



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE DRENAJES
Y ACERAS DE LA CALLE VALENCIA
ENTRE LA AVENIDA DON JULIO
CENTENO Y LA CALLE SUCRE DEL
PUEBLO DE SAN DIEGO, ESTADO
CARABOBO.**

Autores:

Abril, H. Erick, J.

Moreno, G. Willian, A.

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego

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



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

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE DRENAJES Y ACERAS DE LA CALLE VALENCIA
ENTRE LA AVENIDA DON JULIO CENTENO Y LA CALLE SUCRE DEL PUEBLO
DE SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO.**

**Proyecto del Trabajo de Grado para optar al título de
INGENIERO CIVIL**

Autores:

Abril, H. Erick, J.

C.I: V-26.432.301

Moreno, G. Willian, A.

C.I: V-29.834.068

Tutor:

Ing. Figueira Manuel

C.I: V-17.375.996

San Diego, octubre de 2023



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: Diseño de un Sistema de drenajes y aceras de la Calle Valencia entre la Avenida Don Julio Conteno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo.

Realizado por el (la) Br. William Alejandro Moreno González

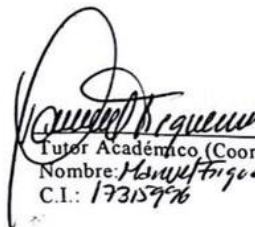
C.I. N° 29.834.068 cursante de la carrera de Ingeniería Civil

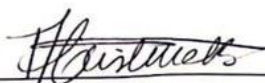
hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO ☒

NO APROBADO ☐

El Jurado


Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: Manuel Figueroa
C.I.: 17315996


Jurado
Nombre: Ane Bando
C.I.: 11808932



16/11/23


Jurado
Nombre: Zhorda López
C.I.: 18106232

Fecha: 16/11/2023



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:
Diseño de un sistema de drenajes y exarros de la calle
Valencia entre la Avenida Don Julio Contano y la
calle sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo

Realizado por el (la) Br. Erick Johan Abril Hernandez

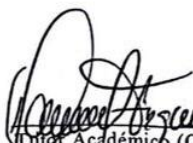
C.I. N° 26.432.301 cursante de 4a carrera de Ingeniería Civil

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: Manuel Figueroa
C.I.: 174596


Jurado
Nombre: Arue Barrio
C.I.: 11808932



16/11/23


Jurado
Nombre: Zharola López
C.I.: _____

Fecha: 16/11/2023



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. Figueira Manuel portador de la cédula de identidad N°17.375.996, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentados por los ciudadanos Abril, H. Erick, J, portador de la cédula de identidad N° 26.432.301 y Moreno, G. Willian, A, portador de la cédula de identidad N°29.834.068, titulado **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE DRENAJES Y ACERAS DE LA CALLE VALENCIA ENTRE LA AVENIDA DON JULIO CENTENO Y LA CALLE SUCRE DEL PUEBLO DE SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO.”**, presenta 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 veinticinco días del mes de octubre del año dos mil veintitrés.



Ing. Figueira Manuel
C.I: V-17.375.996



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

FI L 003 2022-3CR TG

Valencia, 14 de abril de 2023

Ciudadanos:

ABRIL HERNANDEZ, ERICK JOHAN

26.432.301

MORENO GONZALEZ, WILLIAN ALEJAND

29.834.068

Presente -

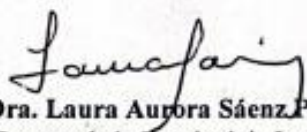
Cumplo con informarles que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 04-2023 de fecha 09/02/2023 aprobó el proyecto de grado titulado:

Diseño de un sistema de drenajes y aceras de la calle Valencia entre la avenida Don Julio Centeno y la calle Sucre del pueblo de San Diego, estado Carabobo.

Presentado por ustedes 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. Manuel José Figueira Da Rocha, titular de la cédula de identidad V- 17.315.996

Atentamente


Dra. Laura Aurora Sáenz Palencia
Decana de la Facultad de Ingeniería



c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería

AGRADECIMIENTOS

Primero agradecemos a la **Universidad José Antonio Páez** por abrirnos las puertas y poder estudiar esta carrera tan bonita y especial para nosotros, así como también a todos los profesores que nos brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir conociendo y aprendiendo cada parte que conforma esta carrera.

