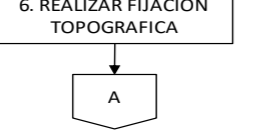
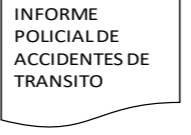
Pagina 1 de 4		MOVILIDAD					 POLICIA NACIONAL	
Código: 2MO-PR-0003		CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITO SOLO DAÑOS MATERIALES						
Fecha: 28/07/2016								
Versión: 3								
OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía involucrados en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas para el restablecimiento de la movilidad.								
ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias ante autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.								
DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL	
			Recibir información sobre la ocurrencia de un presunto accidente de tránsito, dicha información puede obtenerse a través de la central de radio, vía telefónica, voces de auxilio o circunstancial (al paso de la policía por el lugar).	Radioperador Personal activo uniformado de la Policía Nacional.		* Instructivo N° 0088 DITRA PLANE de 13/07/2010. "Obligatoriedad en el cumplimiento de las normas de tránsito para los conductores de vehículos de placas diplomáticas, consulares, misiones especiales y de organismos internacionales". * Instructivo N° 044 DITRA ARSEV del 27/04/2011 "Actitud y recomendaciones para su servicio al momento de tránsito". * Instructivo N° 001 del 19/02/2016 DITRA-PLANE "Aplicación Resolución 5886 del 24/12/2015".	*Constitución Política de Colombia. *Ley 62 de 1993. *Ley 105 de 1993. Se dictan disposiciones sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones. *Ley 336 de 1996. Por el cual se adopta el estatuto nacional de transporte. Ley 640 de 2001. Por la cual se modifican normas relativas a la conciliación y se dictan otras disposiciones. Y normas que la modifiquen. Ley 769 de 2002. Por el cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones. Y normas que la modifiquen. Decreto 1079 de 2015. Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte. Decreto 2462 de 2015. MINISTERIO DE JUSTICIA Y DEL DERECHO. "Por el cual se modifican algunas disposiciones del capítulo 2, Título 4, parte 2, Libro 2 del decreto 1069 de 2015, decreto único reglamentario del Sector Justicia y del Decreto, relacionadas con los centros de conciliación en derecho. Resolución 00414 de 2002. Por la cual se fijan parámetros científicos y técnicas relacionados con el examen de embriaguez y alcoholemia. Resolución 00202 de 2010. Por la cual se define la estructura orgánica interna y se determinan las funciones de la dirección de Tránsito y Transporte. Resolución 3027 de 2010. Manual de infracciones de tránsito. Resolución 0011268 de 2012. Ministerio de Transporte "Por la cual se adopta el nuevo Informe Policial de Accidentes de Tránsito (IPAT), su manual de diligenciamiento y otras disposiciones. Resolución 1844 de 2015. INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES por la cual se adoptó la segunda versión de la guía para la medición indirecta de alcoholemia a través de aire expirado.	
			Hacer presencia en la dirección o lugar donde se informó la ocurrencia del accidente teniendo en cuenta la problemática de la jurisdicción, prever el talento humano y material logístico necesario para el desplazamiento, verificar las informaciones de inteligencia existentes sobre la situación de orden público, asimismo establecer las medidas de seguridad en el sitio de ubicación.	Personal activo uniformado de la Policía Nacional.				
			3. Informar al radioperador y comandante de la unidad la magnitud del accidente. ingresar al lugar de los hechos desplegando todas las precauciones para evitar riesgos contra la integridad física. Si se evidencia que en el accidente se encuentra cualquier materia o sustancia peligrosa, deberá ubicar y verificar la hoja de seguridad del producto y la tarjeta de emergencia, reportando los datos de mayor relevancia a la central de radio, con el fin de coordinar el apoyo necesario para atender la emergencia.	Integrante Unidad Tránsito y Transporte. Personal activo uniformado de la Policía Nacional.				
								
			Ejecutar las actividades contenidas en el procedimiento	Integrante Unidad Tránsito y Transporte.				
			Realizar fijación planimetría y topográfica de todos los elementos de referencia encontrados en la vía, para retirar los vehículos y normalizar la movilidad en el sitio. La fijación topográfica podrá ser complementada con material fotográfico.	Integrante Unidad Tránsito y Transporte.				

Ilustración 24 Logística accidentes de tránsito solo daños 1/4

Fuente: seccional de Tránsito y Transporte de la ciudad de san José de Cúcuta


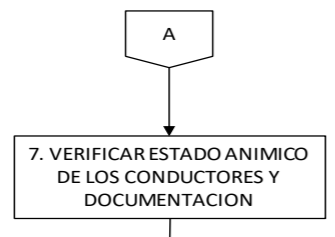
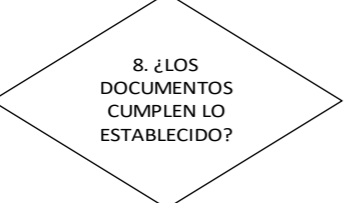
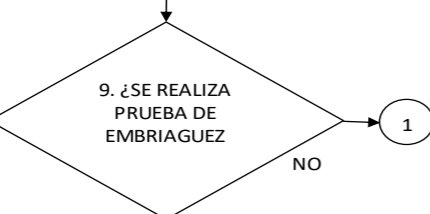
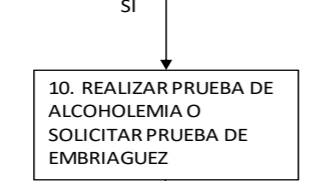
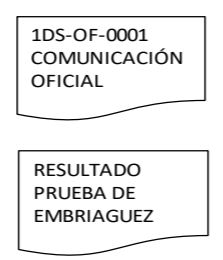
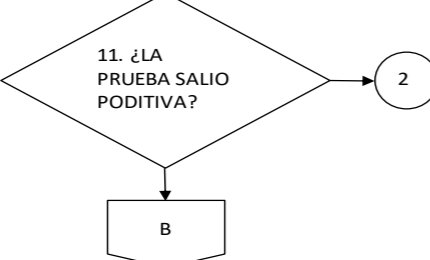
Pagina 2 de 4 Código: 2MO-PR-0003 Fecha: 28/07/2016 Versión: 3	MOVILIDAD CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITO SOLO DAÑOS MATERIALES					 POLICIA NACIONAL	
OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía involucrados en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas para el restablecimiento de la movilidad.							
ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias ante autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.							
DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL
			Realizar verificación del estado anímico de los conductores, además de la documentación de los mismo y de los vehículos involucrados como: Documentos del conductor: documento de identidad, licencia de conducción. Documentos del vehículo servicio particular: licencia de tránsito, seguro obligatorio SOAT, revisión técnico-mecánico según modelo. Documentos del vehículo servicio público: licencia de tránsito, seguro obligatorio SOAT, seguro de responsabilidad vial contractual y ex contractual, revisión técnico-mecánico según modelo, (documentos que soportan la operación del vehículo de acuerdo a la modalidad y tipo de servicio).	Integrante Unidad Tránsito y Transporte.			
							
							
			Realizar prueba de embriaguez y/o alcoholemia a los conductores involucrados en el accidente de tránsito, observando las siguientes opciones: Trasladar a los conductores involucrados en el accidente de tránsito a la dependencia del instituto nacional de medicina legal y ciencias forenses o centro médico, con el fin de sea realizado el examen que corresponda. Para lo cual se realiza la respectiva solicitud. Utilizar el alcohosensor, para el caso de que exista un funcionario policial debidamente certificado por el instituto nacional de medicina legal y ciencias forenses.	Integrante Unidad Tránsito y Transporte.			
							

Ilustración 25 Logística accidentes de tránsito solo daños 2/4

Fuente: Seccional de Tránsito y Transporte San José de Cúcuta


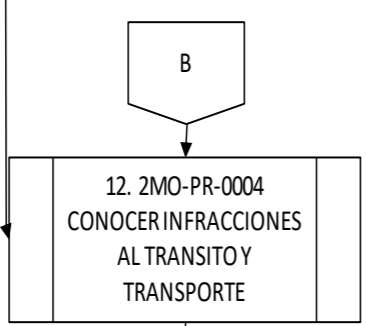
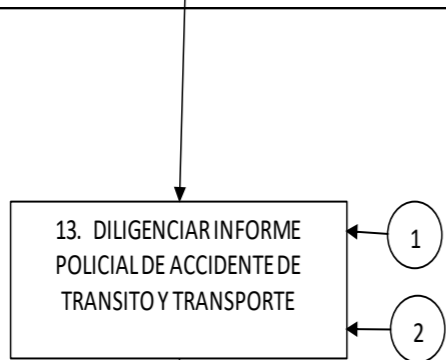
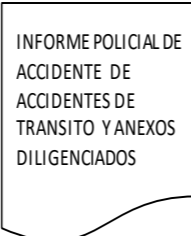
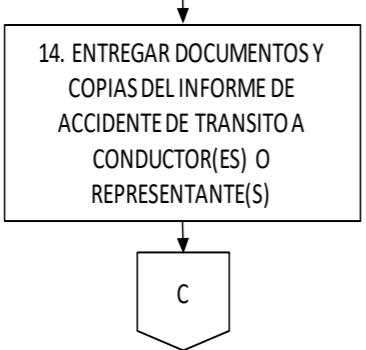
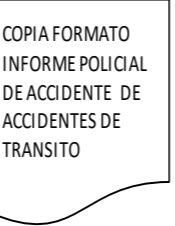
Página 3 de 4	MOVILIDAD						 POLICIA NACIONAL
Código: 2MO-PR-0003	CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITO SOLO DAÑOS MATERIALES						
Fecha: 28/07/2016							
Versión: 3							
OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía involucrados en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas para el restablecimiento de la movilidad.							
ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias a la autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.							
DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL
RESULTADO PRUEBA DE EMBRIAGUEZ			Ejecutar las actividades contempladas en el procedimiento.	Integrante Unidad Tránsito y Transporte.			
			Registrar la información técnica y legal indispensable en el formato informe policial de accidente de tránsito y sus respectivos anexos. Se deben utilizar las convenciones e instrucciones señaladas en el manual para el diligenciamiento del informe policial de accidentes de tránsito. se deben diligenciar en su totalidad por parte de un funcionario policial perteneciente a la dirección de tránsito y transporte, en la presencia de las partes involucradas en el accidente.	Integrante Unidad Tránsito y Transporte.	Que: Diligenciar en su totalidad el IPAT. Quién: Funcionario policial perteneciente a la Dirección de Tránsito y Transporte, que sea técnico en seguridad vial. Como: En presencia de las partes. Cuando: Después de haber tomado las respectivas medidas y datos de los vehículos y conductores involucrados. Evidencia: Informe Policial de Accidente de Tránsito revisado por el jefe inmediato.		
			Entregar los documentos utilizados para diligenciar el informe policial de accidentes de tránsito además de la copia del mismo conductor(es) o representante (s).	Integrante Unidad Tránsito y Transporte.			

Ilustración 26 Logística accidentes solo daños3/4

fuelle: Seccional de Tránsito y Transporte San José de Cúcuta


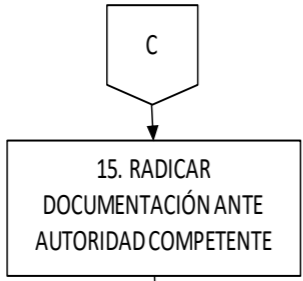
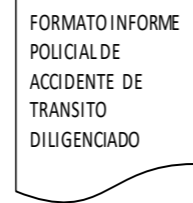
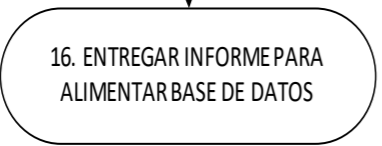
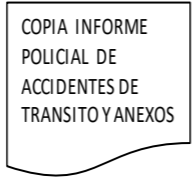
Página 4 de 4	MOVILIDAD						 POLICIA NACIONAL
Código: 2MO-PR-0003	CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITO SOLO DAÑOS MATERIALES						
Fecha: 28/07/2016							
Versión: 3							
OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía involucrados en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas para el restablecimiento de la movilidad.							
ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias ante autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.							
DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL
			El informe policial de accidentes de tránsito se debe entregar ante la autoridad competente dentro de las 24 horas siguientes al conocimiento del hecho.	Integrante Unidad Transito y Transporte.			
			Una vez la autoridad correspondiente recibe el informe policial de accidentes de tránsito, se debe radicar una copia en la unidad policial y alimentar base de datos correspondiente.	Integrante Unidad Transito y Transporte.			
ANEXOS: <ul style="list-style-type: none"> • Informe Policial de Accidentes de Tránsito (Documento externo) • Anexo 1 Conductores, Vehículos y propietarios (Documento externo) • Anexo 2 Víctimas: peatones y pasajeros (Documento externo) • Anexo 3 Daños y lesiones (Documento externo) 							
GLOSARIO:							
ELABORADO POR:			REVISADO POR		APROBADO POR:		
Teniente Coronel MARIA ELENA GÓMEZ MÉNDEZ Jefe Area de Transito y Transporte Rural €			Mayor FERNANDO MONTAÑA RIVEROS Jefe Planeación Dirección de Transito y Transporte		Brigadier General RAMIRO CASTRILLON LARA Director de Transito y Transporte de la Policía Nacional		
FECHA: 08/07/2016			FECHA: 08/07/2016		FECHA: 08/07/2016		

Ilustración 27 Logística accidentes de tránsito solo daños 4/4

Fuente: Seccional de Tránsito y Transporte San José de Cúcuta.

4.2.1.2 Logística atención accidentes lesionados y muertos.

El objetivo del procedimiento es brindar asistencia oportuna a los usuarios que son víctimas en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas que soporten los procesos de justicia, garantizando el restablecimiento de la movilidad.

En este proceso, generalmente es atendido por cuatro o más agentes de tránsito dependiendo de la gravedad del accidente. Primeramente, se debe coordinar la atención de las personas lesionadas, coordinando la atención médica y su evacuación a centros hospitalarios con el fin de salvaguardar la vida. Al evacuar a los lesionados se procede a realizar el levantamiento de accidentes de tránsito como lo establece la normatividad vigente. En las ilustraciones 19-25 se puede observar el procedimiento establecido para la atención de accidentes de tránsito con presencia de lesionados y/o muertos.


DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL	
Página 1 de 7 Código: 2MO-PR-0002 Fecha: 30/09/2016 Versión: 5	MOVILIDAD							 POLICIA NACIONAL
CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITO CON LESIONADOS Y MUERTOS								
OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía que son víctimas en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas que soporten los procesos de justicia, garantizando el restablecimiento de la movilidad.								
ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias ante autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.								
	1. VERIFICAR INFORMACIÓN		Recibir información sobre la ocurrencia de un presunto accidente de tránsito, dicha información puede obtenerse a través de la central de radio, vía telefónica, voces de auxilio o circunstancial (al paso de la policía por el lugar).	Radioperador Personal activo uniformado de la Policía Nacional.		*Resolución N° 0011268 del 06 de diciembre de 2012 "por la cual se adopta el nuevo Informe Policial de Accidentes de Tránsito (IPAT), su manual de diligenciamiento y se dictan otras disposiciones". *Resolución 06394 de 2004 de la Fiscalía General de la Nación, "por medio de la cual se adopta el manual de procedimientos del Sistema de Cadena de Custodia para el Sistema Penal Acusatorio y demás normas que la modifiquen o la sustituyen". *Instructivo N° 0088 DITRA PLANE de 13/07/2010.	Constitución Política de Colombia. Ley 62 de 1993. Ley 105 de 1993. Se dictan disposiciones sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones. Ley 336 de 1996. Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Transporte. Ley 599 de 2000. Código Penal y las normas que la modifiquen o la sustituyen. Ley 769 de 2002. Y normas que la modifiquen o sustituyan. Ley 906 de 2004. Código de Procedimiento Penal Colombiano y normas que la modifiquen o sustituyen. Ley 1098 de 2006 Art. 190. Código de Infancia y Adolescencia.	
	2. ¿EL CASO YA FUE CONOCIDO? SI NO							
	3. DESPLAZARSE AL LUGAR DEL ACCIDENTE		Hacer presencia en la dirección o lugar donde se informó la ocurrencia del accidente. Teniendo en cuenta la problemática de la jurisdicción, prever el talento humano y material logístico necesario para el desplazamiento, verificar las informaciones de inteligencia existentes sobre la situación de orden público, asimismo establecer las medidas de seguridad en el sitio de ubicación.	Personal activo uniformado de la Policía Nacional		"Obligatoriedad en el cumplimiento de las normas de tránsito para los conductores de vehículos de placas diplomáticas, consulares, misiones especiales y de organismos internacionales".	Decreto 1609 de 2002. "por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. Resolución 00414 de 2002. "Por la cual se fijan parámetros científicos y técnicas relacionados con el examen de embriaguez y alcoholemia." Y normas que la modifiquen o la sustituyan.	
	4. VERIFICAR E INFORMAR LA MAGNITUD DEL ACCIDENTE		Informar al radioperador y comandante de la unidad la magnitud del accidente, con el fin de coordinar medios logísticos y personal requerido. El funcionario policial desplegara todas las actuaciones pertinentes al primer respondiente. Ingresar al lugar de los hechos desplegando todas las precauciones para evitar riesgos contra la integridad física. Si se evidencia que en el accidente se encuentra cualquier materia o sustancia peligrosa, deberá ubicar y verificar la hoja de seguridad del producto y la tarjeta de emergencia, reportando los datos de mayor relevancia a la central de radio, con el fin de coordinar el apoyo necesario para atender la emergencia.	Funcionario de la Policía Nacional (Quien figura en calidad de primer respondiente)		* Instructivo N° 044 DITRA ARSEV del 27/04/2011 "Actitud y recomendaciones para su servicio al momento de tránsito".	Resolución 00202 de 2010. Por la cual se define la estructura orgánica interna y se determinan las funciones de la dirección de Tránsito y Transporte. Resolución 3027 de 2010. Ministerio de Transporte. Manual de infracciones de tránsito y normas que la modifiquen o la sustituyen. Resolución 1844 de 2015. Por la cual se adopta la segunda versión de la "Guía para la Medición Indirecta de Alcoholemia a Tráves de Aire Espirado".	
	5. HAY LESIONADOS O MUERTOS EN EL ACCIDENTE? SI NO A							

Ilustración 28 Logística de accidentes con Lesionados y/o Muertos 1/7

Fuente: Seccional de tránsito y Transporte de San José de Cúcuta


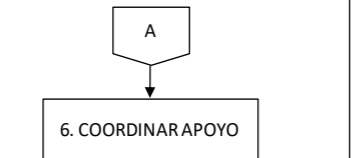
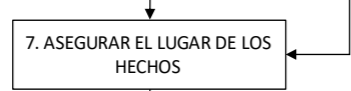
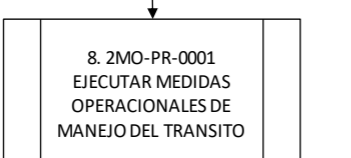

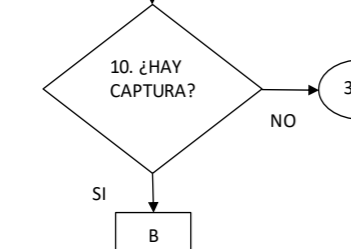
Página 2 de 7	MOVILIDAD						 POLICIA NACIONAL
Código: 2MO-PR-0002	CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITOCONLESIONADOS Y MUERTOS						
Fecha: 30/09/2016							
Versión: 5							
OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía que son víctimas en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas que soporten los procesos de justicia, garantizando el restablecimiento de la movilidad. ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias ante autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.							
DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL
			Verificar el lugar de los hechos con el fin de establecer si requiere apoyo, de ser necesario solicitar presencia de mas personal de la institucion (unidades moviles de criminalistica), entidades y/o organismos de socorro (cuerpo oficial de bomberos, cruz roja, defensa civil). en las seccionales de transito y transporte donde se cuente con grupo de conocimiento de lesiones no fatales, se designaran las unidades de ese grupo. Asi mismo coordinar con personal de atencion prehospitalaria y primeros auxilios.	Personal activo uniformado de la Policía Nacional			
			Proteger el lugar de los hechos realizando lo estipulado en el manual de procedimientos del sistema de cadena de custodia, aseguramiento del lugar de los hechos. Tomando datos de las personas lesionadas, asi mismo de los intervinientes (paramedicos, bomberos, unidades de rescate, testigos, numero de placas, siglas y/o numero interno de vehiculos), fijacion filmica y/o fotografica del lugar de los hechos al momento de llegada al mismo, lugar de remision del lesionado. Dejando plasmado en el formato de primer respondiente, las actuaciones realizadas por estos intervinientes. cuando existan lesionados en el lugar de los hechos se debe garantizar la oportuna y adecuada evacuacion a centros de atencion hospitalaria.	Personal activo uniformado de la Policía Nacional			
			Ejecutar las actividades contempladas en el procedimiento. Ejecutar medidas operacionales del manejo de transito.	Personal activo uniformado de la Policía Nacional			
							
			No se procede a la captura, cuando no existan las causales del articulo 301 del Código de Procedimiento Penal Ley 906 (Flagrancia).				

Ilustración 29 Logística de accidente de tránsito con Lesionados y/o Muertos 2/7

Fuente: Seccional de Tránsito y Transporte San José de Cúcuta


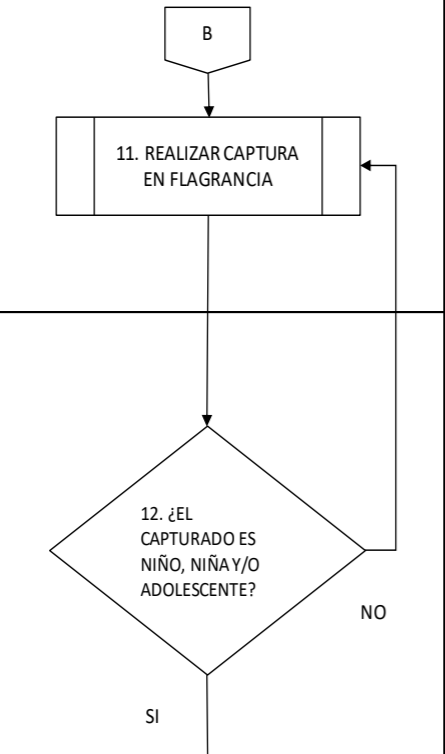
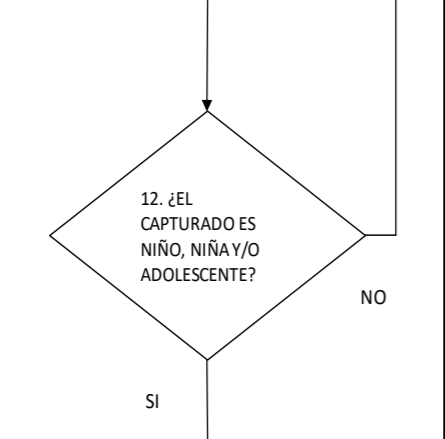
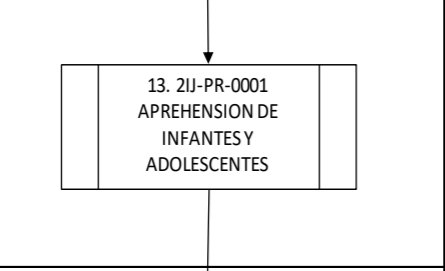
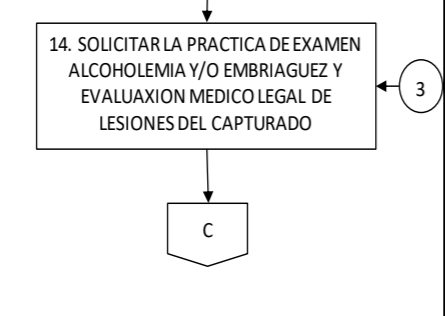
Pagina 3 de 7 Código: 2MO-PR-0002 Fecha: 30/09/2016 Versión: 5		MOVILIDAD CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITO CON LESIONADOS Y MUERTOS					 POLICIA NACIONAL	
OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía que son víctimas en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas que soporten los procesos de justicia, garantizando el restablecimiento de la movilidad. ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias ante autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.								
DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL	
RESULTADO PRUEBA DE EMBRIAGUEZ		FPI-05 INFORME DE LA POLICIA DE VIGILANCIA EN CASO DE FLAGRANCIA	Ejecutar las actividades contempladas en el procedimiento. Teniendo en cuenta que existe la comisión de un delito de lesiones personales u homicidio se debe realizar la captura en flagrancia. Si el inculcado niño, niña y/o adolescente, se debe informar a las unidades de policía de infancia y adolescencia, comisaría de familia o al instituto colombiano de bienestar familiar o ministerio público para que realice el acompañamiento correspondiente. El numeral 17 del artículo 89 de la Ley 1098 del 2006, establece las funciones de la Policía Nacional para garantizar los derechos de los niños, niñas y adolescentes.	Personal activo uniformado de la Policía Nacional				
								
			Ejecutar las actividades contempladas en el procedimiento.	Personal activo uniformado de la Policía Nacional				
		FPI-12 SOLICITUD DE ANALISIS FPI-28 ACTA DE CONSENTIMIENTO	Trasladar a los conductores involucrados en el accidente de tránsito a la dependencia del instituto nacional de medicina legal y ciencias forenses o centro médico, con el fin de que se realice el examen que corresponda (prueba de alcoholemia y/o embriaguez y evaluación médico legal de lesiones del capturado). En caso de que el conductor se niegue a realizar la prueba de embriaguez, se solicitará al fiscal se hagan los trámites correspondientes para realizar audiencia preliminar de control de legalidad donde se solicite al juez de control de garantías, ordene la toma de muestras de sangre o de orina para determinar si la persona se encuentra bajo los efectos del alcohol o alguna sustancia farmacodependiente.	Personal activo uniformado de la Policía Nacional				

Ilustración 30 Logística de accidente de tránsito con Lesionados y/o Muertos 3/7

Fuente: Seccional de Tránsito y Transporte San José de Cúcuta.


