



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**PROPUESTA DEL USO DE SISTEMAS
INTELIGENTES PARA LA MEJORA DE LA
SEGURIDAD VIAL EN LA AVENIDA
UNIVERSIDAD DEL MUNICIPIO NAGUANAGUA
DEL ESTADO CARABOBO.**

Autor: Araujo P. Andrés E.

Urb. Yuma II, Calle N.º3 Municipio San Diego

Teléfono: (0241) 8714240 (máster) – Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL**

**PROPUESTA DEL USO DE SISTEMAS INTELIGENTES PARA LA MEJORA DE LA
SEGURIDAD VIAL EN LA AVENIDA UNIVERSIDAD DEL MUNICIPIO
NAGUANAGUA DEL ESTADO CARABOBO.**

Proyecto de Trabajo de Grado para optar por el título de
INGENIERO CIVIL

Autor: Araujo P. Andrés E.,

C.I: 26.052.162

Tutor Académico: Ing. Rafael J. Mieres

San Diego, abril 2022.



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Propuesta del uso de sistemas inteligentes para la mejora de la seguridad vial en la avda. Universidad del municipio naguanagua del estado Carabobo

Realizado por el (la) Br. Andrés Eloy Araujo Peña


C.I. N° 26.052.162 cursante de la carrera de Ingeniería Civil

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

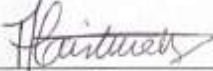
APROBADO

NO APROBADO

El Jurado


Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: Rafael Miel
C.I.: 8831952


Jurado
Nombre: Manuel Figueroa
C.I.: 17315996


Jurado
Nombre: Ana Bando
C.I.: 11808932

Fecha: 10 / 10 / 2022





REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quien suscribe, Ing. Rafael Mieres, portador de la cédula de identidad N° 8.831.952, en mi carácter de tutor de trabajo de grado presentado por el ciudadano Araujo P, Andrés E, portador de la cédula de identidad N° 26.052.162 titulado, "**PROPUESTA DEL USO DE SISTEMAS INTELIGENTES PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA AVDA. UNIVERSIDAD DEL MUNICIPIO NAGUANAGUA DEL ESTADO CARABOBO**", Presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniería Civil, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe

En San Diego, a los 10 días del mes de septiembre del año 2022.

Ing. Rafael J. Mieres
C.I. 8.831.952

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
DECANATO DE INGENIERÍA



FI L 009 2022-2CR 1G

Valencia, 08 de junio de 2022

Ciudadano:
ARAUJO PEÑA, ANDRES ELOY
26.052.162
Presente.-

Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 6-2022 de fecha 12/05/2022 aprobó el proyecto de grado titulado;


**Propuesta del uso de sistemas inteligentes para la mejora de la seguridad vial en la Avenida
Universidad del Municipio Naguanagua del estado Carabobo.**

Presentado por usted como requisito para optar al título de Ingeniero Civil

Se ratifica la designación del Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto a:
Ing. Rafael Javier Mieres Cedeño, titular de la cédula de identidad V-8.831.952



Atentamente


Dr. Francisco Gelanzé Sevilla.
Decano de Ingeniería

cc. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a Dios, por permitirme cumplir esta meta tan importante en mi vida y darme la satisfacción de poder compartirlo con mis seres queridos.

A mi ángel de la guarda, mi madre, como en todos mis logros, en este también has estado presente.

Para ese niño que jugaba a construir ciudades con legos...

¡Lo logramos!

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, a **Dios, Don Bosco y María Auxiliadora**, por darme la sabiduría para permitirme realizar este trabajo de grado, por protegerme y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida y de mi carrera.

A mi ángel de la guarda, **mi madre**, por acompañarme durante todo este proceso y ser una de mis mayores motivaciones día a día para alcanzar todas las metas que me propongo, sé que desde donde esté siempre estará ahí para guiarme y cuidarme, este logro no hubiera sido posible sin ti, sé que estarías orgullosa de mí.

A mis hermanos, **María Paola, María Fernanda y Luis Fernando**, por siempre estar ahí para apoyarme en los buenos y malos momentos, por siempre sacarme una sonrisa, escucharme y estar presente en cada uno de los momentos de mi vida y por ser mi apoyo incondicional.

A mis abuelos, **María Antonieta y Luis Araujo**, por ser más que abuelos mis padres, por todo el amor que me han dado y ser uno de los pilares fundamentales para lograr esta meta, gracias por todo el apoyo y los consejos que me han dado.

A mi tío, **José Luis**, por ser mi modelo a seguir, mi inspiración para estudiar esta carrera, por mostrarme todo lo bonito que hay en ella, por ser mi guía durante todo este proceso y mi apoyo incondicional.

A mis tíos, **María Antonieta, Ángel Fernando y María Carina**, por sus consejos, su amor, su apoyo, por ser otros padres para mí, por siempre estar presentes, aconsejarme, apoyarme en cada una de mis decisiones.

A mi madrina, **María Gabriela Sánchez**, por darme todo su amor y su apoyo desde el momento en que nos conocimos, por siempre estar presente en este camino, por ser una mamá para mí, por demostrarme que las metas se pueden alcanzar con trabajo duro y constancia,

A la **Universidad de Carabobo**, por permitirme iniciar mis pasos en la ingeniería en sus aulas, por empezar a formarme profesionalmente.

A la **Universidad José Antonio Páez**, por abrirme las puertas y darme la oportunidad de estudiar allí, por todos los conocimientos adquiridos. A profesores como el **Ing. Manuel Figueira**

por todo su apoyo a lo largo de esta carrera en especial en los últimos semestres.

A todas las personas que han formado parte de este proceso desde el inicio hasta su culminación como **María Antonieta, Valentina, Isabela, Ana, Carol, Simón y Carlos**, gracias por su amistad, su apoyo, por las madrugadas de estudios y de proyectos, sin ustedes esta etapa no hubiera sido maravillosa, gracias por siempre estar y por poder compartir esta experiencia juntos.

A la licenciada Romelia del Carmen Zambrano por toda su ayuda y paciencia durante la elaboración de este trabajo de grado.

A todos ustedes, ¡GRACIAS!

Andrés Eloy Araujo P

ÍNDICE

CONTENIDO	Pág.
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ÍNDICE DE CUADROS.....	XI
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	XI
RESUMEN INFORMATIVO.....	XII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	6
1.3 Objetivos de la Investigación.....	6
1.3.1 Objetivo General.....	6
1.3.2 Objetivos Específicos.....	6
1.4 Justificación.....	7
1.5 Alcance.....	7
II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes.....	9
2.2 Bases Teóricas.....	10
2.2.1. Seguridad Vial.....	11
2.2.2. Accidentes Viales.....	11
2.2.3. Sistemas Viales.....	12
2.2.4. Sistemas Viales Inteligentes.....	13
2.2.5. Tipos de Sistemas Viales Inteligentes.....	13
2.3 Bases Legales.....	14
2.4 Definición de Términos.....	17
III MARCO METODOLÓGICO	
3.1 Tipo de Investigación.....	19
3.2 Diseño de la Investigación.....	19
3.3 Nivel de la Investigación.....	20
3.4 Población y Muestra.....	20
3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	21
3.6. Fases de la Investigación.....	22
3.7. Confiabilidad de la Investigación.....	22
IV PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO Y PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA	
4.1 Resultados obtenidos del diagnóstico a partir de la inspección y el registro fotográfico.....	24
4.4.1. Características Generales de la localidad.....	24
4.1.2 Sub-tramos de la Avenida Universidad.....	29

4.2 Resultados obtenidos del diagnóstico realizado en la encuesta.....	43
4.3 Discusión de los resultados obtenidos a partir del diagnóstico.....	51
4.4 Presentación de la propuesta.....	52
4.4.1. Presentación de la propuesta.....	52
4.4.2. Fundamentación	54
4.4.3. Características de los dispositivos implementados.....	55
4.4.4. Viabilidad.....	62

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones	64
5.2 Recomendaciones	64

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
---	-----------

ANEXOS

1. Planilla Insp. Vial Prog. 0+00,00 a Prog. 0+378,68.....	70
2. Planilla Insp. Vial Prog. 0+378,68 a Prog. 0+828,00.....	72
3. Planilla Insp. Vial Prog. 0+828,00 a Prog. 1+563,36.....	74
4. Planilla Insp. Vial Prog. 1+563,36 a Prog. 2+252,25.....	76
5. Planilla Insp. Vial Prog. 2+252,25 a Prog. 3+027,42.....	78
6. Plano de ubicación del tramo estudiado.....	80
7. Plano Sección Transversal Modificada.....	81
8. Plano Sección Transversal Original.....	82
9. Plano Ubicación Cruces Peatonales y semáforos Prog. 0+000,00 a 0+378,69.....	83
10. Plano Ubicación Cruces Peatonales y semáforos Prog. 0+378,69 a 0+828,00.....	84
11. Plano Ubicación Cruces Peatonales y semáforos Prog. 0+828,00 a 1+563,36.....	85
12. Plano Ubicación Cruces Peatonales y semáforos Prog. 1+563,36 a 2+252,25.....	86
13. Plano Ubicación Cruces Peatonales y semáforos Prog. 2+252,25 a 3+027,42.....	87

APÉNDICE

A. Encuesta estructurada.....	89
B. Validación de la encuesta estructurada.....	92
C. Verificación de la planilla de inspección de infraestructura vial.....	96
D. Planilla de inspección de infraestructura vial...	104

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	Pág.
1. Ubicación Geográfica de Naguanagua Carabobo.....	25
2. Perfil Longitudinal Subtramo 1 Prog. 0+000,00 a Prog. 0+378,68.....	27
3. Perfil Longitudinal Subtramo 2 Prog. 0+378,68 a Prog 0+828,00.....	27
4. Perfil Longitudinal Subtramo 3 Prog 0+828,00 a 1+563,36.....	27
5. Perfil Longitudinal Subtramo 4 Prog 1+563,36 a Prog 2+252,25.....	27
6. Perfil Longitudinal Subtramo 5 Prog 2+252,25 a Prog 3+027,42.....	28
7. Imagen Satelital del Tramo de Estudio.....	28
8. Imagen Satelital Sub-tramo 1.....	29
9. Condiciones del pavimento.....	30
10. Acera lateral.....	30
11. Hombrillo derecho.....	30
12. Isla central.....	30
13. Condición de paso peatonal.....	31
14. Condición de semáforo.....	31
15. Imagen Satelital Sub-tramo 2.....	31
16. Postes de doble brazo.....	32
17. Condición de la demarcación.....	32
18. Condición del rayado peatonal.....	33
19. Imagen Satelital Sub-tramo 3.....	33
20. Paso peatonal inexistente.....	35
21. Paso peatonal deteriorado.....	35
22. Cambio de sección transversal.....	35
23. Cambio de sección transversal.....	35
24. Refugio para estacionamiento.....	35
25. Refugio para estacionamiento.....	35
26. Condición de la vialidad y rayado peatonal.....	36
27. Isla central y vía de dos canales.....	36
28. Condición del rayado peatonal.....	36
29. Torre de luz LED.....	36
30. Cruce sin presencia de rayado peatonal.....	36
31. Condición de la marcación vial.....	36
32. Imagen Satelital Sub-tramo 4.....	37
33. Cruce peatonal.....	38
34. Condición del rayado peatonal.....	38
35. Demarcación vial.....	38
36. Torre LED.....	38
37. Condición de la vialidad.....	39
38. Rayado peatonal inexistente.....	39
39. Señalización.....	39
40. Condición de la vialidad.....	39
41. Condición del rayado peatonal.....	39
42. Cruce peatonal.....	39

43. Imagen satelital Sub-tramo 5.....	40
44. Cajón de la autopista Valencia Puerto Cabello.....	41
45. Semáforo averiado.....	41
46. Condición de la vialidad.....	41
47. Demarcación vial.....	41
48. Falta de demarcación vial.....	42
49. Condición de la vialidad.....	42
50. Condición de la vialidad.....	42
51. Condición de la vialidad.....	42
52. Señalización.....	42
53. Paso peatonal inteligente.....	56
54. Señal Vertical.....	56
55. Semáforo LED.....	57
56. Diodo.....	57
57. Cámara de Seguridad.....	57
58. Sistema de seguridad.....	57
59. Calzada con pintura fotoluminiscente.....	58
60. Pintura Fotoluminiscente.....	58
61. Imagen satelital, localización de pasos peatonales.....	60
62. Diseño de paso peatonal.....	60
63. Diseño de paso peatonal.....	60
64. Paneles LED.....	61
65. Paneles LED y señal iluminada.....	61
66. Intersección semaforizada.....	62
67. Rayado peatonal con luz LED.....	62
68. semáforo peatonal integrado.....	62

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO	Pág.
1. Elementos de la vía.....	12

ÍNDICE DE GRÁFICAS

CONTENIDO	Pág.
1. Significado de la seguridad vial.....	43
2. Condición actual de la vialidad en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.....	44
3. Elementos de seguridad vial en el municipio Naguanagua.....	45
4. Seguridad vial en la Avda. Universidad.....	46
5. Elementos que promueven la seguridad vial.....	47
6. Dispositivos de seguridad vial en condiciones óptimas.....	48
7. Causas de los accidentes de tránsito.....	49
8. Conocimiento de sistemas inteligentes viales.....	50
9. Importancia de los semáforos y los pasos peatonales inteligentes para mejorar la seguridad.....	51



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA INGENIERÍA CIVIL**

**PROPUESTA DEL USO DE SISTEMAS INTELIGENTES PARA LA MEJORA DE LA
SEGURIDAD VIAL EN LA AVENIDA UNIVERSIDAD DEL MUNICIPIO
NAGUANAGUA DEL ESTADO CARABOBO.**

Autores: Araujo P. Andrés E.
Tutora: Ing. Rafael Mieres
Fecha: mayo 2022

RESUMEN INFORMATIVO

Los sistemas inteligentes viales cuentan con dispositivos para organizar y/o regular el tránsito en las arterias viales tanto vehicular como de peatones tiene como propósito prevenir accidentes y optimizar la movilidad. Los mismos contribuyen con la seguridad vial que se encarga de prevenir o disminuir los daños y efectos que provocan los accidentes viales. El objetivo de la investigación fue proponer el uso de sistemas inteligentes para la mejora de la seguridad vial en la avda. Universidad del municipio Naguanagua del estado Carabobo. Se llevó a cabo bajo la estructura de la investigación proyectiva con la modalidad del proyecto factible. Se realizó un diagnóstico a partir de un cuestionario aplicado a 30 usuarios, también se efectuó un registro fotográfico y una inspección vial a los sub- tramos. El diagnóstico evidenció que dicha avenida no cuenta con los elementos en su totalidad que intervienen en la seguridad vial. Finalmente, se diseñó una propuesta con el uso de sistemas inteligentes con el propósito de mejorar la seguridad vial en subtramos de la avenida universidad del municipio Naguanagua del estado Carabobo

Descriptor: seguridad vial, avenida Universidad, dispositivos inteligentes

INTRODUCCIÓN

Los accidentes viales ocurren de manera impredecible y son la causa de muerte significativamente en todo el mundo, además, de la pérdida de vida, se suman los incapacitados, que si bien logran sobrevivir quedan con lesiones de por vida que los inhabilita y que les cambian todas sus expectativas de vida. La seguridad vial tiene como objetivo brindar herramientas necesarias para hacer uso correcto de la vía pública, previniendo situaciones de riesgo para evitar los accidentes viales. En Venezuela cada día ocurren siniestros viales, por distintas causas, en las que se pueden mencionar, malas condiciones de las vías, dispositivos viales en mal estado y falta de cumplir las normas de tránsito. Bajo esta perspectiva, la investigación tuvo como objetivo proponer el uso de sistemas inteligentes para la mejora de la seguridad vial en la avda. Universidad del Municipio Naguanagua del estado Carabobo. Se enmarca en la investigación proyectiva con la modalidad de proyecto factible.

De esta manera, el estudio se llevó a cabo en fases, en primer lugar, se realizó un diagnóstico, para el cual se empleó una encuesta a 30 usuarios de la avenida con la utilización de un cuestionario de 9 preguntas. También, se hizo un registro fotográfico y una inspección de la infraestructura vial, para ello se dividió la avenida universidad en 5 sub- tramos, de ahí que se estudió una longitud total 3.027,42 m. En segundo lugar, se procesaron y se analizaron los datos recolectados; obteniéndose como resultados relevantes como el mal estado en el que se encuentra la demarcación vial, malas condiciones del pavimento y la falta de señales de tránsito. A partir de estos, se concluye que la avenida Universidad no posee los factores y/o elementos en su totalidad que se involucran en la seguridad vial. Por último, se propone el diseño de la implementación de dispositivos inteligentes para mejorar la seguridad vial en la avenida universidad del municipio Naguanagua del estado Carabobo.

Para finalizar, la investigación está estructurada en cinco (V) capítulos, El capítulo I describe el planteamiento del problema, los objetivos y la justificación. El capítulo II los antecedentes y teorías relacionadas con el estudio. El capítulo III, el marco metodológico constituido por tipo de investigación, diseño, población y muestra, además, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y análisis. En el IV se presentan y analizan los datos a partir

del diagnóstico. Asimismo, el capítulo V contiene las conclusiones y recomendaciones de la investigación, además, la propuesta con su respectiva presentación, justificación y estructura.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

En este capítulo se hace una explícita narración del problema abordado, así como las preguntas del trabajo a las que se pretende dar respuesta durante la ejecución de la investigación, a fin de justificar la necesidad de su exploración en términos del desarrollo que han dejado sentadas las bases del objetivo general y los específicos.

1.1. Planteamiento del problema

Se entiende como seguridad vial el conjunto de gestiones y dispositivos que responden al buen funcionamiento del movimiento y/o circulación del tránsito demandando el uso de conocimientos de leyes, reglamentos y disposiciones, además, de las normas de ciudadanía, ya sea como peatón, pasajero o conductor para hacer uso correcto de la vía pública a fin de prevenir los accidentes de tránsito. Los accidentes viales constituyen una de las amenazas más graves del inicio del siglo XXI para la salud pública en el globo terráqueo.

En este punto, el informe del 2005 de la Organización Mundial de la Salud (OMS), documentó que los accidentes de tránsito son la segunda causa de muerte entre las personas de 5 a 29 años, casi 1,2 millones de personas en todo el mundo mueren por siniestros. Cada día 140.000 personas se lesionan en las carreteras y calles, y unas 15.000 mil quedan incapacitadas de por vida. Para el mismo año, se estimaba que en países de América Latina y el Caribe para los años 2000 y 2020 el número de muertes por accidentes de tránsito crecería en un 48%, 149% en el Asia Meridional y aun cuando las predicciones son mejores para los países de Europa Oriental y Asia Central se estima un aumento del 19%. (Planzer, 2005). Un nuevo informe de la OMS indica que las muertes por accidentes de tránsito continúan aumentando, con un promedio anual de 1,35 millones de muertes. El informe de la OMS sobre el estado mundial de la seguridad vial 2018 destaca que las lesiones causadas por el tránsito son ahora la principal causa de muerte de niños y jóvenes de 5 a 29 años, tal como lo documentó para el 2005.

Por su parte, el informe sobre Estado de la seguridad vial en la Región de las Américas (2019) de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), no registra cambios en las muertes causadas por el tránsito en Venezuela entre 2013 y

2016. La Organización registró que en 2018 hubo 7.028 fallecimientos en el país vinculados a accidentes viales. Pero la tasa de mortalidad por cada 100.000 habitantes es 33,7 más del doble del promedio regional que alcanza 15,6 en 2016. Ubicándose por encima de Paraguay, Ecuador y Brasil. Más allá de las pérdidas económicas que afectan a Venezuela por la incidencia de fallecidos, lesionados y daños materiales asociados a los accidentes, se suma una pérdida de entre tres y seis por ciento del producto interno bruto (PIB). Es de mencionar que la vida de cada ciudadano tiene un valor intangible. Las fallas de los vehículos, ya que el parque automotor se ha envejecido y el déficit de inversión anual en mantenimiento de la vialidad de país, cerca de 5.724 millones de dólares al año en el caso de la red vial principal que cubre unos 30.800 kilómetros, son las causas asociadas a los accidentes viales. (Debates IESA, 2021). Aunado a la anarquía en respetar las disposiciones de tránsito por parte de los conductores de vehículos, motos, bicicletas y los peatones, así como también, el mal funcionamiento de los sistemas viales existentes en el país.

En relación con el estado Carabobo, el último informe del observatorio de seguridad vial (2015 – 2016) con información recolectada en el sitio de los sucesos por el cuerpo de la Policía Nacional Bolivariana indican que durante el bienio analizado en el año 2015 tuvo un número de muertes por accidentes viales alrededor de 150 personas, mientras que para el año 2016 esta cifra descendió a unos 70 fallecidos aproximadamente. Estas cifras pueden variar debido a la poca información que se maneja públicamente sobre estos sucesos. Para finales del año 2021 según un reporte del portal Reporte Confidencial solamente en el mes de diciembre se registraron un poco más de 25 incidentes de tránsito en los que se registraron víctimas fatales y la causa de estos incidentes es el error humano, ya que muchos de los conductores no respetan las normativas de tránsito.

Ante este escenario, es urgente accionar un compromiso de trabajo en la seguridad vial como un objetivo social pues los lesionados y fallecidos por hechos viales son personas jóvenes con edades en donde se tiene mayor eficiencia productiva para el trabajo. Como los siniestros viales son un problema mundial, algunos países han optado por usar la tecnología como herramienta innovadora en el mejoramiento de la seguridad vial. Con esta perspectiva, algunos países han hecho uso de dispositivos inteligentes viales en sus ciudades con el fin de mejorar la vialidad y la seguridad vial, y se les ha dado el nombre de ciudades inteligentes.

Al respecto, López, 2020 manifiesta que cuando se habla de ciudades inteligentes, se viene a la mente semáforos automatizados, iluminación que enciende y se apaga en función si alguien está o no, contenedores de basura que avisan si están llenos, paneles que avisan a los ciudadanos sobre el nivel del tráfico, la temperatura o la contaminación, sensores que miden la calidad del aire, entre otros. La seguridad vial dentro del concepto de ciudad inteligente se enmarca en un rol para las mejoras de tránsito de las ciudades actuales y la protección del transeúnte o peatón que ha sido un actor secundario, a pesar de ser la víctima en accidentes de tráfico en zonas urbanas. En este orden de ideas, la implementación de dispositivos tecnológicos como recurso para mejorar la seguridad vial pueden ser una solución para minimizar los accidentes de tránsito, así como también, mejorar el flujo de tránsito en ciudades congestionadas. En la ciudad de Lima, Perú se ha instalado un mecanismo de control conocido como olas verdes, que consiste en coordinar una serie de semáforos para que se mantenga con la luz verde mientras los coches circulan en oleadas en las intersecciones de una misma dirección. Estos equipos trabajan con datos que se envían mediante sensores ubicados en lugares estratégicos y son de gran ayuda para disminuir el tráfico en las horas críticas del día. Se calcula que el tiempo de espera de los vehículos se redujo hasta en un 30%. (Rodríguez, 2018)

Otro ejemplo, se puede apreciar en las vías de Melbourne (Australia), donde se instalaron señales de velocidad variables de tiempo de viaje y cámaras de circuito cerrado de televisión (CCTV) para así poder controlar en tiempo real lo que sucede sobre el asfalto. Estas tecnologías aportan información inmediata sobre las salidas menos congestionadas y dan prioridad a los carriles que sufren atascos. (Rodríguez, 2018)

Otros países han utilizado en sus ciudades cruces peatonales inteligentes, dispositivos que usan cámaras o sensores de movimiento para detectar cuando las personas se acercan a un cruce, el sensor detecta y activa una alerta de luces tanto en el suelo como en el semáforo para avisar a los conductores que una persona va a cruzar. En el caso de las carreteras largas y con curvas cerradas, se utiliza el sistema de barreras con rodillos, absorben el impacto de los vehículos y lo distribuyen con mayor eficacia que los convencionales, haciendo que el impacto sea menor para las personas que van dentro del vehículo y sufran menores lesiones. También se usan, los

reductores de velocidad de cloruro de polivinilo, permite la instalación de un material reflectante para que sea observado por los conductores desde la distancia.