A nuestros **Padres** por siempre haber estado presente en cada paso que damos y brindándonos esa seguridad, confianza y amor a lo largo de todo este proceso que hoy día es una realidad para nosotros.

También agradecemos a nuestro tutor de tesis el **Ing. Manuel Figueira**, por habernos brindado todo su apoyo, sus conocimientos, sus enseñanzas, que fueron muy importantes para llevar a cabo este trabajo de Grado. De igual forma, le damos gracias a la profesora y madrina de promoción la **Ing. Zhandra López**, por su incondicional apoyo, ser tan atenta y ser una guía a través de sus conocimientos y enseñanzas para desarrollar la parte hidráulica de este estudio.

Agradecemos también a nuestro otro padrino de promoción al profesor **Ing. Alejandro Pocaterra**, por sus enseñanzas tanto a nivel académico como de campo, por siempre estar presente en nosotros impulsándonos a seguir desarrollándonos para ser unos buenos profesionales.

A **nuestros amigos y futuros** colegas, por haber sido parte de esta culminación que hoy con orgullo y esfuerzo logramos alcanzar, fueron tiempos difíciles donde estuvimos para apoyarnos tanto en los buenos momentos como los difíciles.

A los **Ing. Gerardo Rodríguez, Cristina Manosalva, Paola García, Adriana Pérez, Antonio Mascia**, profesionales que de una u otra manera nos colaboraron a lo largo de toda la carrera y en esta fase final del trabajo de grado, dignos de admirar gracias por todo.

Atte. Erick Abril y Willian Moreno

DEDICATORIA

En primer lugar, darle gracias a **Dios** por haberme permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional. Por los triunfos y momentos difíciles que me han enseñado a valorar cada día más.

A mis padres **Henrri Abril y Kellys Hernández** por ser los pilares fundamentales en mi vida, por todo el amor y cariño que me han tenido, gracias a todo su apoyo, dedicación, sacrificios y enseñanzas he logrado llegar a cumplir esta meta, que desde un principio no fue fácil, pero que hoy día es una realidad para nosotros y todo se lo debo a ustedes por brindarme las herramientas necesarias que me han servido durante el desarrollo como persona y futuro profesional.

A mis hermanas **Valentina Abril y Valeria Abril**, por su cariño, su respeto y admiración, he logrado alcanzar esta meta que no es solo mía, sino de ustedes también.

A mis tíos **Keila H, Carolina C, Jesús H, Yeraldine G y Angelica G**, les quiero agradecer por siempre estar pendiente de mí en cada paso que di como futuro ingeniero, su cariño, aprecio y apoyo en todo momento.

A mis abuelos **Ana A, Mariela H, Gonzalo C**, que estuvieron para mí en todo momento, gracias por todo su amor y enseñanzas.

No podía dejar de mencionar en estos agradecimientos a mi querido abuelo **Juan Macías**, que estuvo para mí en todo momento, a él le debo gran parte del hombre que soy hoy en día y sé que desde el cielo él aún me cuida.

A todos los profesores que formaron parte de mi educación; mención especial a mi tutor de tesis el Ing. Manuel Figueira, por brindarme su confianza y tomarme como tesista, a la Ing. Zhandra López por todo su aporte tanto en mi trabajo de grado como a lo largo de toda mi formación como ingeniero.

A mis **amigos y nuevos compañeros** Moisés M, Lev R, Karla H, Naoki F, Ludmila M, Valeria A, Willian M, les agradezco por todos los momentos y experiencias vividas, espero siempre contar con su apoyo y seguir compartiendo con ustedes.

Atte. Abril Erick

DEDICATORIA

Primeramente, dedico este trabajo **a mis padres**, que me apoyaron en todo momento, que fueron mi motivación para seguir adelante en todo el transcurso de mi carrera, enseñándome e inculcándome siempre los buenos valores, gracias a eso fui un estudiante respetuoso y dedicado en todas mis actividades.

De la misma manera, con mi hermano **William Moreno**, por su total disposición de enseñanza, como también el darme la oportunidad de asistir a obras civiles desde corta edad, generando en mi un cariño especial y un profundo interés por el trabajo de campo que se desempeña en esta carrera.