Pagina 4 de 7		MOVILIDAD				 POLICIA NACIONAL	
Código: 2MO-PR-0002		CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITO CON LESIONADOS Y MUERTOS					
Fecha: 30/09/2016							
Versión: 5							
OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía que son víctimas en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas que soporten los procesos de justicia, garantizando el restablecimiento de la movilidad.							
ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias ante autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.							
DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL
RESULTADO PRUEBA DE EMBRIAGUEZ							
			Ejecutar las actividades contempladas en el procedimiento.	Personal activo uniformado de la Policía Nacional			
			Ejecutar las actividades contempladas en el procedimiento.	Unidad Basica de Investigacion Criminal o Funcionario policial adscrito a la Direccion de Transito y Transporte de la Policia Nacional con funciones de Policia Judicial			
			Desarrollar as actividades contempladas en el procedimiento 2MO-PR-0004 CONOCER INFRACCIONES DE TRANSITO Y TRANSPORTE. Además se realizará el embalaje y rotulacion de los vehiculos involucrados en el accidente de transito, teniendo en cuenta que son EMP y EF. Deberá realizar actividades de vecindario en busqueda de testigos presenciales del accidente de transito y de ser posible entrevistarlos; al igual que las victimas. Se deberá inspeccionar los alrededores en áreas de ubicación de cámaras de vigilancia o monitoreo público y/o privadas. Solicitando los respectivos filmicos que puedan contribuir a la investigación. Realizar reseñas decadactila del indiciado(s) y solicitar a la registraduria nacional del estado civil, consulta WEB de la tarjeta de preparación de documento de identidad con el fin de solicitar el procedimiento de confrontación dactiloscopica. Recepcionar diligencia de interrogatorio del indiciado siguiendo las formalidades legales en concordancia con los artículos 205 y 282 del código de procedimiento penal. De ser posible realizar reseña fotográfica del indiciado. Realizar verificación de arraigos al indiciado, antecedentes penales (solicitud base de datos DIJIN), historial de comparendos (SIMIT), historial de licencia de conducción (sistema RUNT).				

Ilustración 31 Logística de accidentes de Tránsito con Lesionados y/o Muertos 4/7

Fuente: Seccional de Tránsito y Transporte San José de Cúcuta.


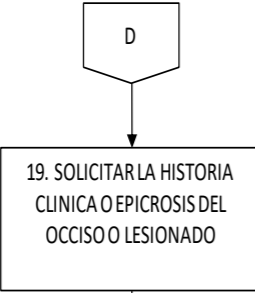


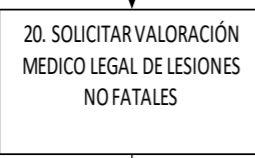
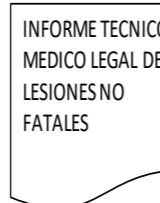
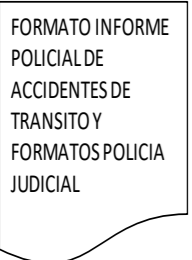
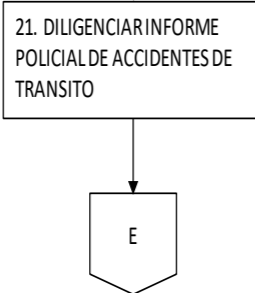
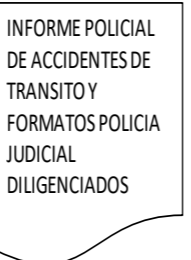
Pagina 5 de 7		MOVILIDAD					 POLICIA NACIONAL	
Código: 2MO-PR-0002		CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITO CON LESIONADOS Y MUERTOS						
Fecha: 30/09/2016								
Versión: 5								
OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía que son víctimas en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas que soporten los procesos de justicia, garantizando el restablecimiento de la movilidad.								
ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias ante autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.								
DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL	
			Solicitar historia(s) clínica(s) de la(s) víctima(s) o epicrisis, con el fin de anexar las a la diligencia correspondiente.	Unidad Basica de Investigacion Criminal o Funcionario policial adscrito a la Direccion de Transito y Transporte de la Policia Nacional con funciones de Policia Judicial	Que: Verificar que la historia clinica o epicrisis corresponde a la(s) persona(s) requieroda(s). Quien: Integrante unidad de transito y transporte, Unidad Basica de Investigacion Criminal. Com: Verificar fisicamente cada historia clinica o epicrisis. Cuando: cuando sea entregada la historia clinica o epicrisis suministrada por el Centro hospitalario. Evidencia: Historia clinica o epicrisis correspondiente.			
			Radicar la solicitud de valoración de lesiones no fatales ante el Instituto Nacional de Medicina Legal, donde este no exista, realizarlo ante centro asistencial hospitalario, bien sea a través de la historia clínica o la valoración de la víctima.	Unidad Basica de Investigacion Criminal o Funcionario policial adscrito a la Direccion de Transito y Transporte de la Policia Nacional con funciones de Policia Judicial				
			Registrar la información técnica y legal indispensable en el formato Informe Policial de Accidentes de Tránsito y sus respectivos anexos, conforme a lo establecido en el manual de diligenciamiento del IPAT. En todos los casos el funcionario designado como topógrafo judicial o quien haga sus veces realizará el bosquejo o dibujo topográfico, utilizando los formatos de Policía Judicial FPJ16 y/o FPJ17, Siguiendo los lineamientos establecidos para fijación topográfica, adoptados por el manual de diligenciamiento del IPAT. En el espacio número 17 del IPTA, designado para realizar el bosquejo topográfico, se deberá escribir que se realiza este bosquejo en el formato de policía judicial, antes referido. Se debe utilizar las convenciones señaladas en el manual para el diligenciamiento del informe de accidentes.	Integrante Unidad Transito y Transporte. Unidad Basica de Investigacion Criminal o Funcionario policial adscrito a la Direccion de Transito y Transporte de la Policia Nacional con funciones de Policia Judicial	Que: Diligenciamiento del Infoorme Policial de Accidentes de Transito. Quien: Jefe de seguridad o quien haga sus veces. Como: Verificar el correcto diligenciamiento. Cuando: Antes de entregar el Informe Policial de Accidentes a las partes interesadas y autoridad competente. Evidencia: Informe Polical de Accidentes de Transito Revisado.			

Ilustración 32 Logística de accidentes de Tránsito con Lesionados y/o Muertos 5/7

Fuente: Seccional de Tránsito y Transporte de San José de Cúcuta


DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL
Página 6 de 7 Código: 2MO-PR-0002 Fecha: 30/09/2016 Versión: 5	MOVILIDAD						
CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITO CON LESIONADOS Y MUERTOS						 POLICIA NACIONAL	
OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía que son víctimas en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas que soporten los procesos de justicia, garantizando el restablecimiento de la movilidad. ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias ante autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.							
		COPIA INFORME POLICIAL DE ACCIDENTES DE TRANSITO DILIGENCIADO	Entregar los documentos utilizados para diligenciar el informe policial de accidentes de tránsito además de la copia del mismo a conductore(s), víctima(s) y/o representante(s).	Integrante Unidad Tránsito y Transporte. Unidad Básica de Investigación Criminal o Funcionario policial adscrito a la Dirección de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional con funciones de Policía Judicial			
			Esta actividad se realiza cuando el accidente de tránsito es conocido con lesiones personales y la(s) víctima(s) fallece(n) posteriormente. Una vez culminadas estas diligencias se deben radicar ante la autoridad judicial de la jurisdicción, para que esta realice trámite ante la autoridad inicial donde se encuentran radicadas las diligencias.	Unidad Básica de Investigación Criminal o Funcionario policial adscrito a la Dirección de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional con funciones de Policía Judicial			
			Realizar las actividades contempladas en el procedimiento	Unidad Básica de Investigación Criminal o Funcionario policial adscrito a la Dirección de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional con funciones de Policía Judicial			
		INFORME POLICIAL DE TRANSITO Y FORMATOS POLICIAL JUDICIAL DILIGENCIADOS	En los accidentes con lesiones y homicidios radicar el caso ante autoridad judicial correspondiente, anexando los siguientes documentos, según corresponda: <ul style="list-style-type: none"> • Informe Policial de Accidentes de Tránsito y Transporte y sus anexos. • Copia de la historia clínica o epicrisis según corresponda. • Resultado prueba de embriaguez • Arraigo sociocultural del indiciado • Solicitud experticias técnicas a vehículos • Solicitud necropsia en caso de muerte • Acta derechos de víctimas • Acta de entrega de pertenencias • FPJ-01. Reporte de iniciación • FPJ-03. Informe ejecutivo • FPJ-04. Actuación primer respondiente • FPJ-05. Informe de la policía de vigilancia en casos de captura en flagrancia • FPJ-06. Acta derechos del capturado • FPJ-09. Acta inspección a lugares • FPJ-10. Inspección técnica a cadáveres según sea el caso • FPJ-11. Investigador de campo • FPJ-12. Solicitud de análisis de EMP y EF • FPJ-14. Entrevista • FPJ-16. Bosquejo topográfico • FPJ-17. Dibujo topográfico • FPJ-22. Inspección a vehículos • FPJ-23. Ficha técnica fotográfica y/o video gráfico • FPJ-27. Interrogatorio indiciado • FPJ-28. Acta de consentimiento • FPJ-29. Querrela 	Integrante Unidad Tránsito y Transporte. Unidad Básica de Investigación Criminal o Funcionario policial adscrito a la Dirección de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional con funciones de Policía Judicial		Que: Verificar de las diligencias y radicación de las mismas oportunamente. Quien: Jefe inmediato o quien haga sus veces.. Como: al término de la distancia sin sobrepasar 36 horas siguientes una vez conocido el accidente. Cuando: una vez culminadas las diligencias correspondientes. Evidencia: Informe Policial de Accidentes de Tránsito y diligencias correspondientes con recibido de la autoridad correspondiente.	

Ilustración 33 Logística de accidentes de tránsito con Lesionados y/o Muertos 6/7

Fuente: Seccional de Tránsito y Transporte de San José de Cúcuta


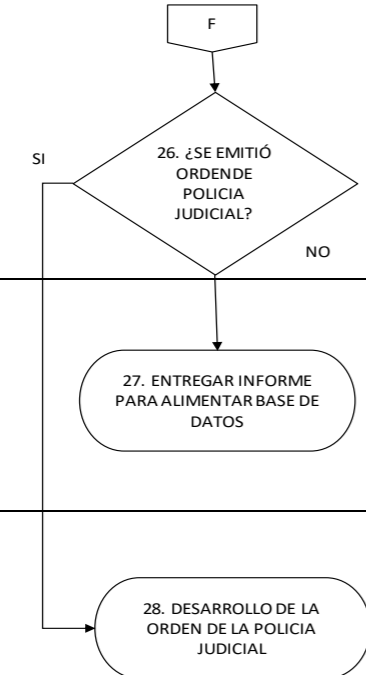
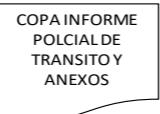
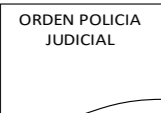
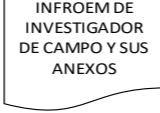
Pagina 7 de 7		MOVILIDAD					 POLICIA NACIONAL	
Código: 2MO-PR-0002		CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITO CON LESIONADOS Y MUERTOS						
Fecha: 30/09/2016								
Versión: 5		OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía que son víctimas en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas que soporten los procesos de justicia, garantizando el restablecimiento de la movilidad. ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias ante autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.						
DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL	
								
			Una vez la autoridad correspondiente reciba el Informe Policial de Accidentes de Tránsito, se debe radicar una copia en la Unidad Policial y alimentar base de datos correspondiente.	Integrante Unidad Tránsito y Transporte. Unidad Básica de Investigación Criminal o Funcionario policial adscrito a la Dirección de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional con funciones de Policía Judicial				
			Desarrollo de las actividades propuestas en la orden de policía judicial, dando cumplimiento en los términos establecidos de la misma.	Unidad Básica de Investigación Criminal o Funcionario policial adscrito a la Dirección de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional con funciones de Policía Judicial				
ANEXOS: <ul style="list-style-type: none"> Informe Policial de Accidentes de Tránsito y Transporte y sus anexos. Copia de la historia clínica o epicrisis según corresponda. Resultado prueba de embriaguez Arraigo sociocultural del indiciado Solicitud experticias técnicas a vehículos Solicitud necropsia en caso de muerte Acta derechos de víctimas Acta de entrega de pertenencias FPJ-01. Reporte de iniciación FPJ-03. Informe ejecutivo FPJ-04. Actuación primer respondiente FPJ-05. Informe de la policía de vigilancia en casos de captura en flagrancia FPJ-06. Acta derechos del capturado FPJ-09. Acta inspección a lugares FPJ-10. Inspección técnica a cadáveres según sea el caso FPJ-11. Investigador de campo FPJ-12. Solicitud de análisis de EMP y EF FPJ-14. Entrevista FPJ-16. Bosquejo topográfico FPJ-17. Dibujo topográfico FPJ-22. Inspección a vehículos FPJ-23. Ficha técnica fotográfica y/o video gráfico 								
GLOSARIO: Ver Resolución 1844 del 18 de Diciembre de 2015 "guía para la medición indirecta de Alcoholemia a través de aire espirado"								
ELABORADO POR: Teniente Coronel MARIA ELENA GÓMEZ MÉNDEZ Jefe Área de Tránsito y Transporte Rural FECHA: 29/08/2016			REVISADO POR: Mayor FERNANDO MONTAÑA RIVEROS Jefe Planeación Dirección de Tránsito y Transporte FECHA: 29/08/2016			APROBADO POR: Brigadier General RAMIRO CASTRILLON LARA Director de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional FECHA: 29/08/2016		

Ilustración 34 Logística accidentes de tránsito con Lesionados y/o Muertos 7/7

Fuente: Seccional de Tránsito y Transporte de San José de Cúcuta

4.2.1.3 Herramientas utilizadas para la atención de accidentes de tránsito.

La seccional de tránsito y transporte de san José de Cúcuta tiene a disposición herramientas para la atención de accidentes de tránsito, las cuales son algo rudimentarias comparadas con la actualidad. Los agentes al momento de atender accidentes de tránsito tienen herramientas básicas de control de tránsito y algunas específicas para la atención como el IPAT, a continuación, se describe el uso de cada una de ellas.

Conos de señalización. Sirven para informar y advertir sobre una zona en la cual hay un accidente, su material es de colores brillante con franjas reflectivos el tamaño puede variar dependiendo de la ocasión o el área a acordonar



Ilustración 35 Conos de señalización

Fuente: página web quality Ruber

Cinta de seguridad. Es utilizada para acordonar el área del accidente con el propósito de proteger el material de pruebas disponible en la escena



Ilustración 36 Cinta de seguridad

Fuente: página web segutecnica.

Cámara digital/ teléfono celular. Se utiliza para tomar evidencia fotográfica del accidente.



Ilustración 37 Cámara digital, imagen de referencia

Fuente: página web 3lentes

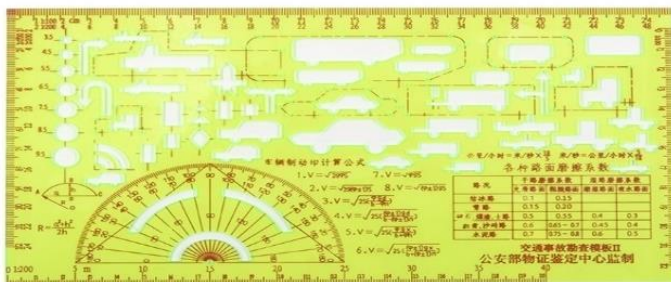
Cinta métrica. Tomar medidas y datos topográficos para la realización del bosquejo del accidente.



Ilustración 38 Cinta métrica

Fuente: página web tranmontina.

Reglillas. Se utiliza para realizar el bosquejo del accidente



II

Ilustración 39 Reglilla de accidentes de tránsito

Fuente: página web <https://es.aliexpress.com/item/32973755641.html>

Block. Con ellas se realiza un borrador del accidente de tránsito.



Ilustración 40 Block

Fuente: página web <https://formasfuturo.com.co/producto/block-base-30-rotulado/>

IPAT. se utiliza para la recolección de los datos requeridos por la policía nacional para determinar causas y responsabilidad en los accidentes de tránsito.

INFORME POLICIAL DE ACCIDENTE DE TRÁNSITO


No. **A.00000000**


1. ORGANISMO DE TRÁNSITO

LOGO ORGANISMO DE TRÁNSITO

2. GRAVEDAD

CON MUERTOS CON HERIDOS SOLO DAÑOS





3. LUGAR O COORDENADAS GEOGRÁFICAS

CÓDIGO DE RUTA VIA Y KILOMETRO O SITIO, DIRECCIÓN Y CIUDAD

Lat: ° ' "

Long: ° ' "

3.1 LOCALIDAD O COMUNA

4. FECHA Y HORA

FECHA Y HORA DE OCURRENCIA

FECHA Y HORA DE LEVANTAMIENTO

5. CLASE DE ACCIDENTE

CHOQUE CADA OCUPANTE ATROPELLO INCENDEIO VOLCAMIENTO OTRO

6. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

6.1. ÁREA	6.2. SECTOR	6.3. ZONA	6.4. DISEÑO		6.5. CONDICIÓN CLIMÁTICA	
RURAL	RESIDENCIAL	ESCOLAR	DEPORTIVA	SICRETA	PASO A NIVEL	PASO ELEVADO
NACIONAL	INDUSTRIAL	TURÍSTICA	PRIVADA	INTERSECCIÓN	PONTON	PASO INFERIOR
DEPARTAMENTAL	COMERCIAL	MILITAR	HOSPITALARIA	LOTE O PREDIO	CICLO RUTA	PSATONAL
MUNICIPAL	URBANA					TUNEL

5.1. CHOQUE CON 5.2. OBJETO FIJO

VEHICULO <input type="checkbox"/>	MURO <input type="checkbox"/>	SEMAFORO <input type="checkbox"/>	TARMA CASETA <input type="checkbox"/>
TREN <input type="checkbox"/>	POSTE <input type="checkbox"/>	INMUEBLE <input type="checkbox"/>	VEHICULO ESTACIONADO <input type="checkbox"/>
SEMOMENTE <input type="checkbox"/>	ARRDL <input type="checkbox"/>	HIORATANTE <input type="checkbox"/>	OTRO <input type="checkbox"/>
OBJETO FIJO <input type="checkbox"/>	BARANDA <input type="checkbox"/>	VALLA SEÑAL <input type="checkbox"/>	

7. CARACTERÍSTICAS DE LAS VÍAS

7.1. GEOMETRÍAS

A. RECTA

B. PLANO

C. BANDA DE EST. CON ANCHO CON DERIVA

7.2. SITUACIÓN

UN SENTIDO

DOBLE SENTIDO

REVERSIBLE

CONTRAFLUJO

CICLO VIA

7.3. CONDICIONES

UMA

DOS

TRES O MAS

IRREGULAR

7.4. CARACTERÍSTICAS

UN

DOS

TRES O MAS

VARIABLE

7.5. SUPERFICIE DE RODADURA

AFRANTO

AFRIMADO

ADQUIN

EMPERADO

CONCRETO

TIERRA

OTRO

7.6. ESTADO

BUENO

CON HUEDOS

DETRIMES

EN REPARACIÓN

HUNDIMIENTO

OCULINA

PARCHADA

TRONDA

RESURADA

7.7. CONDICIONES

ACEITE

HUMEDAD

LOGO

ALCANTARILLA DESTAPADA

7.8. MATERIALES

MATERIAL ORGANICO

MATERIAL SUELO SECA

OTRO

7.9. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

A. CON BUENA MALA

B SIN

7.10. CONTROLES DE TRÁNSITO

A. ADRENTE DE TRÁNSITO

B. SEMAFORO

C. SEÑALES VERTICALES

PPAL

CEJA EL PASO

NO GIRB

SENTIDO VIAL

NO ADELANTAR

VELOCIDAD MAXIMA

OTRA

NINGUNA

7.11. SEÑALES HORIZONTALES

ZONA PSATONAL

LÍNEA DE PARE

LÍNEA CENTRAL AMARILLA

CONTINUA

LÍNEA DE BORDE BLANCA

CONTINUA

SEGMENTADA

LÍNEA DE BORDE AMARILLA

LÍNEA ANTEOLOGICO

FLECHAS

LEVENDAS

SIMBOLOS

OTRA

7.12. REDUCTOR DE VELOCIDAD

BANDES BORDADA

MOVAL

FUO

SOMBRIZADOR

ESTOPEROL

OTRO

7.13. DELINEADOR DE PISO

TACHA

ESTOPEROS

TACHONES

BOYAS

BORDELLOS

TUBULAF

BARREIRAS PLASTICAS

HITOS TUBULAFES

COMOS

OTRO

7.14. VISIBILIDAD

A. NORMAL

B. DISMINUIDA POR

GASEAS

CONSTRUCCIÓN

VALLAS

ARBOL/VEGETACIÓN

VEHICULO ESTACIONADO

ENCANDILAMIENTO

POSTE

OTROS

8. CONDUCTORES, VEHÍCULOS Y PROPIETARIOS

8.1. CONDUCTOR

APellidos y nombres

DOC

IDENTIFICACIÓN No.

NACIONALIDAD

FECHA DE NACIMIENTO

SEXO

GRAVEDAD

CIUDAD

TELÉFONO

SE PRACTICÓ EXAMEN

SE ENBRAGUEZ

GRADO

PSICOPACTIVAS

PORTA LICENCIA

LICENCIA DE CONDUCCIÓN No.

CATEGORÍA/RESTRICCIÓN

EXP. VEN.

CÓDIGO OF. TRÁNSITO

CHALECO

CASCO

CINTURÓN

HOSPITAL, CLÍNICA O SITIO DE ATENCIÓN

DESCRIPCIÓN DE LESIONES

8.2. VEHICULO

PLACA

PLACA REMOLQUE / SEMI

NACIONALIDAD

MARCA

LÍNEA

COLOR

MODELO

CARRROCERIA

TÓN

PASAJEROS

LICENCIA DE TRANS No.

EMPRESA

MATRICULADO EN

INMOBILIZADO EN

TARJETA DE REGISTRO No.

NET

A DISPOSICIÓN DE

CANTIDAD ACOMPAÑANTES O PASAJEROS EN EL MOMENTO DEL ACCIDENTE

REV. TEC. MEC. SI NO No.

PORTA SCAT

PÓLIZA No.

ASEGURADORA

VENCIMIENTO

PORTA SEG. RESPONSABILIDAD CIVIL CONTRACTUAL SI NO

VENCIMIENTO

PORTA SEG. RESP. EXTRA CONTRACTUAL SI NO

VENCIMIENTO

PROPIETARIO

MISMO CONDUCTOR

APellidos y nombres

DOC

IDENTIFICACIÓN No.

8.3. CLASE VEHICULO

AUTOMÓVIL

BUS

BUSETA

CAMIÓN

CAMIONETA

CAMPERO

MICROBUS

TRACTOCAMIÓN

VOLETA

MOTOCICLETA

8.4. CLASE SERVICIO

OFICIAL

PUBLICO

PARTICULAR

DIPLOMATICO

8.5. BIENEFICENCIA DE TRÁNSITO

MIXTO

GARGA

EXTRADIMENSIONADA

EXTRAPERIGOSA

MERCANCÍA PELIGROSA

CLASE DE MERCANCÍA

8.6. DESCRIPCIÓN DAÑOS MATERIALES DEL VEHICULO

PASAJEROS

* COLECTIVO

* INDIVIDUAL

* MASIMO

* ESPECIAL TURISMO

* ESPECIAL ESCOLAR

* ESPECIAL ASALARADO

* ESPECIAL OCASIONAL

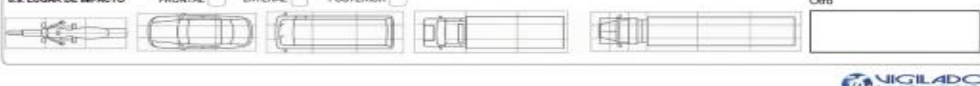
8.7. BIENEFICENCIA DE TRÁNSITO

NACIONAL

MUNICIPAL

8.7. FALLAS EN: FRENOS DIRECCIÓN LUCES BOCINA LLANTAS SUSPENSIÓN OTRA

8.8. LUGAR DE IMPACTO FRONTAL LATERAL POSTERIOR OTRO






Ilustración 41 Ipat, imagen de referencia

Fuente: página web slidesshare

Transporte. Para el desplazamiento al lugar del hecho utilizan los vehículos tipo motocicletas de bajo y medio cilindraje



Ilustración 42 Motocicleta

Fuente: página web motos honda

4.2.2 Propuesta Modelo de Gestión Logística para la Atención de Accidentes de Tránsito.

Para la propuesta del Modelo de gestión logística se inició utilizando un modelo logístico llamado cadena de valor que permitió clasificar y organizar los procesos en la atención de accidentes de tránsito. Seguidamente se dividió en tres fases el diseño del modelo logístico permitiendo de una manera escalonada el desarrollo del modelo propuesto teniendo como bases los requerimientos operacionales y la normativa que regulan cada proceso.

Del mismo modo se desarrolló el diseño del aplicativo móvil que reemplazara el formato manual IPAT teniendo en cuenta los requerimientos necesarios para el desarrollo de la arquitectura de este. Cabe resaltar que solo se llegó hasta el diseño de la arquitectura de este ya que es necesario para su culminación y prueba tener conocimientos avanzados en lenguaje de programación de apps móviles.