Ante lo expuesto, se plantean las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son los sistemas viales existentes en el municipio Naguanagua del estado Carabobo? ¿Qué características viales presenta la Avenida Universidad del municipio Naguanagua del estado Carabobo? ¿Cuáles son las ventajas de actualizar los sistemas viales dentro del municipio Naguanagua del estado Carabobo?

Se espera que la utilización de sistemas inteligentes contribuya en el mejoramiento de la seguridad vial en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.

1.2. Formulación del problema

¿La investigación plantea el uso de sistemas inteligentes como propuesta para mejorar la seguridad vial en la avenida Universidad del municipio Naguanagua del estado Carabobo?

1.3 . Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Proponer sistemas inteligentes para la mejora de la seguridad vial en la Avenida Universidad del municipio Naguanagua del estado Carabobo.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Diagnosticar las condiciones actuales de la vialidad en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.
2. Analizar los factores que intervienen en la seguridad vial de la Avenida Universidad del municipio Naguanagua del estado Carabobo.
3. Evaluar sistemas inteligentes viales como dispositivos alternativos en la mejora de la seguridad vial en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.
4. Diseñar una propuesta con dispositivos inteligentes para la mejora de la seguridad vial de la Avenida Universidad en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.

1.4. Justificación de la investigación

Los costos sociales y económicos generados por los siniestros y las lesiones causadas por el tránsito elevan el producto interno bruto de los países, siendo los más afectados los países en vías de desarrollo. En Venezuela las pérdidas económicas por los accidentes viales son hasta del 6% del producto interno bruto, (PIB) aunado a las secuelas que quedan entre las víctimas y familiares de quienes han sufrido un accidente vial que en algunos casos nunca se recuperan, afectando la calidad de vida de todo el entorno familiar. Vale la pena preguntarse ¿Por qué es necesario ocuparse de la seguridad vial en el país? En primer lugar, salvar vidas y evitar lesiones incapacitantes en la población y, en segundo lugar, lograr el aumento del PIB. El Banco Mundial, calcula entre 7 y 22%, el aumento del PIB por persona a lo largo de 24 años podría lograrse al reducir significativamente las lesiones y muertes causadas por siniestros viales. Una disminución del 50% de las lesiones y muertes por un periodo de 24 años puede traer beneficios equivalentes a un incremento entre 6 y 32 por ciento del PIB nacional.

Partiendo de allí, la investigación es pertinente pues propone mejorar la seguridad vial en la Avenida Universidad del Municipio Naguanagua del estado Carabobo, a través, del uso de sistemas inteligentes de gestión de tráfico como solución tecnológica para conseguir garantías rápidas y rentables en la seguridad y el flujo del tráfico, y a su vez, proteger a los transeúntes de posibles accidentes de tránsito. La implementación de estos sistemas en la infraestructura vial en las ciudades puede traer significativos beneficios, desde el punto de vista de eficiencia y economía, además, de reducir la congestión de tráfico con la que se contamina el aire urbano. Ahora bien, las ciudades y los gobiernos solicitan a los entes encargados del tránsito, ingenieros civiles y equipos de mantenimiento, que se haga más con menos. Ante estos desafíos, la tecnología ofrece un conjunto de soluciones tanto de hardware y de software que apoyen a la fluidez del tráfico y mejorar la seguridad, implementando cámaras, sensores, entre otros dispositivos tecnológicos.

1.5. Alcances y limitaciones

Alcance.

1. El estudio explora las condiciones de los sistemas de seguridad vial en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.
2. La investigación abarca específicamente el tramo comprendido desde la intersección con la Avenida Valencia hasta la intersección con la Carretera Nacional y la Avenida Valmore Rodríguez.

Limitaciones.

1. Datos incompletos y no actualizados sobre los hechos viales ocurridos en el municipio Naguanagua.
2. El periodo de tiempo para la recolección de la información es muy corto para el estudio.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se detallan y se describen los antecedentes y aspectos teóricos relacionados con la investigación, con el objetivo de proporcionar una base fundamentada. Al respecto, Sabino (2009) expresa: “un marco teórico, llamado a veces también marco conceptual, es el conjunto de ideas generalmente conocidas en una disciplina que permite organizar los datos de la realidad para lograr que de ellos pueda desprenderse nuevos conocimientos” (p. 35).

2.1 Antecedentes de la Investigación.

Una vez abordada la problemática relacionada con la investigación e identificados los lineamientos de acción, surge la necesidad de elaborar las bases teóricas para su fundamentación. Los antecedentes constituyen estudios precedentes u otras investigaciones que se vinculan y ofrecen un aporte a la presente investigación. Tamayo y Tamayo (2001) señalan: “en los antecedentes se trata de hacer una síntesis conceptual de las investigaciones o trabajos realizados sobre el problema formulado con el fin de determinar el enfoque metodológico de la investigación” (p. 15).

En primer lugar, la investigación realizada por Pisconte (2021), en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas titulada “**Aplicación de mejoras tecnológicas para la reducción del exceso de velocidad en el viaducto de la Av. Angamos Este**”. Tuvo como objetivo principal reducir el exceso de velocidad mediante la utilización del sistema de recolección de datos LIDAR y la aplicación del sistema estoperoles inteligentes en el viaducto de la Av. Angamos Este, para eso se tuvo que realizar el diagnóstico de accidentes de tránsito por exceso de velocidad, así como también el levantamiento de la infraestructura vial mediante el sistema LIDAR terrestre en el viaducto, localizando los posibles puntos de siniestro por exceso de velocidad y aplicar el sistema de estoperoles inteligentes. Una vez realizados los estudios respectivos se obtuvieron los resultados y se concluye que se implementen cámaras a la infraestructura vial, con cámaras de video vigilancia para el registro de ocurrencias similares, mejorar los controles de velocidad, entre otros. El trabajo es relevante porque contempla el uso de sistemas inteligentes como los estoperoles.

En segundo lugar, Espejo y Guatame (2019), desarrollaron una investigación titulada **“Seguridad vial, una estrategia de cultura preventiva enfocada a los actores viales de CSA Constructora Santa Ana S.A.S”** en Bogotá - Colombia publicado en la Facultad de Ingeniería de la Fundación Universitaria San Mateo en Bogotá. Cuyo objetivo es establecer una estrategia preventiva enfocada a la cultura de la seguridad vial y a la prevención de accidentes viales en la empresa CSA Constructora Santa Ana S.A.S. La investigación fue descriptiva observacional, averigua definir el conocimiento y el actuar de la población trabajadora proporcionando un primer grado de aprendizaje, conciencia vial y apoderamiento frente a la preservación de la salud, la conclusión obtenida es que se debe incluir la educación vial en los programas educativos para mejorar la seguridad vial desde la cultura comportamental enfocado a los actores en la vía fortaleciendo el aprendizaje para reducir la accidentabilidad. El trabajo aporta para la presente datos sobre la cultura de la seguridad vial y la prevención de accidentes.

Por último, un estudio realizado por Gallo y Castillo (2018), intitulado **“Análisis de las condiciones de seguridad vial ligada a temas de infraestructura en las vías rápidas de Bogotá”**, publicado por la Universidad Católica de Colombia. El objetivo fue evaluar las condiciones de seguridad en la movilidad y tránsito de las vías rápidas de la ciudad de Bogotá en Colombia, buscando alternativas de mejoramiento en la seguridad vial, desde el enfoque de la infraestructura vial urbana. La investigación fue realizada desde una búsqueda y análisis de información histórica, experimental y cuantitativa y tuvo como conclusión que los orígenes de los accidentes de esta zona son por falta de señalización, mal estado de las vías y por el exceso de velocidad de los conductores. Dicha investigación aporta datos significativos para la presente, pues involucra la infraestructura vial urbana.

2.2. Bases Teóricas

En este apartado se explica mediante una serie de conceptos el problema, el cual ha sido expuesto. Según Arias (2012), “Las bases teóricas implican un desarrollo amplio de conceptos proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adaptado para sustentar o explicar el problema planteado”. (p. 107).

2.2.1. La seguridad vial

Para la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2019), la seguridad vial se refiere a las medidas adoptadas para reducir el riesgo de lesiones y muertes causadas por el tránsito, a través de la coordinación y contribución intersectorial. Los países de la Región de las Américas pueden mejorar la legislación sobre la seguridad vial, lo que permite crear un entorno más seguro, accesible y sostenible para los sistemas de transporte y para todos los usuarios. La velocidad excesiva contribuye a aproximadamente un tercio de todas las muertes causadas por el tráfico en países de altos ingresos y la mitad de ellos en países de ingresos medios y bajos.

En este contexto, la seguridad vial se entiende como acciones y políticas dirigidas a prevenir, controlar y minimizar los riesgos de muerte o lesiones de las personas al desplazarse, utilicen o no medios de transporte. Se habla de seguridad vial primaria cuando los controles se aplican sobre el factor humano, los vehículos y a las vías. Y secundaria, cuando los elementos y acciones de seguridad intervienen durante y después de un accidente, con el fin de disminuir las consecuencias de las lesiones provocadas a las víctimas del suceso.

2.2.2. Los accidentes viales

Hace referencia a los hechos o siniestros que ocurren en la vía pública y que involucran vehículos de distintos tipos. Los accidentes viales son una de las principales causas de muerte a nivel mundial como lo ha reportado los informes de la Organización Mundial de la Salud. En dichos siniestros pierde la vida personas en edades productivas, lo que genera pérdidas para los países, aunado a que un número significativo quedan con lesiones incapacitantes. Situaciones como la imprudencia, el incumplimiento de las leyes y señales de tránsito y también el mal estado de las vías contribuyen a generar estos escenarios. En ocasiones, los accidentes viales ocurren entre dos o más vehículos o también entre un vehículo y un peatón, quien siempre queda en inferioridad de condiciones en comparación al vehículo. Los accidentes viales no son aleatorios ni imprevisibles, y usualmente están acompañados por corresponsabilidad. Pueden ser ajenos a los conductores y deberse a mal estado de la infraestructura vial, carencia de iluminación en las calles o fallas mecánicas del vehículo.

2.2.3. Los sistemas viales

Los sistemas viales son fundamentales para la correcta comunicación de los ciudadanos, estos sistemas están constituidos por calles urbanas, rurales, avenidas, autopistas, carreteras, caminos vecinales y sus obras complementarias como puentes, veredas, señalización, iluminación, entre otros. A estos sistemas también se les suman las redes ferroviarias.

Una vía es una infraestructura de transporte cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo, con niveles de seguridad adecuados y de comodidad. (García, 2018).

Cuadro Nro.1: Elementos de la vía. Tomado de: (García, 2018)

Elemento	Descripción
Acera	Orilla de la calle o de otra vía pública, por lo general ligeramente elevada y enlosada, situada junto a las fachadas de las casas y particularmente reservada al tránsito de peatones.
Calzada	Parte de la carretera dedicada a la circulación y tránsito de los vehículos. Se compone de la cantidad de carriles que esta posea. En las autopistas y autovías, hay una o más calzadas por cada sentido de circulación, separadas por medianas u otros medios. Dentro de las calzadas existen isletas y refugios.
Carril	Es la franja longitudinal en que puede estar dividida la calzada, delimitada o no por marcas viales longitudinales, y con anchura suficiente para la circulación de una fila de automóviles que no sean motocicletas.
Brocal	Un elemento de construcción con estructura de concreto armado que se ubica en zanjas cuyas excavaciones son realizadas a mano, y cuya función es brindar seguridad y proteger la desembocadura a la superficie de aceras. Sirve de remate a la calzada o al hombrillo que define los bordes de la vía.
Hombrillo	Áreas señalizadas de una autopista o carretera, ubicada en el extremo derecho de las vías de circulación, donde se pueden detener los vehículos por cortos periodos de tiempo.
Isla	Es la zona longitudinal de separación de la vía entre distintas corrientes de circulación.
Pavimento	Capa o base que constituye el suelo de una construcción o de una superficie no natural. Suele asociarse en algunos países al asfalto, material utilizado para construir calles, rutas y otras vías de comunicación.

Modificado por: (Araujo, 2022)

2.2.4. Los sistemas viales inteligentes

Los sistemas viales inteligentes se definen como un conjunto de soluciones tecnológicas de las telecomunicaciones y la informática (conocida como telemática) diseñadas para mejorar la operación y seguridad del transporte terrestre, tanto para carreteras como para vías urbanas. La construcción, implementación, gestión y manejo de sistemas viales inteligentes permite solucionar algunos de los retos a los que se enfrentan las entidades administradoras de carreteras, tales como, atención rápida y eficiente de accidentes en la vía, la integración, almacenamiento y manejo de la información para contar información en tiempo real de lo que pasa en las vías.

2.2.5. Los tipos de sistemas viales inteligentes

Hasta hace poco en seguridad vial se hablaba fundamentalmente de la seguridad activa y pasiva, desde hace algunos años se habla cada vez más de seguridad vial predictiva. Este nuevo concepto se basa en utilizar mecanismos tecnológicos que ayuden a los expertos a determinar hasta qué punto se pueden prever accidentes en carretera, reduciendo así considerablemente el riesgo de ocurrencia, y a su vez, aumentando la seguridad de las vías tanto para los conductores como para los peatones. Este tipo de seguridad vial no se centra en las opciones para evitar un siniestro vial inminente, sino, en tratar de prever futuros accidentes viales a mediano y largo plazo, todo esto a través de la implementación de tecnologías como datos compartidos, entre otros.

Ahora bien, en la seguridad vial predictiva los sistemas LED inteligentes para Smart City y Smart Highway (SLI), tienen un rol importante, dichos sistemas mejoran significativamente la seguridad vial, multiplicando su eficacia. Tal es el caso, de la actual pintura reflectante ya que puede convertir una señalización horizontal (pasiva) en una (SLI), estos sistemas de iluminación integrada combinan sensores y paneles LED. Por otro lado, los sensores de movimiento son dispositivos que al detectar el movimiento envían de manera inmediata una señal hacia los paneles LED integrados al asfalto para así iluminarse y alertar a los conductores y que hay peatones por cruzar la vía. Dichos sensores al implementarse de manera estratégica dentro de zonas de seguridad detectan el movimiento de los peatones y alertan de manera eficiente a los conductores.

Todos estos sistemas inteligentes traen múltiples beneficios no solo en la seguridad vial, sino también, tienen un bajo consumo de energía, el costo de mantenimiento es pequeño, son resistentes a los climas adversos, minimiza los riesgos de atropellos y son excelentes para

situaciones de poca visibilidad ya sea en las noches o cuando se presentan cambios meteorológicos como lluvia o niebla.

2.3. Bases Legales

2.3.1. Ley de Tránsito y Transporte.

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela y las regulaciones nacionales establecen los siguientes artículos en relación con tránsito y transporte. (tomado de: Ley de Tránsito y Transporte de Venezuela).

Artículo 1. El presente Decreto de Ley tiene por objeto la regulación del tránsito y del transporte terrestre, a los fines de garantizar el derecho al libre tránsito de personas y de bienes por todo el territorio nacional; la realización de la actividad económica del transporte y de sus servicios conexos, control y coordinación de la conservación, aprovechamiento y administración de la infraestructura vial, todo lo cual conforma el sistema integral y coordinado de transporte terrestre nacional.

Artículo 7. Las autoridades encargadas de controlar y hacer cumplir la regulación del tránsito y transporte terrestre son:

- El Cuerpo Técnico de Vigilancia del Tránsito y Transporte Terrestre
- Las policías estatales de circulación
- Las policías municipales de circulación
- Y otras autoridades competentes de conformidad con la ley

Artículo 10. El Ejecutivo Nacional mediante los Ministerios de Infraestructura y Educación, Cultura y Deportes, incluirán en todos los niveles modalidades del sistema educativo venezolano, programas permanentes de enseñanza en materia de tránsito y transporte terrestre, educación y seguridad vial.

Las personas jurídicas públicas y privadas y la sociedad civil organizada, actuarán coordinadamente con el Ministerio de Infraestructura, en el desarrollo de los programas de formación cívica dirigidos a la ciudadanía.

Artículo 13. Las autoridades administrativas del tránsito y transporte terrestre son el Ministerio de Infraestructura y el Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre,

a nivel nacional y las autoridades administrativas con competencia en los Estados y Municipios, en el ámbito de sus respectivas circunscripciones.

Artículo 14. El Ejecutivo Nacional, por órgano del Ministerio de Infraestructura es el órgano rector del tránsito y transporte terrestre y le corresponde la elaboración de los planes nacionales, planes sectoriales y las normas generales que regulan la actividad del tránsito y transporte terrestre.

Artículo 15. Se crea el Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre adscrito al Ministerio de Infraestructura, con personalidad jurídica y patrimonio propio e independiente de la República, con autonomía financiera, administrativa, organizativa y técnica. El Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre gozará de los privilegios y prerrogativas que se le acuerdan a la República de conformidad con la ley, y tendrá su sede en la ciudad de Caracas, sin perjuicio de que pueda establecerla en cualquier otra localidad del país.

Artículo 16. Son atribuciones del Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, las siguientes:

1. Planificar y ejecutar programas de fortalecimiento institucional del sector de tránsito y transporte terrestre.
2. Estudiar, elaborar y ejecutar proyectos de transporte terrestre, en consonancia con el Plan Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, así como hacer seguimiento a las operaciones en esta materia en todo el territorio nacional.
3. Coordinar, supervisar y evaluar la ejecución de las políticas sobre las materias a que se refiere este Decreto de Ley y al Plan Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre.
4. Establecer los mecanismos de coordinación y homologación de las policías con competencia para el control y vigilancia del tránsito y transporte terrestre.
5. Expedir y renovar, bajo su responsabilidad, las licencias para conducir vehículos en el ámbito nacional, en los diferentes grados y categorías.
6. Otorgar y controlar las placas identificadoras de vehículos, destinadas al uso público o privado, en las diferentes clasificaciones y modalidades.
7. Otorgar las autorizaciones para la prestación de los servicios de transporte público de pasajeros y de carga en el ámbito de la competencia nacional.

8. Autorizar, regular y registrar los servicios conexos, en las áreas de competencia del Poder Nacional.
9. Hacer seguimiento al comportamiento de las tarifas del transporte público de pasajeros y de carga, en los casos que sea competente.
10. Aplicar las sanciones administrativas, en los casos previstos en este Decreto Ley.
11. Llevar estadísticas del tránsito y transporte terrestre, en coordinación con el Instituto Nacional de Estadísticas.
12. Promover la educación y seguridad vial, en coordinación con los órganos competentes.
13. Velar por el correcto funcionamiento en la prestación del servicio de transporte público.
14. Percibir y administrar los ingresos provenientes de los servicios que presten y de las sanciones que impongan.
15. Dictar los actos administrativos generales o particulares, en las materias de su competencia.
16. Informar trimestralmente al Ministerio de Infraestructura sobre los ingresos que perciban y administren.
17. Las demás que se le asignen o le confiera la ley.

Artículo 52. El Reglamento de este Decreto Ley desarrollará las normas nacionales e internacionales aplicables en materia de dispositivos para el control de tránsito de vehículos y peatones, a ser utilizados en las vías públicas y privadas destinadas al uso público, en todo el territorio nacional.

Artículo 53. Las autoridades administrativas competentes, en el ámbito de su circunscripción, son responsables de colocar, conservar, preservar y mantener los dispositivos para el control del tránsito, incluyendo las referidas a la materia de educación y seguridad vial en las vías públicas y privadas destinadas al público.

Artículo 62. El Reglamento de este Decreto Ley establecerá lo conducente a las señales y dispositivos de tránsito a ser utilizados en las vías públicas a nivel nacional.

Queda prohibida la colocación de señales, dispositivos de tránsito u obstáculos fijos en las vías, sin la previa autorización de las autoridades competentes.

Artículo 63. Las autoridades administrativas competentes deberán conservar el buen estado de funcionamiento, preservación y mantenimiento de las señales y dispositivos de tránsito en las vías públicas.

Los ciudadanos tienen el deber de coadyuvar con las autoridades administrativas en la conservación de las señales y dispositivos de tránsito.

Artículo 65. En el reglamento respectivo se establecerán las normas para la protección de las vías, sus instalaciones y elementos funcionales, así como para los usos a que fueren susceptibles las zonas de dominio público, servidumbres y otras áreas adyacentes a las vías públicas.

2.4. Definición de Términos Básicos

Cruce peatonal: los cruces peatonales son aquellos que creados formal o informalmente están habilitados para los peatones ya sea que estén ubicados en zonas que favorezcan o no la movilidad peatonal.

Dispositivos de control de tránsito: cualquier signo, señal, marca o aparato colocado con el propósito de regular, avisar o guiar el tránsito de vehículos o de peatones.

LED: “diodo Light Emiting” (Diodo Emisor de Luz) es un material semiconductor que es capaz de emitir una radiación electromagnética en forma de luz.

Ligante Asfáltico: Proporcionan elasticidad al pavimento, característica por la cual los pavimentos bituminosos reciben el nombre de flexibles.

Paneles solares: estructuras que captan la energía del sol para transformarla en electricidad y para variedad de usos. Estas placas solares están hechas, normalmente de aluminio y están formadas por un conjunto de varias celdas o células solares, las cuales contienen principalmente silicio.

Progresivas: Marcadores que indican la distancia por la carretera (0+00,00).

Semáforos Inteligentes: Para ser llamado inteligente, un semáforo debe tomar decisiones por sí mismo. Es decir, debe saber cuándo es mejor que los ciclos de paso de los vehículos deben ser más prolongados o cuándo hay que indicar lo contrario. Para ello usan diferentes herramientas. Lo normal es que incorporen cámaras con las que se controla el flujo de vehículos en un momento determinado y, así, poder hacer que varíe su funcionamiento.

Sensores de movimiento: dispositivos capaces de emitir y recibir señales, que les permite detectar movimiento en un área determinada. Por ende, los sensores de movimiento están compuestos por una unidad emisora y receptora, que a su vez están conectados entre sí.

Tecnología: estudio de los medios, técnicas y procesos empleados en cualquier campo y orientados al progreso y desarrollo.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este apartado se contempla la naturaleza de la investigación, el diseño de esta, tipo, población y la muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, así como la validez, con el fin de dar respuestas a las interrogantes planteadas.

3.1. Tipo de investigación.

La investigación corresponde al tipo proyectiva, de acuerdo con la naturaleza del objetivo general propuesto (Hurtado, 2010, pág. 98).