Adicionalmente a mi amigo y hermano mayor que me dio la vida el Ing. **Orlando Guevara**, por transmitirme su experiencia profesional y sus conocimientos que me sirvieron a entender aún más esta maravillosa Carrera. Por sus buenos consejos y buena disposición cuando le preguntaba por cualquier aspecto relacionado al ambiente que se desarrolla en la construcción, y todas esas pautas que me ayudaron cada vez a entender la mayoría de los temas y los puntos correspondientes a cada rama que conforma mi carrera.

Así mismo, a todos los profesores que me aportaron sus conocimientos de muy buena manera, especialmente a mi tutor de tesis el Ing. **Manuel Figueira**, ya que con su criterio y conocimiento he podido crecer mucho a nivel académico y prepararme para el campo laboral y a la Ing. **Zhandra López** por su constante apoyo y dedicación tanto para este trabajo de grado así como también para cada una de las asignaturas que curse con ella, siempre dispuesta a dar lo mejor de sí al momento de impartir sus conocimientos.

Y, por, sobre todo, darle gracias a Dios, por haberme permitido cumplir uno de mis tan anhelados objetivos.

Atte. Willian A. Moreno G.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	PP.
LISTA DE CUADROS.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	Ix
RESUMEN INFORMATIVO.....	X
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
1.6 Delimitación Geográfica.....	8
II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes.....	9
2.1.1 Antecedentes Nacionales.....	9
2.1.2 Antecedentes Internacionales.....	11
2.2 Teoría Central de la Investigación.....	12
2.3 Bases Teóricas.....	12
2.3.1. Drenajes.....	12
2.3.2. Tipos de Drenajes.....	12
2.3.3. Drenaje Vial.....	13
2.3.4. Drenaje superficial.....	13
2.2.5.Drenaje Subterráneo.....	13
2.2.6. Componentes del Sistema de Drenaje.....	14
2.2.7 Intensidad, Duración y Frecuencia de Precipitación	17
2.2.8 Topografía.....	18
2.2.9 Estimación del Caudal	19
2.2.10. Hidrograma.....	19
2.2.11 Hietograma.....	19
2.2.12 Acera.....	19
2.2.13 Principios de diseño de las aceras.....	19
2.2.14 Parámetros generales para el diseño y construcción de aceras.....	20
2.3 Bases Legales.....	20
2.3.1. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.....	21
2.3.2. Ley de aguas.....	21
2.3.3. Ley Orgánica del Ambiente (2006).....	21
2.4 Definición de Términos.....	21

III MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación.....	24
3.2 Diseño de la Investigación.....	25
3.3 Nivel de la investigación.....	25
3.4. Población y muestra.....	25
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	26
3.5.1. Técnicas de recolección de datos.....	26
3.5.2. Instrumentos de recolección de datos.....	27
3.6. Validación del instrumento.....	28
3.7. Técnicas de análisis de resultados.....	28
3.8. Fases metodológicas.....	29
3.9. Cuadro de Operacionalización de Variables.....	31

IV RESULTADOS

4.1 Fase I: Diagnóstico de la situación actual de Calle Valencia entre la Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo.....	32
4.1.1 Ubicación geográfica.....	32
4.1.2 Inspección del tramo en estudio.....	33
4.1.3 Descripción de la movilidad peatonal.....	34
4.1.4 Conteo movilidad vehicular.....	35
4.1.5 Definición de las características de la localidad.....	40
4.1.6 Geometría de la vialidad.....	41
4.1.7 Condiciones Hidrológicas.....	42
4.1.8 Ubicación de colector existente.....	44
4.1.9 Condiciones topográficas.....	45
4.1.10 Zonificación urbana.....	48
4.2 Fase II: Análisis de los factores que influyen en el Diseño de un sistema de Drenaje y Aceras de la Calle Valencia entre la Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo.....	50
4.2.1 Cuadro comparativo de las entrevistas.....	50
4.2.2 Metodología de análisis para la elaboración de esta propuesta....	53
4.2.3 Análisis de las inspecciones realizadas.....	55
4.3 Fase III: Diseño Sistema de Drenajes y Aceras para la Calle Valencia entre la Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo.....	58
4.3.1 Cálculo de caudal.....	58
4.3.2 Diseño de sumideros.....	61
4.3.3 Diseño de colector.....	63
4.3.4 Secciones transversales de la vialidad.....	64
4.3.5 Cálculo de la estructura de pavimento.....	64
4.3.6 Perfiles longitudinales de la vialidad.....	69
4.3.7 Perfiles longitudinales de colectores propuestos.....	70
4.3.8 Diseño de aceras.....	72