4.2.2.1 Cadena de Valor.

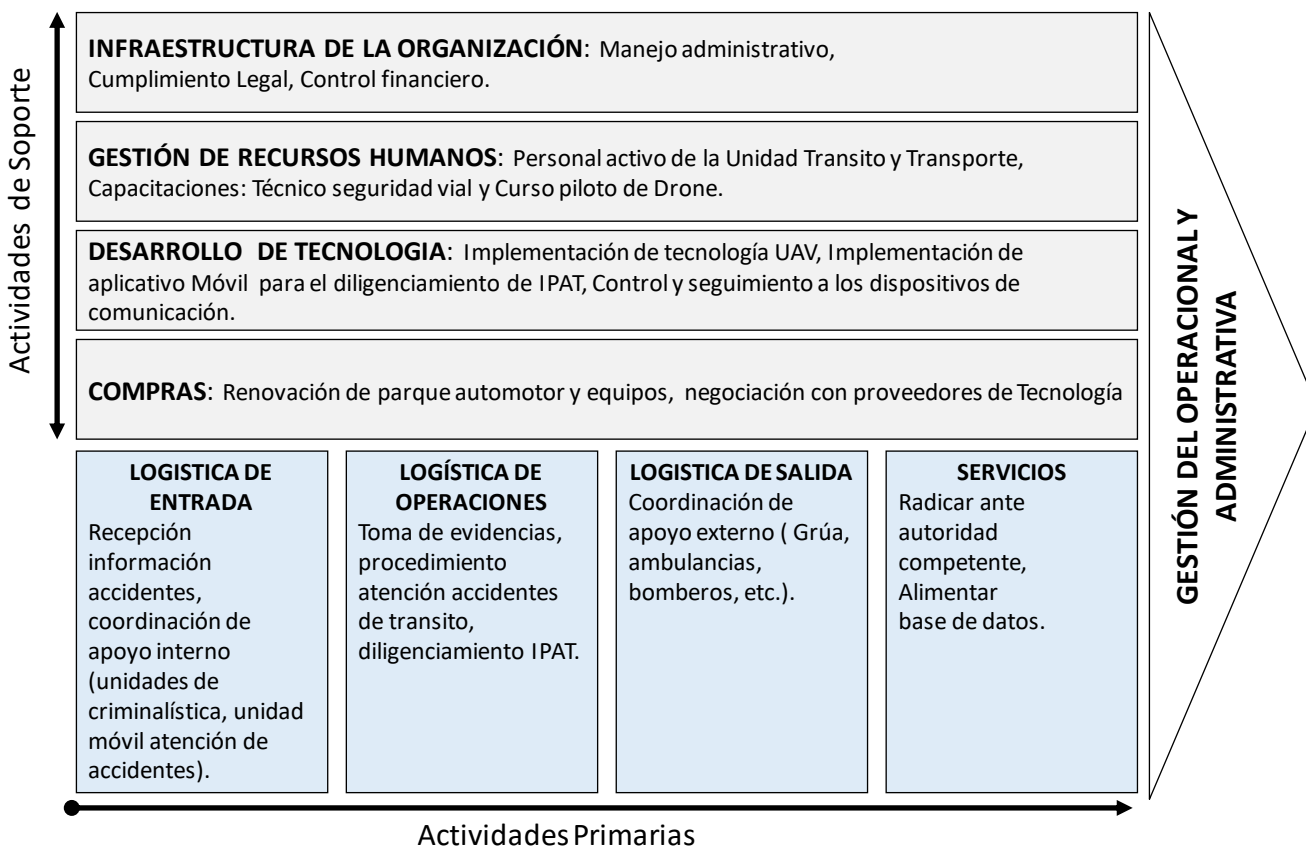


Ilustración 43 Cadena de Valor

Fuente: elaboración propia.

En la ilustración 43 se puede observar el esquema ideado por Porter, en el esquema se visualiza una estrecha relación entre actividades primarias: Logística de entrada, operaciones, logística de salida y servicios, de igual forma se muestran las actividades de soporte de las primarias como son infraestructura de la organización, gestión de recursos humanos, el desarrollo de tecnología y las compras.

Se analizó el proceso de operaciones, específicamente el procedimiento de atención de accidentes y diligenciamiento del IPAT en el cual involucró el uso de tecnología UAV para la elaboración del croquis del accidente de tránsito como también el uso de un aplicativo móvil para el diligenciamiento del IPAT de manera digital.

4.2.3 Estructura general del modelo logístico. Como se visualiza en la ilustración 26 se realizó el modelo por fases que explican en la siguiente forma

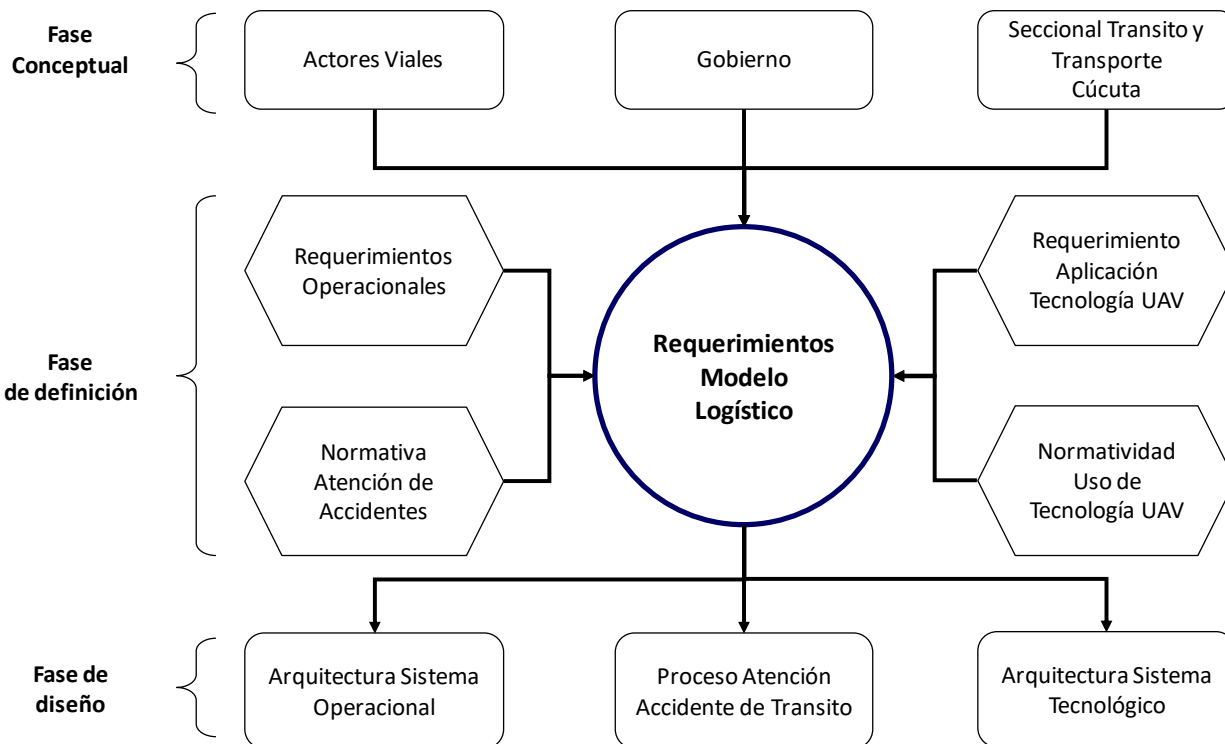


Ilustración 44 Estructura general planteada para el modelo logístico

Fuente: los autores

Una fase conceptual, en la que se analizó la relación existente entre los actores o partes interesadas que en nuestro caso son los actores viales que son los directamente implicados en el proceso, seccional de transporte que se encarga del funcionamiento administrativo, operacional y manejo del personal y por último el gobierno que reglamenta, regula, establece normas, leyes de tránsito y transporte.

Una fase de definición, en la cual se establecen los requerimientos del modelo logístico basados en subniveles como lo son requerimientos operacionales, normativa atención de

accidentes, requerimientos utilización de tecnología UAV y requerimientos del uso de la tecnología UAV

Una fase de diseño, donde se ponen a punto de detalle los requerimientos anteriormente mencionados para organizarlos como un todo y encontrar la funcionalidad deseada y que responda a cada uno de la manera más acertada y eficiente.

4.2.3.1 Fase conceptual. Para el desarrollo del modelo logístico como primera medida se identificaron los actores que están involucrados directa e indirectamente en el proceso de atención de accidente transito se definieron sus características y el rol en los aspectos más relevantes del ámbito de movilidad.

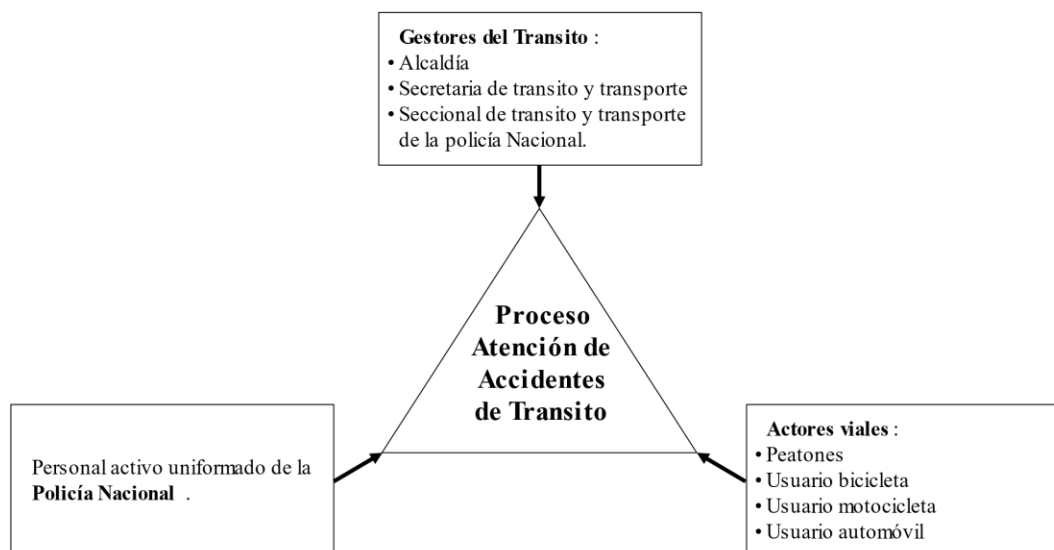


Ilustración 45 Proceso Atención Accidentes de transito

Fuente: Autores

En la jerarquía toma el primer lugar la alcaldía de Cúcuta como autoridad de Tránsito y transporte en la ciudad, es el encargado de la administración local, y puntualmente en el ámbito del proceso de atención de accidentes.

- Expedir normas y tomar medidas necesarias para el mejor ordenamiento del tránsito de personas y vehículos.

La secretaria de Tránsito y Transporte como organismo de apoyo es la responsable del buen funcionamiento del transporte terrestre público y privado, vigila el cumplimiento de las normas de tránsito y transporte público en todas sus modalidades, realiza estudios técnicos que soporten la toma de decisiones en lo relacionado con el tránsito y transporte de la ciudad.

Los actores viales son los implicados directos en el accidente de tránsito, en el objetivo 1 se hizo una caracterización de los actores viales en la ciudad de Cúcuta. En estos tenemos peatones, pasajeros, usuarios de bicicleta, usuarios de motocicleta, usuario de automóviles, entre otro automotor.

El personal activo uniformado de la policía es el encargado de operar el proceso de atención del accidente de tránsito. En Cúcuta se ve involucrados varios tipos de policía los primeros son los agentes responsables del cuadrante donde ocurra el siniestro ellos se encargan de acordonar, verificar el accidente y comunicar a la seccional de tránsito y transporte de la ciudad del siniestro de esta manera actual los segundos responsables que son policías técnicos en Seguridad Vial proceden con el debido proceso y diligenciamiento del levantamiento del accidente de tránsito. En llegado caso de haber muertos o heridos se hace la solicitud de unidades de criminalística.

La seccional de tránsito y transporte de la ciudad de Cúcuta cuenta con 35 unidades móviles dos agentes por cada unidad es decir 70 agentes disponibles para la atención de accidentes de tránsito.

4.2.3.2 Fase de Definición. En esta fase se evidencian los requerimientos operacionales como la normativa de este, permitiendo tener un desarrollo en base a la norma que controla cada proceso. Por consiguiente, se inició con el proceso general del diligenciamiento del IPAT donde se va a intervenir con las nuevas tecnologías el proceso general y el proceso detallado donde se utiliza la tecnología UAV y el aplicativo móvil para el diligenciamiento de este.

4.2.3.2.1 Requerimientos operacionales. En la atención de accidentes de tránsito el diligenciamiento del IPAT es la parte de mayor relevancia teniendo en cuenta que no halla heridos ni muertos, siendo así este empieza después que el oficial a acordonada el área del accidente. en la siguiente figura se muestra el proceso general del IPAT



Ilustración 46 Proceso general del IPAT

Fuente: Autores a partir de información suministrada por la seccional de tránsito y transporte Cúcuta

El diligenciamiento del IPAT se compone en tres partes: información general del accidente, información general de las víctimas y vehicular y el diagrama croquis del accidente, en la parte de información de las víctimas y vehicular se puede evidenciar dos anexos el de conductores, vehículos y propietarios y el anexo 2 que lo compone: pasajeros, acompañantes y/o peatones.

Herramientas y tecnología requeridas en el modelo logístico: El modelo logístico propuesto se basa en aplicar el uso de tecnología UAV y aplicativo móvil por lo tanto es necesario la utilización de las siguientes herramientas:

- Drones: serán los encargados de facilitar la elaboración del croquis del accidente de tránsito reduciendo tiempo y aumentando la calidad de la información recolectada.
- El aplicativo móvil o App que se propone crear a su vez permitirá el diligenciamiento del IPAT de una manera digital reduciendo el tiempo del proceso y aumentando la veracidad de la información recolectada. Las demás herramientas se continuarán usando como apoyo al proceso de atención de accidentes.

4.2.3.2.2 Normatividad IPAT. La resolución 0011268 del 06 de diciembre del año 2012 del ministerio de transporte se adopta el nuevo Informe Policial de Accidentes de Tránsito, así mismo como el manual de su diligenciamiento. En el artículo 3 el ministerio de transporte da el aval para que los organismos de tránsito puedan implementar nuevas tecnologías que consientan el diligenciamiento, captura, lectura y almacenamiento de la información contenida en el IPAT

- Artículo 2. Formato
- Artículo 3. Nuevas tecnologías
- Artículo 6. Manual de diligenciamiento

- Artículo 7. Obligación del diligenciamiento
- Artículo 8. Diligenciamiento y entrega del informe
- Artículo 9. Gratitud del IPAT
- Artículo 10. Reporte y control

4.2.3.2.3 Requerimientos de aplicación de la tecnología UAV y aplicativo móvil. En la entrevista realizada al personal de la Seccional de Tránsito y Transporte de la ciudad de San José de Cúcuta ver anexo 1 se puede evidenciar la aceptación en la propuesta de proponer nuevas tecnologías como lo son el apoyo de Drones y un aplicativo móvil en la atención de accidentes de Tránsito ya que minimiza los tiempos y agilizaría el retorno de la circulación de vehículos.

4.2.3.2.3.1 Tecnología UAV. En la actualidad Existe una gran variedad de drones o UAV que se caracterizan dependiendo de: el tipo de alas, el número de estas y el tamaño del vehículo así mismo en su clasificación por operación clase A, B o C. También se encontró que sobre salen dos categorías de drones que son el de ala fija y de ala rotatoria. para el trabajo desarrollado se tuvo en cuenta solo los drones que son de alas rotatorias por ser el más adecuado para la labor que se desarrolló teniendo como base su nivel maniobrabilidad También por su peso y características se utilizaran UAV clase A con respecto a la normativa de la aeronáutica civil (Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, 2018).



Ilustración 47 Drone Phantom 4 Multirotor

Fuente: página web <https://www.dji.com/phantom-4-pro>



Ilustración 48 Drone Parrott FPV ala delta

Fuente: pagina <https://www.parrot.com/us>

Ilustración 49 Ventajas y desventajas de dron de tipo de ala

Tipo de Drone	Ventajas	Desventajas
Ala fija	<p>Amplio rango de vuelo.</p> <p>Gran estabilidad.</p> <p>Recuperación segura en caso de pérdida de potencia en el motor.</p> <p>Vuelos de grandes distancias.</p>	<p>Aterrizaje y despegue en zonas amplias.</p> <p>Son más costosos.</p> <p>Difíciles de volar.</p> <p>Menos compacto.</p> <p>Menos eficientes para mapeo</p>
Ala rotatoria	<p>Mejor Maniobrabilidad.</p> <p>Precios bajos.</p> <p>Compacto.</p> <p>Fácil de usar</p> <p>Mayor capacidad de carga</p>	<p>Rangos cortos de vuelo.</p> <p>Dependiente de las condiciones climáticas.</p>






Fuente: los autores a partir de información de página web rentadrone.

Se puede analizar que los drones de ala fija son más eficientes para labores de recorrer e inspeccionar largas distancias como lo son campos donde hay tuberías o incluso para monitorear cosechas, tienen un alto costo y aterrizaje y despegue complicados en zonas pequeñas. El dron de ala rotatoria o Multirotor es más eficiente para labores de fotogrametría por su alta

maniobrabilidad, facilidad de usar y mayor capacidad de carga para el acople de cámaras de alta resolución.

Se indago mediante literatura artículos científicos, trabajos de grado y páginas web comerciales de UAV las características de los Drones de ala rotativa y se analizó los posibles UAV que pueden utilizarse en el desarrollo del levantamiento de un croquis en un accidente de tránsito siendo los candidatos aquellos que cumplan con los requerimientos para esta labor como lo es maniobrabilidad, cámara, altura y tiempo en vuelo.

Tabla 8 Comparativo de Drones

Vehículo	Tiempo de vuelo	Peso	Altitud máxima	Cámara (resolución)	Precio \$
Dji Mavic Mini 	30 min	250 gr	120 mts	4k	2'999.900
Xiaomi fimi a3 	25 min	560 gr	500 mts	1080p	1'799.900
Dji mavic air 2 	34 min	570 gr	120 mts	4k	4'590.900
Dji mavic 2 Pro 	31 min	900 gr	120 mts	4k	8'199.900
Dji Phantom 4 	28 min	1391 gr	500 mts	4k	6'180.000

En la tabla 8 se puede evidenciar 5 drones más sobresalientes en el mercado caracterizados por su peso, tiempo de vuelo y su altitud máxima, donde su tiempo de vuelo es de gran importancia

ya que nos permite una mayor eficacia a la hora de hacer un levantamiento, el peso de cada uno de los drones no supera los 1400 gr por lo cual siguen en la categoría clase A según la normativa de la Aeronáutica Civil. El peso del Drone en este caso en particular es de alta importancia ya que nos proporcionara una mayor estabilidad a la hora de fotografiar. Entre los más aptos por su peso y tiempo de vuelo tenemos Dji Phantom 4 y el Dji mavic 2 Pro, También en la tabla 8 podremos evidenciar el precio y la resolución de la cámara siendo esta última también de gran importancia

Para el desarrollo del modelo logístico se identificó que es necesario utilizar un drone que cuente con alta maniobrabilidad como también estabilidad

Tabla 9 Especificaciones técnicas drone Phantom 4 pro

Especificaciones técnicas	Dji Phantom 4 pro
Autonomía de vuelo	25 min
Dimensiones	46*33*46
Alcance	2000 metros
Peso	1280 gramos
GPS	Si
Resolución cámara	4096 * 2160 pixeles
Aplicaciones celulares	Dji go before p4

Existen algunos factores que pueden afectar el proceso que realizaría el Drone u obstaculizarían el sobrevuelo y toma de la fotografía, algunos que se pueden identificar son:

Mal clima: vientos fuertes, tormentas eléctricas y lluvias fuertes pueden impedir que se sobrevuele un drone.

Zonas altamente arborizadas: una alta arborización puede afectar a que el drone se eleve a una altura requerida necesaria para tomar las fotografías

Estructuras viales: algunas estructuras como puentes viales, peatonales pueden afectar el recorrido del drone o su sobrevuelo.

En la tabla 10 se evidencian softwares utilizados en los UAV, Estos son programas de fotogrametría utilizados para el análisis de imágenes en diferentes áreas como lo son la ingeniería civil, minería entre otros. Según la literatura y búsqueda en la web aún no existe un software para un UAV que satisfaga las necesidades como lo son los trazos, medidas y tomas de referencia de manera autónoma en un croquis de un siniestro en accidentalidad.

Tabla 10 Características Softwares Fotogrametría

Software	Características	Planimetría	Precio \$
Pix 4d	Compatible con la última generación de drones para uso profesional y puede transformar grandes cantidades de imágenes en nubes de puntos precisas.	No	\$580.000 - \$1.200.000
Aplitop	A partir de las imágenes sin distorsión y los datos de posición y orientación calculados por TcpUAV u otras aplicaciones, con TcpStereo se puede realizar la restitución estereoscópica dibujando simultáneamente en CAD.	No	\$600.000 -\$1.500.000
Dronedeploy	Captura datos fácilmente mediante cualquier tipo de drones, incluidas fotos, mapas, videos y panoramas, es compatible con los drones más populares hasta el momento genera un fácil manejo. Sincroniza datos a cualquier dispositivo móvil en tiempo real.	No	\$360.000-\$1.080.000
Vista fx	Permite la reconstrucción de accidentes de tránsito median planimetría con pocos datos y en poco tiempo.	Si	\$350000-\$600000

Fuente: Autores

De la misma forma el drone puede tomar la fotografía y el agente de tránsito mediante programas externos como AutoCAD, Vista Fx entre otros, con estos programas sobre la fotografía tomada por el Drone se puede efectuar la planímetro o fijación topográfica esto permite reducir mediante el Drone el tiempo que conlleva hacer el bosquejo y solo queda hacer la planimetría y subir la imagen a una nube o al software que esté utilizando como informe policial.

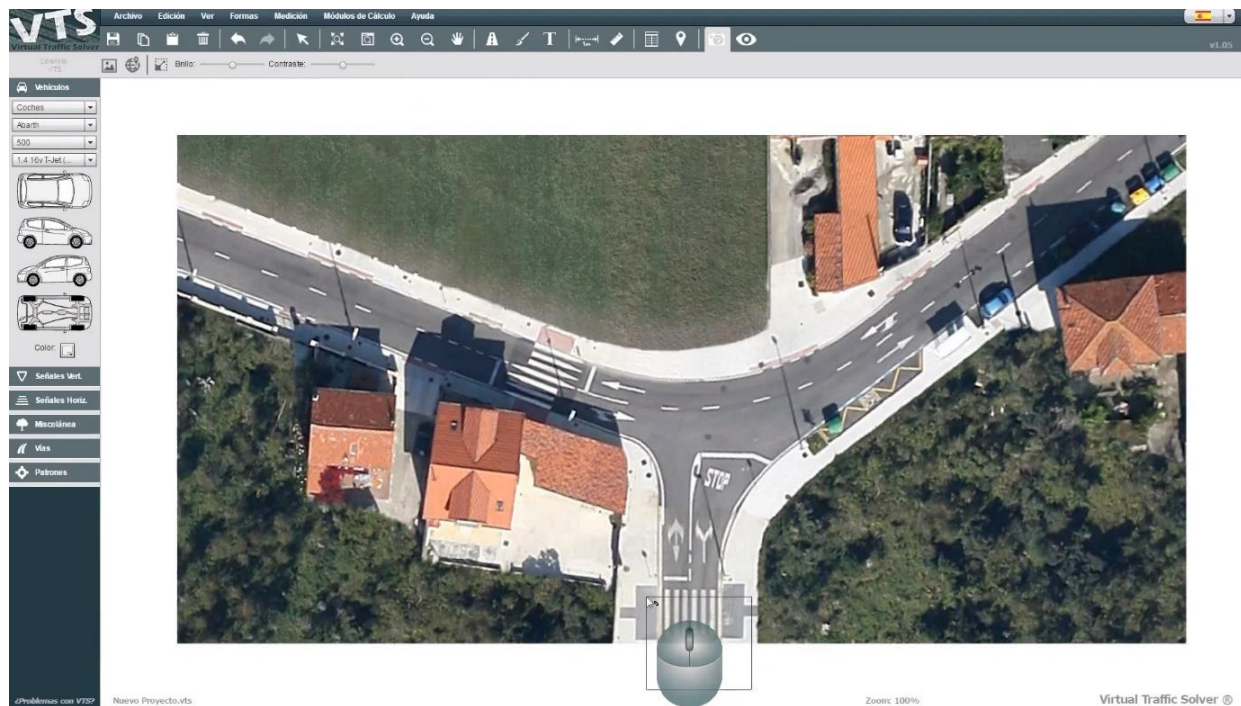


Ilustración 50 Fotografía hecha por drone montada en vista fx

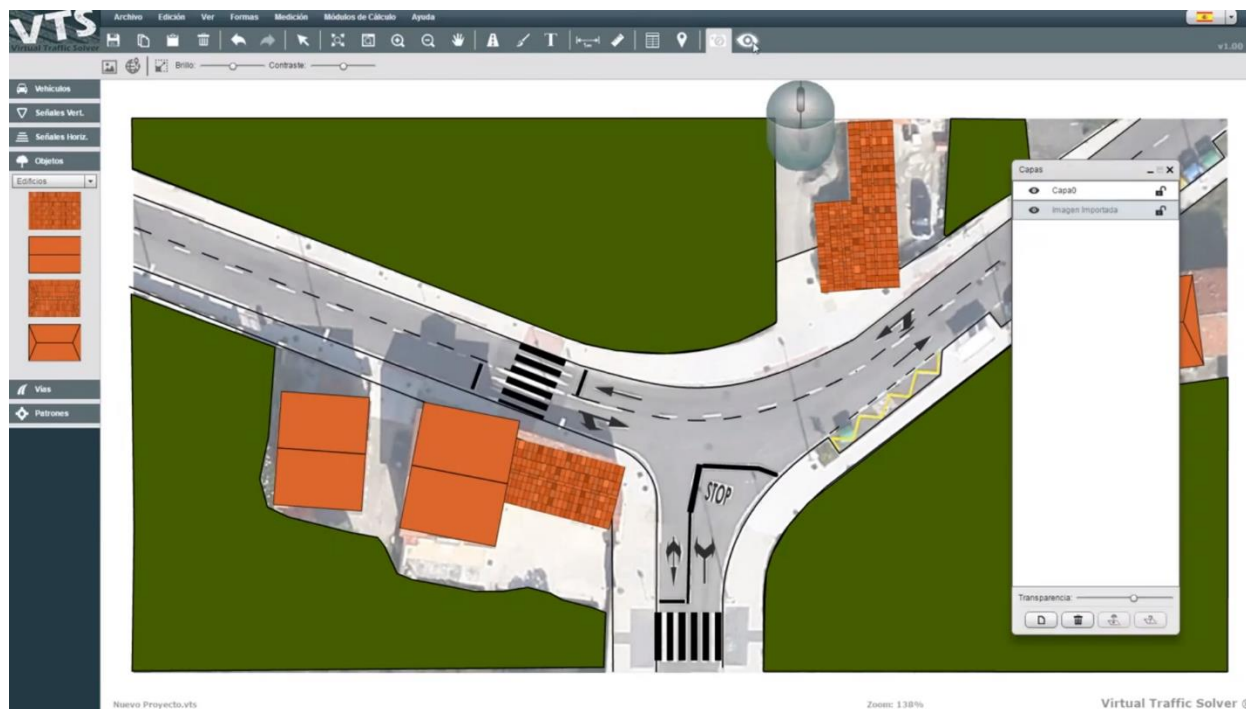


Ilustración 51 Planimetría hecha en vista fx sobre fotografía hecha por un drone.