La investigación proyectiva consiste:

En la elaboración de una propuesta, un plan o procedimiento, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de una institución, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, de los procesos explicativos y de las tendencias futuras (Hurtado, 2010, pág. 114).

Basándose en las características de la investigación proyectiva, el estudio se enmarca en la categoría de los proyectos factibles, en donde se diseñó una propuesta viable sobre la utilización de dispositivos inteligentes con miras a mejorar la seguridad vial en la Avenida Universidad del municipio Naguanagua en el estado Carabobo y así poder atender la problemática observada.

Según el manual de la UPEL (2003) el proyecto factible “Consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos.

3.2. Diseño de la investigación.

La investigación se enmarca, en el diseño de campo. Arias (2012) señala:

La investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental. (p.31).

En este punto, se recolectó información directamente del lugar del estudio para obtener datos sin alterar las condiciones existentes. Es de mencionar que la investigación cuenta con el apoyo documental, ya que se requirió del análisis de fuentes documentales que permitió recolectar información primaria y secundaria para fundamentar la misma. Al respecto, la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (2006) señala:

La investigación documental, es el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos. La originalidad del estudio se refleja en el enfoque, criterios, conceptualizaciones, reflexiones, conclusiones, recomendaciones y en general, en el pensamiento del autor. (p.20)

3.3. Nivel de la Investigación.

La investigación se ubica en el nivel descriptiva ya que caracteriza un hecho que está ocurriendo en la avenida Universidad del municipio Naguanagua del estado Carabobo. Al respecto, Arias (2012) explica:

La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (pág. 24)

3.4. Población y Muestra.

Parella y Martins (2010), definen la población a un conjunto total de individuos, objetos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en un momento determinado. En tal sentido, la población del municipio Naguanagua del estado Carabobo es de 185.713 habitantes según cifras del censo realizado en el año 2016. (Instituto Nacional de Estadística, 2016)

Por otra parte, Tamayo y Tamayo (2007), definen muestra como “el conjunto de operaciones que se realizan para estudiar la distribución de determinados caracteres en totalidad de una población universo, o colectivo partiendo de la observación de una fracción de la población considerada” (p.176). En este caso, la muestra para la recolección de información fue de 30 personas seleccionadas al azar.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos representan las distintas formas o maneras de obtener o almacenar la información. En este orden de ideas, se define la técnica como “el procedimiento o forma particular de obtener datos o información, y el instrumento es cualquier recurso, dispositivo o formato que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información”. (Arias, 2012, pág. 67-68).

En este sentido, se debe indicar que se hizo uso de varias técnicas, entre las cuales se menciona:

1. En primer lugar, la observación con el propósito de registrar y visualizar las condiciones actuales del lugar bajo estudio. “La observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza, o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos”. (Arias, 2012, pág. 69). Para realizar los registros de la observación se utilizó cámara fotográfica y una planilla de inspección elaborada por el autor, dicha planilla contiene la información general para poder realizar la inspección vial, en ella se encuentra la ubicación geográfica del tramo en estudio, la clasificación de la vía, el punto de inicio de la progresiva y el punto final, la topografía del terreno, el mobiliario vial entre otros datos importantes para realizar el estudio. (Ver Anexo N.º 1, N.º 2, N.º3, N.º4, N.º5).
2. En segundo lugar, la encuesta, según Arias (2012), “consiste en obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, en relación con un tema en particular”. (p.72). Y el instrumento fue el cuestionario mixto conformado por nueve

preguntas relacionadas con seguridad vial (Ver Apéndice A), aplicado a conductores y peatones del tramo estudiado.

3.6. Fases de la investigación

El estudio se llevó a cabo en fases secuenciales mencionadas a continuación:

Fase I. Fase de diagnóstico: durante esta fase se realizó la recolección de datos directamente en el sitio del estudio, a través, de la aplicación del cuestionario, de registro fotográfico y de la planilla de inspección para diagnosticar las condiciones actuales de la vialidad en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.

Fase II. Fase de análisis: los instrumentos de recolección de datos aplicados en la fase diagnóstica permitieron realizar análisis de tipo cuali-cuantitativo realizando descripciones en cada ítem respondido por los encuestados, en el caso de la información recabada a partir del cuestionario. Por su parte, la información obtenida a partir del registro fotográfico se describe el evento mostrado.

Fase III. Fase de sistematización: en esta fase se presenta la información sistematizada, con las descripciones e inferencias y las conclusiones obtenidas a partir de la aplicación de los instrumentos durante el diagnóstico.

Fase IV. Fase de diseño: consistió en diseñar una propuesta basándose en la utilización de dispositivos inteligentes que se adapten a las condiciones de la avenida Universidad del municipio Naguanagua del estado Carabobo, específicamente en el tramo comprendido desde la intersección con la Avenida Valencia (progresiva 0+000,00) hasta el Sector Río Sil (Progresiva 3+027,00), con el propósito de mejorar la seguridad vial.

3.7. Confiabilidad de la investigación

La validez es el grado de confiabilidad en que un instrumento de medida sirve, para el propósito por el cual ha sido construido. Al respecto, (Arribas, 2004) expresa:

Es un proceso unitario y es precisamente la validez la que permitirá realizar las inferencias e interpretaciones correctas de las puntuaciones que se obtengan al aplicar una prueba y establecer la relación con el constructo que se va a medir. (p.24).

En este contexto, se trata de someter el cuestionario a la valoración de investigadores expertos, que deben juzgar la pertinencia de éste para evaluar las dimensiones bajo estudio. El instrumento fue validado por un docente de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad José Antonio Páez, siendo autorizado para ser aplicado para la recolección de la información.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

En el capítulo IV se presentan y se analizan los resultados obtenidos a partir del diagnóstico realizado por medio de la inspección vial a la avenida Universidad, el registro fotográfico de la misma y del cuestionario aplicado a las personas encuestadas.

En lo que respecta a la fase diagnóstico, se elaboró una ficha de inspección vial para describir aspectos relevantes de la Avenida Universidad relacionados con la seguridad vial, asimismo, se realizó un registro fotográfico para sustentar las condiciones en las que se encuentra actualmente dicha avenida. Por otra parte, se aplicó una encuesta mediante un cuestionario con nueve preguntas diseñadas por el investigador con la finalidad de calificar las condiciones viales de la avenida bajo el estudio, así como también las del municipio Naguanagua del Estado Carabobo. Dentro del marco de la presentación de los resultados, se realizó en primer lugar, la descripción de la avenida bajo el soporte de la inspección y el registro fotográfico, y en segundo lugar, los gráficos obtenidos con las respuestas de las personas encuestadas.

Con referencia al procesamiento de los resultados del cuestionario se utilizó la herramienta informática de Microsoft Excel para así facilitar la descripción de las tendencias principales.

4.1. Resultados obtenidos del diagnóstico a partir de la inspección y el registro fotográfico.

4.1.1. Características generales de la localidad:

- **Ubicación geográfica:**

El estado Carabobo está ubicado en el centro-norte del país. Limita al norte con el Golfo Triste (Mar Caribe, océano Atlántico), al este con el estado Aragua, al sur con los estados Guárico y Cojedes y al oeste con el estado Yaracuy. Posee una superficie de 4650 km², haciéndolo el tercer estado menos extenso, por detrás de La Guaira y Nueva Esparta.

Naguanagua es uno de los 14 municipios del Estado Carabobo. Su capital es la localidad homónima de Naguanagua. Se encuentra ubicada en la región Norte del Estado Carabobo, limita al Norte con el Municipio Puerto Cabello, al Sur con los municipios Valencia y Libertador, al Este

con los municipios San Diego y el Municipio Bejuma. (ver **Imagen Nro.1**). Es reconocida por su amplia área económica y comercial, además de ser sede de una de las principales universidades del país, la Universidad de Carabobo y del primer World Trade Center de Venezuela. (**Ver Anexo Nro. 6**).

Imagen Nro.1. Ubicación Geográfica de Naguanagua Carabobo



Fuente: (Araujo, 2022)

La presente inspección preliminar se ejecutó sobre la Avenida Universidad del Municipio Naguanagua, ubicada desde la Redoma de Guaparo hasta el Sector Río Sil donde se desprende la Carretera Nacional hacia Puerto Cabello. Dicha inspección, sólo cubre el tramo comprendido desde la intersección con la avenida Valencia (Progresiva 0+000,00) hasta el Sector Río Sil (Progresiva 3+027,00) (ver **imagen Nro.8**), donde se incorpora a la Carretera Nacional, cubre una longitud de tres (3) kilómetros de vía expresa con calzadas separadas por sentido mediante islas con área verde y separador central según el caso. El sistema de iluminación emplea postes de doble brazo con luminaria LED de reciente generación e incluye en la parte más comercial o de mayor movilidad peatonal de dicha avenida tres torres de iluminación en la isla central. Está clasificada como una vía colectora que son las vías que distribuyen y recogen el tráfico de áreas más pequeñas ya que esta zona es de gran afluencia comercial, además de que se encuentran distintas instituciones universitarias como La Universidad de Carabobo, la Universidad Nacional Abierta y el Colegio Universitario de Administración y Mercadeo (CUAM).

- **Urbanismo:**

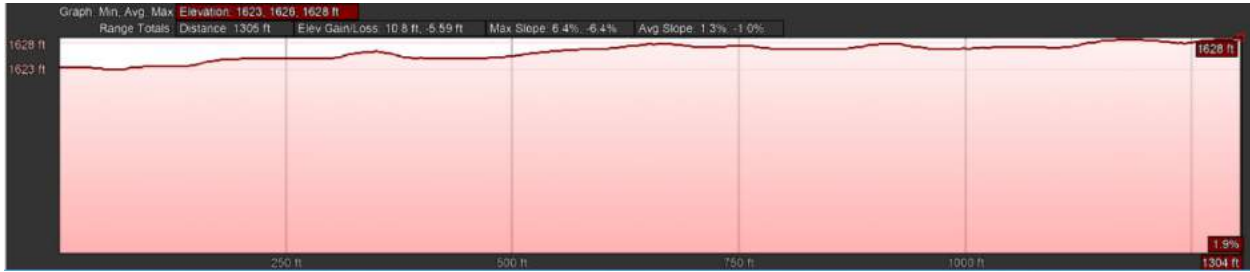
El Municipio Naguanagua posee una parroquia civil con el mismo nombre, la Ciudad de Naguanagua, esta se divide en 190 sectores llamados: Agua Linda, Arturo Ramírez, Av. 181 Valencia, Barrio Unión, Barrio Oeste, Bella Vista, Brisas de Carabobo, Brisas del Café, Campus Bárbula – Ciudad Universitaria, Capremco, Carialinda, Caguaramal, Ciudad Jardín Mañongo, Centro Histórico de Naguanagua, Colinas de Girardot I, Colinas de Girardot II, Colón, Democracia, El Cafetal, El Naranjal I, El Naranjal II, El Pinar, El Piñal, El Retobo, El Rincón, Guayabal, Guaparo Norte, Guere, Gonzáles Plaza, La Begoña, La Campiña I, La Campiña II, La Campiña III, La Cidra, La Entrada, La Florida, La Granja I, La Granja II, La Llovizna, La Luz, La Querencia, La Sabana, La Coromoto, Las Palmeras, Las Quintas I, Las Quintas II, Las Quintas III (Quintas del Norte), Lorenzo Fernández, Los Candiles, Los Caracaros, Los Guayabitos, Malagón, Mañongo, Monte Sión, Negra Matea, Nueva Esparta, Palma Real, Parque Naguanagua, Puente Bárbula, Rotafé, Santa Ana, Santa Eduvigis (Vivienda Rural Bárbula), Santa Marta, Simón Bolívar, Tarapio, Tazajal, Terrazas de Naguanagua, Terrazas de Paramacay, Valle Verde y Río Sil.

Es oportuno indicar, que en años recientes el primer kilómetro de esta arteria vial sentido norte fue objeto de una ampliación que mejoró sustancialmente la movilidad en ambas direcciones (**ver anexo Nro.7**), aún se espera la continuación de dicho proyecto para las 2/3 partes restantes (**ver anexo Nro.8**), grosso modo, la ampliación involucró la reducción de los anchos de la isla central y de aceras laterales.

- **Perfil Longitudinal**

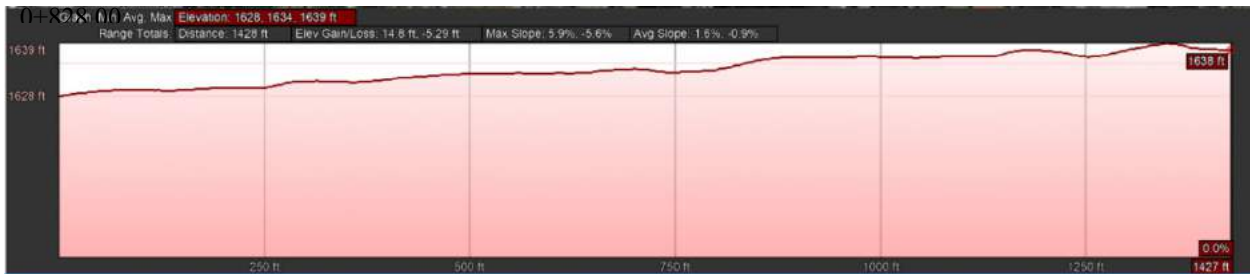
A continuación, se presentan los perfiles longitudinales de cada uno de los subtramos evaluados de la avenida Universidad del Municipio Naguanagua del Estado Carabobo en donde se pueden visualizar las pendientes promedios y elevaciones que presenta el terreno. (**Ver imágenes Nro. 2, 3, 4, 5 y 6**)

Imagen Nro.2. Perfil longitudinal Subtramo Nro.1 Prog. 0+000,00 a Prog. 0+378,68



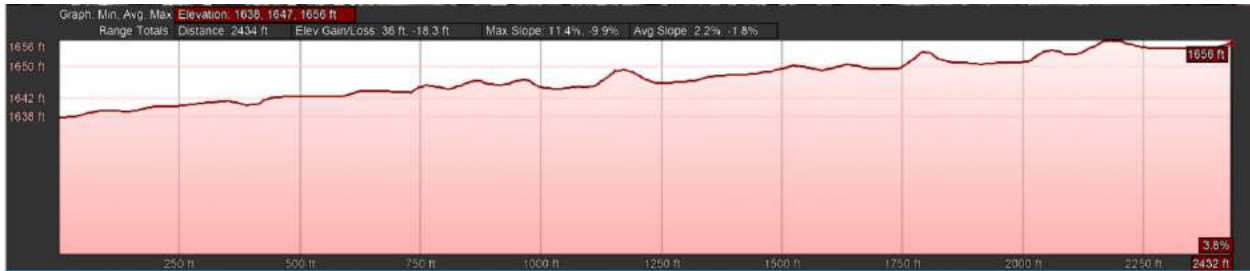
Fuente: Google Earth

Imagen Nro.3. Perfil longitudinal Subtramo Nro.2 Prog. 0+378,68 a Prog.



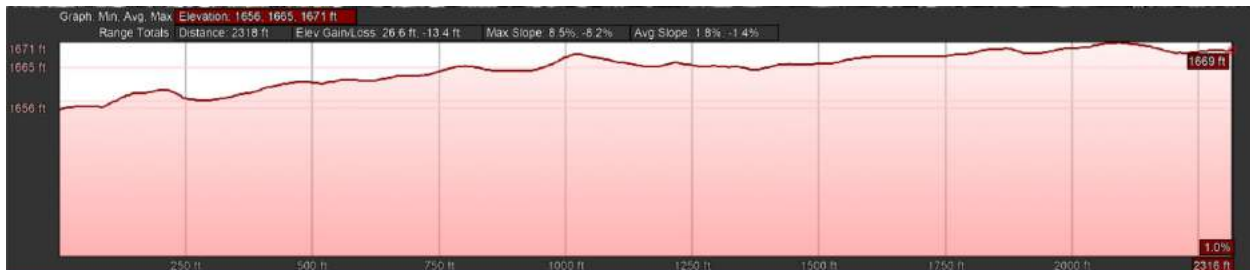
Fuente: Google Earth

Imagen Nro.4. Perfil longitudinal Subtramo Nro.3 Prog. 0+828,00 a Prog 1+563,36



Fuente: Google Earth

Imagen Nro.5. Perfil longitudinal Subtramo Nro.4 Prog 1+563,36 a Prog. 2+252,25



Fuente: Google Earth

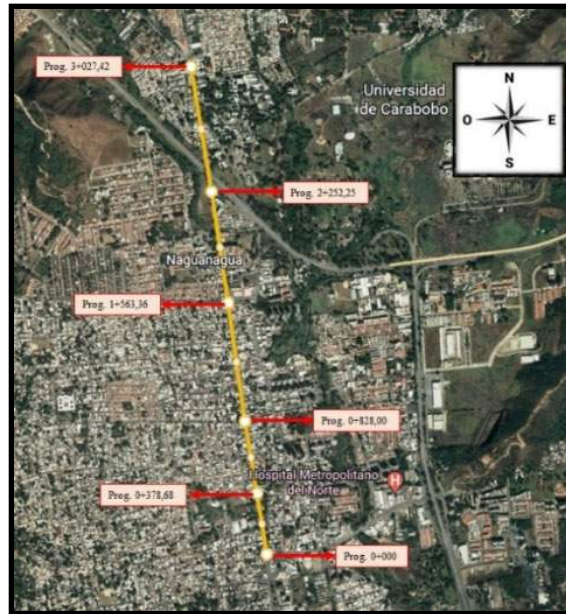
Imagen Nro.6. Perfil longitudinal Subtramo Nro.4 Prog. 2+252,25 a Prog. 3+027,42



Fuente: Google Earth

Ahora bien, la inspección se dividió por sentido de recorrido o pista, dividiendo en subtramos tal como se observa a través de las imágenes Nro.8, Nro.9, Nro.10, Nro.11, Nro.12, Nro.13, detallando las características y hallazgos más resaltantes de la misma. Es importante resaltar que las condiciones del tramo son iguales, tanto para el tramo Sureste - Noreste, como para el tramo Noreste – Sureste.

Imagen Nro.7. Imagen Satelital del Tramo de estudio



Fuente: Google Earth

4.1.2 Subtramos de la Avenida Universidad

1.Subtramo Nro.1 Progresivas 0+000,00 a 0+378,68

Imagen Nro.8. Imagen Satelital Subtramo 1



Fuente: Google Earth

En la imagen se detalla la ubicación del subtramo y comprende desde la intersección con la avenida Valencia hasta la intersección con la Calle Salón, tiene una longitud de 378,68 m de recorrido, ambas intersecciones están semaforizadas y completamente operativas, tiene una calzada de 11,00 m con tres canales de circulación de 2,70 m de ancho cada uno (**ver anexo Nro.6**), el hombrillo derecho se utiliza como área de estacionamiento con un ancho de 2,50 m (**ver imagen Nro. 11**) y un hombrillo interno hacia el separador central de 0,40 m medido desde la línea de demarcación hasta el borde del separado, este último es de concreto con un ancho de 0,80 m e internamente tiene un área verde de 50 cm (**ver imagen Nro. 12**) sobre este se ubican los faroles del alumbrado público, ambos bordes del pavimento están confinados mediante brocales tipo cuneta. No hay evidencia de señalización en las calles y avenidas en este intervalo.

La condición del pavimento en ambos sentidos es aceptable, en los canales externos y hombrillo se evidencian deformaciones de menores a moderadas atribuibles a mala compactación del área ampliada o poca capacidad portante de la base granular colocada en esta superficie (**ver**

imagen Nro. 9), incluso se puede considerar que la mezcla asfáltica empleada pudiera tener excedente de ligante asfáltico que la hicieron un poco inestable, porque los canales interiores no reflejan este tipo de fallas, es posible que ocurra por la reciente pavimentación que fue aplicada a los bordes ampliados y no a la totalidad de la superficie como una nueva carpeta de rodamiento, es cuestión de tomar muestras y ensayarlas para determinar la causa real de la falla.

Actualmente, existe la demarcación con pintura de tránsito de los pasos peatonales y carriles de circulación, pero presenta un deterioro superior al 70% (**ver imagen Nro. 12 y Nro. 13**), próxima a desaparecer, también se puede evidenciar la falta de semáforos peatonales. La acera lateral derecha (en ambos sentidos) tiene un ancho promedio de 3m, (**ver imagen Nro.9**), es quizás uno de los tramos donde más uniforme es el ancho de la calzada. Se evidencia la falta de los elementos que intervienen en la seguridad vial tanto para los peatones como para los conductores.

Imagen Nro.9. Condición del pavimento



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.10. Acera lateral



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.11. Hombrillo derecho



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.12. Isla central



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.13. Condición del paso peatonal

Imagen Nro.14. Condición del semáforo



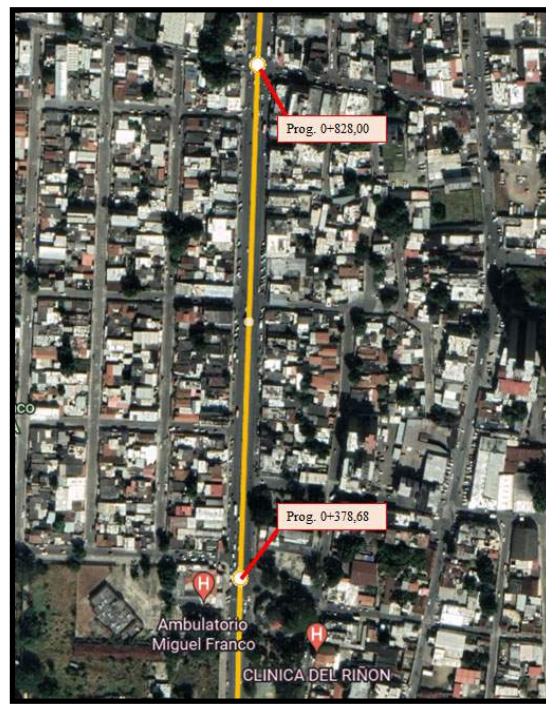
Fuente: (Araujo, 2022)



Fuente: (Araujo, 2022)

2.SubTramo Nro.2. Progresivas 0+378,68 a 0+828,00

Imagen Nro.15. Imagen Satelital Subtramo 2.



Fuente: Google Earth

Abarca desde la intersección con la Calle Salom hasta la intersección controlada con semáforos en condición de operatividad con la Avenida 190 (**ver imagen Nro.15**) con una longitud de 449,32m. Sobre este subtramo se ubica en el margen derecho específicamente en la progresiva 0+478,42 la Calle Puerto Cabello (Calle 186) y en la 0+634,13 la Calle 24 de Junio (Calle 188) haciendo de incorporación o desincorporación no semaforizada, sobre este tramo también aplica

la ampliación de la Avenida Universidad presentando las mismas características del subtramo anterior, una sección de 11,00 m con tres canales de circulación de 2,70m (**ver imagen Nro.16**), hombrillo externo de 2,50m e interno de 0,40 m y el mismo separador central de 0,80 m de ancho (**ver imagen Nro.17**), tampoco se evidencian señalización de calles o avenidas, en lo referente a la demarcación del pavimento la situación del rayado peatonal es la misma próxima a desaparecer (**ver imagen Nro.16**) difiriendo exclusivamente en la demarcación de los canales de circulación la cual es inexistente (**ver imagen Nro. 17 y Nro. 18**).