4.3.9	Planos de plantas vialidad.....	75
4.3.10	Secciones típicas de la vialidad.....	77
4.3.11	Ampliación del puente existente.....	78
4.3.12	Propuesta de parada de buses.....	80
4.3.13	Cómputos métricos.....	80
4.3.14	Plan de propuestas de acciones de mantenimiento para los elementos establecidos.....	81
4.4	Fase IV: Factibilidad económica, técnica, operacional y ambiental del proyecto.....	83
4.4.1	Factibilidad económica.....	83
4.4.2	Factibilidad técnica.....	85
4.4.3	Factibilidad operacional.....	86
4.4.4	Factibilidad ambiental.....	88
	CONCLUSIÓN.....	90
	RECOMENDACIONES.....	92
	REFERENCIAS.....	93
	APÉNDICE.....	95

LISTA DE CUADROS DESCRIPCIÓN

CUADRO		PP.
1	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
2	Cuadro de Operacionalización de Variables.....	30
3	Cuadro conteo vehicular día lunes.....	35
4	Cuadro conteo vehicular día miércoles.....	36
5	Cuadro conteo vehicular día viernes.....	37
6	Cuadro FHP día lunes.....	38
7	Cuadro FHP día miércoles.....	38
8	Cuadro FHP día viernes.....	38
9	Leyenda de identificación de subcuencas.....	42
10	Cuadro de coordenadas de la poligonal.....	46
11	Cuadro de zonificación urbana	48
12	Cuadro comparativo de las entrevistas.....	49
13	Cuadro resumen cálculo tiempo de concentración.....	57
14	Cuadro resumen cálculo área de subcuencas.....	58
15	Cuadro resumen calculo caudal de diseño.....	59
16	Cuadro resumen cálculo de espesores carpeta asfáltica.....	68
17	Cuadro resumen para el diseño de la acera propuesta.....	71
18	Cuadro resumen diseño de iluminaria para aceras.....	73
19	Leyenda nomenclatura para identificación de elementos presentes.....	74
20	Cuadro estimación de cómputos métricos.....	80
21	Plan de propuestas de acciones de mantenimiento para los elementos establecidos	81

22	Cuadro estimación de costos de la propuesta.....	83
23	Cuadro de partidas por actividad.....	84
24	Diagrama de Gantt en función de las partidas propuestas.....	86
25	Matriz de Leopold para la evaluación del impacto ambiental.....	88

LISTA DE FIGURAS DESCRIPCIÓN

FIGURA		pp.
1	Estado del tramo vial en estudio antes y después de haber captado una precipitación.....	6
2	Sistema ubicado al costado de la calzada.....	7
3	Calle Valencia entre la Avenida Don Julio Centeno y la calle Sucre del Pueblo de San Diego, delimitación geográfica.....	9
4	Ubicación geográfica del tramo en estudio.....	33
5	Planillas de Inspección Vial.....	32
6	Movilidad peatonal del tramo en estudio.....	34
7	Gráfica representativa del volumen vehicular del día lunes.....	35
8	Gráfica representativa del volumen vehicular del día miércoles.....	36
9	Gráfica representativa del volumen vehicular del día viernes.....	37
10	Características de la localidad presente.....	40
11	Mediciones de la vialidad.....	40
12	Plano vista de planta de la vialidad.....	41
13	Plano ubicación de subcuencas.....	43
14	Plano ubicación de colector existente.....	44
15	Plano curvas de nivel de la zona.....	45
16	Recorrido de la poligonal.....	46
17	Plano poligonal de la zona.....	47
18	Plano zonificación urbana.....	48
19	Diagrama de Ishikawa.....	53
20	Obstaculización de la calzada por el uso de un carril generando efecto cuello de botella.....	54
21	Discontinuidad en el desarrollo de aceras en la zona.....	55
22	Pavimento deteriorada por la falta de elementos de drenaje.....	56
23	Curva IDF implementada.....	58
24	Plano subcuenca unificada.....	59
25	Plano detalle típico sumidero de ventana.....	61
26	Plano detalle típico boca de visita para colectores.....	62
27	Gráficos para el análisis de tránsito.....	63
28	Tablas de diseño para la consideración de vehículos pesados y el ajuste anual de porcentaje de crecimiento.....	65
29	Clasificación de la estructura de pavimento según CBR.....	66
30	Gráfico para la determinación del espesor del pavimento.....	66
31	Tabla de espesores mínimo para las bases.....	67
32	Tabla de espesores de la carpeta expresados en centímetros.....	67
33	Plano perfil longitudinal vialidad propuesta.....	69