Fuente: [Virtual Traffic Solver E-learning](#), YouTube

En las ilustraciones se puede evidenciar como por medio de un software independiente al Drone se puede hacer la planimetría que requiere un croquis, el proceso es que el agente eleva el drone toma la fotografía, luego continúa abriendo el software Vista Fx donde se procede a realizar la planimetría sobre la fotografía. Esto reduciría el tiempo con respecto al proceso habitual que se efectúa de manera manual y anticuada con respecto a la tecnología que hay disponible.

4.2.3.2.4 Requerimientos Aplicativo Móvil IPAT. Debido al proceso que se efectuar manualmente al diligenciar el Informe Policial IPAT la idea de diseñar un aplicativo Móvil que facilite y mejore ahorrando tiempo en este es algo muy atractivo para el desarrollo laboral ya que esta herramienta tecnológica permitirá mayor fluidez y calidad en la recepción de datos en la atención de accidentes de tránsito. En este orden de ideas se diseñó una propuesta de los requerimientos, estructura de la arquitectura general del aplicativo y un diagrama de flujo del software que permitir hacer

Una propuesta ante los expertos en programación y desarrollo de aplicativos para su posterior ejecución y prueba de la APP.

4.2.3.2.4.1 Requerimientos Específicos del Aplicativo Móvil IPAT. En Primer lugar, se analizó el informe actual IPAT su normativa y esquema general, posteriormente se analizaron los requerimientos para la nueva herramienta tecnológica el aplicativo y consecuentemente se diseñó el esquema general y el diagrama de flujo de software donde se muestra las funciones generales del aplicativo y por último se indago los desarrolladores de App en Colombia disponibles para corroborar la posibilidad del desarrollo de la APP que hay disponible en el país.

Se realizaron entrevistas (ver anexos 1 y 2) con personal de la Policía de Tránsito de la ciudad de san José de Cúcuta donde se preguntó por el tema de utilizar una herramienta tecnológica que pueda mejorar el diligenciamiento del IPAT, lo cual se tuvo buena aceptación ya que uno de los problemas es proceso anticuado de diligenciar manualmente el IPAT, Se determinó que puede haber una disminución considerable de tiempo al mejorar este proceso de una manera más Sistematizada y tecnológica.

según (Flórez Moreno, Villamizar Camelo, Reyes Contreras, & Zabala Vargas, 2018) en el siguiente Listado se presentan los requerimientos funcionales y no funcionales

- La solución tecnológica debe permitir el registro de la información, por parte de los agentes de tránsito en campo, de todos los campos mostrados en el IPAT. Para tal fin es necesario que el aplicativo se pueda efectuar en un hardware específico como puede ser un móvil, Tablet u otro dispositivo.
- Se debe garantizar que el aplicativo cuente con al menos tres roles: a. Rol del agente de tránsito, que puede registrar un nuevo caso (accidente), ingresar y modificar información en

sitio, realizar el levantamiento del croquis y realizar la entrega del informe a los afectados. Luego de remitir la información a la base de datos central, no puede realizar modificaciones o cambios. El usuario que cuente con este rol solo puede ver los casos que él ha registrado. b. Rol de líder de proceso: el cual se le asigna al directivo responsable del proceso de levantamiento de accidentes de tránsito y de ser el canal formal ante los sistemas de información nacional. Tiene la posibilidad de observar todos los casos y generar estadísticos para la toma de decisiones, y c. Rol de administrador de plataforma: Es un rol de gestión administrativa TI. Está pensado para poder administrar la base de datos y actualizar versiones del aplicativo.

- El aplicativo debe permitir, al finalizar el registro de cada caso, generar la impresión del informe para firma por parte de los involucrados. Se debe contar con la posibilidad de digitalizar el documento firmado y subirlo a plataforma.
- Debe permitirse el almacenamiento de datos en un servidor que garantice seguridad y agilidad de acceso. Debe contar con la posibilidad de almacenamiento local para situaciones en las que no se cuenta con acceso a Internet y que permita su posterior envío y sincronización.
- El aplicativo debe proponer estrategia(s) para la elaboración y almacenamiento del croquis.

El aplicativo debe tener conexión directa con el RUNT (Registro Único Nacional de Tránsito) y el SPOA (Sistema Penal Oral Acusatorio.).

El aplicativo debe ser compatible con los dispositivos comparenderas electrónicas.

Debe contar con un sistema de lector de código QR o código de barras.

4.2.3.2.5 *Normativa Uso de Tecnología UAV.* Los drones son vehículos autónomos de vuelo que permiten con gran facilidad el desarrollo de actividades comerciales, militares entre otras. La adquisición de estos vehículos se presenta sin ningún tipo de control en el mundo, por esta razón se ha generado una normatividad para controlar y legislar el vuelo y operación.

En Colombia la circular Normativa 002 del 2015 y la Resolución No. 4201 de 2018 proferida por la aeronáutica civil rige el uso, manipulación, o vuelo de estos vehículos aéreos no tripulados (UAV) en espacio aéreo colombiano. Según esta circular el objetivo es informar de una manera amplia instrucciones de cumplimiento en referencia a los requisitos de aeronavegabilidad y operaciones diferentes a las de recreación y deporte.

Por el motivo de que los UAV tiene la capacidad de maniobrar en vuelo, sustentarse y desplazarse en el aire son considerados y reúnen las condiciones previstas en las definiciones “Aeronave” por lo cual estarán sujetos a las condiciones técnicas que para ellas determine a autoridad aeronáutica.

Según (Circular Reglamentaria 002, 2015- AeroCivil., 2015). Ninguna persona podrá operar en Colombia una UAV o Drones sino cumple las siguientes condiciones de aptitud técnica:

Sus hélices o rotores no podrán ser metálicas.

Deben estar equipados con al menos: (1) sistema de piloto automático, lo que permitirá asistir y facilitar el uso al operador como también ayudará la estabilización o en llegado caso recuperación del aparato en caso de ser necesario.

(2) Sistema GPS.

(3) Sistema de lanzamiento y recuperación en condiciones normales de operación.

(4) Sistemas de seguridad en vuelo.

una estación de pilotaje a distancia permite el control (vía radio) del aparato en todas sus fases de vuelo y provee información sobre sus condiciones de operación (Altitud, rumbo, velocidad, actitud de vuelo, distancia al operador, capacidad de Seguimiento del vuelo, monitoreo de batería y estado del enlace etc.).

- el sistema de radio control que posea no deberá causar ningún tipo de interferencia a otros tipos de sistemas o actividades aeronáuticas.
- Su sistema moto propulsor no debe generar ruido excesivo o contaminación
- Disponer de instructivos manuales técnicos y de operación.
- Los colores del UAV tienen que ser detectables a distancia. Adicionalmente contar con la identificación del UAV por medio de una placard para identificar la aeronave y el responsable en caso de accidente, incidente o violación a la norma.

Los UAV se clasifican en dos categorías:

- a. Pequeños, aeronaves con un peso máximo de despegue (MTOW) menor o igual a 25KG (55 Lb).
- b. Grandes, aeronaves con un peso máximo de despegue (MTOW) mayor a 25 kg (55 Lb).

En el 2019 en Colombia entra en vigor la resolución #04201 del 27 de diciembre del 2018 donde se incorporan los reglamentos aeronáuticos de Colombia unas disposiciones sobre operación de sistemas de aeronaves no tripuladas UAS(UAV).

Inscripción como Operador de Drone. Según (Unidad Administrativa Especial de Aeronautica Civil, 2018) según la clase de operación del UAV deberá estar inscrito en la base de datos de la UAEAC, por lo cual deberá mantener actualizada la información siguiente en el formato.

Para la inscripción propietaria del UAV clase A es necesario los siguientes requisitos:

Nombre completo de la persona natural o razón social de la persona jurídica.

Numero de documento de identificación (CC, RUT O NIT).

Dirección de notificación (domicilio o residencia).

Dirección de correo electrónico.

Número de teléfonos de contacto.

Marca, modelo y número de serie de cada UAS.

El propietario de la UAV de clase A deberá marcar cada vehículo adhiriéndole una placa de identificación en la cual aparezca de manera perfectamente legible los siguientes datos: (nombre o razón social. Dirección física).

Para la inscripción propietaria del UAV clase B es necesarios los siguientes requisitos:

- Nombre completo de la persona natural o razón social de la persona jurídica.
- Número del documento de identificación (CC, RUT O NIT).
- Dirección de notificación (Domicilio).
- Dirección del correo electrónico
- Número de teléfonos de contacto

(Aeronautica Civil de Colombia, 2018) Todo explotador de UAV que requiera operar en Colombia UAS de clase B o clase A deberá inscribir todos y cada uno de los equipos de opere. Lo cual tendrá que mantener actualizada la siguiente información y documentos:

- Copia simple de la factura de compraventa o de la declaración del fabricante, constructor o ensamblador del UAV, u otro documento similar, con el fin de acreditar la propiedad.
- Declaración que contenga la información técnica del UAS, incluyendo, como mínimo: estado de fabricación, marca o nombre del fabricante o ensamblador y modelo, número de serie, color del vehículo, numero de motores, envergadura, caracterización de la aeronave (ala fija, ala rotatoria, Multirotor, hibrido, etc.).

Creación y Ejecución del Manual de Operaciones. El manual de operaciones es el proceso más largo para la inscripción ante la aeronáutica civil como operadores, pilotos o exploradores Drone. El manual de operaciones debe ser una descripción detallada de todos los procedimientos que se van a ejecutar cuando se es un explorador o piloto de Drone, por consiguiente, algunos puntos a tener en cuenta al momento de crearlo:

Definiciones y abreviaturas utilizadas.

Vistas de la Aeronave.

Información del explotador en la operación.

Responsabilidades.

Descripción técnica del UAV.

Áreas de Operación.

Riesgos y prevenciones.

Procedimientos en todo momento: antes, durante y luego de las operaciones.

Emergencias, accidentes, incidentes y otros.

Manual de la Aeronave.

El anterior listado nos muestra cada ítem a considerar al crear el manual de operaciones ya que es el requisito más largo a la hora de solicitar la inscripción ante la aeronáutica civil, algunas asociaciones especializadas en drones otorgan ciertas asesorías que facilitan el diligenciamiento del manual de operaciones.

Curso de Piloto de UAV. Para obtener un certificado de operación de Aeronaves no tripuladas se debe contar con una capacitación en un sitio oficial. En Colombia existe una variedad de entidades que pueden certificar como piloto de Drones ante la aeronáutica civil entre ellas algunas como la escuela Aeronáutica de Colombia, APD Profesionales de Drones, Go-Drones entre otras. El precio de los cursos de drones oscila entre \$95.000 pesos cursos virtuales que probablemente no estén certificados por la Aerocivil colombiana y \$ 1.780.000 cursos presenciales certificados con n cumplimiento con la Circular Reglamentaria N° 002 de la UAEAC.

4.2.3.3 Fase de Diseño. En esta etapa del proyecto se analizó la información de los requerimientos de la atención de accidentes de tránsito y el uso de drones como su normativa, consecutivamente se diseñó la arquitectura del proceso de accidentes de tránsito aplicando tecnologías UAV y el bosquejo y arquitectura general de aplicativo móvil para el diligenciamiento el IPAT.

4.2.3.3.1 Arquitectura del Sistema Operacional. Teniendo en cuenta los requerimientos y la normativa se diseñó la propuesta del proceso del diligenciamiento el IPAT implementando tecnologías UAV y el aplicativo móvil. A continuación, se describe cada proceso:

1. solicitar a cada uno de los involucrados en el accidente, la documentación respectiva; documento de identidad, licencia de conducción.

2. inicio de la elaboración del croquis, se enciende el drone (UAV) y se eleva para tomar la fotografía que nos permitirá elaborar el croquis a partir de esta.

3. diligenciar el IPAT, se realizará mediante el aplicativo móvil propuesto y se adjuntará el croquis (bosquejo topográfico) realizado por drone.

4. entrega el formato IPAT se subirá a una base de datos desde el aplicativo web cumpliendo el tiempo límite establecido.



Ilustración 52 Proceso de recolección y levantamiento de información con apoyo de tecnología

Fuente: Autores

En el proceso de levantamiento del accidente, se incorporan el uso de tecnologías de la siguiente manera.

En la elaboración del croquis interviene la tecnología UAV donde se sobre vuela un dron en el lugar del accidente se toma unas fotografías las cuales servirán para el proceso de planimetría que efectuar el agente de tránsito luego de la atención del accidente.

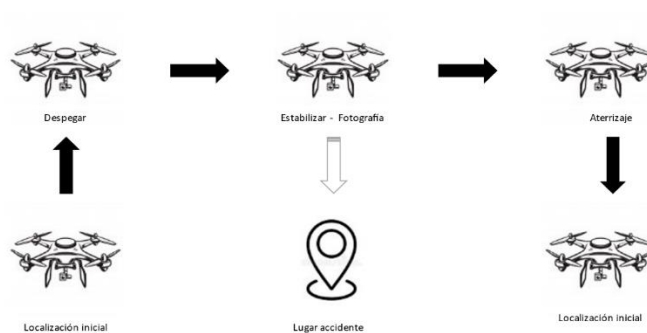


Ilustración 53 Proceso de toma de fotografía

Fuente: Autores

Para continuar con el diligenciamiento del IPAT y la entrega del informe se empleará un aplicativo móvil el cual se diseñó la estructura y sus requerimientos para su futuro desarrollo por parte de programadores de app, esta aplicación permitirá diligenciar de manera digital el informe policial.

4.1.3.1.2 Estructura del Sistema Tecnológico.

4.2.3.3.1.1 Descripción del Aplicativo Móvil. Teniendo en cuenta los requerimientos mencionados en la fase de definición, estos sirvieron como base para el diseño de la propuesta de un prototipo piloto para el fácil diligenciamiento del IPAT. Teniendo esta información se opta por describir el aplicativo móvil.

Boceto de la aplicación IPAT. Se tomó como modelo el esquema básico de la arquitectura de la solución que diseñaron (Florez Moreno, Villamizar Camelo, Reyes Contreras, & Zabala Vargas, 2018). Este esquema permite que el aplicativo móvil cuente con dos puntos principales:

a) Dispositivo de registro donde permitirá a cada usuario ingresar la información completa por medio de este aplicativo móvil donde se guardará y transmitirá. Además, donde el usuario podrá visualizar el estado del trámite que este en proceso después del siniestro.

b) Servidor en la nube se subirán los datos para registro de la información completa de cada accidente. Estará habilitado un sitio web que permitirá de una manera más amplia consultar, descarga y analizar la información registrada.

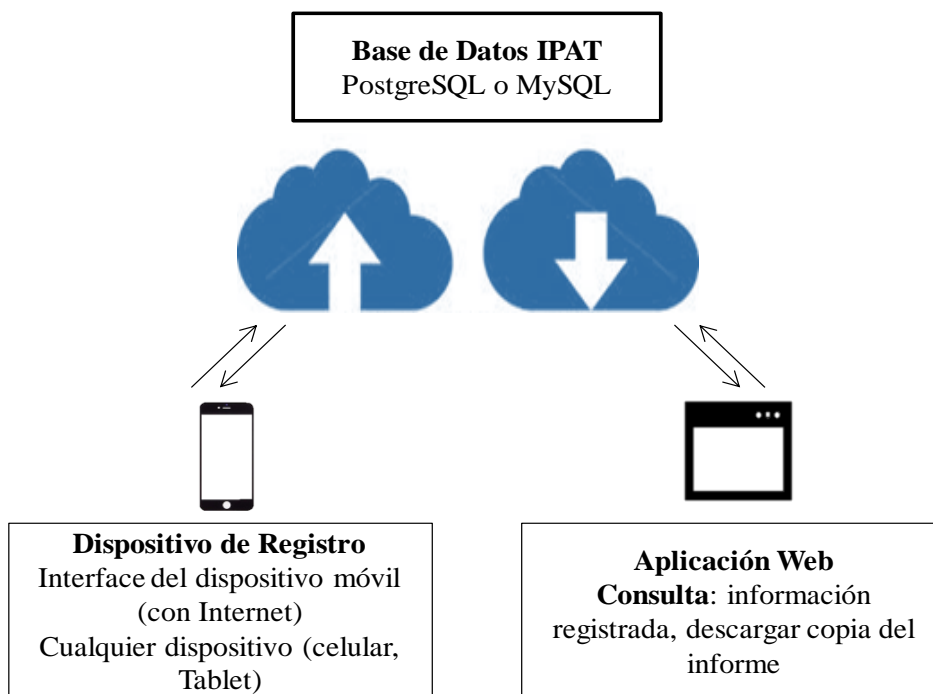


Ilustración 54 Esquema básico de la arquitectura del aplicativo

Fuente: adaptación Prototipo de herramienta tecnológica para el registro, almacenamiento, transmisión y análisis de la información de accidentes de tránsito

En la ilustración 55 se elaboró un esquema del software propuesto donde se muestra de manera general la estructura del aplicativo móvil propuesto, cuenta con los dispositivos de registros que serán los celulares inteligentes o Tablet, la base de datos y la aplicación web de consulta.

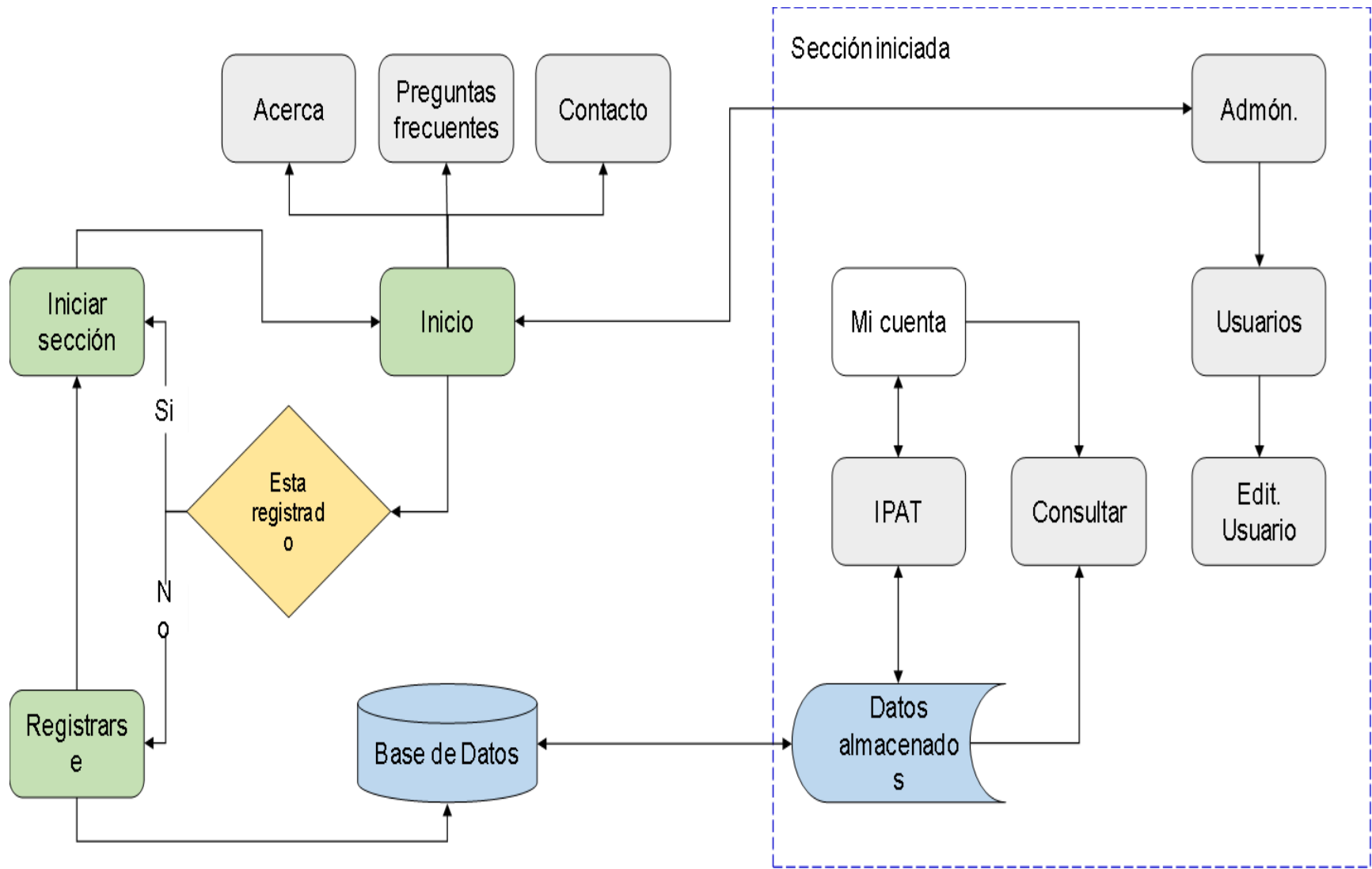


Ilustración 55 Diagrama Software IPAT

Fuente: elaboración propia

Se diseñó el diagrama de flujo del aplicativo teniendo en cuenta los generales ya establecidos. Se inicia con establecer un inicio en la App donde nos permite iniciar o registrarnos como usuario. En el caso de no estarlo, al registrarnos estos se subirán y validarán en la base de datos con la que se contará allí estará toda la información disponible que requiera el informe policial, también tendrá una parte de contacto y preguntas acerca del aplicativo o información del responsable del uso del APP. Como segunda parte contará con un ingreso donde habrá dos opciones:

- a) IPAT: Se visualizará el formato virtual del informe policial para su posterior diligenciamiento.
- b) Consulta: el usuario podrá consultar información del actor involucrado en el accidente como lo son sanciones, cursos pendientes que este tenga.

También contará con una Administración que se efectuará desde un aplicativo web, donde se controlará la información, edición de usuarios, edición de información y verificación de la información almacenada en la nube. La última parte de esta estructura es unos datos de almacenamientos internos ideales para subir o adjuntar datos como la fotogrametría para el croquis que se requiere en el IPAT.

4.2.3.3.1.2 Requerimientos Funcionales del Aplicativo Móvil. En la siguiente tabla se muestran los procesos primarios y los requerimientos funcionales que permitirá el desarrollo más detallado del aplicativo por parte de los desarrolladores.

Tabla 11 Requerimientos funcionales del aplicativo móvil IPAT

Proceso Primario	Requerimientos funcionales
Registrar usuario	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación muestra la vista de inicio • El usuario pulsara el botón registrarse • La aplicación muestra la vista de ingresar correo • El usuario ingresa el correo con que desea registrarse • El usuario completa el formulario con los datos solicitados • La aplicación valida que los datos a ingresar sean validos • La aplicación conecta a la base de datos y crea una autenticación para el usuario con correo y contraseña • La aplicación autentica y redirecciona al usuario a la vista principal
Inicio de sesión	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación muestra la vista de inicio • El usuario ingresara su correo de autenticación • El usuario introduce la contraseña • La aplicación valida que la contraseña coincida para redireccionar a la vista principal.
Cerrar sesión	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación muestra la vista principal • El usuario pulsa sobre el icono de salir o cerrar sección • La aplicación cierra la conexión con la base de datos
Registrar siniestro	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación muestra la vista principal • El usuario llena el formulario con la información conocida del siniestro • La aplicación valida que el formulario contenga por lo menos una foto y la ubicación del dispositivo • El usuario da a la ubicación • La aplicación obtiene las coordenadas y las convierte a una dirección física • El usuario pulsa registrar siniestro
Registrar conductores	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación muestra la vista principal • El usuario pulsa registrar conductores

Registro de vehículos

- La aplicación muestra el formulario de registro de conductores
- El usuario selecciona lector de Código de barras
- El usuario introduce todos los datos solicitados
- La aplicación conecta con la base de datos
- La aplicación muestra la vista principal
- El usuario pulsa perfil
- La aplicación muestra la pestaña de perfil
- El usuario pulsa registrar vehículo.
- La aplicación muestra el formulario de registro del vehículo.
- El usuario introduce todos los datos solicitados sobre el vehículo.
- La aplicación conecta con la base de datos y RUNT.