La condición del pavimento es la misma del tramo anterior en los canales interiores se puede asumir aceptable (**ver imagen Nro. 18**) y en los hombrillos se evidencian algunas grietas longitudinales y deformaciones menores sobre las áreas recientemente ampliadas incluso con estancamiento temporal del agua durante periodos de lluvia, iluminación del tramo es mediante postes de doble brazo con luminaria led ubicados sobre el separador central (**ver imagen Nro.16**).

Imagen Nro.16. Postes de doble brazo



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.17. Condición de la demarcación



Fuente: (Araujo, 2022)

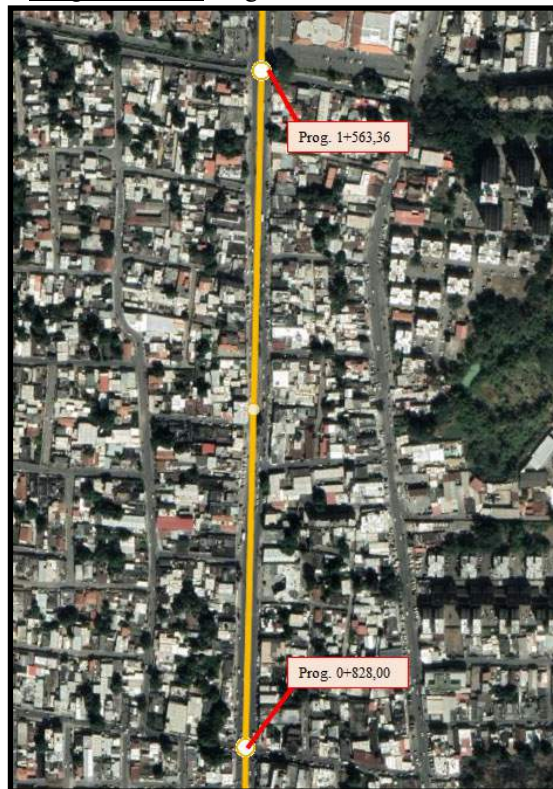
Imagen Nro.18. Condición del rayado peatonal



Fuente: (Araujo, 2022)

3.Subtramo Nro.3. Progresivas 0+828,00 a 1+563,36

Imagen Nro.19. Imagen Satelital Subtramo 3.



Fuente, Google Earth

Dicho subtramo va desde la intersección con la avenida 190 hasta la intersección con la Calle 183 Guzmán Blanco en una distancia de 735,36 m (ver imagen Nro.19), este cruce es

controlado por semáforos en total operatividad, a lo largo de este tramo en su lado derecho se encuentran tres conexiones laterales en la progresivas 0+798,22 – Calle 191, en la 1+124,002 – Calle 191 A, en la 1+362,70 La calle 23 de Enero y en la 1+476,87 la Calle 192 B, además, de un cruce a la izquierda aprovechando su refugio en la progresiva 1+431,50 Calle Rivas Dávila, en el subtramo vial hay un cambio de sección transversal cuya transición se genera desde la progresiva 0+980,00 hasta la 1+000,00 donde culmina la ampliación efectuada a partir de aquí se mantiene la sección original (**ver anexo Nro.22**) que involucra un ancho de calzada de 8,00 m con dos canales por sentido de 3,30 m y hombrillos laterales el derecho o externo de 1,00 m y el interno de 0,40 m a la isla central original en ambos sentidos de la vía, esta isla central tiene un ancho de 4,00 m de los cuales existe una área verde central de 2,00 m y 2 caminerías a los lados exteriores de 1m cada una con un brocal de 0,40 m de alto (**ver imagen Nro. 27**)

En lo referente al pavimento este presenta deformación en los laterales ampliados hasta el kilómetro 1+000 en ambos sentidos, (**ver imagen Nro. 22, Nro. 23, Nro. 30**) donde culmina la misma de allí en adelante el pavimento a pesar de presentar signos de envejecimiento declaración en su superficie se muestra completamente estable sin baches ni grieta solamente se aprecian estas deformaciones, grietas y baches en las áreas puntuales como refugio para estacionamiento o cruces de desincorporación que se han construido en años recientes (**ver imagen Nro. 24, Nro. 25, Nro. 26 y Nro. 31**) incluso previos a la ampliación para mejorar la movilidad con pobre control de calidad en las bases granulares y mezclas asfálticas empleadas.

Además, no existe demarcación alguna después de la ampliación y antes de esta solo pequeños vestigios de su existencia en los pasos peatonales actuales en el separador central (**ver imagen Nro. 20, Nro. 21, Nro. 28, Nro. 30**). Respecto a la iluminación existen tres torres de iluminación sobre la isla central juntamente con los postes a dos brazos de iluminación LED (**ver imagen Nro. 29**), la señalización de calles y avenidas no existe a lo largo de ambos sentidos del subtramo, las aceras laterales varían con anchos entre 3,50 m y 5,00 m dependiendo las que albergan áreas para estacionamiento (**ver imagen Nro.26**). Es de mencionar que se observa también cúmulos de agua significativos en la vía, lo que puede conllevar a que ocurran accidentes en tiempos de lluvia.

Imagen Nro.20. Paso peatonal inexistente



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.21. Paso peatonal deteriorado



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.22. Cambio de Secc. Transversal



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.23. Cambio de Secc. Transversal



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.24. Refugio para estacionamiento



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.25. Refugio para estacionamiento



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.26. Condición de la vialidad y rayado peatonal



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.27. Isla central y vía de dos canales



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.28. Condición del rayado peatonal



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.29. Torre de luz LED



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.30. Cruce sin presencia de rayado peatonal



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.31. Condición del rayado vial



Fuente: (Araujo, 2022)

4.Subtramo Nro.4. Progresivas 1+563,36 a 2+252,25

Imagen Nro.32. Imagen Satelital Subtramo 4.



Fuente: Google Earth

Incluye la intersección semaforizada con la Calle Guzmán Blanco (Calle 183) esquina de super mercado Luxor (antiguamente) hasta la intersección con la Avenida 100 Bolívar y la incorporación con la Autopista sentido Puerto Cabello Valencia (**ver imagen Nro.32**), con una longitud de 988,89 m de la misma sección transversal anterior de 8,00 m de ancho calzada con dos canales de 3,30 m, un hombrillo externo de 1,00 m y uno interior de 0,40 m además de una isla central de área verde con 4,00 m de ancho para ambos sentidos de la vía (**ver imagen Nro. 37**), la condición estructural del pavimento es de regular a mala, contradictoriamente el pavimento original se encuentra en aceptables condiciones, pero los bacheos que han realizado sobre este subtramo demuestran signos de deformación e inestabilidad significativos, así como las ampliaciones que efectuaron para la incorporación con la Avenida 100 (Av. Bolívar) cuyas superficies ampliadas presentan un fuerte deterioro.

Por otro lado, al frente de un local de la cadena Farmatodo existe un cruce semaforizado operativo específicamente en la progresiva 1+673,00 que da acceso desde el margen izquierdo a la Calle 194 (ver imagen Nro.38). Otras conexiones laterales que podemos apreciar son progresivas 1+771,20 calle cerrada adyacente al edificio de la Universidad Nacional Abierta (ver imagen Nro. 39), progresiva 1+980,80 intercepción sin semáforos con la calle 196 B lado izquierdo (ver imagen Nro. 40). Esta avenida incluye un pontón o cajón de drenaje en la progresiva 2+010,59 para dar paso al río Retobo, esta infraestructura no fue inspeccionada.

En lo referente a la señalización se observa de manera adecuada mediante armaduras a los márgenes de la vía (ver imagen Nro.41), no existe demarcación ni peatonal ni para los canales de circulación (ver imagen Nro. 35, Nro. 36, Nro. 37, Nro. 40, Nro. 41 y Nro. 42) el ancho de las aceras se mantiene en un promedio de 2,40 m y la iluminación prosigue mediante postes de doble brazo con lámparas tipo LED (ver imagen Nro.36).

Imagen Nro.33. Cruce peatonal



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.34. Condición del rayado peatonal



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.35. Demarcación vial



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.36. Torre LED



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.37. Condición de la vialidad



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.38. Rayado peatonal inexistente



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.39. Señalización



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.40. Condición de la vialidad



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.41. Condición del rayado peatonal



Fuente: (Araujo, 2022)

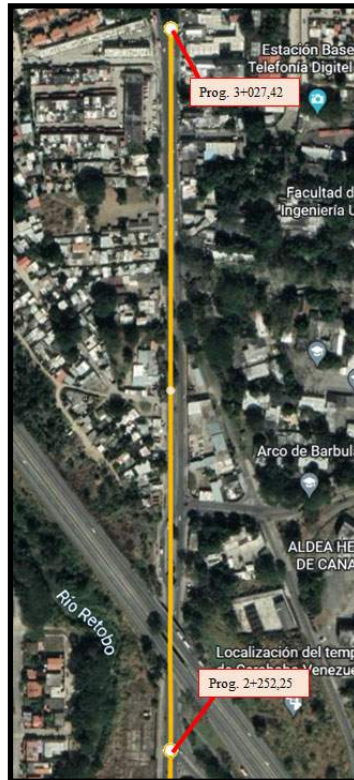
Imagen Nro.42. Cruce peatonal



Fuente: (Araujo, 2022)

5.Subtramo Nro.5. Progresivas 2+252,25 a 3+027,42

Imagen Nro.43. Imagen Satelital Subtramo 5.



Fuente: Google Earth

Contempla la intersección semaforizada con la Avenida 100 Bolívar hasta la Entrada al Centro Comercial Río Sil sobre la Carretera Nacional hacia Puerto Cabello con una longitud de 775,17 m (**ver imagen Nro.43**) que incluye atravesar el cajón de paso por debajo de la autopista Valencia Puerto Cabello (ambos tableros) ubicados sobre las progresivas 2+260,00 - 2+317,60 (**ver imagen Nro.45**), también incluye la intersección semaforizada actualmente averiada con la Av. Intercomunal Bárbula (Progresiva 2+443,74) (**ver imagen Nro.46**), la conexión que da acceso a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo – Progresiva 2+700,90 (**ver imagen Nro.49**) y el acceso a la Calle Las Maras – Progresivas 2+839,97 ambas ubicadas del lateral derecho y la bifurcación en la progresiva 2+934,82 de lado derecho hacia la Avenida Valmore

Rodríguez y del lado izquierdo con la carretera Nacional hacia Puerto Cabello (**ver imagen Nro. 52**) hasta nuestro progresiva final 3+027,42 en el acceso al C.C. Rio Sil.

El pavimento de estos 775,17 m presenta una condición de deterioro de mala a severa en ambos sentidos del subtramo (**ver imagen Nro. 46, Nro. 47, Nro. 49, Nro. 50 y Nro. 51**), la sección transversal es la misma original de 8,00 m con sus dos canales de 3,30 m y hombrillos de 1,00 m y 0,40 m respectivamente (**ver imagen Nro.44**), carece de demarcación (**ver imagen Nro. 47**), la señalización es aceptable, las aceras laterales tienen anchos promedios de 2,40 m y la iluminación también está conformada por postes con doble brazo y luminarias LED, pero actualmente no está operativa, se desconoce la avería.

Imagen Nro.44. Cajón de la autopista Valencia Puerto. Cabello



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.45. Semáforo Averiado



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.46. Condición de la vialidad



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.47. Demarcación Vial



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.48. Falta de demarcación vial



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.49. Condición de la vialidad



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.50 Condición de la vialidad



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.51. Condición de la vialidad



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.52. Señalización



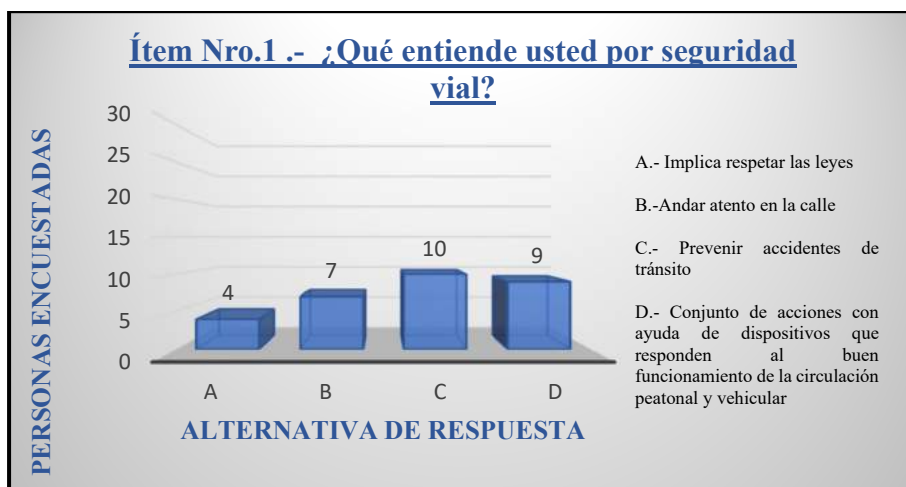
Fuente: (Araujo, 2022)

Con referencia a los resultados obtenidos se evidencia que la vialidad de la Avenida Universidad en los subtramos inspeccionados presenta significativo deterioro en los factores que intervienen a la seguridad vial. En este caso, los dispositivos inteligentes podrían ser la solución para resolver la problemática presentada, los pasos de peatones inteligentes prometen rebajar la tasa de accidentes en la carretera. El porcentaje de atropellos que se producen en pasos de cebra está en torno al 15% de los totales, una cifra que se lleva intentando reducir varios años con elementos como los pasos de peatones en 3D o con resalto. Esto podría traer consecuencias mayores para los usuarios de esta avenida, tanto peatones como conductores ya que día a día corren riesgos de sufrir un accidente al transitar por estas vías en este tipo de condiciones.

4.2. Resultados obtenidos del diagnóstico realizados a los encuestados

A continuación, se presentan los resultados de las encuestas realizadas a 30 usuarios de la avenida universidad del municipio Naguanagua del estado Carabobo. Dicha encuesta se aplicó el día 08/06/2022 en horas de la mañana en el tramo de la intersección con la Avenida Valencia hasta el Sector Río Sil donde se desprende la Carretera Nacional hacia Puerto Cabello. En este punto, la misma pretende establecer las opiniones de las personas sobre la seguridad vial, las condiciones viales y los conocimientos que poseen sobre los sistemas inteligentes de seguridad vial.

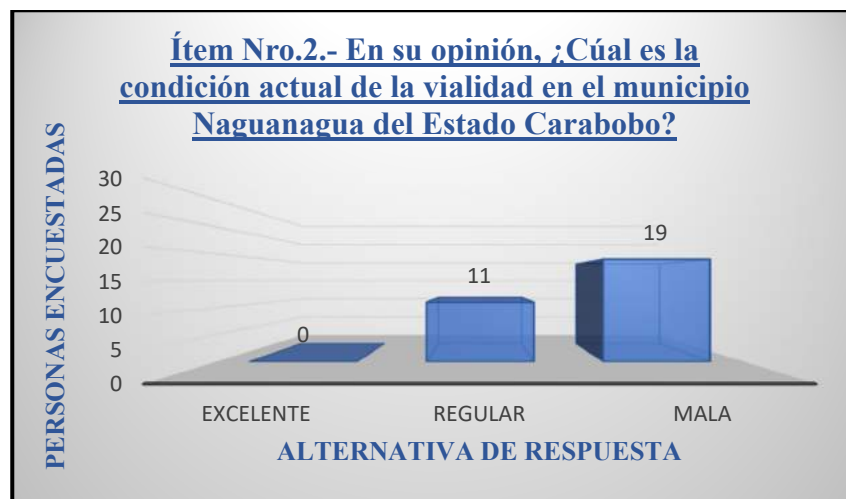
Gráfico Nro. 1.- Significado de seguridad vial.



Fuente (Araujo, 2022)

En la gráfica se muestra las alternativas de respuestas elegidas por los encuestados, ante la pregunta sobre qué entiende por seguridad vial, la opción C fue escogida por 10 de los encuestados seguida de la opción D seleccionadas por 9 personas. La opción B y A fue escogida por 7 y 4 personas respectivamente. Este resultado evidencia que un número significativo de los encuestados no manejan el significado correcto de lo que implica la seguridad vial. De allí, se desprende que se debe buscar la manera de educar sobre seguridad vial.

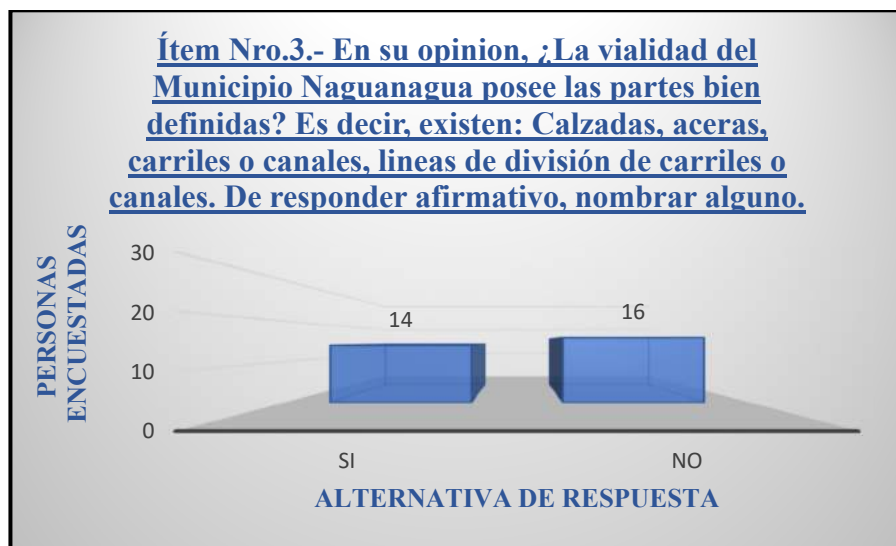
Gráfico Nro.2.- Condición actual de la vialidad en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.



Fuente (Araujo, 2022)

En relación con la pregunta sobre la condición actual de la vialidad en el municipio Naguanagua del estado Carabobo, 19 de los encuestados respondieron que la vialidad es mala, 11 indicaron que es regular. Se destaca que ninguno de los encuestados seleccionó la alternativa excelente. Estos resultados son significativos pues evidencian la falta de operatividad eficiente de los elementos esenciales para la seguridad vial.

Gráfico Nro.3.- Elementos de seguridad vial en el municipio Naguanagua



Fuente (Araujo, 2022)

El gráfico muestra los resultados sobre los elementos significativos de las vías en el municipio Naguanagua, en donde se evidencia alternativas de respuesta casi a la mitad, ya que 16 personas responden que no y 14 personas responde que sí. De las 14 personas que respondieron que están definidas, un número significativo tuvo opiniones divididas acerca de qué elementos de la vialidad están bien definidos, esto debido a que a lo largo del tramo estudiado existen subtramos en los cuales se puede ver que los elementos de la vialidad están en mejor estado que en otros subtramos (ver imagen Nro.10 y Nro.35) en los cuales son casi inexistentes o no existen, tal como se pueden detallar en las imágenes número 25 y número 27 que no existen líneas de división de carriles, ni señales de tránsito. Por otra parte, los encuestados respondieron que las partes están bien definidas. Los mismos mencionan líneas de división, señales de tránsito y aceras.

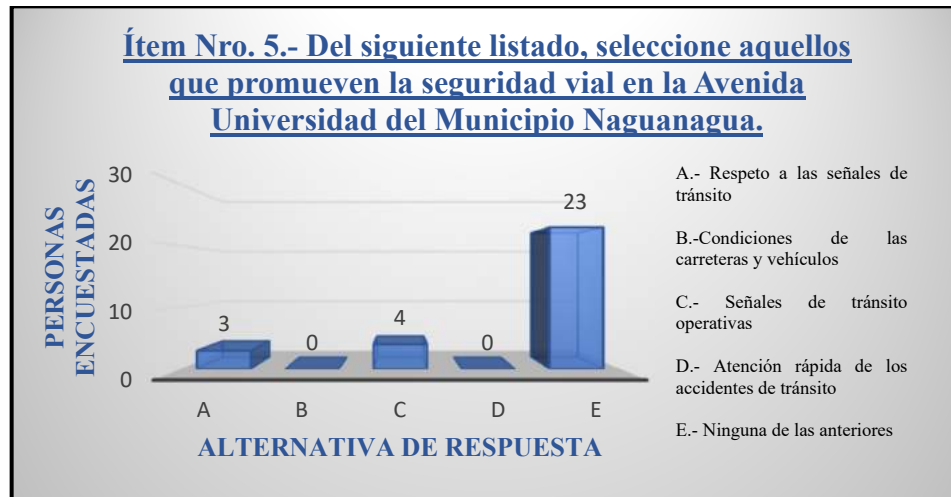
Gráfico Nro.4.- Seguridad vial en la Avenida Universidad



Fuente (Araujo, 2022)

Con respecto a la seguridad vial específicamente de la avenida Universidad, 21 de las personas encuestadas opinaron que es mala, 6 dijeron que es regular, y solo 3 opinaron que la seguridad es buena. Estos resultados coinciden con los obtenidos a partir de la inspección y el registro fotográfico de los subtramos de la avenida Universidad estudiados durante la investigación, en donde se observó el deterioro de los elementos que intervienen en la seguridad vial, tales como, pavimento en malas condiciones, falta de demarcación, señales de tránsito, entre otros. En este punto, los detalles pueden observarse en las imágenes Nro. 23, 41, 44, 45, 46.

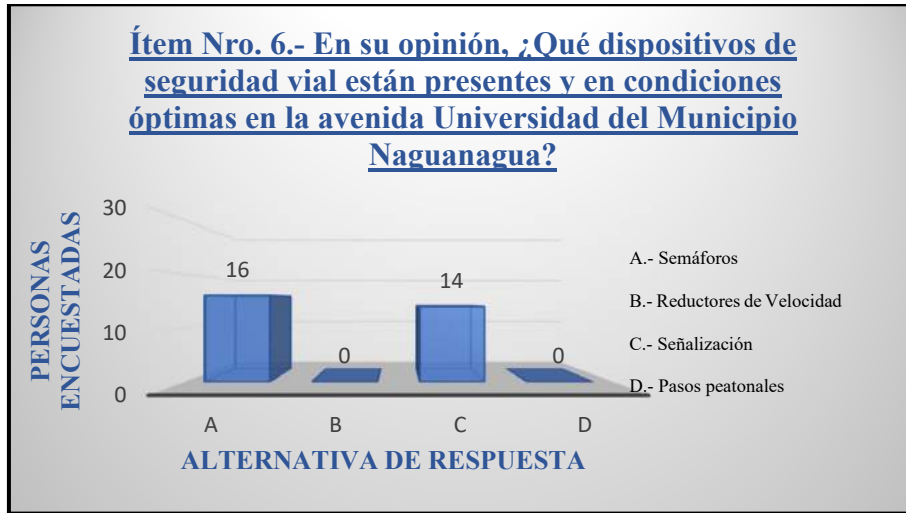
Gráfica Nro.5.- Elementos que promueven la seguridad vial



Fuente (Araujo, 2022)

El gráfico revela los resultados sobre los elementos que promueven la seguridad vial en la avenida Universidad en donde 23 de los encuestados expresan que tales elementos no existen, la alternativa C fue seleccionada por 4 personas y la alternativa A fue escogida por 3 de los encuestados. Los resultados son significativos porque los encuestados tienen claro que no hay seguridad vial en la avenida Universidad. Es importante señalar que la opción B y D no fueron seleccionadas. Dichos resultados coinciden con los obtenidos a través del registro fotográfico tomados en la avenida mencionada; los mismos pueden detallarse en las imágenes número 30, número 38 en donde se evidencia que las señales de tránsito no son respetadas, en la imagen número 40 donde se puede apreciar un semáforo averiado y en las imágenes número. 44, número 45, número 46 muestran las condiciones de las carreteras y vehículos que no son aptas.

