	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

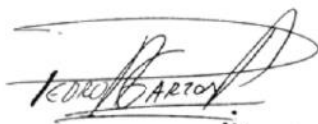
**TÍTULO DE LA TESIS:** “DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN LOGÍSTICA PARA LA MEJORA EN LA ATENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRANSITO EMPLEANDO TECNOLOGIAS UAV EN LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA”.

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

**DIRECTOR:** OSCAR MAYORGA TORRES

<b>NOMBRE DEL ESTUDIANTE</b>	<b>CÓDIGO LETRA</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>NÚMERO</b>
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



**Vo.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