Fuente: adaptación de requerimientos funcionales del *subsistema móvil para la recolección de información de los accidentes de tránsito* (Tello Rodriguez, 2020)

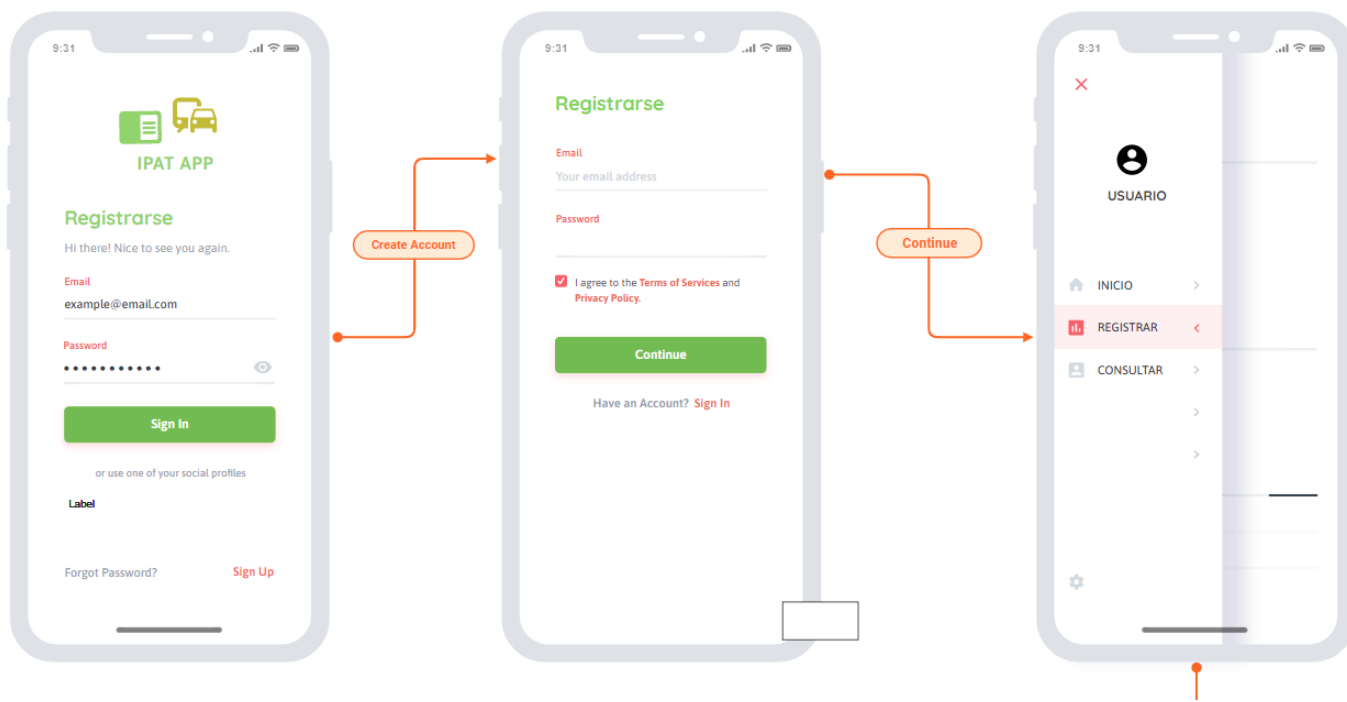


Ilustración 56 Imágenes del aplicativo IPAT APP (ejemplo) registrar e iniciar sección

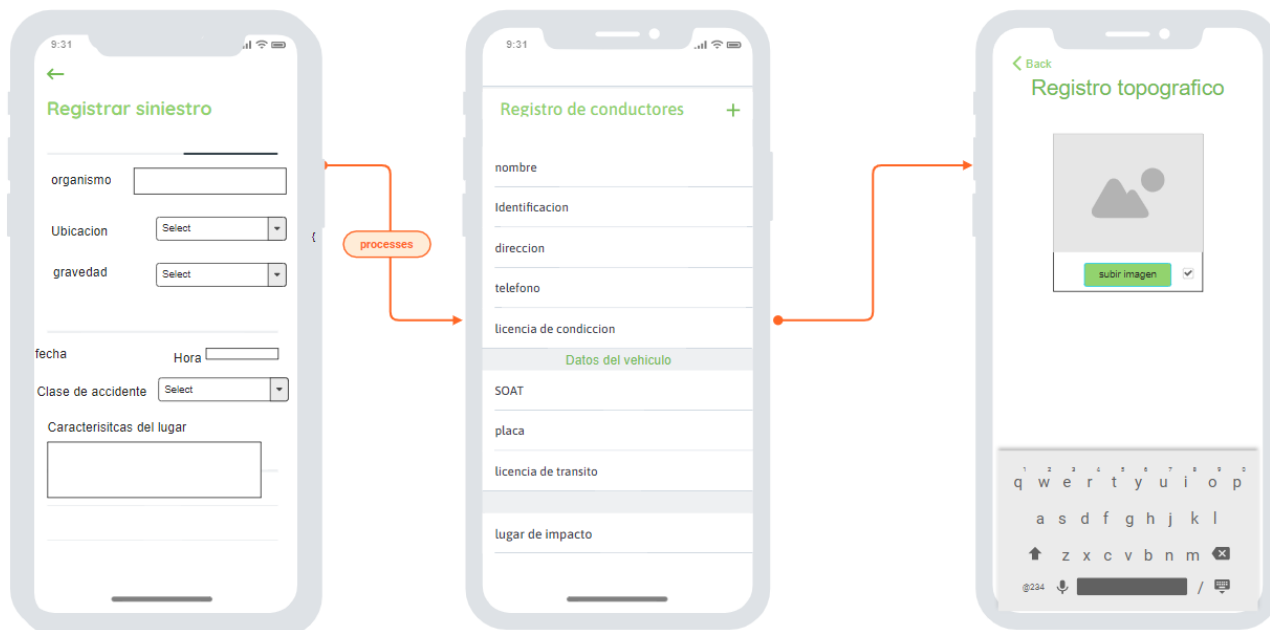


Ilustración 57 Imágenes aplicativo IPAT APP, registro de accidente, registro de conductores y vehículos y croquis

Fuente: elaboración propia

Para continuar con el desarrollo del aplicativo móvil es necesario contratar expertos en programación de Apps ya que se requiere de un conocimiento en lenguajes de programación como los son JavaScript, HTML o CSS entre otros para culminar la etapa final del aplicativo.

Por consiguiente, se consultaron las entidades más conocidas en programación y desarrollo de Apps, las cuales tenemos:

- Kubo
- APP Colombia
- PLATCOM
- Alianzared
- Emerald

Teniendo los requerimientos y el diagrama de flujo podemos mostrar lo que la App tiene que ejecutar, de esta manera solo queda cotizar y establecer el tiempo de entrega para ejecutar la prueba del aplicativo.

4.2.3.3.2 *Proceso Atención Accidentes de Transito*

El proceso de atención de accidentes de tránsito establecido en la ciudad de san José de Cúcuta no sufrió ningún cambio en sus protocolos operacionales, sin embargo, si lo hace la tecnología utilizada en el proceso. El formato físico IPAT es reemplazado por un aplicativo móvil que permite hacer la digitalización del IPAT una actividad mucho más ágil y en un tiempo muy corto. Además, se propone la utilización de tecnología UVA (drone) y un software para el reemplazo del bosquejo topográfico hecho a mano y la toma de medidas, esto con el fin de la disminuir los tiempos invertidos en la atención de accidentes de tránsito y así mismo lograr reestablecer el flujo vehicular lo antes posible.

En las ilustraciones 58-61 se podrá observar la logística de atención de accidentes de tránsito solo daños materiales con los cambios mencionados anteriormente.


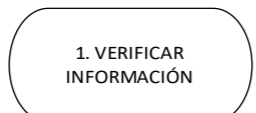
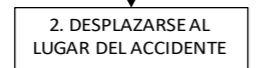
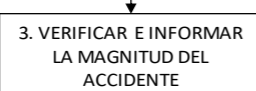
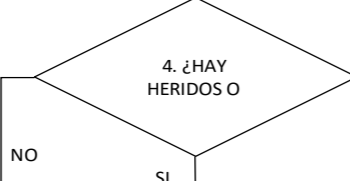
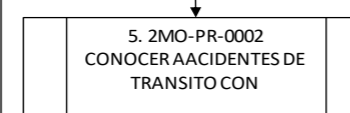
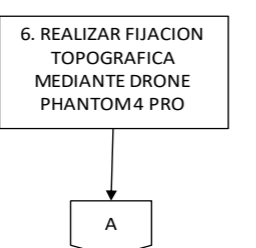
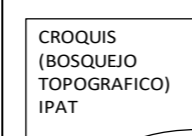
Pagina 1 de 4		MOVILIDAD				 POLICIA NACIONAL	
Código: 2MO-PR-0003		CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITO SOLO DAÑOS MATERIALES					
Fecha: 30/04/2021							
Versión: 4							
OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía involucrados en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas para el restablecimiento de la movilidad.							
ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias ante autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.							
DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL
			Recibir información sobre la ocurrencia de un presunto accidente de tránsito, dicha información puede obtenerse a través de la central de radio, vía telefónica, voces de auxilio o circunstancial (al paso de la policía por el lugar).	Radioperador Personal activo uniformado de la Policía Nacional.		* Instructivo N° 0088 DITRA PLANE de 13/07/2010. "Obligatoriedad en el cumplimiento de las normas de tránsito para los conductores de vehículos de placas diplomáticas, consulares, misiones especiales y de organismos internacionales".	*Constitución Política de Colombia. *Ley 62 de 1993. *Ley 105 de 1993. Se dictan disposiciones sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones.
			Hacer presencia en la dirección o lugar donde se informó la ocurrencia del accidente teniendo en cuenta la problemática de la jurisdicción, prever el talento humano y material logístico necesario para el desplazamiento, verificar las informaciones de inteligencia existentes sobre la situación de orden público, asimismo establecer las medidas de seguridad en el sitio de ubicación.	Personal activo uniformado de la Policía Nacional.		* Instructivo N° 044 DITRA ARSEV del 27/04/2011 "Actitud y recomendaciones para su servicio al momento de tránsito".	*Ley 336 de 1996. Por el cual se adopta el estatuto nacional de transporte. Ley 640 de 2001. Por la cual se modifican normas relativas a la conciliación y se dictan otras disposiciones. Y normas que la modifiquen.
			3. Informar al radioperador y comandante de la unidad la magnitud del accidente. ingresar al lugar de los hechos desplegando todas las precauciones para evitar riesgos contra la integridad física. Si se evidencia que en el accidente se encuentra cualquier materia o sustancia peligrosa, deberá ubicar y verificar la hoja de seguridad del producto y la tarjeta de emergencia, reportando los datos de mayor relevancia a la central de radio, con el fin de coordinar el apoyo necesario para atender la emergencia.	Integrante Unidad Transito y Transporte. Personal activo uniformado de la Policía Nacional.		* Instructivo N° 001 del 19/02/2016 DITRA-PLANE "Aplicación Resolución 5886 del 24/12/2015".	Ley 769 de 2002. Por el cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones. Y normas que la modifiquen. Decreto 1079 de 2015. Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte.
							Decreto 2462 de 2015. MINISTERIO DE JUSTICIA Y DEL DERECHO. "Por el cual se modifican algunas disposiciones del capítulo 2, Título 4, parte 2, Libro 2 del decreto 1069 de 2015, decreto único reglamentario del Sector Justicia y del Decreto, relacionadas con los centros de conciliación en derecho.
			Ejecutar las actividades contempladas en el procedimiento	Integrante Unidad Transito y Transporte.			Resolución 00414 de 2002. Por la cual se fijan parámetros científicos y técnicas relacionados con el examen de embriaguez y alcoholemia. Resolución 00202 de 2010. Por la cual se define la estructura orgánica interna y se determinan las funciones de la dirección de Tránsito y Transporte.
			Con la utilización del Drone se toma la fotografía que nos servira como bosquejo topografico y mediante un software podremos obtener la planimetria de todos los elementos de referencia encontrados en la vía, para retirar los vehículos y normalizar la movilidad en el sitio.	Integrante Unidad Transito y Transporte.		Que: realizar fijacion topografica con un Drone. Quién: Funcionario policial perteneciente a la Dirección de Transito y Transporte, que sea técnico en seguridad vial y piloto de drone. Como: En presencia de las partes, elevando el drone, estabilizando el drone, tomar la fotografía, descendiendo el drone. . Cuando: Despues de haber verificado la magnitud del accidente. Evidencia: Croquis (Bosquejo Topografico) anexo al IPAT.	Resolución 3027 de 2010. Manual de infracciones de tránsito. Resolución 0011268 de 2012. Ministerio de Transporte "Por la cual se adopta el nuevo Informe Policial de Accidentes de Tránsito (IPAT), su manual de diligenciamiento y otras disposiciones. Resolución 1844 de 2015. INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES por la cual se adoptó la segunda versión de la guía para la medición indirecta de alcoholemia a través de aire expirado.

Ilustración 58 Propuesta Diagrama atención de accidentes solo daños materiales 1/4


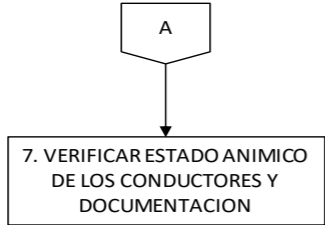
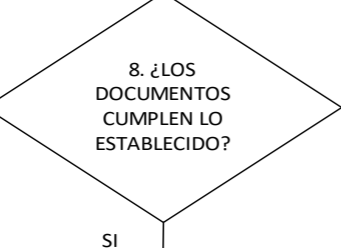
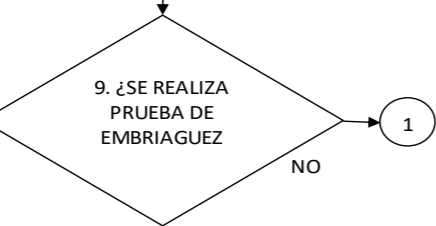
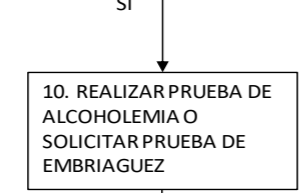
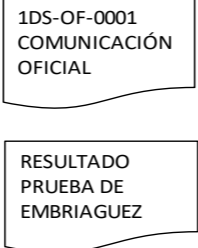
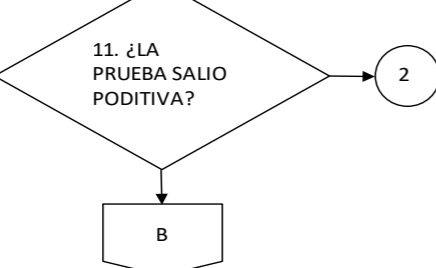
Pagina 2 de 4 Código: 2MO-PR-0003 Fecha: 30/04/2021 Versión: 4	MOVILIDAD CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITO SOLO DAÑOS MATERIALES					 POLICIA NACIONAL	
OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía involucrados en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas para el restablecimiento de la movilidad.							
ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias ante autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.							
DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL
			Realizar verificación del estado anímico de los conductores, además de la documentación de los mismo y de los vehículos involucrados como: Documentos del conductor: documento de identidad, licencia de conducción. Documentos del vehículo servicio particular: licencia de tránsito, seguro obligatorio SOAT, revisión técnico-mecánico según modelo. Documentos del vehículo servicio público: licencia de tránsito, seguro obligatorio SOAT, seguro de responsabilidad vial contractual y ex contractual, revisión técnico-mecánico según modelo, (documentos que soportan la operación del vehículo de acuerdo a la modalidad y tipo de servicio).	Integrante Unidad Transito y Transporte.			
							
							
			Realizar prueba de embriaguez y/o alcoholemia a los conductores involucrados en el accidente de tránsito, observando las siguientes opciones: Trasladar a los conductores involucrados en el accidente de tránsito a la dependencia del instituto nacional de medicina legal y ciencias forenses o centro médico, con el fin le sea realizado el examen que corresponda. Para lo cual se realiza la respectiva solicitud. Utilizar el alcohosensor, para el caso de que exista un funcionario policial debidamente certificado por el instituto nacional de medicina legal y ciencias forenses.	Integrante Unidad Transito y Transporte.			
							

Ilustración 59 Propuesta Diagrama atención de accidentes solo daños materiales 2/4


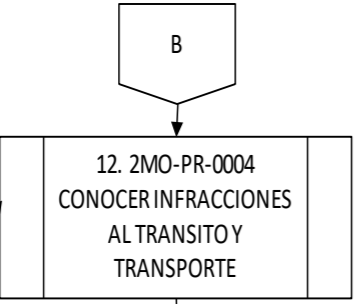
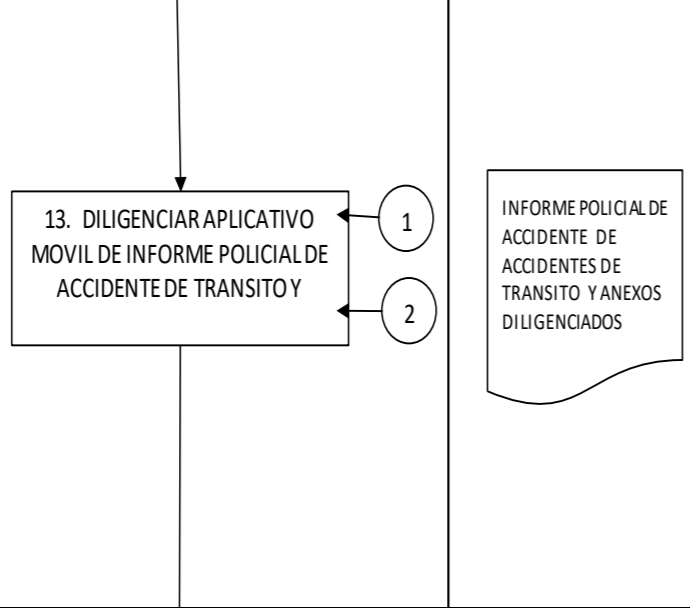
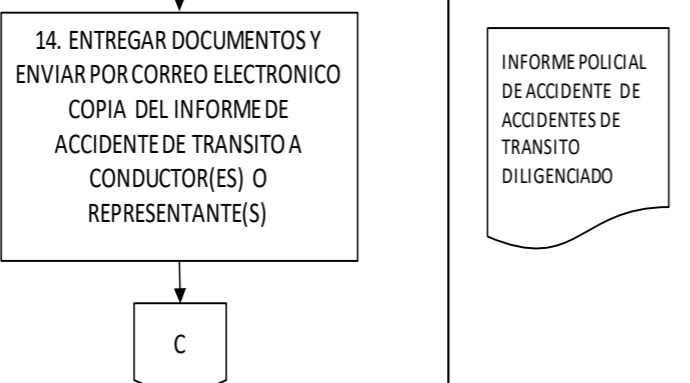
Página 3 de 4	MOVILIDAD						 POLICIA NACIONAL
Código: 2MO-PR-0003	CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITO SOLO DAÑOS MATERIALES						
Fecha: 30/04/2021							
Versión: 4							
OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía involucrados en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas para el restablecimiento de la movilidad.							
ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias ante autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.							
DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL
RESULTADO PRUEBA DE EMBRIAGUEZ			Ejecutar las actividades contempladas en el procedimiento.	Integrante Unidad Transito y Transporte.			
		INFORME POLICIAL DE ACCIDENTE DE TRANSITO Y ANEXOS DILIGENCIADOS	Registrar la información técnica y legal indispensable en el aplicativo movil IPAT (informe policial de accidente de tránsito) y sus respectivos anexos. Se deben utilizar las convenciones e instrucciones señaladas en el manual para el diligenciamiento del informe policial de accidentes de tránsito. se deben diligenciar en su totalidad por parte de un funcionario policial perteneciente a la dirección de tránsito y transporte, en la presencia de las partes involucradas en el accidente.	Integrante Unidad Transito y Transporte.	Que: Diligenciar en su totalidad el IPAT. Quién: Funcionario policial perteneciente a la Dirección de Transito y Transporte, que sea técnico en seguridad vial. Como: Iniciando sesion en el aplicativo movil en presencia de las partes, diligenciando cada una de las casillas correspondientes. Cuando: Despues de haber tomado las respectivas fotografias y datos de los vehiculos y conductores involucrados. Evidencia: Informe Policial de Accidente de Transito revisado por el jefe inmediato.		
		INFORME POLICIAL DE ACCIDENTE DE TRANSITO DILIGENCIADO	Entregar los documentos utilizados para diligenciar el informe policial de accidentes de tránsito además de enviar la copia del mismo a conductor(es) o representante (s) por medio electronico.	Integrante Unidad Transito y Transporte.			

Ilustración 60 Propuesta diagrama atención accidentes solo daños materiales 3/4


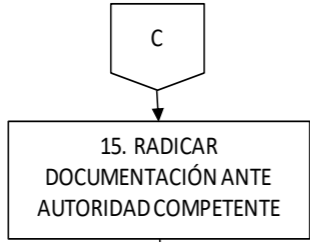
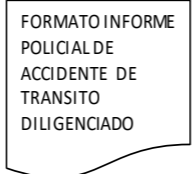
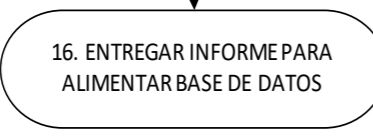
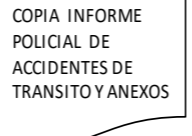
Pagina 4 de 4		MOVILIDAD					 POLICIA NACIONAL	
Código: 2MO-PR-0003		CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITO SOLO DAÑOS MATERIALES						
Fecha: 30/04/2021								
Versión: 4								
OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía involucrados en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas para el restablecimiento de la movilidad.								
ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias ante autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.								
DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL	
			El informe policial de accidentes de tránsito se debe entregar ante la autoridad competente dentro de las 24 horas siguientes al conocimiento del hecho.	Integrante Unidad Transito y Transporte.				
			Una vez la autoridad correspondiente recibe el informe policial de accidentes de tránsito, se debe radicar una copia en la unidad policial y alimentar base de datos correspondiente.	Integrante Unidad Transito y Transporte.				
ANEXOS: <ul style="list-style-type: none"> • Informe Policial de Accidentes de Tránsito (Documento externo) • Anexo 1 Conductores, Vehículos y propietarios (Documento externo) • Anexo 2 Víctimas: peatones y pasajeros (Documento externo) • Anexo 3 Daños y lesiones (Documento externo) 								
GLOSARIO:								
ELABORADO POR: JHORMAN ARLEY FANDIÑO LIEVANO YESSICA JULIETH GELVES DIAZ Estudiantes Ingeniería Industrial Universidad Francisco de Paula Santander			REVISADO POR Ing. OSCAR MAYORGA TORRES Ingeniero Industrial		APROBADO POR:			

Ilustración 61 Propuesta diagrama atención accidentes solo daños materiales 4/4

En las ilustraciones 62-68 se podrá observar la logística de atención de accidentes de tránsito con presencia de lesionados y/ muertos con la intervención de herramientas tecnológicas y tecnologías UAV propuestas.


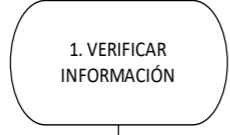
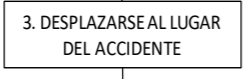
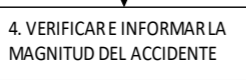

Pagina 1 de 7 Código: ZMO-PR-0002 Fecha: 29/04/2021 Versión: 6		MOVILIDAD CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITOCONLESIONADOS Y MUERTOS					 POLICIA NACIONAL	
OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía que son víctimas en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas que soporten los procesos de justicia, garantizando el restablecimiento de la movilidad.								
ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias a la autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.								
DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL	
			Recibir información sobre la ocurrencia de un presunto accidente de tránsito, dicha información puede obtenerse a través de la central de radio, vía telefónica, voces de auxilio o circunstancial (al paso de la policía por el lugar).	Radioperador Personal activo uniformado de la Policía Nacional.		*Resolución N° 0011268 del 06 de diciembre de 2012 “por la cual se adopta el nuevo Informe Policial de Accidentes de Tránsito (IPAT), su manual de diligenciamiento y se dictan otras disposiciones”. *Resolución 06394 de 2004 de la Fiscalía General de la Nación, “por medio de la cual se adopta el manual de procedimientos del Sistema de Cadena de Custodia para el Sistema Penal Acusatorio y demás normas que la modifiquen o la sustituyan”. *Instructivo N° 0088 DITRA PLANE de 13/07/2010.	Constitución Política de Colombia. Ley 62 de 1993. Ley 105 de 1993. Se dictan disposiciones sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones. Ley 336 de 1996. Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Transporte. Ley 599 de 2000. Código Penal y las normas que la modifiquen o la sustituyen. Ley 769 de 2002. Y normas que la modifiquen o sustituyan. Ley 906 de 2004. Código de Procedimiento Penal Colombiano y normas que la modifiquen o sustituyen. Ley 1098 de 2006 Art. 190. Código de Infancia y Adolescencia.	
			Hacer presencia en la dirección o lugar donde se informó la ocurrencia del accidente. Teniendo en cuenta la problemática de la jurisdicción, prever el talento humano y material logístico necesario para el desplazamiento, verificar las informaciones de inteligencia existentes sobre la situación de orden público, asimismo establecer las medidas de seguridad en el sitio de ubicación.	Personal activo uniformado de la Policía Nacional		"Obligatoriedad en el cumplimiento de las normas de tránsito para los conductores de vehículos de placas diplomáticas, consulares, misiones especiales y de organismos internacionales".	Decreto 1609 de 2002. “por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. Resolución 00414 de 2002. “Por la cual se fijan parámetros científicos y técnicas relacionados con el examen de embriaguez y alcoholemia.” Y normas que la modifiquen o la sustituyan.	
			Informar al radioperador y comandante de la unidad la magnitud del accidente, con el fin de coordinar medios logísticos y personal requerido. El funcionario policial desplegara todas las actuaciones pertinentes al primer respondiente. Ingresar al lugar de los hechos desplegando todas las precauciones para evitar riesgos contra la integridad física. Si se evidencia que en el accidente se encuentra cualquier materia o sustancia peligrosa, deberá ubicar y verificar la hoja de seguridad del producto y la tarjeta de emergencia, reportando los datos de mayor relevancia a la central de radio, con el fin de coordinar el apoyo necesario para atender la emergencia.	Funcionario de la Policía Nacional (Quien figura en calidad de primer respondiente)		* Instructivo N° 044 DITRA ARSEV del 27/04/2011 "Actitud y recomendaciones para su servicio al momento de tránsito".	Resolución 00202 de 2010. Por la cual se define la estructura orgánica interna y se determinan las funciones de la dirección de Tránsito y Transporte. Resolución 3027 de 2010. Ministerio de Transporte. Manual de infracciones de tránsito y normas que la modifiquen o la sustituyen. Resolución 1844 de 2015. Por la cual se adopta la segunda versión de la "Guía para la Medición Indirecta de Alcoholemia a Tráves de Aire Espirado".	

Ilustración 62 Propuesta diagrama atención accidentes lesionados y/o muertos 1/7

Página 2 de 7	MOVILIDAD	CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITOCONLESIONADOS Y MUERTOS	 POLICIA NACIONAL
Código: 2MO-PR-0002			
Fecha: 29/04/2021			
Versión: 6			

OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía que son víctimas en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas que soporten los procesos de justicia, garantizando el restablecimiento de la movilidad.

ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias ante autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.