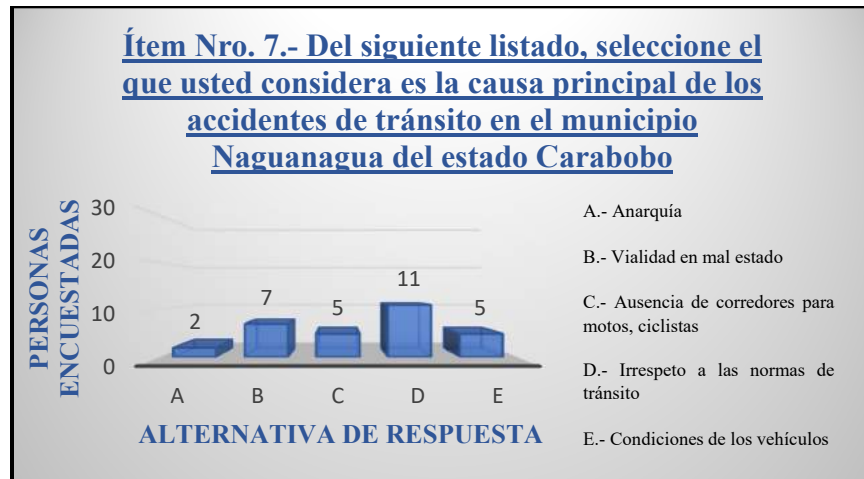
Gráfica Nro.6.- Dispositivos de seguridad vial en condiciones óptimas



Fuente (Araujo, 2022)

Con respecto, a los dispositivos de seguridad vial y las condiciones óptimas en la avenida Universidad, 16 encuestados señalaron que los semáforos son los dispositivos que se encuentran en mejores condiciones. Y 14 personas dicen que la señalización es otro de los dispositivos que se encuentra en óptimas condiciones. Es importante indicar que ninguno de los encuestados seleccionó las alternativas B y D referentes a reductores de velocidad y pasos peatonales.

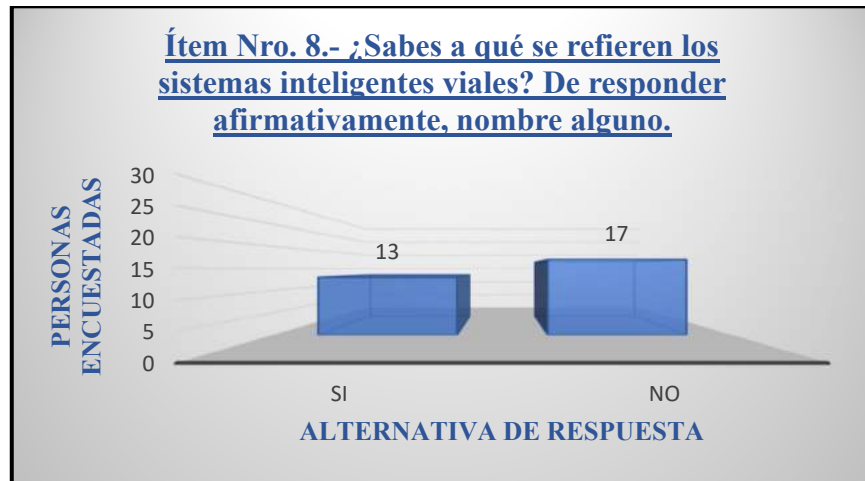
Gráfica Nro.7.- Causas de los accidentes de tránsito



Fuente (Araujo, 2022)

De las personas encuestadas se tiene que 11 de ellas opinaron que una de las causas principales de los accidentes de tránsito es el irrespeto a las normas de seguridad vial, por otra parte, 7 de los encuestados opinaron que la vialidad en mal estado es un factor importante en los accidentes de tránsito en la zona (ver imagen Nro. 41, 42, 44), así como también 5 personas opinaron que la ausencia de corredores para motos y ciclistas (ver imagen Nro. 38) y las condiciones de los vehículos influyen en los accidentes en el municipio y por último, dos personas opinaron que la anarquía es causante de los mismos.

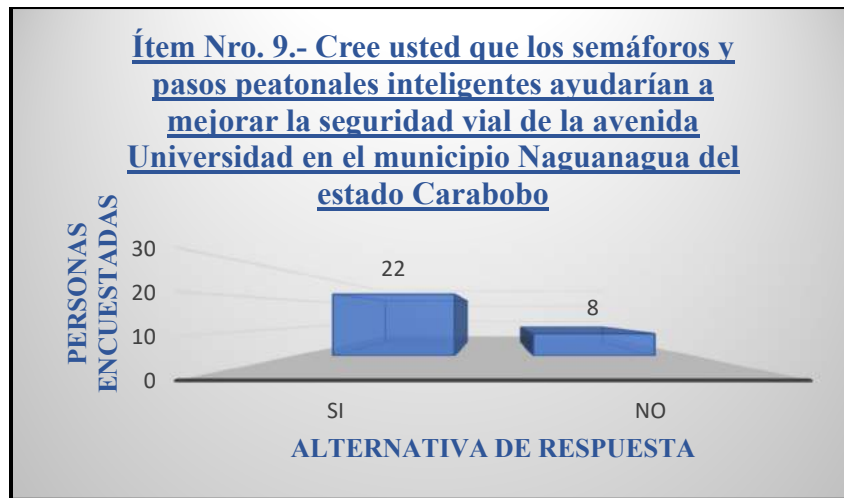
Gráfica Nro.8.- Conocimiento de sistemas inteligentes viales



Fuente (Araujo, 2022)

En relación con el conocimiento de los encuestados sobre los sistemas inteligentes viales, 17 personas no sabían que son sistemas inteligentes de seguridad vial, mientras que otras 13 tenían conocimiento de estos. Entre los cuales mencionan: paneles solares en los dispositivos de iluminación, dispositivos que se han venido implementando poco a poco en las avenidas del estado Carabobo, los cruces de peatones inteligentes, cámaras en los semáforos, el cobro electrónico de peajes y semáforos inteligentes. En este punto, es importante educar a las personas acerca de la existencia de estos dispositivos ya que pueden ser de gran ayuda para mejorar la seguridad vial del país, así como también, evitar accidentes de tránsito.

Gráfica Nro.9.- Importancia de los semáforos y los pasos peatonales inteligentes para mejorar la seguridad.



Fuente (Araujo, 2022)

De los 30 encuestados, 22 opinan que los semáforos y pasos peatonales inteligentes ayudarían a mejorar la seguridad vial. Asimismo, opinan que se sentirían más seguros a la hora de hacer uso de los pasos peatonales. También, evitar el tráfico en las horas pico pues durante los días de semana laborables, es una avenida muy concurrida porque es una zona comercial, además, se encuentran distintas instituciones educativas como la Universidad de Carabobo, la Universidad Nacional Abierta y el Colegio Universitario de Administración y Mercadeo (o por sus siglas CUAM).

4.3. Discusión de los resultados obtenidos a partir del diagnóstico.

El diagnóstico realizado en los sub-tramos de la Avenida Universidad del municipio Naguanagua en el estado Carabobo demostró que dicha avenida no cuenta con todos los elementos y/o factores que intervienen en la seguridad vial. De tal manera, en gran parte de los subtramos la señalización, no se observa, el rayado peatonal, es casi inexistente, el pavimento se encuentra en malas condiciones representando un significativo peligro para los usuarios de esta importante arteria vial.

Igualmente, la iluminación del tramo no es el adecuado, si bien se sabe la existencia de los postes y las torres de luz, en algunos subtramos no se encuentran operativas, por lo que la

visibilidad en las noches es mala, y no existe demarcación vial que ayude a los conductores a guiarse por la avenida.

Ahora bien, en condiciones de lluvia se agrava las condiciones de la vialidad, puesto que elementos como, el rayado peatonal está deteriorado en un 70% y la visibilidad es prácticamente nula en ambos sentidos de la vía, a su vez, por las condiciones del pavimento se forman cúmulos grandes de agua, lo que hace que sea aún más peligroso para los conductores debido a que si van a exceso de velocidad no van a tener capacidad de reacción ante algún percance como se puede apreciar en el registro fotográfico de las imágenes nro. 17, Nro. 22 y Nro. 44.

4.4. Propuesta de implementación de dispositivos inteligentes para la mejora de la seguridad vial de la Avda. Universidad del Municipio Naguanagua del Estado Carabobo

4.4.1. Presentación de la propuesta

Actualmente los accidentes viales son una de las amenazas más graves para la salud pública en todo el mundo. Cabe considerar que los afectados son en su mayoría personas, niños y jóvenes de 5 a 29 años. En muchos de los accidentes de tránsito, los involucrados quedan discapacitados, lo que conlleva a otras situaciones que no se logran resolver, tales como: situaciones emocionales y laborales, y de salud en general. Por esta razón, se debe hacer un compromiso para trabajar por la seguridad vial y debe ser un objetivo social de particular significación. La búsqueda de la disminución de lesionados y fallecidos por hechos viales resulta un propósito común necesario y obligatorio para crear mejores condiciones de vida en el país.

Debido a lo expuesto, los dispositivos inteligentes tienen el propósito de mejorar la seguridad vial en la Avda. Universidad, específicamente en los subtramos que van desde la intercepción de la Avda. Valencia (Prog. 0+000,00), hasta su final, donde se encuentra con la bifurcación que lleva hacia la Carretera Nacional y hacia la Avenida Valmore Rodríguez (Prog. 3+027,00). La longitud es de unos 3,027 kilómetros, en donde se busca mejorar la vialidad y la movilidad en la arteria vial. Para su elaboración, se emplearon 4 dispositivos; en primer lugar, los pasos peatonales inteligentes implementando sensores y luces led. Este sistema consiste en la

implementación de placas luminosas LED en los extremos de las líneas blancas de paso de peatones (quedando al ras con la superficie sin elementos salientes), a su vez, estos paneles van acompañados de dos señales verticales luminosas con sistemas sensorizados, todas estas conectadas con la red de alumbrado público o propia alimentación de los semáforos en el caso de la existencia de los mismos, estos dispositivos inteligentes se encuentran permanentemente apagados y únicamente se activan ante la presencia de peatones, de esta manera tienen un bajo consumo de electricidad. La función principal es la de avisar con suficiente tiempo de reacción a los conductores, de la presencia de peatones cerca de la calzada. Además, el grado de afectación para la instalación de estos son mínimos, requiriendo una pequeña obra de adaptación. En segundo lugar, mejoramiento de los semáforos de la zona, implementando semáforos LED integrados con cámaras y paneles solares, estos reúnen varias ventajas a largo plazo como más eficiencia y ahorro de energía (hasta un 98%), tienen bajo consumo eléctrico, por lo que permite usar la reserva de la batería en caso de corte del suministro agilizando el tráfico durante cortes de luz, tienen una vida útil más larga que los semáforos convencionales, a diferencia de los semáforos incandescentes que duran un año, los semáforos con bombillas LED pueden durar de 5 a 10 años reduciendo los costos por mantenimiento. Ahora bien, con la implementación de cámaras en los semáforos se puede controlar el flujo de vehículos en un momento determinado y, así, poder hacer que varíe su funcionamiento de acuerdo con las condiciones del tráfico en las horas más congestionadas ayudando a una mejor movilidad de la zona.

Por último, la implementación de pintura reflectante o fotoluminiscente en las calzadas para ayudar a la visibilidad de los conductores y proteger a los peatones, estas, se pueden aplicar en superficies como cemento, hormigón, piedra, pavimentos bituminosos o de concreto. La aplicación es rápida, se recomienda evitar el tráfico sobre la pintura durante una hora para su secado. La efectiva demarcación de carreteras, calles o avenidas son de vital importancia para el buen funcionamiento de la red vehicular y para la propia seguridad de los usuarios, sean conductores o peatones.

Resulta claro, que en la seguridad vial están involucrados los vehículos, las personas, la vialidad y las políticas de los gobiernos de los países. En tal sentido, el automóvil existe desde hace poco más de un siglo y ha experimentado una gran evolución en cuanto a seguridad, incitado

por el avance de las tecnologías. Sin embargo, otros aspectos de la vialidad, como la señalización y la infraestructura del control de tráfico se han desarrollado mucho más lento. Así, la tecnología reciente en las carreteras y todo lo que la rodea no se ha estado al grado de innovación que han recibido los vehículos; por ejemplo, la marcación vial fue introducida en la década de los 90, los semáforos entre los años 1910 a 1920, las señales de tráfico fueron implementadas en la década de 1910 y los separadores de los carriles para la década de 1930.

Ahora bien, en los últimos años muchos países de Europa y recientemente, países de América Latina están implementando estas tecnologías para proporcionar mayor seguridad a los usuarios, en los que se menciona, disminuir la incidencia de accidentes de tráfico, mejorar la movilidad en las vías evitando acumulación de tráfico para reducir los tiempos de los viajes y contribuir con el medio ambiente.

Como es mencionado anteriormente, en el primer kilómetro del tramo estudiado se realizó una ampliación de la sección transversal de la avenida para mejorar la movilidad pero aun así la zona presenta una demanda de tráfico considerable, debido a esto y al mal estado de la vialidad en cuanto a pavimentación, señalización y demarcación se realiza la propuesta para así solucionar los problemas en cuanto a movilidad y a seguridad vial expuestos anteriormente implementando la tecnología en los sistemas de seguridad como semáforos y cruces peatonales, así ahorrando tiempo en ampliaciones y utilizando la misma infraestructura vial con dispositivos como cámaras en los semáforos, sensores de movimiento para los cruces peatonales y pintura reflectante para la demarcación. Todo esto es sustentado con los resultados obtenidos a partir del diagnóstico realizado a la avenida universidad, que proporcione el fundamento para la elaboración del presente diseño vial, el cual permitirá mejorar la seguridad y la movilidad en dicha avenida a través de la aplicación de nuevas tecnologías.

4.4.2. Fundamentación de la propuesta.

La presente se fundamenta en el uso que han tenido los dispositivos inteligentes en algunas ciudades en donde han dado excelentes resultados, tal como lo explica Pisconte (2021) en su investigación titulada **“Aplicación de mejoras tecnológicas para la reducción del exceso de velocidad en el viaducto de la Av. Angamos Este”**.

En ciudades de España como Valencia estos dispositivos se encuentran en la playa de las Arenas y en Torrent y se apuntó que se estudia extenderlo a varios puntos de la ciudad, con especial atención en los pasos de peatones próximos a los centros escolares, por sus excelentes resultados. En Pamplona, la acogida de los vecinos ha sido excelente, explicando que “deberían estar en más sitios”. Según estudios realizados, en comparación con los pasos peatonales tradicionales, las luces LED suponen un estímulo nuevo para los conductores y además los peatones, al notar los sensores, también suelen utilizar mejor el paso, describen desde el ayuntamiento de Pamplona. La incorporación de este novedoso avance en materia de seguridad vial revierte en beneficio de todos los peatones, favoreciendo especialmente a ancianos y niños. (Pérez, 2021).

Bajo esta perspectiva, se infiere que la implementación de dispositivos inteligentes viales en la vialidad en Venezuela podría mejorar la seguridad vial y así la disminución de los accidentes de tránsito, pues, los últimos datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), publicados en 2018, las muertes causadas por accidentes de tránsito en Venezuela han llegado a 12.768 (7,73% de todas las muertes). La tasa de mortalidad por edad es de 40,79 por 100,000 de población, y Venezuela ocupa el lugar número 14 en el mundo. (Álvarez, 2022).

4.4.3. Características de los dispositivos implementados.

- **Cruces Pevtonales Inteligentes**

Como sabemos, la pintura de los pasos peatonales se va desgastando con el paso el tiempo si no se le realiza el debido mantenimiento. En ocasiones, debido a las condiciones del alumbrado público o las condiciones climáticas, bien sea niebla o lluvia, los pasos peatonales tienen cierto peligro ya que pese a que el conductor esté atento no existe tanta visibilidad para ver el rayado o detectar cuando un peatón se está acercando a utilizar el paso. Aquí es donde actúan los paneles o tiras LED, estos pasos de peatones se iluminan únicamente cuando los sensores detectan que alguien se acerca por lo que al conductor verlos encendidos es un indicador de que se tiene que disminuir la velocidad. Este sistema está compuesto por dos sensores de movimiento a cada uno de los extremos de la vía, paneles LED ubicados en los bordes externos del rayado peatonal y además dos señales verticales que se encienden al momento de ser detectado una persona. Una de

las características principales de estos dispositivos es que su instalación no conlleva grandes presupuestos y son de fácil instalación y mantenimiento. (Ver imágenes Nro. 53 y 54)

Imagen Nro.53. Paso peatonal inteligente



Fuente: (STEPVIAL)

Imagen Nro.54. Señal vertical

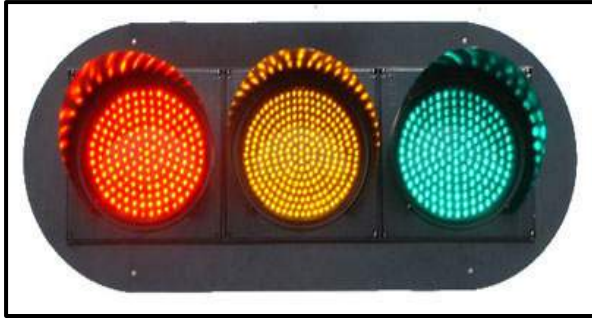


Fuente: (STEPVIAL)

- **Semáforos LED.**

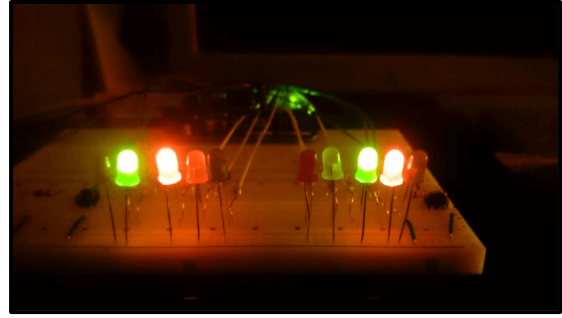
Cada vez, son más las ciudades que sustituyen las bombillas convencionales en los semáforos por una alternativa más eficiente y sostenible como lo son las luces LED. Un semáforo agrupa en cada una de sus luces un cierto número de LEDs suficiente para conseguir la intensidad lumínica necesaria para poder gestionar el tráfico, estas luces se forman por un gran número de pequeños diodos, por lo que, si se funde alguno de ellos el semáforo seguirá trabajando con total normalidad en cambio, en el caso de semáforos tradicionales, al fundirse la bombilla, este deja de funcionar y pone en riesgo la circulación vial provocando tráfico y accidentes en la zona donde se encuentre. Otra de las ventajas de estos semáforos es que tienen poco consumo, como se dijo anteriormente, los semáforos de luces LED ahorran hasta un 98% de energía en comparación a los convencionales, de esta manera se colabora con el ahorro de energía y poseen una mayor vida útil, por lo que reduce sus costos en mantenimiento ya que pueden funcionar correctamente hasta por 10 años. (Ver imágenes Nro. 55 y Nro. 56)

Imagen Nro.55. Semáforo LED



Fuente: Cerma y Arriaxa

Imagen Nro.56. Diodo



Fuente: Cerma y Arriaxa

- **Instalación de cámaras en los semáforos**

Los sistemas de cámaras para semáforos se basan en la tecnología de radar y en bucles de inducción combinados con cámaras de alta resolución. Estos sistemas permiten la supervisión de manera simultánea de varios carriles. Como bien sabemos, las infracciones en semáforos, los giros ilegales, la conducción por carriles incorrectos y el exceso de velocidad son las principales causas de accidentes mortales en el tráfico rodado, por lo que mediante el uso de estos sistemas se puede supervisar el tráfico y procesar infracciones a la vez que se ahorran recursos y aumentando la seguridad vial ayudando a reducir accidentes. Hoy en día, países como Colombia están implementando sistemas de video vigilancia para mejorar el tráfico. En los últimos años, el país ha trabajado en disminuir el tráfico implementando soluciones tecnológicas como las cámaras de videovigilancia que ayudan en una manera sustancial la movilidad, estos sistemas proporcionan información importante como los niveles de congestión, la velocidad promedio, pasos de semáforo en rojo de manera que se puedan generar las medidas correctivas necesarias para disminuir los accidentes y mejorar la movilidad de las vías. (Trujillo, 2022). (Ver imágenes Nro.57 y Nro. 58)

Imagen Nro.57. Cámara de seguridad



Fuente: (JENOPTIK)

Imagen Nro.58. Sistema de seguridad



Fuente: (JENOPTIK)

- **Pintura Fotoluminiscente.**

Una vialidad es una obra monumental de la ingeniería, es una construcción compleja requiere de cuidados y mantenimientos en la cual, antes que el aspecto, lo más importante es salvaguardar las vidas de las personas y los vehículos que transitan en ella, y en esa tarea la señalización o demarcación vial es de vital importancia. Si bien la mayoría de los accidentes corresponden a fallas humanas, la mala señalización incrementa mucho más la posibilidad de una fatalidad. Para ello los avances tecnológicos en la fabricación de materiales para demarcación han conducido al desarrollo de productos cada vez mejores para así satisfacer los requerimientos específicos. Tal es el caso de la pintura fotoluminiscente, este tipo de pintura está formada por pigmentos que se activan con la luz ultravioleta y se “cargan” de ella, de esta manera absorben la energía lumínica y después liberan parte de ella de una forma lenta y continua lo que le permite seguir emitiendo luz en espacios a oscuras, de esta manera es excelente para el uso de vialidades en donde la luminosidad sea poca ya que se carga durante el día con la luz solar y en la noche libera su energía constantemente. Para su aplicación se recomienda primero limpiar o lavar la zona en donde será aplicada y esperar a que seque completamente para luego aplicar la pintura preferiblemente con máquinas apropiadas o rodillos. (Ver Imágenes Nro. 59 y Nro. 60)

Imagen Nro.59. Calzada con pintura Fotoluminiscente



Fuente: (STEPVIAL)

Imagen Nro.60. Pintura Fotoluminiscente



Fuente: (STEPVIAL)

La inspección realizada durante el diagnóstico a la infraestructura vial de la avda. Universidad en el Municipio Naguanagua, específicamente al tramo correspondiente desde la intersección con la Avda. Valencia, hasta el Sector Río Sil en donde se encuentra con la bifurcación hacia la Carretera Nacional y la Avda. Valmore Rodríguez, permite ubicar estratégicamente los puntos en donde se colocarán los cruces peatonales inteligentes y las intersecciones semaforizadas en los planos realizados con ayuda del programa AutoCAD correspondientes a la vialidad en cada uno de los subtramos estudiados (**ver anexos Nro. 9, Nro.10, Nro.11, Nro.12, Nro.13**).