34	Plano perfil longitudinal colectores propuestos.....	70
35	Plano ubicación de zonas de iluminación peatonal.....	72
36	Plano planta vialidad elementos de diseño.....	75
37	Plano planta vialidad elementos de drenaje.....	75
38	Plano planta vialidad demarcación.....	76
39	Plano sección típica de la vialidad.....	77
40	Plano ampliación del puente.....	78



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

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE DRENAJES Y ACERAS DE LA CALLE VALENCIA
ENTRE LA AVENIDA DON JULIO CENTENO Y LA CALLE SUCRE DEL PUEBLO
DE SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO.**

Autores: Abril, H. Erick, J.
Moreno, G. Willian, A.
Tutor: Ing. Figueira Manuel
Fecha: octubre 2023

RESUMEN INFORMATIVO

La investigación presenta un DISEÑO DE UN SISTEMA DE DRENAJES Y ACERAS DE LA CALLE VALENCIA ENTRE LA AVENIDA DON JULIO CENTENO Y LA CALLE SUCRE DEL PUEBLO DE SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO, la problemática se presenta al observar que la vialidad de la Calle Valencia no tiene un sistema de drenaje, por lo tanto a la hora de las precipitaciones se generan estancamientos de agua, interrumpiendo el flujo de tránsito, además que la calzada presenta fallas, como baches y huecos, es por ello que el objetivo de esta investigación es una propuesta de Diseño de un Sistema de Drenajes de Aguas Pluviales y Aceras para la Calle Valencia entre la Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo. Este trabajo está comprendido por el capítulo 1 El Problema, capítulo 2 Marco teórico, capítulo 3 Marco Metodológico y capítulo 4 Resultados. El instrumento que se llevó a cabo es la entrevista para expertos para que nos aporte información relevante para nuestro trabajo en estudio. A lo largo de la historia se ha vuelto de vital importancia la construcción de infraestructuras urbanas que den soporte al uso cotidiano de la ciudadanía, sobre todo en ambientes en transición de ser entornos rurales, a la urbanización; Es por esto que se ejecuta esta investigación factible, que busca realizar un diseño vial-hidráulico, valiéndose de información recolectada por medio de investigación documental, entrevistas e inspección visual. Dicho diseño comprenderá la elaboración de aceras con un ancho de 1,00 metro para el paso peatonal, brocales para la reubicación de aguas pluviales que serán de 55 centímetros de ancho y 50 centímetros de alto, al igual que las respectivas obras correspondientes para tal fin, como son los sumideros de ventana, el cual se implementarán un total de 22, más 2 sumideros desarenadores y un colector de 30 pulgadas, constante a lo largo de la vialidad, por último, establecer la correcta definición de la calzada de la vialidad la cual está conformada de 4 canales de 3,00 metros de ancho y una nueva propuesta de pavimento flexible, compuesto por una sub-base de 25 centímetros, una base de 20 centímetros y una carpeta asfáltica de 10 centímetros.

Descriptores: Diseño de sistema de drenaje y aceras, rediseño vial.