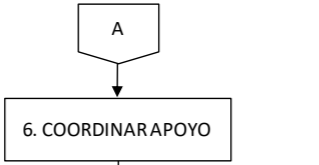
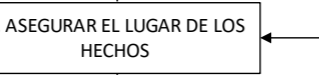
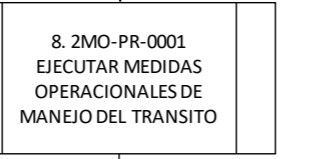
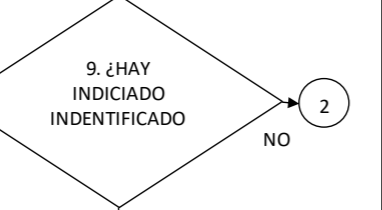
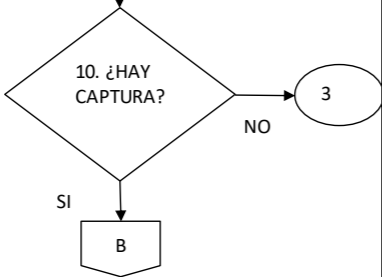
DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL
			Verificar el lugar de los hechos con el fin de establecer si requiere apoyo, de ser necesario solicitar presencia de mas personal de la institucion (unidades moviles de criminalistica), entidades y/o organismos de socorro (cuerpo oficial de bomberos, cruz roja, defensa civil). en las seccionales de transito y transporte donde se cuente con grupo de conocimiento de lesiones no fatales, se designaran las unidades de ese grupo. Asi mismo coordinar con personal de atencion prehospitalaria y primeros auxilios.	Personal activo uniformado de la Policía Nacional			
			Proteger el lugar de los hechos realizando lo estipulado en el manual de procedimientos del sistema de cadena de custodia, aseguramiento del lugar de los hechos. Tomando datos de las personas lesionadas, asi mismo de los intervinientes (paramedicos, bomberos, unidades de rescate, testigos, numero de placas, siglas y/o numero interno de vehiculos), fijacion filmica y/o fotografica del lugar de los hechos al momento de llegada al mismo, lugar de remision del lesionado. Dejando plasmado en el formato de primer respondiente, las actuaciones realizadas por estos intervinientes. cuando existan lesionados en el lugar de los hechos se debe garantizar la oportuna y adecuada evacuacion a centros de atencion hospitalaria.	Personal activo uniformado de la Policía Nacional			
			Ejecutar las actividades contempladas en el procedimiento. Ejecutar medidas operacionales del manejo de transito.	Personal activo uniformado de la Policía Nacional			
							
			No se procede a la captura, cuando no existan las causales del articulo 301 del Código de Procedimiento Penal Ley 906 (Flagrancia).				

Ilustración 63 Propuesta diagrama atención accidentes lesionados y/o muertos 2/7


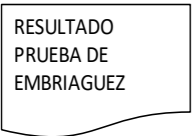
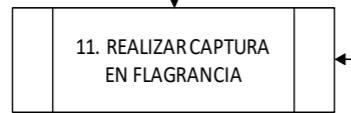
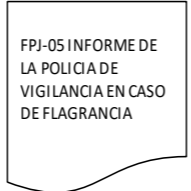
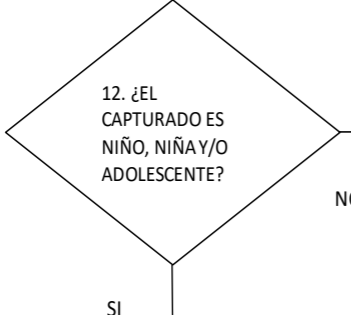
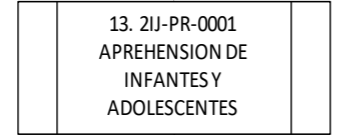
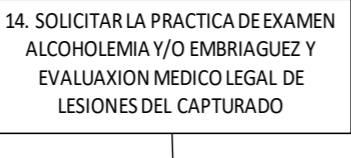
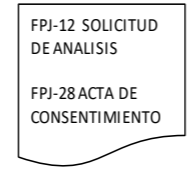
Pagina 3 de 7 Código: 2MO-PR-0002 Fecha: 29/04/2021 Versión: 6	MOVILIDAD CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITO CON LESIONADOS Y MUERTOS					 POLICIA NACIONAL	
OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía que son víctimas en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas que soporten los procesos de justicia, garantizando el restablecimiento de la movilidad.							
ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias ante autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.							
DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL
			Ejecutar las actividades contempladas en el procedimiento. Teniendo en cuenta que existe la comisión de un delito de lesiones personales u homicidio se debe realizar la captura en flagrancia. Si el inculcado niño, niña y/o adolescente, se debe informar a las unidades de policía de infancia y adolescencia, comisaría de familia o al instituto colombiano de bienestar familiar o ministerio público para que realice el acompañamiento correspondiente. El numeral 17 del artículo 89 de la Ley 1098 del 2006, establece las funciones de la Policía Nacional para garantizar los derechos de los niños, niñas y adolescentes.	Personal activo uniformado de la Policía Nacional			
							
			Ejecutar las actividades contempladas en el procedimiento.	Personal activo uniformado de la Policía Nacional			
			Trasladar a los conductores involucrados en el accidente de tránsito a la dependencia del instituto nacional de medicina legal y ciencias forenses o centro médico, con el fin de sea realizado el examen que corresponda (prueba de alcoholemia y/o embriaguez y evaluación médico legal de lesiones del capturado). En caso de que el conductor se niegue a realizar la prueba de embriaguez, se solicitará al fiscal se hagan los trámites correspondientes para realizar audiencia preliminar de control de legalidad donde se solicite al juez de control de garantías, ordene la toma de muestras de sangre o de orina para determinar si la persona se encuentra bajo los efectos del alcohol o alguna sustancia farmacodependiente.	Personal activo uniformado de la Policía Nacional			

Ilustración 64 Propuesta diagrama atención accidentes lesionados y/o muertos 3/7


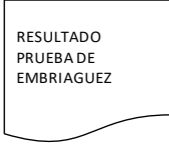
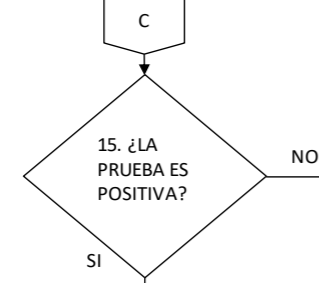
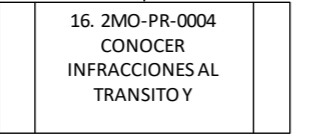
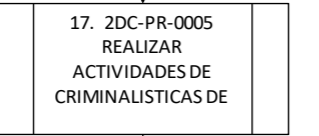

Pagina 4 de 7 Código: 2MO-PR-0002 Fecha: 29/04/2021 Versión: 6	MOVILIDAD CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITOCONLESIONADOS Y MUERTOS						 POLICIA NACIONAL
OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía que son víctimas en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas que soporten los procesos de justicia, garantizando el restablecimiento de la movilidad.							
ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias a autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.							
DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL
							
			Ejecutar las actividades contempladas en el procedimiento.	Personal activo uniformado de la Policía Nacional			
			Ejecutar las actividades contempladas en el procedimiento.	Unidad Basica de Investigacion Criminal o Funcionario policial adscrito a la Direccion de Transito y Transporte de la Policia Nacional con funciones de Policia Judicial			
			<p>Desarrollar as actividades contempladas en el procedimiento 2MO-PR-0004 CONOCER INFRACCIONES DE TRANSITO Y TRANSPORTE.</p> <p>Además se realizará el embalaje y rotulacion de los vehiculos involucrados en el accidente de transito, teniendo en cuenta que son EMP y EF.</p> <p>Deberá realizar actividades de vecindario en busqueda de testigos presenciales del accidente de transito y de ser posible entrevistarlos; al igual que las victimas.</p> <p>Se deberá inspeccionar los alrededores en áreas de ubicación de cámaras de vigilancia o monitoreo público y/o privadas. Solicitando los respectivos filmicos que puedan contribuir a la investigación.</p> <p>Realizar reseñas decadactila del indiciado(s) y solicitar a la registraduria nacional del estado civil, consulta WEB de la tarjeta de preparación de documento de identidad con el fin de solicitar el procedimiento de confrontación dactiloscopica.</p> <p>Recepcionar diligencia de interrogatorio del indiciado siguiendo las formalidades legales en concordancia con los artículos 205 y 282 del código de procedimiento penal.</p> <p>De ser posible realizar reseña fotográfica del indiciado.</p> <p>Realizar verificación de arraigos al indiciado, antecedentes penales (solicitud base de datos DIJIN), historial de comparendos (SIMIT), historial de licencia de conducción (sistema RUNT).</p>				

Ilustración 65 Propuesta diagrama atención de accidentes lesionados y/o muertos 4/7


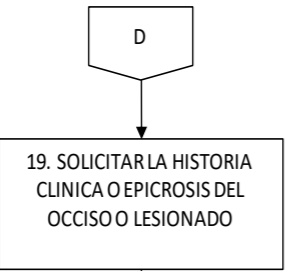


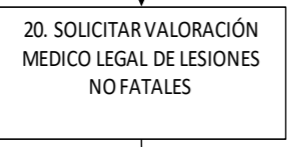
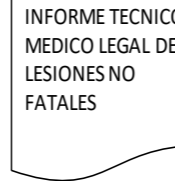
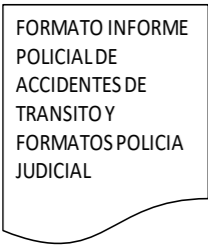
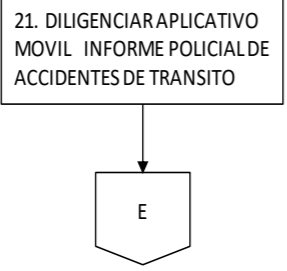
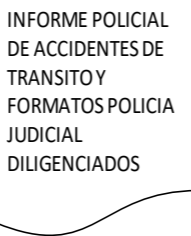
Pagina 5 de 7 Código: 2MO-PR-0002 Fecha: 29/04/2021 Versión: 6		MOVILIDAD CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITO CON LESIONADOS Y MUERTOS					 POLICIA NACIONAL	
OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía que son víctimas en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas que soporten los procesos de justicia, garantizando el restablecimiento de la movilidad.								
ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias ante autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.								
DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL	
			Solicitar historia(s) clínica(s) de la(s) víctima(s) o epicrisis, con el fin de anexar las a las diligencia corresponde.	Unidad Basica de Investigacion Criminal o Funcionario policial adscrito a la Direccion de Transito y Transporte de la Policia Nacional con funciones de Policia Judicial	Que: Verificar que la historia clinica o epicrisis corresponde a la(s) persona(s) requieroda(s). Quien: Integrante unidad de transito y transporte, Unidad Basica de Investigación Criminal. Com: Verificar físicamente cada historia clinica o epicrisis. Cuando: cuando sea entregada la historia clinica o epicrisis suministrada por el Centro hospitalario. Evidencia: Historia clinica o epicrisis correspondiente.			
			Radicar la solicitud de valoración de lesiones no fatales ante el Instituto Nacional de Medicina Legal, donde este no exista, realizarlo ante centro asistencial hospitalario, bien sea a traves de la historia clinica o la valoración de la victima.	Unidad Basica de Investigacion Criminal o Funcionario policial adscrito a la Direccion de Transito y Transporte de la Policia Nacional con funciones de Policia Judicial				
			Registrar la información técnica y legal indispensable en el aplicativo movil Informe Policial de Accidentes de Transito y sus respectivos anexos, conforme a lo establecido en el manual de diligenciamiento del IPAT. En todos los casos el funcionario designado como topógrafo judicial o quien haga sus veces realizará el bosquejo o topográfico mediante el uso de tecnologia UAV (drone), utilizando los formatos de Policia Judicial FPJ16 y/o FPJ17, Siguiendo los lineamientos establecidos para fijación topográfica con el uso de software, adoptados por el manual de diligenciamiento del IPAT. En el espacio número 17 del IPTA, designado para realizar el bosquejo topográfico, se deberá escribir que se realiza este bosquejo en el formato de policia judicial, antes referido. Se debe utilizar las convenciones señaladas en el manual para el diligenciamiento del informe de accidentes.	Integrante Unidad Transito y Transporte. Unidad Basica de Investigacion Criminal o Funcionario policial adscrito a la Direccion de Transito y Transporte de la Policia Nacional con funciones de Policia Judicial	Que: Diligenciar en su totalidad el aplicativo movil Informe Policial de Accidentes de Transito. Quien: Jefe de seguridad o quien haga sus veces. Como: Verificar el correcto diligenciamiento. Cuando: Antes de entregar el Informe Policial de Accidentes a las partes interesadas y autoridad competente. Evidencia: Informe Polical de Accidentes de Transito Revisado.			

Ilustración 66 Propuesta diagrama atención de accidentes lesionados y/o muertos 5/7


Pagina 6 de 7		MOVILIDAD					 POLICIA NACIONAL	
Código: 2MO-PR-0002		CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITO CON LESIONADOS Y MUERTOS						
Fecha: 29/04/2021								
Versión: 6								
OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía que son víctimas en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas que soporten los procesos de justicia, garantizando el restablecimiento de la movilidad.								
ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias ante autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.								
DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL	
			Entregar los documentos utilizados para diligenciar el informe policial de accidentes de tránsito además de enviar por correo electrónico copia del mismo a conductore(s), víctima(s) y/o representante(s).	Integrante Unidad Tránsito y Transporte. Unidad Básica de Investigación Criminal o Funcionario policial adscrito a la Dirección de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional con funciones de Policía Judicial				
			Esta actividad se realiza cuando el accidente de tránsito es conocido con lesiones personales y la(s) víctima(s) fallece(n) posteriormente. Una vez culminadas estas diligencias se deben radicar ante la autoridad judicial de la jurisdicción, para que esta realice trámite ante la autoridad inicial donde se encuentran radicadas las diligencias.	Unidad Básica de Investigación Criminal o Funcionario policial adscrito a la Dirección de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional con funciones de Policía Judicial				
			Realizar las actividades contempladas en el procedimiento	Unidad Básica de Investigación Criminal o Funcionario policial adscrito a la Dirección de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional con funciones de Policía Judicial				
			En los accidentes con lesiones y homicidios radicar el caso ante autoridad judicial correspondiente, anexando los siguientes documentos, según corresponda: <ul style="list-style-type: none"> • Informe Policial de Accidentes de Tránsito y Transporte y sus anexos. • Copia de la historia clínica o epícrisis según corresponda. • Resultado prueba de embriaguez • Arraigo sociocultural del indiciado • Solicitud experticias técnicas a vehículos • Solicitud necropsia en caso de muerte • Acta derechos de víctimas • Acta de entrega de pertenencias • FPJ-01. Reporte de iniciación • FPJ-03. Informe ejecutivo • FPJ-04. Actuación primer respondiente • FPJ-05. Informe de la policía de vigilancia en casos de captura en flagrancia • FPJ-06. Acta derechos del capturado • FPJ-09. Acta inspección a lugares • FPJ-10. Inspección técnica a cadáveres según sea el caso • FPJ-11. Investigador de campo • FPJ-12. Solicitud de análisis de EMP y EF • FPJ-14. Entrevista • FPJ-16. Bosquejo topográfico • FPJ-17. Dibujo topográfico • FPJ-22. Inspección a vehículos • FPJ-23. Ficha técnica fotográfica y/o video gráfico • FPJ-27. Interrogatorio indiciado • FPJ-28. Acta de consentimiento • FPJ-29. Querrela 	Integrante Unidad Tránsito y Transporte. Unidad Básica de Investigación Criminal o Funcionario policial adscrito a la Dirección de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional con funciones de Policía Judicial	Que: Verificar de las diligencias y radicación de las mismas oportunamente. Quien: Jefe inmediato o quien haga sus veces.. Como: al término de la distancia sin sobrepasar 36 horas siguientes una vez conocido el accidente. Cuando: una vez culminadas las diligencias correspondientes. Evidencia: Informe Policial de Accidentes de Tránsito y diligencias correspondientes con recibido de la autoridad correspondiente.			

Ilustración 67 Propuesta diagrama atención accidentes lesionados y/o muertos 6/7


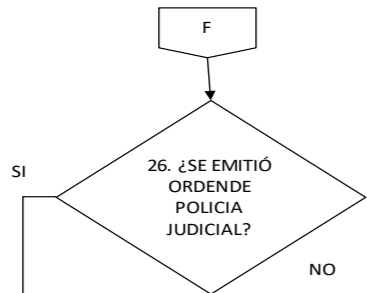
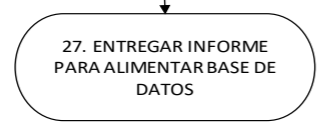
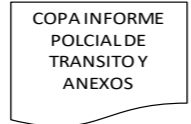

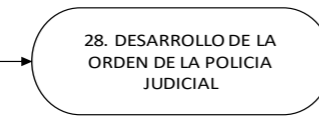
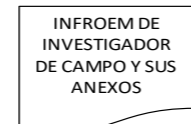
Pagina 7 de 7 Código: 2MO-PR-0002 Fecha: 29/04/2021 Versión: 6		MOVILIDAD CONOCER ACCIDENTES DE TRANSITO CON LESIONADOS Y MUERTOS					 POLICIA NACIONAL	
OBJETIVO: brindar asistencia oportuna a los usuarios de la vía que son víctimas en un accidente de tránsito, realizando acciones efectivas que soporten los procesos de justicia, garantizando el restablecimiento de la movilidad.								
ALCANCE: Inicia con la recepción de la información de la ocurrencia de un accidente, finaliza con la radicación de diligencias ante autoridad competente y aplica para todo el personal idóneo de la Policía Nacional.								
DOCUMENTO ENTRADA	TAREA	DOCUMENTO SALIDA	DESCRIPCION	CARGO DEL RESPONSABLE	PUNTO DE CONTROL	DOCUMENTO ASOCIADO	FUNDAMENTO LEGAL	
								
			Una vez la autoridad correspondiente reciba el Informe Policial de Accidentes de Tránsito, se debe radicar una copia en la Unidad Policial y alimentar base de datos correspondiente.	Integrante Unidad Tránsito y Transporte. Unidad Básica de Investigación Criminal o Funcionario policial adscrito a la Dirección de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional con funciones de Policía Judicial				
			Desarrollo de las actividades propuestas en la orden de policía judicial, dando cumplimiento en los términos establecidos de la misma.	Unidad Básica de Investigación Criminal o Funcionario policial adscrito a la Dirección de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional con funciones de Policía Judicial				
ANEXOS: <ul style="list-style-type: none"> • Informe Policial de Accidentes de Tránsito y Transporte y sus anexos. • Copia de la historia clínica o epicrisis según corresponda. • Resultado prueba de embriaguez • Arraigo sociocultural del indiciado • Solicitud experticias técnicas a vehículos • Solicitud necropsia en caso de muerte • Acta derechos de víctimas • Acta de entrega de pertenencias • FPJ-01. Reporte de iniciación • FPJ-03. Informe ejecutivo • FPJ-04. Actuación primer respondiente • FPJ-05. Informe de la policía de vigilancia en casos de captura en flagrancia • FPJ-06. Acta derechos del capturado • FPJ-09. Acta inspección a lugares • FPJ-10. Inspección técnica a cadáveres según sea el caso • FPJ-11. Investigador de campo • FPJ-12. Solicitud de análisis de EMP y EF • FPJ-14. Entrevista • FPJ-16. Bosquejo topográfico • FPJ-17. Dibujo topográfico • FPJ-22. Inspección a vehículos • FPJ-23. Ficha técnica fotográfica y/o video gráfico 								
GLOSARIO: Ver Resolución 1844 del 18 de Diciembre de 2015 "guía para la medición indirecta de Alcoholemia a través de aire expirado"								
ELABORADO POR: JHORMAN ARLEY FANDIÑO LIEVANO YESSICA JULIETH GELVES DIAZ Estudiantes Ingeniería Industrial Universidad Francisco de Paula Santander			REVISADO POR Ing. OSCAR MAYORGA TORRES Ingeniero Industrial		APROBADO POR:			
FECHA: 29/04/2021			FECHA: 29/04/2021					

Ilustración 68 Propuesta diagrama atención de accidentes lesionados y/o heridos 7/7

4.2.4 *Indicadores (KPI)*

Para la presente investigación se diseñaron indicadores de gestión logística en función de analizar, evaluar el modelo logístico en la atención de un accidente de tránsito en la ciudad de San José de Cúcuta donde se pueden controlar aspectos del proceso de atención como ciclo de tiempo y participación de agentes de tránsito en el siniestro.

Para evaluar la efectividad del modelo propuesto se establecen una serie de indicadores, para los cuales se realiza un instrumento llamado ficha técnica que nos ayuda en la comprensión de los valores y detalles técnico-obtenidos al momento de evaluar los indicadores.

4.2.4.1 **Indicadores de Tiempo**

los indicadores de tiempo permiten analizar el tiempo de la ejecución de los procesos logísticos, es decir la duración que ocupa llevar a cabo un determinado proceso. Se utilizaron ya que permitía Conocer la fluctuación de tiempo al modificar los procesos establecidos en diferentes escenarios.

4.2.4.1.1 *Ciclo total atención accidentes de tránsito solo daños.*

Tiempo transcurrido desde el momento que el personal de tránsito se encuentra en la ubicación del accidente hasta el momento en que se despeja la vía y se entrega copia del IPAT.

Objetivo: controlar el tiempo total en el proceso de atención de un accidente de tránsito desde que inicia hasta su final.

Definición: número y porcentaje del tiempo total empleado en la atención de accidente de tránsito.

Calculo: $\frac{\text{Tiempo total de Atención}}{\text{Tiempo Programado}} \%$

valor = ≤ 30 minutos

Como se presentan dos tipos de atención diferentes uno para accidente de tránsito solo daños y otra para accidentes de tránsito con heridos y/o muertos, debido a que el tiempo de ciclo total varía ya que al haber heridos y/o muertos la logística se amplía al requerir de un recurso humano adicional como lo es criminalística, personal de primeros auxilios, ambulancias siendo prioridad la atención de los heridos, por ende se incrementan los tiempos en los procesos de atención del accidente de tránsito.

Entonces para accidentes de tránsito con heridos y/o muertos:

$$\text{Calculo: } \frac{\text{Tiempo total de Atención}}{\text{Tiempo Programado}} \%$$

valor: ≤ 2 horas

Fuente de la información: los datos fueron suministrados por la seccional de tránsito de San José de Cúcuta.

Impacto: Sirve para analizar los tiempos en cada escenario evaluado.

	GESTIÓN LOGÍSTICA ATENCIÓN ACCIDENTES DE TRANSITO			Código:		
				Versión: 02		
	Año: 2021		Fecha de Actualización: 14/05/2021			
	FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR			Copia Controlada		
IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL INDICADOR						
Nombre	CICLO TOTAL ATENCIÓN ACCIDENTES DE TRÁNSITO SOLO DAÑOS					
Nombre del proceso y/o subproceso	Atención Accidente de Transito					
Objetivo	Controlar el tiempo total en el proceso de atención de un accidente de tránsito.					
Proceso Indicador	Disminuir el tiempo total en la atención de accidentes de tránsito con el uso de herramientas tecnologías y tecnologías UAV (Drones)		Valor Objetivo (100%)	V.O ≤ 30 Minutos		
Limite	Eficiente (+100%)	V.O < 30 Minutos	En norma (=100%)	V.O = 30 Minutos	Ineficiente (-100%)	V.O > 30 Minutos
Interpretación	Según cumplimiento del valor objetivo.					
MÉTODO DE CÁLCULO DEL INDICADOR						
Fórmula de cálculo	$\text{VALOR OBJETIVO} = \frac{\text{Tiempo total de Atención}}{\text{Tiempo Programado}} \%$		Escala	Porcentual		
Periodicidad de recolección	Semanal		Periodicidad de reporte	Mensual		
Fuente de información	Prueba piloto atención de accidente de tránsito con tecnología UAV					
RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN DEL INDICADOR						
Elaboró:	Yessica Julieth Gelves Díaz Jhorman Arley Fandiño Lievano					
Partes interesadas en conocer el resultado	Todas las partes que este involucradas en el desarrollo del procedimiento					
GRÁFICO DEL INDICADOR						
Fecha de reporte	Análisis y observaciones		Acciones de mejora			

Ilustración 69 Ficha técnica Indicador ciclo total atención accidente de tránsito solo daños


	GESTIÓN LOGÍSTICA ATENCIÓN ACCIDENTES DE TRANSITO			Código:		
				Versión: 02		
	FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR			Año: 2021		
				Fecha de Actualización: 14/05/2021		
IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL INDICADOR						
Nombre	CICLO TOTAL ATENCIÓN ACCIDENTES DE TRÁNSITO LESIONADOS Y/O MUERTOS					
Nombre del proceso y/o subproceso	Atención Accidente de Transito					
Objetivo	Controlar el tiempo total en el proceso de atención de un accidente de tránsito.					
Proceso Indicador	Disminuir el tiempo total en la atención de accidentes de tránsito con el uso de herramientas tecnologías y tecnologías UAV (Drones)	Valor Objetivo (100%)	V.O ≤ 2 Horas			
Limite	Eficiente (+100%)	V.O < 2 Horas	En norma (=100%)	V.O = 2 Horas	Ineficiente (-100%)	V.O > 2 Horas
Interpretación	Según cumplimiento del valor objetivo.					
MÉTODO DE CÁLCULO DEL INDICADOR						
Fórmula de cálculo	$\text{VALOR OBJETIVO} = \frac{\text{Tiempo total de Atención}}{\text{Tiempo Programado}} \%$			Escala	Porcentual	
Periodicidad de recolección	Semanal			Periodicidad de reporte	Mensual	
Fuente de información	Prueba piloto atención de accidente de tránsito con tecnología UAV					
RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN DEL INDICADOR						
Elaboró:	Yessica Julieth Gelves Díaz Jhorman Arley Fandiño Lievano					
Partes interesadas en conocer el resultado	Todas las partes que este involucradas en el desarrollo del procedimiento					
GRÁFICO DEL INDICADOR						
Fecha de reporte	Análisis y observaciones		Acciones de mejora			

Ilustración 70 Ficha técnica indicador ciclo total atención accidente de tránsito lesionado y/o muertos

4.2.4.1.2 *Tiempo en elaborar croquis del IPAT.*

periodo de tiempo transcurrido desde el momento que se seleccionan los puntos de referencia hasta que se termina el bosquejo.

Objetivo: controlar y analizar el tiempo empleado en el croquis del accidente.

Definición; número y porcentaje de tiempo empleado en la elaboración de un croquis de un accidente de tránsito.