Para las intersecciones no semaforizadas estos cruces peatonales serán añadidos de manera estratégica a lo largo de la avenida, de manera tal que En el subtramo Nro.1 se implementará el primero de ellos, específicamente en la progresiva 0+180,00 del tramo señalado, ya que en este punto se encuentra una parada de autobuses en ambos sentidos de la vía. Para el subtramo Nro.2 será implementado un paso peatonal no semaforizado en la progresiva Nro. 0+650,00. Para el subtramo Nro.3, el cual corresponde a las progresivas entre la 0+828,00 y la 1+563,36 se implementará un cruce peatonal no semaforizado, este estará ubicado en la progresivas número 1+165,37. Por otra parte, el subtramo Nro.4 estará constituido por el cruce no semaforizado en la progresiva 1+945,51. Para culminar, en el subtramo nro.5 se implementará este tipo de cruce en la progresiva 2+714,00 en donde se encuentra ubicada una de las entradas hacia la Facultad de ingeniería de la Universidad de Carabobo. (**ver imagen Nro.61**).

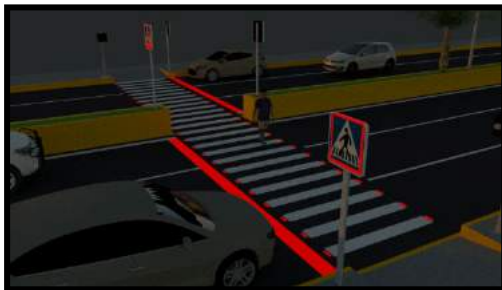
Imagen Nro.61. Imagen Satelital localización de pasos peatonales



Fuente: (Google Earth)

Con ayuda del programa para modelado en 3 dimensiones Sketchup se realizó un modelo de la avda. Universidad, tomando las medidas de la sección transversal obtenidas de la inspección en donde se proponen 2 modelos para la integración los nuevos dispositivos con los ya existentes.

Imagen Nro.62. Diseño de paso peatonal



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.63. Diseño de paso peatonal



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.64. Paneles LED



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.65. Paneles LED y señal iluminada



Fuente: (Araujo, 2022)

Modelo Nro.2. Paso peatonal semaforizado

Para los pasos peatonales semaforizados se propone el mismo sistema de paneles LED en los bordes de cada una de las rayas de dicho paso, y dos avisos de paso peatonal ubicados en ambos sentidos de la vía que se iluminan si hay alguna persona esperando para cruzar por dicho rayado. Además, se implementarán semáforos de luz LED a los que se les incorporarán semáforos peatonales y cámaras de seguimiento, las ayudarán a que el semáforo se adapte al tráfico, es decir, desde allí se podrá monitorear el estado del tráfico en la vialidad y así poder que los semáforos tengan ciclos más prolongados para mejorar la movilidad. También se puede observar a lo largo de las calzadas la nueva demarcación vial, la cual será realizada con pintura reflectante para mejorar la visibilidad de los conductores.

Para estas intersecciones se conservará la estructura de los semáforos agregando las luces LED a ellos además de un panel de cuenta regresiva a su lado. Estos, en su parte inferior tendrán semáforo peatonal con un sensor de movimiento que detecta la presencia de peatones en las inmediaciones del cruce peatonal para así activar el sistema de paneles LED del paso peatonal inteligente y las dos señales de cruce peatonal. A todo esto, se le incorporara la renovación de la demarcación vial mediante pintura reflectante para mejorar la visibilidad en la vía de los conductores en la noche.

Estos cruces semaforizados se encontrarán distribuidos a lo largo del tramo en las progresivas inicial y final de cada uno de los subtramos que es donde se encuentran estas intersecciones semaforizadas actualmente **(ver imagen nro.7)**.

Imagen Nro.66. Intersección semaforizada



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.67. Rayado peatonal con luz LED



Fuente: (Araujo, 2022)

Imagen Nro.68. Semáforo Peatonal integrado con sensor



Fuente: (Araujo, 2022)

4.4.4. Viabilidad y recursos de la propuesta

La propuesta es viable ya que puede considerarse como un plan piloto en los subtramos de la avenida Universidad, permitiendo realizar seguimiento para evaluar su efectividad. Además, que se propone utilizar parte de la infraestructura con la que ya cuenta dicha avenida. En cuanto a los recursos que se necesitan son accesibles para las instituciones encargadas de la infraestructura en el estado Carabobo. Estos recursos son sensores de movimiento, paneles LED, semáforos peatonales, señales de tránsito para cruces peatonales, pintura reflectante.

La Avenida Universidad cuenta con las características necesarias para realizar la propuesta ya que es una avda. con gran afluencia vehicular al igual que de peatones y ya se le han hecho modificaciones a su infraestructura para mejorar la movilidad, además la implementación de esta

propuesta traería beneficios en ahorro del tiempo, un ahorro económico y de energía ya que estos sistemas consumen poca energía por la utilización de luces LED.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones

El análisis de los datos aportados por el diagnóstico evidenció que las condiciones de la vialidad en el municipio Naguanagua del estado Carabobo no posee las condiciones apropiadas para el funcionamiento adecuado de la circulación del tránsito. En tal sentido, la avenida Universidad presenta deficiencias significativas en los factores que intervienen en la seguridad vial, tales como, pavimento en mal estado, falta de rayado peatonal, carencia de señales de tránsito, ausencia de las líneas de división de los carriles y poca iluminación. La carencia de tales factores, aunado al irrespeto de las señales de tránsito son unas de las causas principales de los accidentes de tránsito y discapacidades en las personas.

En relación con la aplicación de los sistemas de inteligentes viales como dispositivos alternativos, los usuarios encuestados manifestaron que los semáforos y pasos peatonales inteligentes ayudarían a mejorar la seguridad vial. Además, expresan que se sentirían más seguros al transitar por la vía. De tal manera, el diseño de una propuesta de seguridad vial que se ajuste a las necesidades de los usuarios de la zona con el uso de dispositivos inteligentes para mejorar el tránsito seguro de todos los usuarios de la avenida Universidad.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda:

- Crear programas de formación sobre seguridad vial para educar a la población de la importancia del uso correcto de la vía pública para la prevención de los accidentes de tránsito.
- Aplicar sanciones certeras a los infractores de las leyes de tránsito, ya que el irrespeto a las normas de tránsito son causas significativas de accidentes.
- Modernizar los semáforos y los cruces peatonales que existen en la avenida Universidad para mejorar la seguridad vial.

- Aplicar un modelo piloto con el uso de tecnología para la modernización de la viabilidad en el país y así aprovechar los recursos y las tecnologías de las cuales se disponen para garantizar la seguridad de todos los usuarios.
- Proponer sistemas de geolocalización en las paradas de autobús para así conocer el tiempo de espera y ubicación del transporte público implementando GPS a las unidades de transporte público.

REFERENCIAS

Arias, F (2012). **El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica** (5ta. edición). Editorial Episteme. Caracas, Venezuela

Arribas, M. (2004). Diseño y Validación de cuestionarios. *Matronas Prof*, 5 (17), 23-29.

Balestrini, M. (2005). **Elaboración de un proyecto de grado**. 6ta edición. [Documento Línea]. Disponible:
<https://drive.google.com/file/d/0B1sTcIvKGVSyT1FFa0JYMXFEejg/view?resourcekey=0-q4eI4j8N4MSEkr7B1O9Vg>

Barreto Victor (2018). **“Ciudades inteligentes”** [Documento en Línea]. Disponible:
<https://www.geotab.com/es-latam/blog/mejorar-seguridad-vial-con-tecnologia/>

Blanco Yailin, (2021) **“Pasos peatonales inteligentes”**. [Documento en Línea]. Disponible:
<https://www.neturas.com/internet/innovacion-i-d-i/pasos-peatonales-inteligentes/>

Caverra A, Duván (2021). **“Seguridad vial: cinco tecnologías emergentes de vigilancia”**. [Documento en Línea]. Disponible:
<https://www.ventasdeseguridad.com/2021050412658/noticias/empresas/seguridad-vial-cinco-tecnologias-emergentes-de-vigilancia.html>

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). Caracas.

EQUITEC (2016) **Pasos peatonales inteligentes.** [Documento en línea]. Disponible: <http://equitec.mx/pasospeatonales.html#:~:text=EQUITEC%20introduce%20en%20M%C3%A9xico%20una,mayor%C3%ADa%20de%20accidentes%20peatonales%20viales.>

Gallo Garcia A. y Castillo Villanueva G. (2018). “**Análisis de las condiciones de seguridad vial ligada a temas de infraestructura en las vías rápidas de Bogotá.** Tesis de grado. Universidad Católica de Colombia

Hernández Sampieri, R, Fernández, C & Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. (Quinta Edición). México D.F, México: McGraw-Hill.

Hernández, S. (2008) **Metodología de la Investigación.** [Documento en Línea]. Disponible: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wpcontent/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Hurtado, J. (2010).). El proyecto de investigación. Comprensión holística de la metodología e investigación. (6°ed.). Fundación. Caracas – Venezuela. Ediciones Quirón.Sypal.

Michel Hayek y Luis Lafuente (2015). “Diseño de un Plan de Mantenimiento Correctivo en la Autopista Prados del Este sobre la Vía Chuao-Las Mercedes (Coordenadas ddd: 10.483252, -66.856077) del Distribuidor “El Ciempiés” Ubicado en el Municipio Baruta, Estado Miranda” [Documento en Línea]. Disponible: <http://miunespace.une.edu.ve/jspui/bitstream/123456789/2646/1/TG5377.pdf>

Palella, S. y Martins, F. (2010). **Metodología de la Investigación Cuantitativa.** Fondo Editorial de la universidad Experimental Libertador. Caracas, Venezuela.

Pérez Enrique, (2021). “**Los pasos peatonales “inteligentes” se extienden por España: así alertan a los conductores cuando una persona se acerca**” [Documento en Línea]. Disponible: <https://www.xataka.com/vehiculos/pasos-peatonales-inteligentes-se-extienden-espana-asi-alertan-a-conductores-cuando-persona-se-acerca>

Pisconte Perez Daniel (2021) “**Aplicación de mejoras tecnológicas para la reducción del exceso de velocidad en el viaducto de la Av. Angamos Este**”. Tesis de grado. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

Quintero Gonzales J. y Prieto Vaca L., (2015). “**Sistemas Inteligentes de Transporte y Nuevas Tecnologías en el Control y Administración del Transporte**”. Tesis de grado Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia sede Tunja

STEPVIAL (2022) “**Pasos peatonales inteligentes**”. [Documento en Línea]. Disponible:

<https://www.stepvial.com/#:~:text=Mediante%20un%20sistema%20de%20sensores,de%20peatones%20dispuestos%20a%20cruzarla.>

Tamayo y Tamayo, M. (2004) **El proceso de la Investigación Científica**. 4ta Edición [Documento en Línea] Disponible: https://www.academia.edu/17470765/EL_PROCESO_DE_INVESTIGACION_CIENTIFICA_MARIO_TAMAYO_Y_TAMAYO_1?auto=download

Trujillo Rubén, (2022). “**Colombia, en la lista de países latinoamericanos que están implementando sistemas de videovigilancia para mejorar el tráfico**” [Documento en línea]. Disponible: <https://www.revistaautocrash.com/colombia-en-la-lista-de-paises-latinoamericanos-que-estan-implementando-sistemas-de-videovigilancia-para-mejorar-el-trafico/>

UPEL (2010) **Manual de Trabajo de Grados de especialización y Maestría y Tesis Doctorales** [Documento en Línea]. Disponible: <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/07/proyectos>

ANEXOS.

Anexo Nro.1 Planilla de inspección vial Prog. 0+000,00 a Prog. 0+378,68

PLANILLA DE INSPECCIÓN							
EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS PRESENTES EN LA INFRAESTRUCTURA VIAL							
DATOS GENERALES							
Fecha		Hora de Inicio		Hora de Finalización			
8/6/2022		11:00 AM		1:00PM			
DATOS DEL EVALUADOR							
NOMBRE Y APELLIDO			TELEFONO		CORREO ELECTRONICO		
JOSÉ ARAUJO			0414-4689890		INGJLAP@GMAIL.COM		
IDENTIFICACIÓN DE LA VIALIDAD							
NOMBRE		ESTADO	CIUDA D	MUNICIPIO	UBICACIÓN		
Avda. Universidad		Carabobo	Valenci a	Naguanagua	Avda. Universidad del Municipio Naguanagua, comprende desde la intersección con la Avda. Valencia hasta el sector Rio Sil		
PROG. INICIAL		PROG. FINAL		COORD. INICIAL		COORD. FINAL	
0+000,00		0+378,68		10°15'7,44"N - 68°0'1,88"W		10°15'20,18"N - 68°0'54,03"W	
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA							
ADMINISTRATIVA		FUNCIONALIDAD		GEOMETRÍA		USO DE LA VÍA	
TRONCAL	X	ARTERIAL		AUTOPISTA			
LOCAL		COLECTORA	X	VÍA EXPRESA	X	TIPO DE VÍA	
RAMAL		LOCAL		CARRETERA		UN SENTIDO	
SUB-RAMAL						DOS SENTIDOS	X
INFORMACIÓN GENERAL DE LA VIALIDAD							
ASPECTOS TÉCNICOS DE LA VÍA							
NRO. CALZADAS		NRO. CARRILES		ANCHO DEL CARRIL		ACERA	
2		3		DERECHO	2,7 0 m	SI	
ANCHO	11 m	ANCHO	2,70 m	IZQUIERDO	2,7 0 m	ANCHO	3,0 0 m
ISLA	SI	OBSERVACION ES					
ANCHO	0,8 0 m						
SEGURIDAD VIAL							
SEMAFOROS	SI	POSTES		SI	SEÑALES	NO	OBSERVACIONES
CANTIDAD	2	OPERATIVIDA D		SI	DEMARCA CIÓN	SI	
OPERATIVIDA D	SI			SI	BROCALES	SI	
ELEMENTOS HIDRAULICOS							
ALCANTARILL AS	NO	DRENAJES		SI	CUNETAS	SI	

CANTIDAD	-	CANTIDAD	3	CANTIDAD	-	
PAVIMENTO						
TIPO DE PAVIMENTO		PARÁMETROS DE FALLAS	GRIETAS DE BORDE		HUECOS	
ASFALTO	X		EXUDACIÓN DE ASFALTO	X	PIEL DE COCOD.	
CONCRETO			DETERIORO SUPERFICIAL	X	BACHES	X
TERRACERÍA			DESNIVEL CALZADA HOMB		CORRUGAACIÓN	
PAISAJISMO Y VEGETACIÓN						
ARBOLES		ARBUSTOS		MALEZA		OBSERVACIÓN
SI		NO		NO		

Anexo Nro.2. Planilla de inspección vial Prog. 0+378,68 a 0+828,00

PLANILLA DE INSPECCIÓN							
EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS PRESENTES EN LA INFRAESTRUCTURA VIAL							
DATOS GENERALES							
Fecha		Hora de Inicio		Hora de Finalización			
8/6/2022		11:00 AM		1:00PM			
DATOS DEL EVALUADOR							
NOMBRE Y APELLIDO			TELEFONO		CORREO ELECTRONICO		
JOSÉ ARAUJO			0414-4689890		INGJLAP@GMAIL.COM		
IDENTIFICACIÓN DE LA VIALIDAD							
NOMBRE		ESTADO	CIUDA D	MUNICIPIO	UBICACIÓN		
Avda. Universidad		Carabobo	Valenci a	Naguanagua	Avda. Universidad del Municipio Naguanagua, comprende desde la intersección con la Avda. Valencia hasta el sector Rio Sil		
PROG. INICIAL		PROG. FINAL		COORD. INICIAL		COORD. FINAL	
0+378,68		0+828,00		10°15'20,18"N - 68°0'54,03"W		10°15'34,12"N - 68°0'56,14"W	
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA							
ADMINISTRATIVA		FUNCIONALIDAD		GEOMETRÍA		USO DE LA VÍA	
TRONCAL	X	ARTERIAL		AUTOPISTA			
LOCAL		COLECTORA	X	VÍA EXPRESA	X	TIPO DE VÍA	
RAMAL		LOCAL		CARRETERA		UN SENTIDO	
SUB-RAMAL						DOS SENTIDOS	X
INFORMACIÓN GENERAL DE LA VIALIDAD							
ASPECTOS TÉCNICOS DE LA VÍA							
NRO. CALZADAS		NRO. CARRILES		ANCHO DEL CARRIL		ACERA	
2		3		DERECHO	2,7 0 m	SI	
ANCHO	11 m	ANCHO	2,70 m	IZQUIERDO	2,7 0 m	ANCHO	3,0 0 m
ISLA	SI	OBSERVACION ES					
ANCHO	0,8 0 m						
SEGURIDAD VIAL							
SEMAFOROS	SI	POSTES	SI	SEÑALES	NO	OBSERVACIONES	
CANTIDAD	2			DEMARCACION	SI		
OPERATIVIDAD	SI	OPERATIVIDAD	SI	BROCALES	SI		

ELEMENTOS HIDRAULICOS						
ALCANTARILLAS	NO	DRENAJES	SI	CUNETAS	SI	
CANTIDAD	-	CANTIDAD	3	CANTIDAD	-	
PAVIMENTO						
TIPO DE PAVIMENTO		PARÁMETROS DE FALLAS	GRIETAS DE BORDE		HUECOS	
ASFALTO	X		EXUDACIÓN DE ASFALTO	X	PIEL DE COCOD.	
CONCRETO			DETERIORO SUPERFICIAL	X	BACHES	X
TERRACERÍA			DESNIVEL CALZADA HOMB		CORRUGACIÓN	
PAISAJISMO Y VEGETACIÓN						
ARBOLES		ARBUSTOS		MALEZA		OBSERVACIÓN
SI		NO		NO		

Anexo Nro. 3. Planilla de inspección vial Prog. 0+828,00 a Prog. 1+563,36

PLANILLA DE INSPECCIÓN							
EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS PRESENTES EN LA INFRAESTRUCTURA VIAL							
DATOS GENERALES							
Fecha		Hora de Inicio		Hora de Finalización			
8/6/2022		11:00 AM		1:00PM			
DATOS DEL EVALUADOR							
NOMBRE Y APELLIDO		TELEFONO		CORREO ELECTRONICO			
JOSÉ ARAUJO		0414-4689890		INGJLAP@GMAIL.COM			
IDENTIFICACIÓN DE LA VIALIDAD							
NOMBRE	ESTADO	CIUDA D	MUNICIPIO	UBICACIÓN			
Avda. Universidad	Carabobo	Valenci a	Naguanagua	Avda. Universidad del Municipio Naguanagua, comprende desde la intersección con la Avda. Valencia hasta el sector Rio Sil			
PROG. INICIAL	PROG. FINAL		COORD. INICIAL	COORD. FINAL			
0+828,00	1+563,36		10°15'34,12''N - 68°0'56,14''W	10°15'57,80''N - 68°0'59,74''W			
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA							
ADMINISTRATIVA		FUNCIONALIDAD		GEOMETRÍA		USO DE LA VÍA	
TRONCAL	X	ARTERIAL		AUTOPISTA			
LOCAL		COLECTORA	X	VÍA EXPRESA	X	TIPO DE VÍA	
RAMAL		LOCAL		CARRETERA		UN SENTIDO	
SUB-RAMAL						DOS SENTIDOS	X
INFORMACIÓN GENERAL DE LA VIALIDAD							
ASPECTOS TÉCNICOS DE LA VÍA							
NRO. CALZADAS		NRO. CARRILES		ANCHO DEL CARRIL		ACERA	
2		2		DERECHO	3,3 0 m	SI	
ANCHO	8 m	ANCHO	3,30 m	IZQUIERDO	3,30 m	ANCHO	3,0 m
ISLA	SI	OBSERVACIONES	Específicamente en la progresiva 1+00,00 se encuentra el cambi de sección transversal a la sección original				
ANCHO	4 m						
SEGURIDAD VIAL							
SEMAFOROS	SI	POSTES	SI	SEÑALES	NO	OBSERVACIONES	
CANTIDAD	2			DEMARCACION	NO		

OPERATIVIDAD	SI	OPERATIVIDAD	SI	BROCALES	SI	DEMARCACIÓN PROXIMA A DESAPARECER
ELEMENTOS HIDRAULICOS						
ALCANTARILLAS	NO	DRENAJES	SI	CUNETAS	SI	
CANTIDAD	-	CANTIDAD	3	CANTIDAD	-	
PAVIMENTO						
TIPO DE PAVIMENTO		PARÁMETROS DE FALLAS	GRIETAS DE BORDE		HUECOS	
ASFALTO	X		EXUDACIÓN DE ASFALTO	X	PIEL DE COCOD.	
CONCRETO			DETERIORO SUPERFICIAL	X	BACHES	X
TERRACERÍA			DESNIVEL CALZADA HOMB		CORRUGACIÓN	
PAISAJISMO Y VEGETACIÓN						
ARBOLES		ARBUSTOS		MALEZA		OBSERVACIÓN
SI		NO		SI		

Anexo Nro.4. Planilla de inspección vial Prog. 1+563,36 a Prog. 2+252,25

PLANILLA DE INSPECCIÓN							
EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS PRESENTES EN LA INFRAESTRUCTURA VIAL							
DATOS GENERALES							
Fecha		Hora de Inicio			Hora de Finalización		
8/6/2022		11:00 AM			1:00PM		
DATOS DEL EVALUADOR							
NOMBRE Y APELLIDO		TELEFONO		CORREO ELECTRONICO			
JOSÉ ARAUJO		0414-4689890		INGJLAP@GMAIL.COM			
IDENTIFICACIÓN DE LA VIALIDAD							
NOMBRE	ESTADO	CIUDA D	MUNICIPIO	UBICACIÓN			
Avda. Universidad	Carabobo	Valenci a	Naguanagua	Avda. Universidad del Municipio Naguanagua, comprende desde la intersección con la Avda. Valencia hasta el sector Rio Sil			
PROG. INICIAL	PROG. FINAL		COORD. INICIAL	COORD. FINAL			
1+563,36	2+252,25		10°15'57,80''N - 68°0'59,74''W	10°26'20,39''N - 68°13,19''W			
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA							
ADMINISTRATIVA		FUNCIONALIDAD		GEOMETRÍA		USO DE LA VÍA	
TRONCAL	X	ARTERIAL		AUTOPISTA			
LOCAL		COLECTORA	X	VÍA EXPRESA	X	TIPO DE VÍA	
RAMAL		LOCAL		CARRETERA		UN SENTIDO	
SUB-RAMAL						DOS SENTIDOS	X
INFORMACIÓN GENERAL DE LA VIALIDAD							
ASPECTOS TÉCNICOS DE LA VÍA							
NRO. CALZADAS		NRO. CARRILES		ANCHO DEL CARRIL		ACERA	
2		2		DERECHO	3,3 0 m	SI	
ANCHO	8 m	ANCHO	3,30 m	IZQUIERDO	3,30 m	ANCHO	3,0 m
ISLA	SI	OBSERVACIONES					
ANCHO	4 m						
SEGURIDAD VIAL							
SEMAFOROS	SI	POSTES	SI	SEÑALES	NO	OBSERVACIONES	
CANTIDAD	2			DEMARCACION	NO		