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

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE DRENAJES Y ACERAS DE LA CALLE VALENCIA
ENTRE LA AVENIDA DON JULIO CENTENO Y LA CALLE SUCRE DEL PUEBLO
DE SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO.**

Autores: Abril, H. Erick, J.
Moreno, G. Willian, A.
Tutor: Ing. Figueira Manuel
Fecha: octubre 2023

ABSTRACT

The research presents a DESIGN OF A SYSTEM OF DRAINAGES AND SIDEWALKS OF VALENCIA STREET BETWEEN DON JULIO CENTENO AVENUE AND SUCRE STREET OF THE TOWN OF SAN DIEGO, CARABOBO STATE, the problem arises when observing that the road of Valencia Street does not have a drainage system, therefore at the time of rainfall, water stagnation is generated, interrupting the flow of traffic, in addition to the fact that the road presents faults, such as potholes and holes, that is why the objective of this research is a proposal Design of a Stormwater Drainage System and Sidewalks for Valencia Street between Don Julio Centeno Avenue and Sucre Street in the Town of San Diego, Carabobo State. This work is included in chapter 1 The Problem, chapter 2 Theoretical framework, chapter 3 Methodological Framework and chapter 4 Results. The instrument that was carried out is the interview for experts to provide us with relevant information for our work under study. Throughout history, the construction of urban infrastructures that support the daily use of citizens has become of vital importance, especially in environments in transition from rural environments to urbanization; This is why this feasible investigation is carried out, which seeks to carry out a road-hydraulic design, using information collected through documentary research, interviews and visual inspection. Said design will include the development of sidewalks with a width of 1.00 meters for the pedestrian crossing, curbs for the relocation of rainwater that will be 55 centimeters wide and 50 centimeters high, as well as the respective corresponding works for this purpose. , such as window drains, of which a total of 24 will be implemented, plus 2 grit drains and a 30-inch collector, constant along the road, finally, establish the correct definition of the roadway. which is made up of 4 channels 3.00 meters wide and a new proposal for flexible pavement, composed of a 25-centimeter sub-base, a 20-centimeter base and a 10-centimeter asphalt layer.

Descriptors: Design of drainage system and sidewalks, road redesign.

INTRODUCCIÓN

Toda obra o proyecto de carácter civil, tiene como objetivo fundamental el poder satisfacer una serie de demandas a nivel arquitectónico, funcional, estructural, comercial, de seguridad, entre otros, tomando en consideración que dicha obra perdure en el tiempo sin problemas que ocasionan gastos adicionales o problemas que debieron ser corregidos durante la ejecución de la misma.

En lo que concierne a la rama de la ingeniería civil que se especializa en la parte de obras viales e hidráulicas, hay un término fundamental que todo proyecto debe tener contemplado y a su vez asegurar que se cumpla a plenitud con el fin de preservar la vida útil del elemento a realiza, siendo este criterio de interés conocido como el sistema de drenaje, el cual podrá permitir una debida captación de todos los fluidos (siendo el agua el que está presente en la gran mayoría de los casos) que puedan presentarse tanto en una vialidad como en elementos destinados para la conducción de los mismos, con el fin de poder trasladar estos líquidos hasta cuerpos receptores diseñados a tal efecto.

Sin duda alguna, uno de los factores que causan más daño a todo tipo de estructura civil es el agua, en el caso de los elementos que constituyen una vialidad en general puede producir una disminución considerable de la resistencia de los suelos, lo cual ocasiona fallas en los materiales que componen dicha estructura. Es por ello, que al momento de establecer un proyecto de vialidad donde se desee obtener las condiciones más óptimas en todos los aspectos y/o criterios de diseño se debe establecer una buena captación de las aguas mediante el empleo de sistema adecuados de drenaje, de tal forma que el agua se aleje a la mayor brevedad posible del mismo. Llegando a los cuerpos de aguas naturales como lo son los ríos, lagunas, lagos, manantiales, entre otros.

Adicionalmente, al construirse cualquier medio de conexión vial se modifican las condiciones del escurrimiento superficial en las zonas que la vía atravesará, lo cual si no se evalúa como es debido puede originar problemas en los de suelos como lo es la erosión e inclusive puede volver la zona de riesgo por inundación.

Es por ello, que para poder preservar la vida útil de una vialidad es fundamental el funcionamiento adecuado de los sistemas de drenaje que se establezcan en la misma, pues por la naturaleza de los materiales que pueden conformar los terraplenes o los taludes de las laderas, lo que cualquier exceso de caudal de agua que transite por la zona puede ocasionar deslaves, asentamientos, oquedades y desprendimientos de material que generan problemas de funcionamiento por obstrucciones u obstaculizaciones en los canales de circulación de la vialidad,

causando gastos adicionales en la conservación y/o mantenimiento de la vía, como también un desequilibrio económico por el entorpecimiento del libre tránsito de los vehículos.