Calculo: valor: ≤ 45 minutos

Fuente de la información: proporcionada por agentes de tránsito que están en el campo.

	GESTIÓN LOGÍSTICA ATENCIÓN ACCIDENTES DE TRANSITO			Código:		
				Versión: 02		
				Año: 2021		
	FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR			Fecha de Actualización: 14/05/2021		
Copia Controlada						
IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL INDICADOR						
Nombre	TIEMPO ELABORACIÓN DEL CROQUIS IPAT					
Nombre del proceso y/o subproceso	Atención Accidente de Transito					
Objetivo	Controlar el tiempo total empleado en la elaboración del croquis del accidente de tránsito.					
Proceso Indicador	Disminuir el tiempo invertido en la elaboración del croquis del formato IPAT utilizando herramientas tecnológicas y tecnología UAV (Drones)			Valor Objetivo (100%)	V.O ≤ 45 Minutos	
Limite	Eficiente (+100%)	V.O < 45 Minutos	En norma (=100%)	V.O = 45 Minutos	Ineficiente (-100%)	V.O > 45 Minutos
Interpretación	Según cumplimiento del valor objetivo.					
MÉTODO DE CÁLCULO DEL INDICADOR						
Fórmula de cálculo	$\text{VALOR OBJETIVO} = \frac{\text{Tiempo total elaboracion Croquis}}{\text{Tiempo Programado}} \%$			Escala	Porcentual	
Periodicidad de recolección	Semanal			Periodicidad de reporte	Mensual	
Fuente de información	Prueba piloto atención de accidente de tránsito con tecnología UAV					
RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN DEL INDICADOR						
Elaboró:	Yessica Julieth Gelves Diaz Jhorman Arley Fandiño Lievano					
Partes interesadas en conocer el resultado	Todas las partes que este involucradas en el desarrollo del procedimiento					
GRÁFICO DEL INDICADOR						
Fecha de reporte	Análisis y observaciones			Acciones de mejora		

Ilustración 71 Ficha técnica indicador tiempo elaboración croquis - IPAT

4.2.4.2 Indicadores de recurso humano

4.2.4.2.1 Participación de agentes de tránsito en la atención de accidentes.

Según la seccional de transporte de tránsito de San José de Cúcuta en la atención de accidentes de tránsito el número de agentes que participan varía dependiendo del tipo de siniestro si es solo daños participaran 2 agentes como máximo y si es un accidente con heridos y/o muertos entre 4 agentes en la atención del accidente.

Objetivo: controlar la capacidad de recurso humano que se utilice en el proceso de levantamiento de un Accidente de Tránsito.

Definición: Porcentaje de la capacidad de recurso humano utilizado en la atención de accidente de Tránsito.

$$\text{Calculo: } \text{valor} = \frac{\text{participacion de recurso humano utilizado}}{\text{participacion de recurso humano requerido}} * 100$$

Fuente de información: los datos fueron suministrados por la seccional de Transporte de San José de Cúcuta.

Impacto: sirve para medir y controlar la utilización del recurso humano disponible y saber exactamente el requerido para cada escenario.


	GESTIÓN LOGÍSTICA ATENCIÓN ACCIDENTES DE TRANSITO			Código:		
				Versión: 02		
				Año: 2021		
	FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR			Fecha de Actualización: 14/05/2021		
Copia Controlada						
IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL INDICADOR						
Nombre	PARTICIPACION DE AGENTES EN LA ATENCION DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO					
Nombre del proceso y/o subproceso	Atención Accidente de Transito					
Objetivo	Controlar la capacidad de recurso humano que se utilice en el proceso de levantamiento de un Accidente de Tránsito.					
Proceso Indicador	Establecer la cantidad de agentes necesarios para el levantamiento y atención de accidentes de tránsito.			Valor Objetivo (100%)	V.O ≤ 2 Agentes	
Limite	Eficiente (+100%)	V.O < 2 Agentes	En norma (=100%)	V.O = 2 Agentes	Ineficiente (-100%)	V.O > 2 Agentes
Interpretación	Según cumplimiento del valor objetivo.					
MÉTODO DE CÁLCULO DEL INDICADOR						
Fórmula de cálculo	$\text{VALOR OBJETIVO} = \frac{\text{Participacion de recurso humano utilizado}}{\text{Participacion de recurso humano requerido}} \%$			Escala	Porcentual	
Periodicidad de recolección	Semanal			Periodicidad de reporte	Mensual	
Fuente de información	Prueba piloto atención de accidente de tránsito con tecnología UAV					
RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN DEL INDICADOR						
Elaboró:	Yessica Julieth Gelves Diaz Jhorman Arley Fandiño Lievano					
Partes interesadas en conocer el resultado	Todas las partes que este involucradas en el desarrollo del procedimiento					
GRÁFICO DEL INDICADOR						
Fecha de reporte	Análisis y observaciones			Acciones de mejora		

Ilustración 72 Ficha técnica indicador agentes en la atención de accidentes de transito

4.2.5 Procedimiento propuesto Croquis

En la ilustración 70 se puede observar el procedimiento que los agentes de tránsito realizan en la actualidad, donde se toman puntos de referencia y a partir de allí se adquieren unas medidas para suministrar en el croquis (bosquejo topográfico).

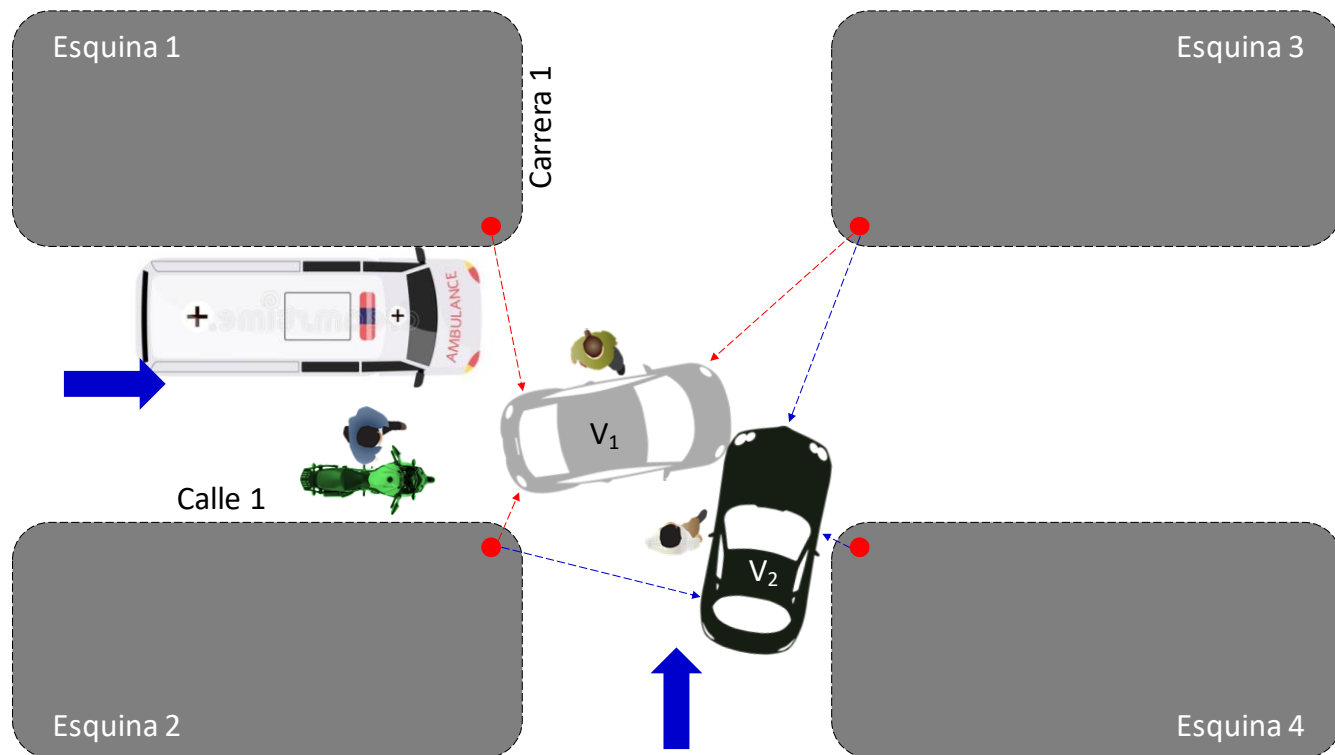


Ilustración 73 Protocolo establecido

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se puede observar en la ilustración 71 el procedimiento propuesto, donde el agente de tránsito obtiene el bosquejo topográfico por medio del uso de tecnología UAV (drone) y con ello disminuye los tiempos invertidos en la realización del croquis y la toma de medidas.

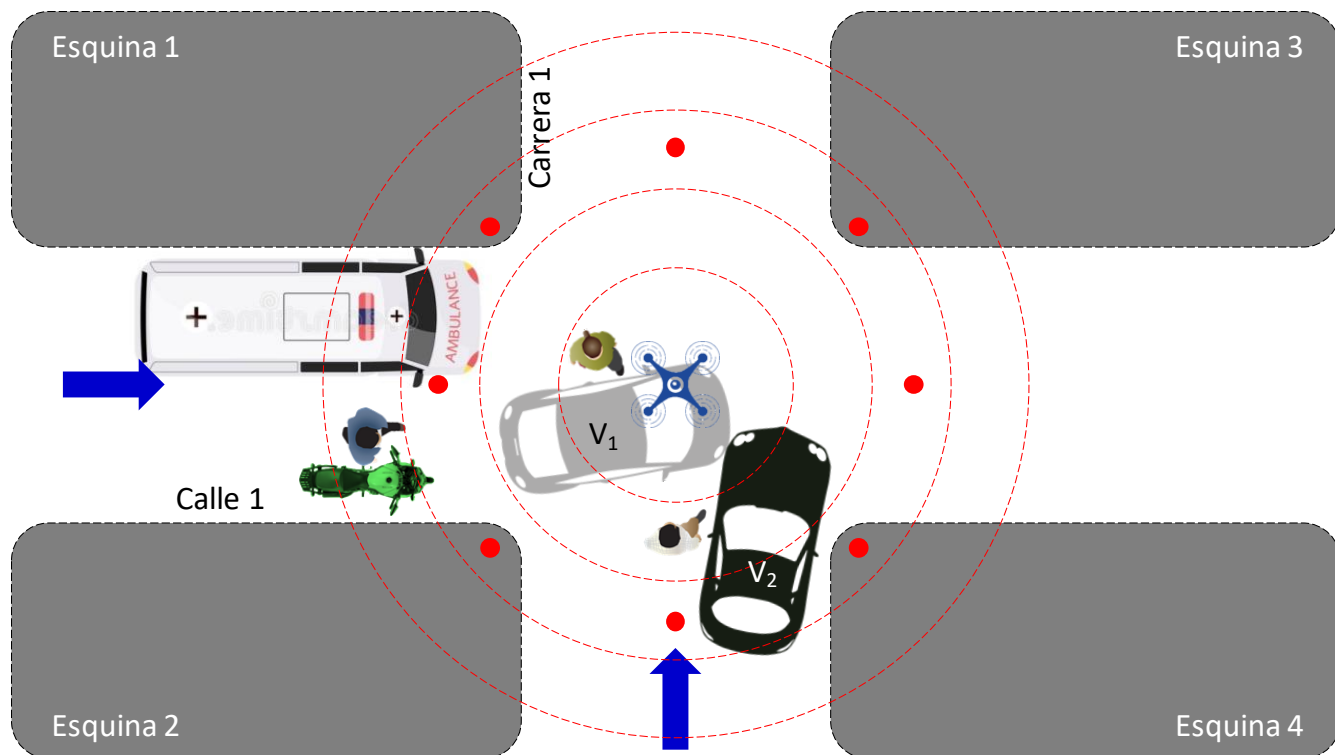


Ilustración 74 Protocolo propuesto

Fuente: Elaboración propia

4.2.6 Costos de Inversión.

En los costos de inversión se incluyeron las herramientas tecnológicas a utilizar como son los drones y el aplicativo móvil. Así mismo la capacitación y el costo de los cursos de pilotos de drones. los costos que se estimaron fueron cotizados en páginas oficiales en el caso de los drones y con empresas de desarrollo para el aplicativo móvil.

Tabla 12 Relación herramientas costo

Nombre	Cant.	Funcionalidad	Contenido	Costo por unidad (\$)	Costo Total (\$)
Dron Phantom 4 Pro V2.0	35	Permite tomar fotografías y videos aéreos.	UAV, Cámara, baterías, control remoto	\$6.200.000	\$ 217.000.000
Aplicativo Móvil	1	programa que permite desarrollar y facilitar de manera digital los procesos.		\$25.000.000	\$ 25.000.000
Software planimetría	1	permite efectuar el proceso de la planimetría de manera digital		\$1.600.000	\$ 1.600.000
				Total, herramienta	\$243.600.000

Fuente: Autores

El costo de las herramientas necesaria para implementar el modelo logístico es de \$243.600.000. cabe resaltar que estos costos pueden variar debidos aspectos externos como precio del dólar, inflación entre otros.

El costo de capacitación y cursos de pilotos de drones necesarios para implementar el modelo logístico se refleja en la tabla

Tabla 13 Relación curso, capacitación- precio

Nombre	Cant.	Funcionalidad	Costo por unidad (\$)	Costo Total (\$)
capacitación	1	comprende la capacitación para la implementación	\$ 20.000.000	\$ 20.000.000

		del modelo logístico.		
Curso piloto de drone	35	requisito que permite el uso de drone de una manera oficial	\$ 1.500.000	\$ 52.500.000
			total	\$ 72.500.000

Fuente: Autores

El costo de capacitación y curso de pilotos de drones necesarios para implementar el modelo es de \$72.500.000, el total del costo de inversión es de \$316.100.000. los costos pueden variar debido a vencimiento de términos en las cotizaciones.

4.3 Validar el modelo a través del método validación por expertos.

Para el desarrollo del objetivo 3 no se pudo efectuar conforme a lo planteado en la literatura debido a factores producto de la pandemia que impedían realizar las actividades establecidas por ende se determinó validar el modelo por otros métodos que no incumplieran las normas establecidas por las autoridades para el control frente al COVID 19.

Según (Cabero Almenara & Llorente Cejudo, 2013) la validación por juicio de expertos consiste en obtener una serie de opiniones sobre un objeto, instrumento, un material de enseñanza o hacia un aspecto en concreto. En la validación por experto participo un Intendente jefe de la seccional de Tránsito y Transporte de la policía Nacional de Cúcuta en el área de prevención de accidentes de tránsito, él cuenta con la experiencia para valorar, aportar y dar juicios sobre el diseño propuesto del modelo logístico en la atención de accidentes empleando Tecnología UAV y aplicativo móvil para el diligenciamiento del informe IPAT. Cabe resaltar que es policía activo

desde hace veinte seis años y cuenta con dieciséis años de experiencia en el área de accidentes de Tránsito.

4.3.1 Procedimiento.

Habiendo seleccionado el experto, se contactó al experto informando y explicándole los objetivos y el propósito del modelo propuesto y demás especificaciones. Se realizó con la agregación individual (Cabero Almenara & Llorente Cejudo, 2013), de forma anónima y confidencial.

En la tabla 12 se muestra un resumen de los aspectos de la investigación que sirven de contexto al proceso de validación por el experto del diseño del modelo de gestión logística.

Tabla 14 Aspectos de la investigación

Tema de investigación	Diseño Modelo de Gestión logística para la mejora en la atención de accidentes de tránsito empleando tecnologías UAV.
Objetivo general de la validación	Analizar y valorar el diseño general del modelo de gestión logística en la atención de accidentes de tránsito Dar aportes sobre aspectos que falten o se repitan en el diseño del modelo
Experto	Intendente activo de la seccional de tránsito y transporte de la policía Nacional de Cúcuta.
Función del Experto	Verificar la fiabilidad de la investigación
Objeto para validar	Modelo de gestión logística.

4.3.2 Descripción del proceso de validación.

Para el desarrollo de la validación se inició presentando un resumen del proyecto en estudio al experto contextualizando para una mejor interpretación del objeto a evaluar. Seguidamente se inició con la entrevista donde se expuso los procesos actuales de la atención de accidentes de

tránsito y el diseño del modelo logístico. Se analizó clasificando el modelo de gestión logística mediante ítems donde se expusieron y discutieron.

Una vez finalizado el proceso de validación por el experto, se tiene en cuenta sus aportaciones para realizar las modificaciones oportunas. Debido a que las sugerencias avalan el diseño que se valida midiendo que sea congruente con el proceso actual y la normativa que lo rigen.

En la tabla 13 se evidencia un resumen de las observaciones y sugerencias del experto de algunos ítems del modelo logístico resultado de la validación.

Tabla 15 Observaciones y sugerencias del Experto

Ítem	Aspecto	Observación	Sugerencia
1.	Estructura general del modelo logístico	señala que uno de los actores presentes en la fase de definición es seccional de tránsito y transporte de la policía nacional de Cúcuta	corregir el ítem
2.	Requerimientos operacionales	tener en cuenta los elementos materiales probatorios	se debe apoyar a la tecnología UAV, en ocasiones que el dron no pueda evidenciarlos
3.	Normativa IPAT		
4.	Requerimientos de la tecnología UAV	existen factores que pueden afectar el proceso del UAV, impidiendo o retrasando su operación	se mantenga el concepto y uso de la planimetría convencional, para apoyo en el caso que no se pueda sobrevolar el dron
5.	Requerimientos del aplicativo móvil	incluir otros requerimientos que permitan un mejor desempeño en el diligenciamiento del IPAT	Que el aplicativo sea compatible con la computadora electrónica que ya se utiliza. Conexión Directa con el RUNT. Conexión directa con el SPOA de la fiscalía general de la nación. Cuenta con sistema de lector de código QR o código de barras de manera que aumente la simplicidad del procedimiento

Fuente: Autores

Conclusiones

Al realizar la caracterización se descubrió que la motocicleta es el automotor más usado por los usuarios en la ciudad de san José de Cúcuta con un 48,45% del total de parque automotor en el año 2019. Además, revelo que los motociclistas son los actores viales que presentan el mayor índice de accidentalidad en los años 2018 y 2019 con un 53,2% y 52,4% respectivamente, los hombres son los que mayormente se encuentran involucrados en un accidente con un 61,4%, el intervalo de edades de 16-45 años suman hasta 68,1% de los accidentes presentados en el año 2018 y 63,31 % en el año 2019, los días con mayor índice de accidentalidad son los sábados.

En el estudio se pudo identificar catorce puntos críticos donde ocurren accidentes de tránsito con mayor frecuencia, entre ellos se encuentran cinco puntos críticos de mayor nivel debido a la alta frecuencia de accidentes, los cuales son: avenida segunda con calle seis, avenida tercera con calle siete, calle decima con avenida quinta, diagonal Santander con calle once, avenida libertadores con calle octava.

Se pudo evidenciar que se aplican dos procedimientos en la atención de accidentes de tránsito lo cuales son: con presencia solo daños y con presencia de heridos y/o muertos, se caracterizan por aumentar el tiempo y aumento de recurso humano al haber presencia de personas afectadas físicamente por el accidente, por ende, el siniestro pasa a segundo plano y la prioridad es la atención a las personas involucradas en el accidente.

El procedimiento de atención de accidentes de tránsito para su desarrollo no dispone de herramientas actualizadas necesarias que permitan prestar un servicio eficiente y que permita reducir tiempos del proceso, tráfico vehicular y también la obtención de datos en el diligenciamiento del IPAT ofreciendo una emisión de resultados de alta calidad.

Para desarrollar el modelo logístico se inició en base a tres fases principales donde se fue integrando los elementos y caracterizaciones que permitiera construir un modelo que cumpliera con los requerimientos operacionales al igual con la normativa que ajusta cada proceso, permitiendo en la fase de diseño proponer un modelo pertinente al problema en estudio.

El uso de herramienta tecnológicas como tecnología UAV y aplicativo móvil para el mejoramiento en la atención de accidentes de tránsito está ampliamente documentado. A través de la resolución 11268 del 2012 del Ministerio de Transporte, ha delegado en cada ente responsable del transporte en los municipios y departamentos la tarea de diseñar las soluciones que permitan de manera más sencilla el seguimiento del fenómeno de la accidentalidad, a través del registro eficiente del Informe Policial de accidentes de tránsito.

Se evidencio que en la ciudad de Cúcuta no se han desarrollado proyectos que mediante el uso de tecnologías como los son los UAV y aplicativos móviles mejoren los procesos de atención de accidentes de tránsito.

El soporte tecnológico que se propone implementar además de ser novedoso también se prevé que contribuya a mejorar los tiempos de atención de accidentes de tránsito a su vez de mejorar calidad de la recolección de los datos del formato IPAT y la elaboración del croquis apoyado en la tecnología UAV que tomara imágenes que permitirá contar detalles y elementos probatorios que faciliten los proceso.

Los indicadores de gestión permiten la evaluación de la efectividad del modelo logístico en cada una de sus áreas como lo son el área tecnológica, área de recurso humano y el área de tecnología UAV; para mejora de la atención de accidentes de tránsito en la disminución de tiempos invertidos.

La validación por juicio de expertos es una herramienta que permitió verificar, analizar y corregir aspectos del modelo logístico propuesto aumentando su fiabilidad y veracidad. Indicar que la validación no debe quedarse en solo la validación por expertos, sino que la misma debe posteriormente utilizar otros métodos de validación donde se puedan comparar resultados cuantitativos como cualitativos.

Recomendaciones

Se les recomienda a las autoridades competente de la ciudad de san José de Cúcuta encargadas de la movilidad y seguridad vial, mejorar en el tratamiento de la información de accidentes de tránsito para que permita obtener información actualizada de una manera más eficiente para posteriores investigaciones.

Se recomienda a las autoridades aumentar las campañas de responsabilidad, cultura y movilidad vial, con el objetivo de alcanzar la mayor cantidad de actores viales (conductores, motociclistas, ciclistas, pasajeros, peatones) y como resultado pueda aumentar el nivel de conciencia y así disminuir el nivel de accidentalidad vial.

Se recomienda capacitar al personal activo de la seccional de tránsito y transporte de la ciudad de san José de Cúcuta sobre las diferentes tecnologías que en la actualidad están impactando de forma positiva, ya que aportan significativamente mejoras en los procesos como: la disminución de tiempos invertidos, mayor calidad en la recolección de datos, aumento de la eficiencia.

Se recomienda a las entidades competentes en la temática, tener en cuenta la implementación de tecnologías UAV y herramientas tecnológicas para que a partir de estas se forjen mejoras al sistema de movilidad, accidentalidad y tránsito.

Se recomienda a la entidad en estudio realizar la solicitud correspondiente acerca de los recursos necesarios (herramientas, vehículos, parqueaderos, grúas, entre otros), para que los procesos no se vean afectados por la ausencia de estos dando como resultado un mal procedimiento.