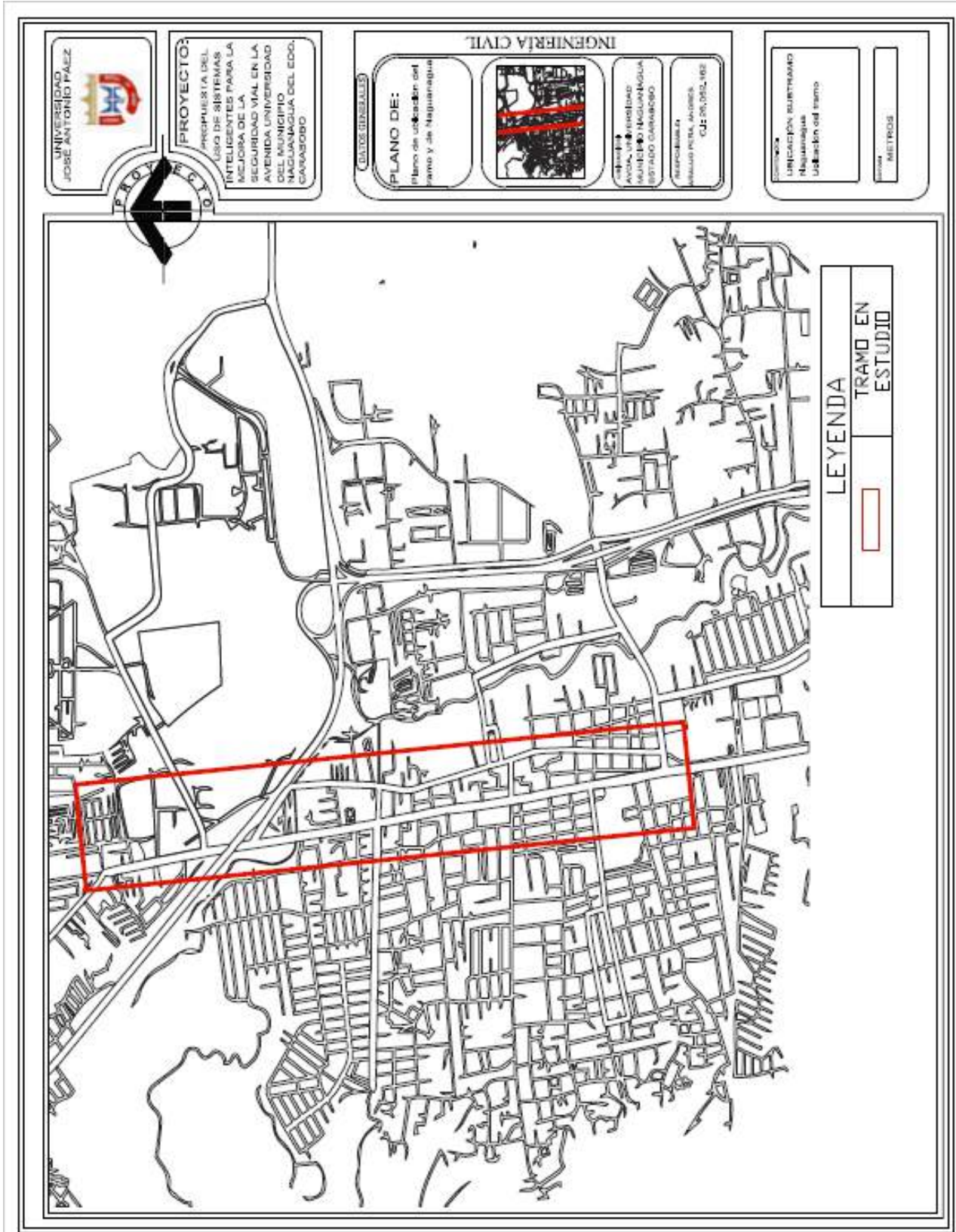
OPERATIVIDAD	SI	OPERATIVIDAD	SI	BROCALES	SI	DEMARCACIÓN PROXIMA A DESAPARECER	
ELEMENTOS HIDRAULICOS							
ALCANTARILLAS	NO	DRENAJES	SI	CUNETAS	SI		
CANTIDAD	-	CANTIDAD	3	CANTIDAD	-		
PAVIMENTO							
TIPO DE PAVIMENTO		PARÁMETROS DE FALLAS	GRIETAS DE BORDE		HUECOS		
ASFALTO	X		EXUDACIÓN DE ASFALTO	X	PIEL DE COCOD.	X	
CONCRETO			DETERIORO SUPERFICIAL	X	BACHES	X	
TERRACERÍA			DESNIVEL CALZADA HOMB		CORRUGACIÓN		
PAISAJISMO Y VEGETACIÓN							
ARBOLES		ARBUSTOS		MALEZA		OBSERVACIÓN	
SI		NO		NO			

Anexo Nro.5. Planilla de inspección vial Prog. 2+252,25 a Prog. 3+027,42

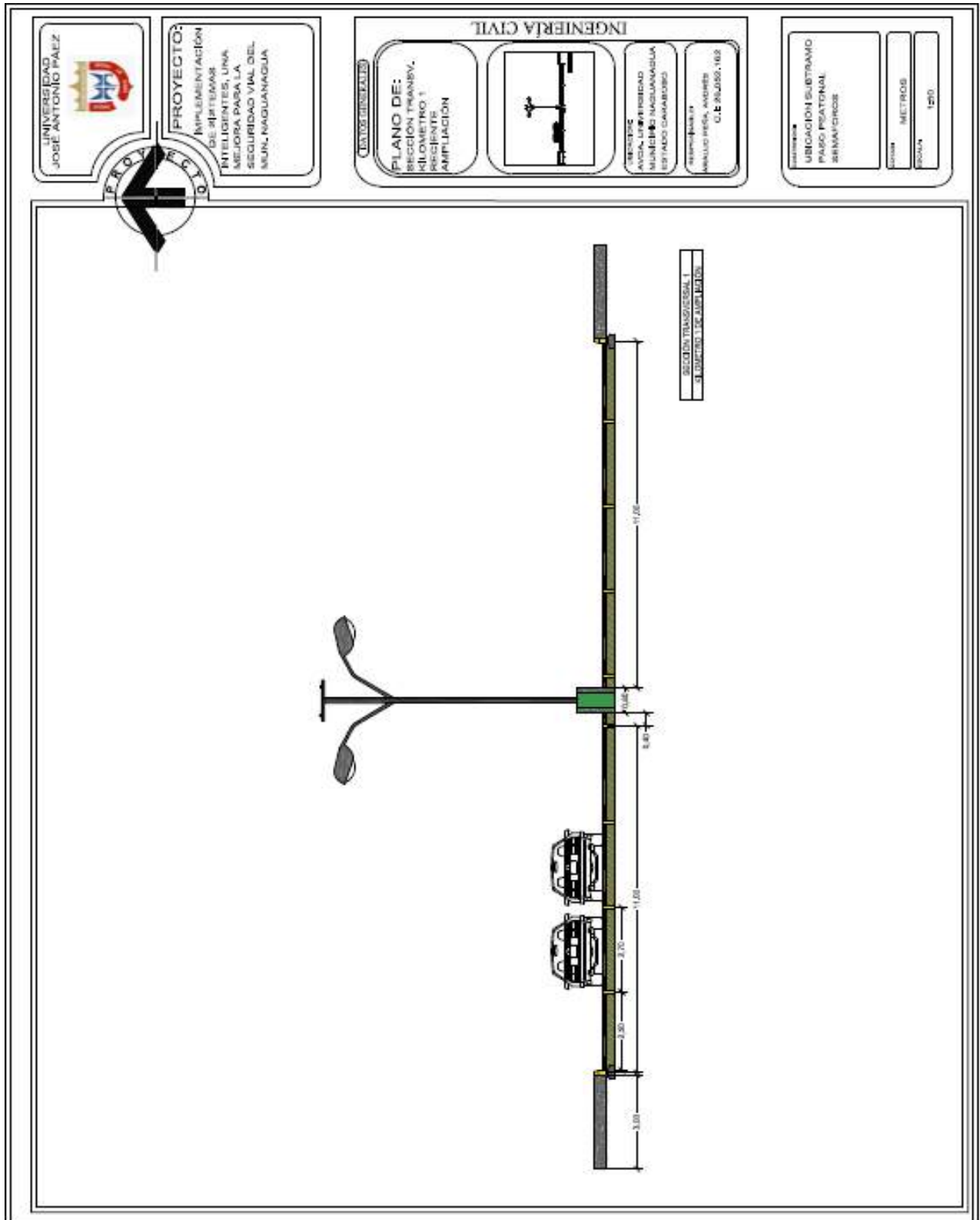
PLANILLA DE INSPECCIÓN							
EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS PRESENTES EN LA INFRAESTRUCTURA VIAL							
DATOS GENERALES							
Fecha		Hora de Inicio		Hora de Finalización			
8/6/2022		11:00 AM		1:00PM			
DATOS DEL EVALUADOR							
NOMBRE Y APELLIDO			TELEFONO		CORREO ELECTRONICO		
JOSÉ ARAUJO			0414-4689890		INGJLAP@GMAIL.COM		
IDENTIFICACIÓN DE LA VIALIDAD							
NOMBRE		ESTADO	CIUDA D	MUNICIPIO		UBICACIÓN	
Avda. Universidad		Carabobo	Valenci a	Naguanagua		Avda. Universidad del Municipio Naguanagua, comprende desde la intersección con la Avda. Valencia hasta el sector Rio Sil	
PROG. INICIAL		PROG. FINAL		COORD. INICIAL		COORD. FINAL	
2+252,25		3+027,42		10°26'20,39"N - 68°13,19"W		10°16'46,07"N - 68°17,60"W	
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA							
ADMINISTRATIVA		FUNCIONALIDAD		GEOMETRÍA		USO DE LA VÍA	
TRONCAL	X	ARTERIAL		AUTOPISTA			
LOCAL		COLECTORA	X	VÍA EXPRESA	X	TIPO DE VÍA	
RAMAL		LOCAL		CARRETERA		UN SENTIDO	
SUB-RAMAL						DOS SENTIDOS	X
INFORMACIÓN GENERAL DE LA VIALIDAD							
ASPECTOS TÉCNICOS DE LA VÍA							
NRO. CALZADAS		NRO. CARRILES		ANCHO DEL CARRIL		ACERA	
2		2		DERECHO	3,3 0 m	SI	
ANCHO	8 m	ANCHO	3,30 m	IZQUIERDO	3,3 0 m	ANCHO	2,4 0 m
ISLA	SI	OBSERVACION ES					
ANCHO	4 m						
SEGURIDAD VIAL							
SEMAFOROS	SI	POSTES		SI	SEÑALES	SI	OBSERVACIONES
CANTIDAD	2				DEMARCA CIÓN	NO	

OPERATIVIDAD	SI	OPERATIVIDAD	NO	BROCALES	SI	
ELEMENTOS HIDRAULICOS						
ALCANTARILLAS	NO	DRENAJES	SI	CUNETAS	SI	
CANTIDAD	-	CANTIDAD	3	CANTIDAD	-	
PAVIMENTO						
TIPO DE PAVIMENTO		PARÁMETROS DE FALLAS	GRIETAS DE BORDE		HUECOS	X
ASFALTO	X		EXUDACIÓN DE ASFALTO	X	PIEL DE COCOD.	X
CONCRETO			DETERIORO SUPERFICIAL	X	BACHES	X
TERRACERÍA			DESNIVEL CALZADA HOMB	X	CORRUGACIÓN	
PAISAJISMO Y VEGETACIÓN						
ARBOLES		ARBUSTOS		MALEZA		OBSERVACIÓN
SI		NO		NO		

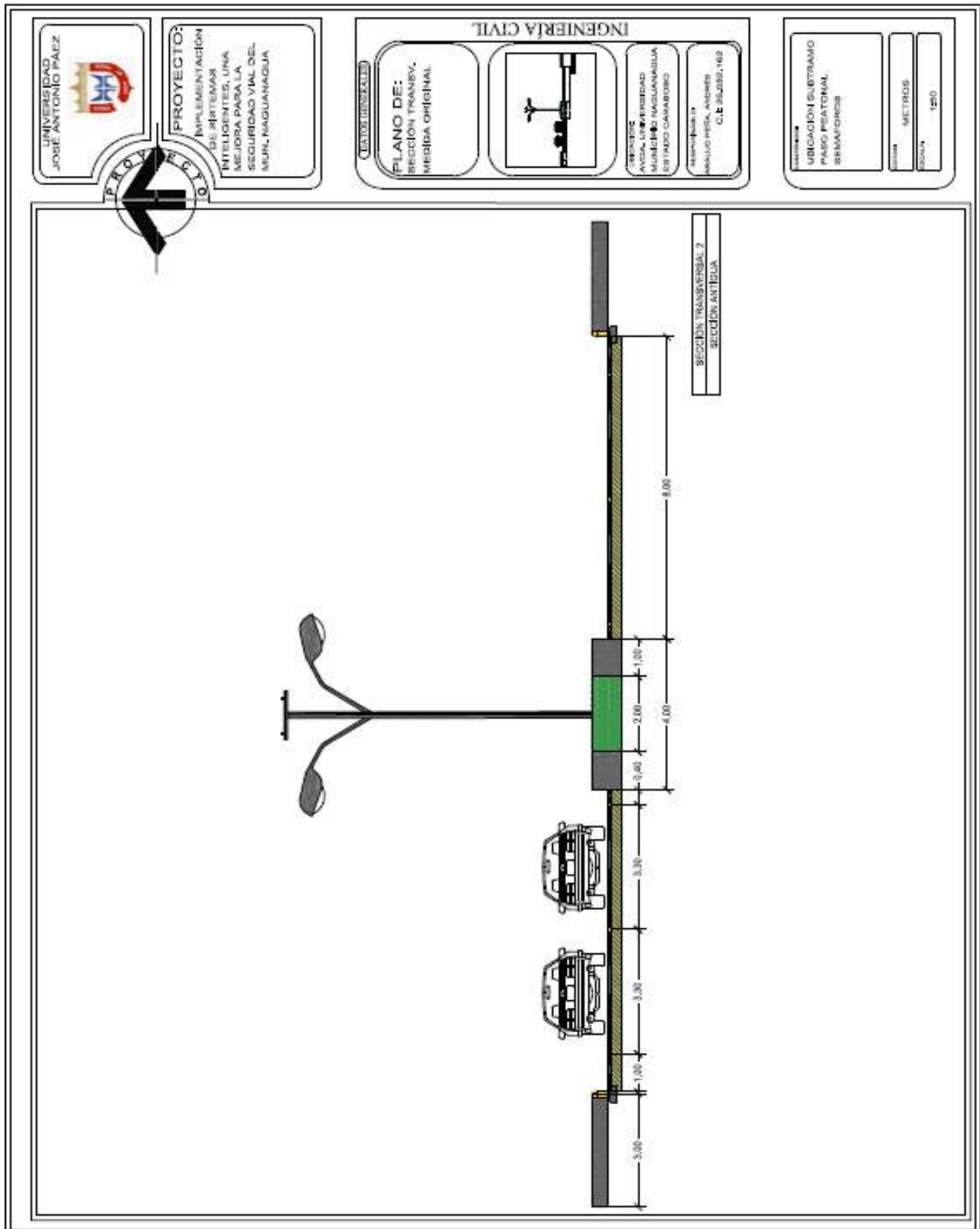
Anexo Nro. 6 Plano de ubicación del tramo estudiado



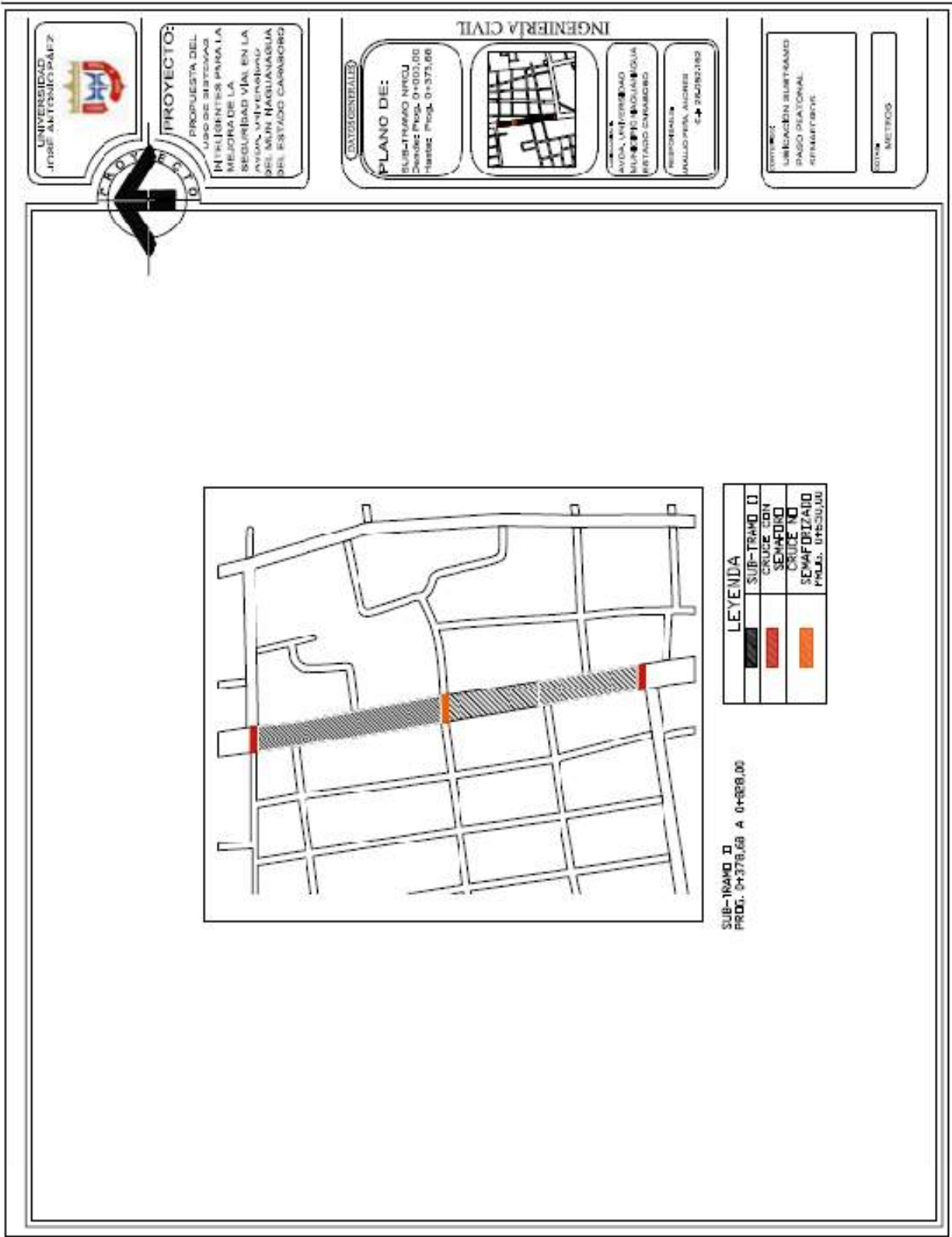
Anexo Nro. 7. Plano de la sección transversal modificada



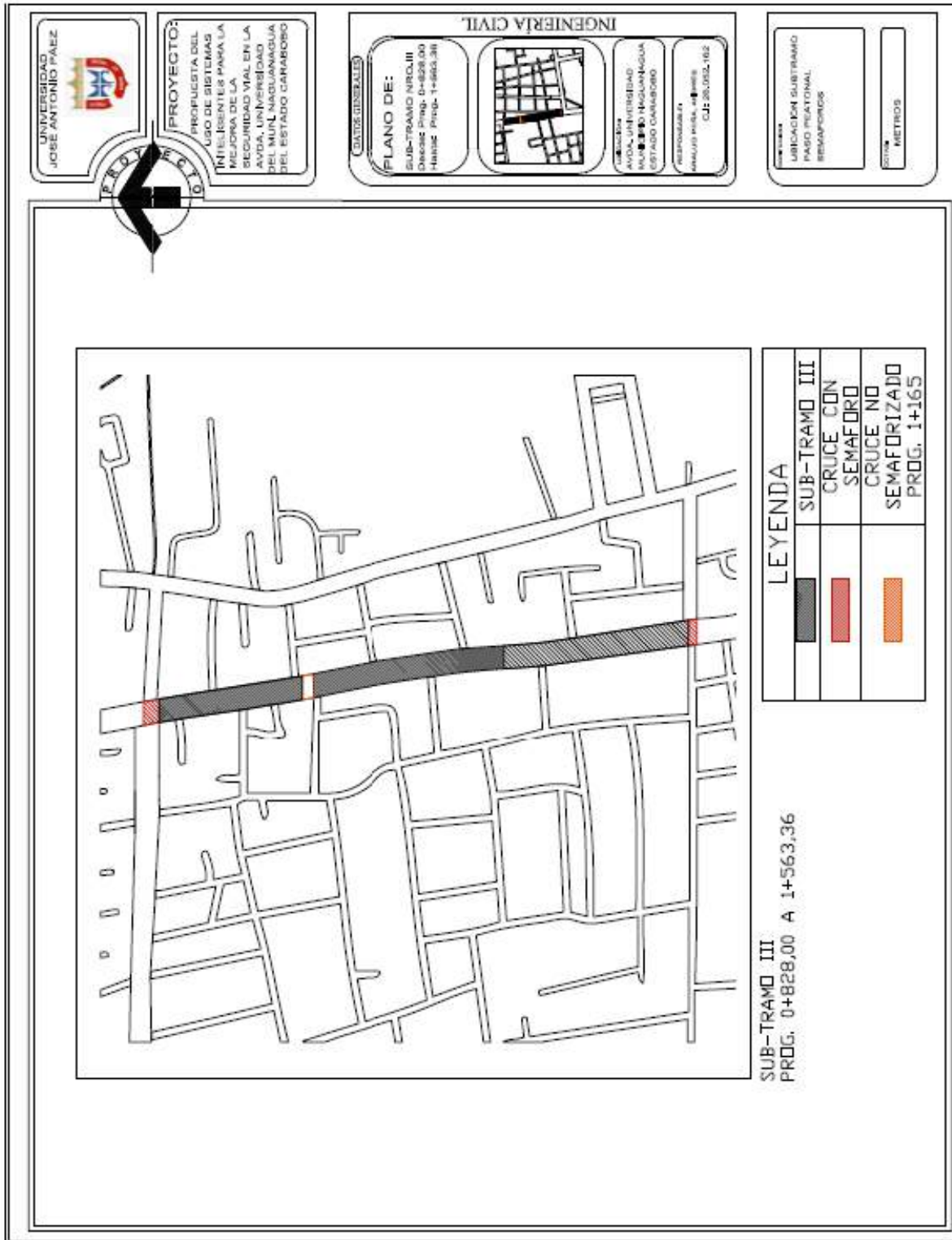
Anexo Nro. 8. Plano de la sección transversal original