Referencias Bibliográficas

- Administración Federal de la Aviación. (2019). embention. Recuperado el 12 de Septiembre de 2019, de <https://www.embention.com/es/news/norma-107-aprobada-por-faa-uas-pequenos/>
- AeroCivil. (27 de octubre de 2015). Recuperado el 15 de marzo de 2021, de demorgocios: <https://dernegocios.uexternado.edu.co/comercio-electronico/requisitos-generales-de-aeronavegabilidad-y-operaciones-para-operaciones-para-rpas/#:~:text=Las%20instrucciones%20establecidas%20en%20esta,de%20terceros%20en%20la%20superficie.>
- Aeronautica Civil de Colombia. (07 de 2018). Aerocivil. Obtenido de <http://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/certificacion-y-licenciamiento/Documents/PROYECTO%20BORRADOR%20CIRCULAR%20RPAS.pdf>
- AMC. (2015). Documento .com. Recuperado el 15 de enero de 2021, de <https://fdocumento.com/document/plandesarrollo2012-2015pdf>
- ANDI. (16 de noviembre de 2019). Obtenido de [http://www.andi.com.co/Uploads/Estudio%20Motos%202019%20\(1\).pdf](http://www.andi.com.co/Uploads/Estudio%20Motos%202019%20(1).pdf)
- ANDI. (03 de noviembre de 2020). Obtenido de [andi.com.co/Uploads/10.%20INFORME%20SECTOR%20AUTOMOTOR%20A%20OCT_PRENSA%20FINAL%202.pdf](http://www.andi.com.co/Uploads/10.%20INFORME%20SECTOR%20AUTOMOTOR%20A%20OCT_PRENSA%20FINAL%202.pdf)
- Andrade Fadul, A. J. (agosto de 2016). repositorio utb. Recuperado el 20 de noviembre de 2020, de <https://repositorio.utb.edu.co/bitstream/handle/20.500.12585/2410/0070466.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ANS. (2019). Obtenido de <https://ansv.gov.co/es/observatorio/estad%C3%ADsticas>
- ANSV. (26 de enero de 2021). Obtenido de <https://ansv.gov.co/es/observatorio>
- Bastidas, -j., & Quintero, M. (2012). Pontificia Univerdiad Javeriana. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/11177/BastidasEspitiaJavierAlberto;jsessionid=FEEDAA04CEF1A3123ABD35B250590294?sequence=1>

- Biembengut, M. S., & Hein, N. (1999). Revista educacion matematica. Obtenido de <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol111/1/10Salett.pdf>
- Camelo, S. E. (2017). Universidad Santo Tomas. Recuperado el 02 de Octubre de 2019, de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4701/VillamizarCameloSaulEduardo2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castillo Pinos, D. M. (2015). Recuperado el 12 de febrero de 2020, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10079/1/102T0119.pdf>
- Castrillón, M. (2018). Estudio sobre Bioeconomía. Medellín, Colombia: Edi. EAFIT.
- Chavarro Pardo, I. A., & Garcia Benjumea, E. X. (2013). repositorio unilibrte. Recuperado el 28 de enero de 2020, de <https://repository.unilibrte.edu.co/bitstream/handle/10901/9387/ModeloLogisticoTransporteCarga.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Codigo Nacioal de Transporte Terrestre. (2002). Leyes. Obtenido de https://leyes.co/codigo_nacional_de_transito_terrestre/2o.htm
- Congreso de Colombia. (30 de diciembre de 1993). Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0105_1993.html
- Congreso de Colombia. (20 de diciembre de 1996). Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=346>
- Congreso de Colombia. (24 de julio de 2000). Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=6388>
- Congreso de Colombia. (06 de enero de 2001). Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=6059>
- Congreso de Colombia. (2004). Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=14787>
- Congreso de Colombia. (08 de noviembre de 2006). Obtenido de https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/ley_1098_2006.htm

- Contraloria Municipal de San Jose de Cucuta . (2018). Obtenido de https://contraloria-municipal-de-cucuta.micolombiadigital.gov.co/sites/contraloria-municipal-de-cucuta/content/files/000228/11356_informe-final-alumbrado-publico.pdf
- DANE. (2019). DANE. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion>
- DANE. (2020). Recuperado el 10 de diciembre de 2020, de <https://doi.org/https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/transporte/encuesta-d>
- Drones, APD profesionales en. (s.f.). APD. Recuperado el 16 de marzo de 2021, de <https://apd.org/nueva-regulacion-de-drones-en-colombia/>
- Drones, APD Profesionales en. (s.f.). APD. Recuperado el 15 de marzo de 2021, de <https://apd.org/nueva-regulacion-de-drones-en-colombia/>
- Espitia, J. A., & Quintero Aycardi, M. (2012). Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado el 12 de octubre de 2019, de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/11177/BastidasEspitiaJavierAlberto2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fernandez, R., & Valenzuela, E. (2004). scielo. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/eure/v30n89/art06.pdf>
- Ferrell, O., Hirt, G., & Ferrell, L. (2008). *Introduccion a los Negocios en un Mundo Cambiante*. Mexico, D.F.: McGram-Hill. Recuperado el 09 de septiembre de 2019
- Florez Moreno, D. S., Villamizar Camelo, S. E., Reyes Contreras, C. F., & Zabala Vargas, S. A. (25 de 06 de 2018). Prototipo de herramienta tecnológica para el registro , almacenamiento, transmision y analisis de la informacion de accidentes de transito. ITECKNE, 131,142. Recuperado el 15 de marzo de 2021, de [file:///C:/Users/arley/Downloads/Dialnet-PrototipoDeHerramientaTecnologicaParaElRegistroAlm-6705604%20\(12\).pdf](file:///C:/Users/arley/Downloads/Dialnet-PrototipoDeHerramientaTecnologicaParaElRegistroAlm-6705604%20(12).pdf)

- Gabinete municipal. (2020). mi colombia digital. Obtenido de http://cucutanortedesantander.micolombiadigital.gov.co/sites/cucutanortedesantander/content/files/000747/37325_pdm-san-jose-de-cucuta-2020--2023.pdf
- Gino, C., Benitez, U., & Diaz, M. (2017). REDALYC. Recuperado el 01 de octubre de 2019, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46154070006>
- Gobernacion de Norte de Santander. (2017). Alcaldía Municipal de Cúcuta en Norte de Santander. Obtenido de Alcaldía Municipal de Cúcuta en Norte de Santander: <http://www.cucuta-nortedesantander.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Gobierno de la República de Colombia. (12 de agosto de 1993). Obtenido de https://www.redjurista.com/Documents/ley_62_de_1993_congreso_de_la_republica.aspx#/
- INMLCF. (2017a,2017b,2018a,2018b,2019a,2019b). Medicina legal. Obtenido de <https://www.medicinalegal.gov.co/cifras-de-lesiones-de-causa-externa>
- INMLCF. (2019). Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Recuperado el 29 de Septiembre de 2019, de <http://www.medicinalegal.gov.co/cifras-estadisticas/boletines-regionales/regional-occidente>
- Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. (30 de enero de 2020). Medicina Lega. Obtenido de <https://www.medicinalegal.gov.co/cifras-estadisticas/forensis>
- Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. (27 de agosto de 2002). Obtenido de <https://www.eluniversal.com.co/sites/default/files/Resoluci%C3%B3n%2000414%20de%202002.pdf>
- Instituto Nacional de Medicina Legal Y Ciencias Forenses. (18 de diciembre de 2015). Obtenido de https://www.redjurista.com/Documents/resolucion_1844_de_2015_instituto_nacional_de_medicina_legal_y_ciencias_forenses.aspx#/
- INVIAS. (28 de noviembre de 2020). Obtenido de <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/2-principal/57-estado-de-la-red-vial>

mesoamerica, p. i. (octubre de 2015). proyectomesoamerica. Obtenido de <http://www.proyectomesoamerica.org:8088/smsp/phocadownload/Institucional/PlanesNacionales/PNSegVial/COL%20Plan%20SV%20Cucuta.pdf>

Ministerio de Defensa Nacional. (26 de enero de 2010). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/434469137/DITRA-Resolucion-No-00202-Del-260110-Estructura-DITRA-y-Funciones-Modificada>

Ministerio de Justicia y Derecho. (17 de diciembre de 2015). Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=67453>

Ministerio de Transporte. (13 de JULIO de 2005). Recuperado el 10 de Octubre de 2019, de <https://www.mintransporte.gov.co> › descargar

Ministerio de Transporte. (2006). MINISTERIO DE TRANSPORTE. Recuperado el 24 de Octubre de 2019, de MINIATERIO DE TRANSPORTE: http://web.mintransporte.gov.co/rnat/app/ayudas/Resolucion_0011268_2012.pdf

Ministerio de Transporte. (26 de julio de 2010). Obtenido de [http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Resolucion/30038669#:~:text=RESOLUCION%203027%20DE%202010&text=\(julio%2026\)-,por%20la%20cual%20se%20actualiza%20la%20codificaci%C3%B3n%20de%20las%20infracciones,y%20se%20dictan%20otras%20disposiciones.](http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Resolucion/30038669#:~:text=RESOLUCION%203027%20DE%202010&text=(julio%2026)-,por%20la%20cual%20se%20actualiza%20la%20codificaci%C3%B3n%20de%20las%20infracciones,y%20se%20dictan%20otras%20disposiciones.)

Ministerio de Transporte. (06 de diciembre de 2012). Obtenido de https://www.redjurista.com/Documents/resolucion_11268_de_2012_ministerio_de_transporte.aspx#/

Ministerio de Transporte. (12 de diciembre de 2012). Mintransporte. Recuperado el 17 de marzo de 2021, de https://web.mintransporte.gov.co/rnat/app/ayudas/Resolucion_0011268_2012.pdf

Ministerio de transporte. (2012). NUEVA LEGISLACION. Recuperado el 19 de Octubre de 2019, de http://www.nuevaleislacion.com/files/susc/cdj/conc/anx_r11268_12.pdf

Ministerio de Transporte. (26 de mayo de 2015). Obtenido de https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_1079_2015.htm

Ministerio de Transporte. (31 de julio de 2020). Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Decretos/dec_1609_310702.pdf

Mora G., L. A. (2012). Recuperado el 25 de enero de 2020, de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ItzDDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT9&dq=gestion+logistica+&ots=poFne2F5c0&sig=fBRMrq5wYarww4mbPnnWMAATpx6s#v=onepage&q&f=false>

Mora Garcia, L. A. (2016). *Gestion Logistica Integral* (Vol. segunda edicion). Bogota: ECOE Ediciones. Recuperado el 20 de noviembre de 2020, de file:///C:/Users/arley/Desktop/proyecto/Gestion-logistica-integral_-Las-Luis-Anibal-Mora-Garcia.pdf

Moreno, D. S., Reyes Contreras , C. F., Villamizar Camelo, S. E., & Zabala Vargas, S. A. (2018). scielo. Recuperado el 28 de Septiembre de 2019, de <http://www.scielo.org.co/pdf/itec/v15n2/1692-1798-itec-15-02-00131.pdf>

Poder publico - Rama legislativa. (06 de julio de 2002). Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0769_2002.html

Portafolio. (27 de marzo de 2019). Obtenido de <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/ventas-de-vehiculos-en-colombia-en-2018-y-2019-515606>

Ramirez, A. E. (1996). Redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/267/26700614.pdf>

Rodriguez Barriga, D. A., & Piedrahita Cardoso, J. A. (2019). repository Unilibre. Recuperado el 12 de Noviembre de 2020, de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17667/CARACTERIZACI%C3%93N%20DEL%20IMPACTO%20GENERADO%20POR%20LOS%20VEHICULOS%20VENEZOLANOS%20EN%20EL%20CENTRO%20DE%20CUCUTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- RUNT. (2018). Registro Unico Nacional de Transito. Recuperado el 18 de octubre de 2019, de <https://www.runt.com.co/>
- RUNT. (27 de enero de 2021). RUNT.COM.CO. Obtenido de <https://www.runt.com.co/runt-en-cifras/parque-automotor>
- Santander-Derazo, W. A. (09 de enero de 2019). UNAD. Recuperado el 18 de septiembre de 2019, de Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Secretaria de Transito. (2018). Gobernacion de Norte de Santander. Recuperado el 12 de septiembre de 2019, de <http://www.nortedesantander.gov.co/Gobernaci%C3%B3n/Administraci%C3%B3n-Departamental/Secretar%C3%ADas/Secretar%C3%ADa-de-Tr%C3%A1nsito>
- Secretaria de transito. (2020). Parque Automotor por tipo de servicio. Recuperado el 27 de abril de 2020, de Secretaria de Transito.
- Secretaria Distrital de Ambiente. (2018). ambientebogota. Obtenido de http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=4d30f02b-1622-49f9-9b63-fed2e8edfa7b&groupId=586236
- Stáňa, I., Tokař, S., Bucsuházy, K., & Bilík, M. (2017). sciencedirect. En ELSEVIER (Ed.). Recuperado el 19 de octubre de 2019, de <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.04.402>
- SURA. (29 de diciembre de 2020). Obtenido de <https://www.arlsura.com/index.php/component/content/article?id=1474:la-accidentalidad-vial-un-problema-mundial>
- Tello Rodriguez, F. A. (24 de enero de 2020). Recuperado el 15 de febrero de 2021, de file:///C:/Users/arley/Downloads/2020_subsistema_movi_para_la_captura_de_la_informacion_de_los_accidentes_o_siniestros_de_transito_en_la_ciudad_de_bucaramanga.pdf
- The Johns Hopkins University. (Abril de 2018). Nation Criminal Justice Reference Service. Recuperado el 23 de septiembre de 2019, de <https://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/grants/251628.pdf>
- Trafico Vehicular. (19 de Febrero de 2021). Problematica del trafico vehicular. Obtenido de <https://traficovehicularsibd.weebly.com/>

UNAM. (SF). Obtenido de

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/417/A4.pdf>

Unidad Administrativa Especial de Aeronautica Civil. (2018). MinTransporte. Recuperado el 24 de septiembre de 2019, de Unidad Administrativa Especial de Aeronautica Civil:

<http://www.aerocivil.gov.co/normatividad/Resoluciones%20TA%202018/RESL.%20%20N%C2%B0%2004201%20%20DIC%2027%20de%20%202018.pdf>

Unidad Administrativa Especial de Aeronautica Civil. (27 de Diciembre de 2018). Recuperado el 15 de marzo de 2021, de

<https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/Resoluciones%20TA%202018/RESL.%20%20N%C2%B0%2004201%20%20DIC%2027%20de%20%202018.pdf>

Unidad Administrativa Especial de Aeronautica Civil. (27 de diciembre de 2018). AEROCIVIL.

Recuperado el 16 de marzo de 2021, de

<https://www.aerocivil.gov.co/normatividad/Resoluciones%20TA%202018/RESL.%20%20N%C2%B0%2004201%20%20DIC%2027%20de%20%202018.pdf>

Union Temporal Planeando Cucuta. (2017). Obtenido de

https://cucutanortedesantander.micolombiadigital.gov.co/sites/cucutanortedesantander/content/files/000084/4183_producto-21_documento-conclusiones.pdf

Valle Latorre, G. V. (febrero de 2014). repositorio universidad catolica del euador. Recuperado el 15 de enero de 2020, de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/932/1/75584.pdf>

Anexos

Anexo 1. Entrevista diagnóstica.



NIT. 890500622 - 6

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN LOGÍSTICA PARA LA MEJORA EN LA ATENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EMPLEANDO TECNOLOGÍAS UAV (DRONES) EN LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA

Presentación:

La presente entrevista tiene como finalidad la recopilación de información de uso investigativo por los estudiantes Jhorman Arley Fandiño Lievano y Yessica Julieth Gelves Díaz de la Universidad Francisco de Paula Santander del programa de Ingeniería Industrial, cuyo objetivo es proponer un modelo de gestión logística vehicular mediante el uso de dispositivos UAV que minimice el tiempo, costo y cantidad de recurso empleado en la intervención de accidentes de tránsito en San José de Cúcuta.

Público objetivo: Agentes de tránsito que intervienen el procedimiento de un accidente de vehicular.

ENTREVISTA

Cargo: _____ Experiencia: _____
Funciones: _____

Generalidades

1. ¿Cómo se compone la seccional de tránsito y transporte de San José de Cúcuta?

Talento Humano

2. ¿Cómo es el proceso de entrenamiento y capacitación de un agente de tránsito?

3. ¿Cada cuánto realizan capacitaciones de atención de accidentes tránsito?

4. ¿Se debería modificar / ajustar alguna norma/protocolo a los procesos de levantamiento accidentes de tránsito?

Procedimiento

5. ¿Cómo es el proceso/protocolo de atención de accidentes de tránsito?

6. ¿Qué variables involucra el proceso de atención de accidentes de tránsito?

7. ¿Qué se debe tener en cuenta al momento de atender un accidente de tránsito?

Tecnología

8. ¿Qué herramientas tecnológicas se utilizan en la atención de accidentes de tránsito?

9. Si se incorpora el uso de drones para la atención de accidentes de tránsito, ¿Cree que mejoraría el proceso de atención de accidentes de tránsito?

10. Si se incorpora un software para diligenciar de manera virtual el IPAT, ¿Cree que mejoraría la efectividad al momento de recolectar la información de los accidentes de tránsito?

Infraestructura

11. ¿Qué tanto afecta la infraestructura de la ciudad al momento de recolectar la información de los accidentes de tránsito?

12. Desde su percepción: ¿Cuál cree usted que son las zonas de mayores accidentes de tránsito en la ciudad:

Comuna 1		Comuna 11	
Comuna 2		Comuna 12	
Comuna 3		Comuna 13	
Comuna 4		Comuna 14	
Comuna 5		Comuna 15	
Comuna 6		Comuna 16	
Comuna 7		Comuna 17	
Comuna 8		Comuna 18	
Comuna 9		Comuna 19	
Comuna 10		Comuna 20	

13. Desde su percepción: ¿Cuál cree usted que son las franjas de mayores accidentes de tránsito en la ciudad:

6:00 a.m. – 8:00 a.m.	
8:00 a.m. – 10:00 a.m.	
10:00 a.m. – 12:00 m.	
12:00 m. – 2:00 p.m.	
2:00 p.m. – 4:00 p.m.	
4:00 p.m. – 6:00 p.m.	
6:00 p.m. – 8:00 p.m.	
8:00 p.m. – 10:00 p.m.	

Culturales

14. ¿Cree usted que la cultura ciudadana afecta el proceso de recolección de información en la atención de accidentes de tránsito?

Comentarios y aportes para el desarrollo de la presente investigación

Según la ley 1266 del 2008 (*Habeas Data*), los datos proporcionados serán confidenciales. Los autores del proyecto manifiestan su compromiso por el resguardo de la información y uso exclusivo para fines académicos en el marco de la investigación que se está desarrollando.

Anexo 2. Resultados de la primera entrevista para el diagnóstico.

UFPS Universidad Francisco
de Paula Santander
Vigilada Mineducación

NIT. 890500622 - 6

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN LOGÍSTICA PARA LA MEJORA EN LA ATENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EMPLEANDO TECNOLOGÍAS UAV (DRONES) EN LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA

Presentación:

La presente entrevista tiene como finalidad la recopilación de información de uso investigativo por los estudiantes Jhorman Arley Fandiño Lievano y Yessica Julieth Gelves Díaz de la Universidad Francisco de Paula Santander del programa de Ingeniería Industrial, cuyo objetivo es proponer un modelo de gestión logística vehicular mediante el uso de dispositivos UAV que minimice el tiempo, costo y cantidad de recurso empleado en la intervención de accidentes de tránsito en San José de Cúcuta.

Público objetivo: Agentes de tránsito que intervienen el procedimiento de un accidente de vehicular.

ENTREVISTA

Cargo: Patullero Jonathan Experiencia: Año y medio
Funciones: _____

Generalidades

1. ¿Cómo se compone la seccional de tránsito y transporte de San José de Cúcuta?

4 grupos, Urbano, Prevención, Accidentes y Inu Criminal
y laboratorio 38 ind disponibles al día, 24/7

Talento Humano

2. ¿Cómo es el proceso de entrenamiento y capacitación de un agente de tránsito?

Ir Escuela de Seguridad vial, donde se forma
como técnicos laborales en Seguridad vial
Todos tienen la obligación de tener técnica en Seguridad vial
Re-actualización 1 vez al año
Convoca a Diplomados, Cursos por parte de otras entidades

Avenida Gran Colombia No 12 E 96 Barrio Colsag
Teléfono (057) (7) 5776655 - ww2.ufps.edu.co
San José de Cúcuta - Colombia
Creada mediante Decreto 323 de 1970

3. ¿Cada cuánto realizan capacitaciones de atención de accidentes tránsito?

una capacitación anual + Diplomados

4. ¿Se debería modificar / ajustar alguna norma/protocolo a los procesos de levantamiento accidentes de tránsito?

en accidentes con lesionados, los vehículos son elementos probatorios
 propietarios, la fiscalía no les entrega de una
 vez poniendo en riesgo la cadena de custodia
 Concesiones mal realizadas al no disponer gva
 Responsable alcaldía

Procedimiento

5. ¿Cómo es el proceso/protocolo de atención de accidentes de tránsito?

Ver Flujoograma

6. ¿Qué variables involucra el proceso de atención de accidentes de tránsito?

7. ¿Qué se debe tener en cuenta al momento de atender un accidente de tránsito?

Tecnología

8. ¿Qué herramientas tecnológicas se utilizan en la atención de accidentes de tránsito?

Cámaras fotográficas

Implementar otros instrumentos conlleva gastos requerimientos
 Aumentando el proceso logístico

9. Si se incorpora el uso de drones para la atención de accidentes de tránsito, ¿Cree que mejoraría el proceso de atención de accidentes de tránsito?

Calidad mejoraría. Impartante la disponibilidad ya que demoramos mas si no se cuenta con los servicios Drones

10. Si se incorpora un software para diligenciar de manera virtual el IPAT, ¿Cree que mejoraría la efectividad al momento de recolectar la información de los accidentes de tránsito?

mejoraría, sero bueno, la situacion de Santase a llenarlo a mano si es bastante

Infraestructura

11. ¿Qué tanto afecta la infraestructura de la ciudad al momento de recolectar la información de los accidentes de tránsito?

Afecta, demorado ya que la cuenta no tiene las calles o mas suficientemente Amplias. Aumentado la Congestion

12. Desde su percepción: ¿Cuál cree usted que son las zonas de mayores accidentes de tránsito en la ciudad:

Comuna 1		Comuna 11	
Comuna 2		Comuna 12	
Comuna 3		Comuna 13	
Comuna 4		Comuna 14	
Comuna 5		Comuna 15	
Comuna 6		Comuna 16	
Comuna 7		Comuna 17	
Comuna 8		Comuna 18	
Comuna 9		Comuna 19	
Comuna 10		Comuna 20	

Pendiente

13. Desde su percepción: ¿Cuál cree usted que son las franjas de mayores accidentes de tránsito en la ciudad:

6:00 a.m. - 8:00 a.m.	<input type="checkbox"/>
8:00 a.m. - 10:00 a.m.	<input type="checkbox"/>
10:00 a.m. - 12:00 m.	<input type="checkbox"/>
12:00 m. - 2:00 p.m.	<input type="checkbox"/>
2:00 p.m. - 4:00 p.m.	<input type="checkbox"/>
4:00 p.m. - 6:00 p.m.	<input checked="" type="checkbox"/>
6:00 p.m. - 8:00 p.m.	<input checked="" type="checkbox"/>
8:00 p.m. - 10:00 p.m.	<input type="checkbox"/>

*Fin de semana
Se incrementa la noche*

Culturales

14. ¿Cree usted que la cultura ciudadana afecta el proceso de recolección de información en la atención de accidentes de tránsito?

Totalmente, afecta bastante ya que cuenta con una
falta grande en cultura.

Comentarios y aportes para el desarrollo de la presente investigación

Importante el Software que reemplaza el papel.

Según la ley 1266 del 2008 (*Habeas Data*), los datos proporcionados serán confidenciales. Los autores del proyecto manifiestan su compromiso por el resguardo de la información y uso exclusivo para fines académicos en el marco de la investigación que se está desarrollando.

Anexo 3. Resultados de la segunda entrevista para el diagnóstico.



NIT. 890500622 - 6

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN LOGÍSTICA PARA LA MEJORA EN LA ATENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EMPLEANDO TECNOLOGÍAS UAV (DRONES) EN LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA

Presentación:

La presente entrevista tiene como finalidad la recopilación de información de uso investigativo por los estudiantes Jhorman Arley Fandiño Lievano y Yessica Julieth Gelves Díaz de la Universidad Francisco de Paula Santander del programa de Ingeniería Industrial, cuyo objetivo es proponer un modelo de gestión logística vehicular mediante el uso de dispositivos UAV que minimice el tiempo, costo y cantidad de recurso empleado en la intervención de accidentes de tránsito en San José de Cúcuta.

Público objetivo: Agentes de tránsito que intervienen el procedimiento de un accidente de vehicular.

ENTREVISTA

Cargo: Subintendente Experiencia: 19 años
 Funciones: Atención accidentes de tránsito con lesionados y/o muertos - Solo interviene en estos casos.

Generalidades

1. ¿Cómo se compone la seccional de tránsito y transporte de San José de Cúcuta?

Oficial -> Teniente Diana, unidades de tránsito urbano (calle), grupo de investigaciones - inteligencia grupo judicial
120 Agentes

3 unidades zonas rurales

Talento Humano

2. ¿Cómo es el proceso de entrenamiento y capacitación de un agente de tránsito?

Técnico de seguridad vial, escuela Seguridad Vial en Bogotá duración: año y medio
Presencial y virtual.

Tecnólogo en reconstrucción, Posgrado Seguridad Vial

3. ¿Cada cuánto realizan capacitaciones de atención de accidentes tránsito?

Cada 3 ó 6 meses,

4. ¿Se debería modificar / ajustar alguna norma/protocolo a los procesos de levantamiento accidentes de tránsito?

Sí, Falencias en el proceso de Ingresar caso a la Fiscalía.
Proceso administrativo.

No hay Sanciones Para Peatones / Ciclistas.

Procedimiento

5. ¿Cómo es el proceso/protocolo de atención de accidentes de tránsito?

Reporte cuadrante, traslado al sitio, Ejecución fotográfica, verificar la atención de lesionados, trasladar los vehículos (elementos materiales probatorios), informar a Fiscalía (Partes conciliares).

6. ¿Qué variables involucra el proceso de atención de accidentes de tránsito?

conductores embriaguez, falta de señalización, conductor en fuga, Factos humanos, Cultura vial.

Si es agravante, Investigación de fuga, Planeación (Señalización municipal, vial)

7. ¿Qué se debe tener en cuenta al momento de atender un accidente de tránsito?

Integridad de atención de lesionados, recopilación elementos materiales probatorios

Tecnología

8. ¿Qué herramientas tecnológicas se utilizan en la atención de accidentes de tránsito?

Cinta métrica, block, reglillas, Camaras digitales

9. Si se incorpora el uso de drones para la atención de accidentes de tránsito, ¿Cree que mejoraría el proceso de atención de accidentes de tránsito?

*Si, porque vendrian con posicionamiento y infraestructura viales
la policia se encarga de la capacitación.*

*Tiempo = 30 minutos (campo)
4-5 horas.*

10. Si se incorpora un software para diligenciar de manera virtual el IPAT, ¿Cree que mejoraría la efectividad al momento de recolectar la información de los accidentes de tránsito?

Si,

Infraestructura

11. ¿Qué tanto afecta la infraestructura de la ciudad al momento de ^{atención} recolectar la información de los accidentes de tránsito?

atraya, x foja, vias congestionadas - no condicionas.

12. Desde su percepción: ¿Cuál cree usted que son las zonas de mayores accidentes de tránsito en la ciudad:

Comuna 1	<i>centro</i>	Comuna 11	
Comuna 2		Comuna 12	
Comuna 3		Comuna 13	
Comuna 4		Comuna 14	
Comuna 5		Comuna 15	
Comuna 6		Comuna 16	
Comuna 7		Comuna 17	
Comuna 8	<i>Anillo via</i>	Comuna 18	
Comuna 9		Comuna 19	
Comuna 10	<i>anillo via</i>	Comuna 20	

*anillos viales.
centro.*

13. Desde su percepción: ¿Cuál cree usted que son las franjas de mayores accidentes de tránsito en la ciudad:

6:00 a.m. – 8:00 a.m.	<input checked="" type="checkbox"/>
8:00 a.m. – 10:00 a.m.	<input type="checkbox"/>
10:00 a.m. – 12:00 m.	<input type="checkbox"/>
12:00 m. – 2:00 p.m.	<input checked="" type="checkbox"/>
2:00 p.m. – 4:00 p.m.	<input type="checkbox"/>
4:00 p.m. – 6:00 p.m.	<input type="checkbox"/>
6:00 p.m. – 8:00 p.m.	<input checked="" type="checkbox"/>
8:00 p.m. – 10:00 p.m.	<input type="checkbox"/>

Fines de semana.

Culturales

14. ¿Cree usted que la cultura ciudadana afecta el proceso de recolección de información en la atención de accidentes de tránsito?

Factor humano, Factor vial, Factor mecánico. SP
 Sensibilización vial, Falta de cultura, falta de infraestructura.
 Av. Libertadores
 Señalización ⇒ Autores vales, Flujo vial

Comentarios y aportes para el desarrollo de la presente investigación

Herramientas que puedan facilitar la atención de accidentes.

\$

Según la ley 1266 del 2008 (*Habeas Data*), los datos proporcionados serán confidenciales. Los autores del proyecto manifiestan su compromiso por el resguardo de la información y uso exclusivo para fines académicos en el marco de la investigación que se está desarrollando.

Fotografía

Fuente: Autores