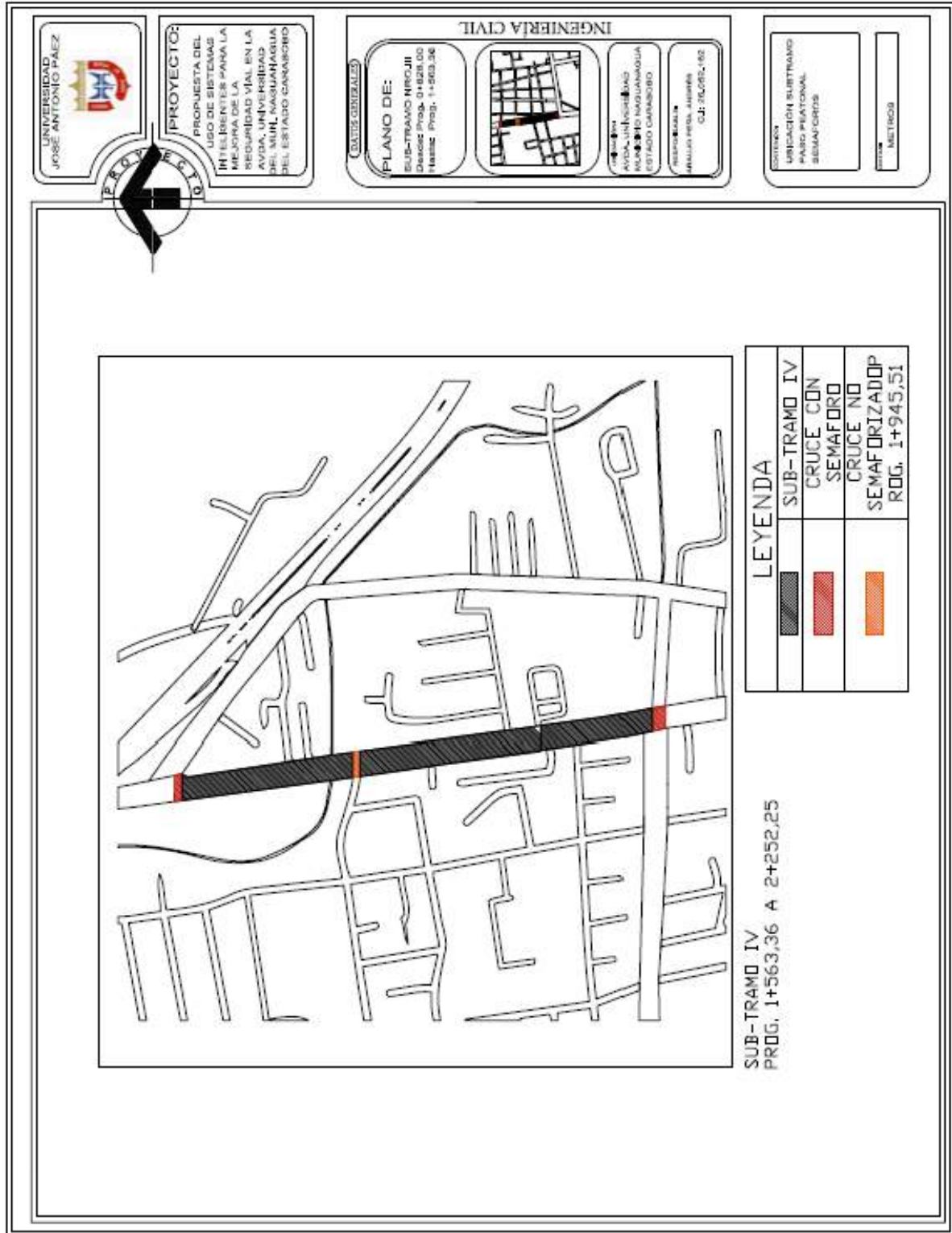
Anexo Nro. 10. Plano Ubicación pasos peatonales y semáforos Subtramo 2 Prog. 0+378,68 a 0+828,00



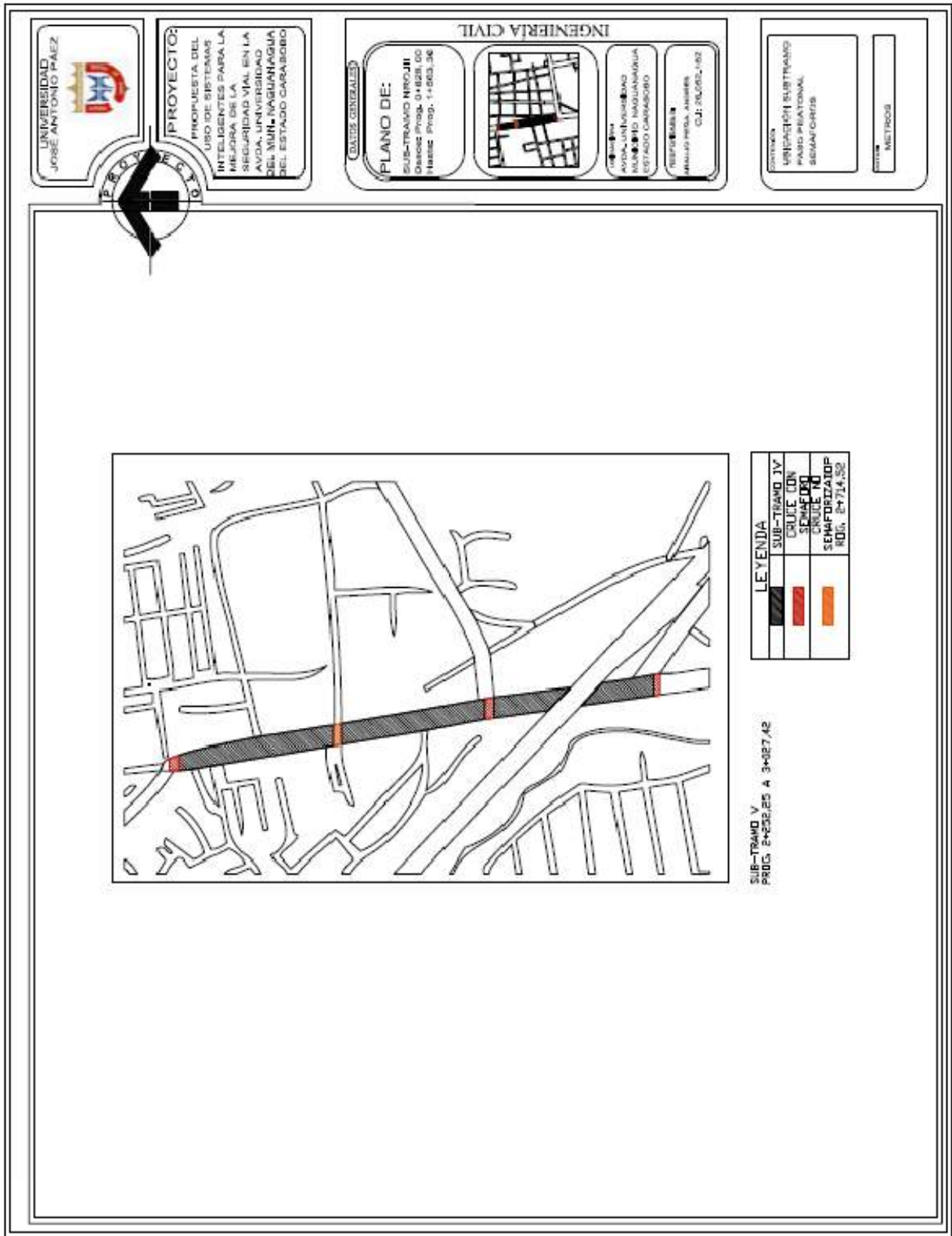
Anexo Nro. 11. Plano Ubicación de pasos peatonales y semáforos Subtramo 3 Prog. 0+828,00 a 1+563,36



Anexo Nro. 12. Plano Ubicación de pasos peatonales y semáforos Subtramo 4 Prog. 1+563,36 a 2+252,25



Anexo Nro. 13. Plano Ubicación de pasos peatonales y semáforos Subtramo 5 Prog. 2+252,25 a 3+027,42



APÉNDICE.

APÉNDICE A: ENCUESTA ESTRUCTURADA



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PAEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL**

CUESTIONARIO PARA LA RECOLECCION DE INFORMACION SOBRE:

PROPUESTA DEL USO DE SISTEMAS INTELIGENTES PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA AVDA. UNIVERSIDAD DEL MUNICIPIO NAGUANAGUA DEL ESTADO CARABOBO.

AUTOR:

Araujo, Andrés

Instrucción:

A continuación, se presenta una serie de preguntas con la finalidad de recolectar información sobre seguridad vial en el estado Carabobo, se agradece responder con la mayor sinceridad posible y seleccionar la alternativa que más se ajusta a lo que usted piensa.

MUCHAS GRACIAS.

1. **¿Qué entiende usted por seguridad vial?**
 - a. Implica respetar las leyes de tránsito.
 - b. Andar atento en la calle.
 - c. Prevenir los accidentes de tránsito.
 - d. Conjunto de acciones con ayuda de dispositivos que responden al buen funcionamiento de la circulación peatonal y vehicular.

2. **En su opinión, ¿cuál es la condición actual de la vialidad en el municipio Naguanagua del estado Carabobo?**
 - a. Excelente.
 - b. Regular.
 - c. Mala.

3. **En su opinión, ¿la vialidad en el municipio Naguanagua posee las partes bien definidas? Es decir, existen: calzadas, aceras, plataformas, carriles o canales, líneas de división de carriles o canales. De responder afirmativo, nombrar alguno.**
 - a. Si. _____
 - b. No.

4. **En su opinión, ¿cómo es la seguridad vial de la avenida Universidad del municipio Naguanagua?**
 - a. Buena.
 - b. Regular.
 - c. Mala.

5. **Del siguiente listado, seleccione aquellos que promueven la seguridad vial en la avenida Universidad del municipio Naguanagua.**
 - a. Respeto a las señales de tránsito.
 - b. Condiciones de las carreteras y vehículos.
 - c. Señales de tránsito operativas.

- d. Atención rápida de los accidentes de tránsito.
- e. Ninguna de las anteriores

6. En su opinión, ¿qué dispositivos de seguridad vial están presentes y en condiciones óptimas en la avenida Universidad del municipio Naguanagua?

- a. Semáforos.
- b. Reductores de velocidad.
- c. Señalización.
- d. Pasos de peatones.

7. Del siguiente listado, seleccione el que usted considera es la causa principal de los accidentes de tránsito en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.

- a. Anarquía.
- b. Vialidad en mal estado
- c. Ausencia de corredores para motos, ciclistas
- d. Irrespeto a las normas de tránsito.
- e. Condiciones de los vehículos.

8. ¿Sabes a qué se refiere los sistemas inteligentes viales? De responder afirmativamente, nombre alguno.

- a. Si. _____
- b. No

9. Cree usted que los semáforos y pasos peatonales inteligentes ayudarían a mejorar la seguridad vial de la avenida Universidad en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.

- a. Sí.
- b. No.

APENDICE B: VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA ESTRUCTURADA



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PAEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

Estimada Profesora Milbet Rodriguez,

En el presente documento se le presenta una encuesta dirigida a los transeúntes de la Avda. Universidad del Municipio Naguanagua del Estado Carabobo. Las respuestas que se obtendrán de la aplicación de este instrumento de recolección de datos van a permitir dar solución a los propósitos específicos de la presente investigación, sobre la propuesta del uso de sistemas inteligentes para la mejora de la seguridad vial en la avenida mencionada anteriormente, por lo que le solicito a usted amablemente, dada su formación académica la validación del mismo, a tal efecto se anexa el título de la investigación, objetivos de la investigación, los ítems de entrevista y el formato de evaluación.

Investigador:

Andrés Eloy Araujo Peña

Tutor:

Ing. Rafael Mieres

Anexo A

Cuadro de Operacionalización de variables

Objetivo General: Proponer sistemas inteligentes para la mejora de la seguridad vial en la Avenida Universidad del Municipio Naguanagua del estado Carabobo.

Objetivo Especifico	Variables	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Diagnosticar las condiciones de la vialidad en el municipio Naguanagua del estado Carabobo	Condición de la vialidad	Carreteras, aceras, carriles o canales. Líneas de división de carriles	Estado de la vialidad Condiciones de las vías y vehículos	1,2,3
Analizar los factores que intervienen en la seguridad vial de la Avenida Universidad del Municipio Naguanagua	Factores que intervienen en la seguridad vial	Seguridad de la vialidad, Factor humano	Normas de tránsito Dispositivos viales	4,5,6,7
Evaluar sistemas inteligentes viales como dispositivos alternativos en la mejora de la seguridad vial en el municipio Naguanagua del estado Carabobo	Sistemas inteligentes	Dispositivos tecnológicos	Semáforos inteligentes Pasos peatonales inteligentes	8
Diseñar una propuesta con dispositivos inteligentes para la mejora de la seguridad vial de la Avenida Universidad en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.	Mejora de la seguridad vial	Dispositivos inteligentes	Semáforos inteligentes Pasos Peatonales inteligentes	9

Fuente: Araujo, (2022)



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PAEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

PLANILLA DE VALIDACION

DATOS DEL JUEZ EVALUADOR

Nombres y Apellidos: Milbet Rodriguez **C.I.:** _____

Telf.: 0414-4394684 **Email:** milrodri17@gmail.com

Cargo Universitario: Docente

Asignatura: _____

Años de Experiencia: _____

INSTRUCCIONES:

La presente tiene por finalidad solicitar su colaboración para determinar la validez del instrumento utilizado en la recolección de datos a ser aplicados en la investigación titulada **“PROPUESTA DEL USO DE SISTEMAS INTELIGENTES PARA MEJORAR LA SEGURIDAD VIAL EN LA AVDA. UNIVERSIDAD DEL MUNICIPIO NAGUANAGUA DEL ESTADO CARABOBO”**.

Su valiosa ayuda consistirá en evaluar la congruencia de una serie de preguntas realizadas a sujetos participantes para la recolección de datos a la investigación antes mencionada, cuyo objetivo general es: **Proponer sistemas inteligentes para la mejora de la seguridad vial en la Avenida Universidad del municipio Naguanagua del estado Carabobo**. Y los objetivos específicos:

1. **Diagnosticar las condiciones actuales de la vialidad en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.**

2. **Analizar los factores que intervienen en la seguridad vial de la Avenida Universidad del municipio Naguanagua del Estado Carabobo.**
3. **Evaluar sistemas inteligentes viales como dispositivos alternativos en la mejora de la seguridad vial en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.**
4. **Diseñar una propuesta con dispositivos inteligentes para la mejora de la seguridad vial de la Avenida Universidad en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.**

Validación del instrumento (ítems de Encuesta)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1	X			X		
2	X			X		
3	X			X		
4	X			X		
5	X			X		
6	X			X		
7	X			X		
8	X			X		
9	X			X		

Fecha 07/09/2022 Firma del Especialista:



Breve descripción del perfil del Especialista: Dra. Milbet Rodríguez

APENDICE C: VERIFICACIÓN DE LA PLANILLA DE INSPECCIÓN



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PAEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

Estimado Ing. Manuel Figueira,

De acuerdo con su amplia experiencia profesional como Ingeniero Civil y profesor en las cátedras de Topografía y Construcciones Viales, yo **Araujo P. Andrés E.** titular de la cedula de identidad **V-26.052.162**, le solicito la validación del presente instrumento para la recolección de datos e información del trabajo de grado titulado: **“PROPUESTA DEL USO DE SISTEMAS INTELIGENTES PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA AVDA. UNIVERSIDAD DEL MUNICIPIO NAGUANAGUA DEL ESTADO CARABOBO”**.

Dicho instrumento está estructurado como una planilla de inspección para evaluar el estado de los elementos de la infraestructura vial, la cual tiene como objetivo definir las características generales y de los elementos presentes en el tramo correspondiente de la avenida Universidad, específicamente desde la intercepción con la avda. Valencia hasta la intercepción con la avda. Valmore Rodríguez y la Carretera Nacional.

Investigador: Andrés Eloy Araujo Peña

Tutor: Ing. Rafael Mieres



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PAEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

PLANILLA DE VALIDACION

DATOS DEL JUEZ EVALUADOR

Nombres y Apellidos: Manuel Figueira **C.I.:** 17.315.996

Telf.: 0414-4720695 **Email:** majofidaro1986@gmail.com

Cargo Universitario: Profesor

Asignatura: Construcciones viales, topografía, dibujo de proyectos

Años de Experiencia: _____

INSTRUCCIONES:

La presente tiene por finalidad solicitar su colaboración para determinar la validez del instrumento utilizado en la recolección de datos a ser aplicados en la investigación titulada **“PROPUESTA DEL USO DE SISTEMAS INTELIGENTES PARA MEJORAR LA SEGURIDAD VIAL EN LA AVDA. UNIVERSIDAD DEL MUNICIPIO NAGUANAGUA DEL ESTADO CARABOBO”**.

Su valiosa ayuda consistirá en evaluar la congruencia de la planilla de inspección vial para la recolección de datos a la investigación antes mencionada, cuyo objetivo general es: **Proponer sistemas inteligentes para la mejora de la seguridad vial en la Avenida Universidad del municipio Naguanagua del estado Carabobo.** Y los objetivos específicos:

- 1. Diagnosticar las condiciones actuales de la vialidad en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.**

2. **Analizar los factores que intervienen en la seguridad vial de la Avenida Universidad del municipio Naguanagua del Estado Carabobo.**
3. **Evaluar sistemas inteligentes viales como dispositivos alternativos en la mejora de la seguridad vial en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.**
4. **Diseñar una propuesta con dispositivos inteligentes para la mejora de la seguridad vial de la Avenida Universidad en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.**

Validación del instrumento (Planilla de Inspección)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
Datos generales de la vialidad	X			X		
Identificación de la vialidad	X			X		
Descripción del uso de la vía	X			X		
Longitud del tramo y número de carriles	X			X		
Identificación de los elementos presentes e la vialidad	X			X		
Definición de fecha y hora de inicio y fin	X			X		
Identificación del inspector	X			X		

Fecha: 09/09/2022

Firma del Especialista:



Breve descripción del perfil del Especialista:

Ingeniero Civil



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PAEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

Estimada Ing. Ana C. Barreto,

De acuerdo con su amplia experiencia profesional como Ingeniero Civil y profesora en las cátedras de Diseño de Carreteras, Tránsito y Transporte y Topografía, yo, **Araujo P. Andrés E.** titular de la cedula de identidad **V-26.052.162**, le solicito la validación del presente instrumento para la recolección de datos e información del trabajo de grado titulado: **“PROPUESTA DEL USO DE SISTEMAS INTELIGENTES PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA AVDA. UNIVERSIDAD DEL MUNICIPIO NAGUANAGUA DEL ESTADO CARABOBO”**.

Dicho instrumento está estructurado como una planilla de inspección para evaluar el estado de los elementos de la infraestructura vial, la cual tiene como objetivo definir las características generales y de los elementos presentes en el tramo correspondiente de la avenida Universidad, específicamente desde la intercepción con la avda. Valencia hasta la intercepción con la avda. Valmore Rodríguez y la Carretera Nacional

Investigador: Andrés Eloy Araujo Peña

Tutor: Ing. Rafael Mieres



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PAEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

PLANILLA DE VALIDACION

DATOS DEL JUEZ EVALUADOR

Nombres y Apellidos: Ana Barreto **C.I.:** 11.808.932

Telf.: 0414-1480017 **Email:** anitacbd@gmail.com

Cargo Universitario: DOCENTE

Asignatura: Diseño de carreteras, Tránsito y Transporte y topografía

Años de Experiencia: 10

INSTRUCCIONES:

La presente tiene por finalidad solicitar su colaboración para determinar la validez del instrumento utilizado en la recolección de datos a ser aplicados en la investigación titulada **“PROPUESTA DEL USO DE SISTEMAS INTELIGENTES PARA MEJORAR LA SEGURIDAD VIAL EN LA AVDA. UNIVERSIDAD DEL MUNICIPIO NAGUANAGUA DEL ESTADO CARABOBO”**.

Su valiosa ayuda consistirá en evaluar la congruencia de la planilla de inspección vial para la recolección de datos a la investigación antes mencionada, cuyo objetivo general es: **Proponer sistemas inteligentes para la mejora de la seguridad vial en la Avenida Universidad del municipio Naguanagua del estado Carabobo**. Y los objetivos específicos:

- 1. Diagnosticar las condiciones actuales de la vialidad en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.**
- 2. Analizar los factores que intervienen en la seguridad vial de la Avenida Universidad del municipio Naguanagua del Estado Carabobo.**
- 3. Evaluar sistemas inteligentes viales como dispositivos alternativos en la mejora de la seguridad vial en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.**
- 4. Diseñar una propuesta con dispositivos inteligentes para la mejora de la seguridad vial de la Avenida Universidad en el municipio Naguanagua del estado Carabobo.**

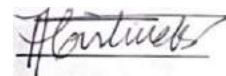
Validación del instrumento (Planilla de Inspección)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
Datos generales de la vialidad	X			X		
Identificación de la vialidad	X			X		
Descripción del uso de la vía	X			X		
Longitud del tramo y número de carriles	X			X		
Identificación de los elementos presentes e la vialidad	X			X		
Definición de fecha y hora de inicio y fin	X			X		
Identificación del inspector	X			X		

Fecha: 30/08/2022

Firma del Especialista:



Breve descripción del perfil del Especialista: Ingeniero Civil

APENDICE D. PLANILLA DE INSPECCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

PLANILLA DE INSPECCIÓN					
EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS PRESENTES EN LA INFRAESTRUCTURA VIAL					
DATOS GENERALES					
Fecha		Hora de Inicio		Hora de Finalización	
DATOS DEL EVALUADOR					
NOMBRE Y APELLIDO		TELEFONO		CORREO ELECTRONICO	
IDENTIFICACIÓN DE LA VIALIDAD					
NOMBRE	ESTADO	CIUDA D	MUNICIPIO	UBICACIÓN	
PROG. INICIAL	PROG. FINAL		COORD. INICIAL	COORD. FINAL	
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA					
ADMINISTRATIVA	FUNCIONALIDAD		GEOMETRÍA	USO DE LA VÍA	
TRONCAL		ARTERIAL		AUTOPISTA	
LOCAL		COLECTORA		VÍA EXPRESA	TIPO DE VÍA
RAMAL		LOCAL		CARRETERA	UN SENTIDO
SUB-RAMAL					DOS SENTIDOS
INFORMACIÓN GENERAL DE LA VIALIDAD					
ASPECTOS TÉCNICOS DE LA VÍA					
NRO. CALZADAS	NRO. CARRILES		ANCHO DEL CARRIL	ACERA	
			DERECHO		
ANCHO		ANCHO		IZQUIERDO	ANCHO
ISLA		OBSERVACIONES			
ANCHO					
SEGURIDAD VIAL					
SEMAFOROS		POSTES		SEÑALES	OBSERVACIONES
CANTIDAD					
OPERATIVIDAD		OPERATIVIDAD		BROCALES	
ELEMENTOS HIDRAULICOS					
ALCANTARILLAS		DRENAJES		CUNETAS	

CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	
PAVIMENTO			
TIPO DE PAVIMENTO	PARÁMETROS DE FALLAS	GRIETAS DE BORDE	HUECOS
ASFALTO		EXUDACIÓN DE ASFALTO	PIEL DE COCOD.
CONCRETO		DETERIORO SUPERFICIAL	BACHES
TERRACERÍA		DESNIVEL CALZADA HOMB	CORRUGAACIÓN
PAISAJISMO Y VEGETACIÓN			
ARBOLES	ARBUSTOS	MALEZA	OBSERVACIÓN