En este orden de ideas, la presente investigación propone un diseño de sistema de drenajes y aceras para optimizar el funcionamiento de la calle Valencia la cual se encuentra ubicada entre la Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo. Siendo el objetivo principal es atacar la problemática que afecta a la comunidad de la zona con el fin de elaborar el diseño más óptimo para la zona, de tal manera, está estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I. El Problema: Contiene el planteamiento del problema con su respectiva formulación, así como el objetivo general y los específicos, como también su debida justificación acompañada por el alcance y delimitación del proyecto.

Capítulo II. Marco Teórico: Estructurado por los antecedentes de la investigación en relación con el presente trabajo, así como las bases teóricas aplicadas al mismo, y por último la definición de términos básicos.

Capítulo III. Marco Metodológico: En el mismo se presenta el tipo, nivel y diseño de la investigación, estableciendo los lineamientos de investigación para un proyecto factible, a su vez se desarrollarán las fases de investigación en función de los objetivos específicos al igual que las actividades a realizar en cada uno de ellos.

Capítulo IV. Resultados: Referidos a cada uno de los valores obtenidos en cada una de las fases en estudio de la presente investigación, desde las condiciones iniciales de la zona, el análisis de las variables existentes, la propuesta de diseño a implementar y la factibilidad en cada uno de los puntos de interés para la elaboración de este proyecto.

Conclusiones: Ya culminado el estudio presente, se expondrán de forma resumida la validación de los resultados obtenidos, como también, el provecho que se le puede obtener a cada una de las fases de diseño empleadas.

Recomendaciones: Por último, se hace mención a las posibles recomendaciones que pueden ser tomadas en consideración para la optimización de los resultados obtenidos, como también, del diseño propuesto a fin de perfeccionar todo lo antes mencionado.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1.Planteamiento del Problema

Desde los inicios de la civilización, uno de los elementos que determinan el éxito de esta es la capacidad de ser resilientes a los fenómenos naturales que eventualmente ocurren, y que, sin necesidad de generar catástrofes, fueron capaces de limitar nuestra funcionalidad como personas y nuestro rendimiento en las labores del día a día. A nivel mundial hay centenares de casos en los que las inundaciones o estancamientos detuvieron la actividad productiva de un segmento de la población, lo cual repercute contundentemente contra la productividad de la sociedad.

Toda zona urbana y/o rural debió estar diseñada en función de poder cubrir todos aquellos servicios necesarios que requieren todos los habitantes que hacen vida en dicha zona; tales como son los sistemas de vialidad y movilización tanto para vehículos como peatones, surtir y dotar de agua potable todos los espacios que así lo necesiten, como también la respectiva canalización de las aguas cuando las mismas deben ser descargada a los espacios destinados a captar tanto las aguas servidas como las aguas pluviales, si se hace referencia a las aguas servidas, se tuvieron que emplear sistemas de cloacas que permitan la canalización y evacuación de las misma hacia los colectores para ser trasladadas a zonas de tratamiento para su recuperación con el fin de poder ser reutilizadas o reintegradas a los cauces naturales.

En el caso de las aguas pluviales, su sistema de drenaje debió estar enfocado en el desemboque de dichos caudales en espacios naturales como lo son las áreas verdes o cuerpos de aguas tales como lagos, ríos, mares, entre otros. Con el fin de controlar o redirigir el exceso de caudal de agua procedente de las precipitaciones para evitar estancamientos en las zonas viales, peatonales o urbanísticas, es por ello, que si no se poseen los sistemas adecuados o los existente presentan algún defecto de diseño y/o constructivo, pueden afectar las vías de comunicación, causando así problemas tales como la interrupción del tráfico por el deterioro de la carpeta asfáltica así como los daños que puede generar el agua proveniente de las precipitaciones tanto al entorno natural, como en los demás elementos constructivos que constituyen el sistema vial (aceras, pasarelas, puentes, entre otros).

Es bien sabido que Venezuela es un país en vías de desarrollo, que cuenta aún con muchísimas zonas rurales que pueden catalogarse como civilizaciones en transición, ya que se han visto

geográficamente inmersas en grandes urbes, y que por ende, deben pasar por un paulatino proceso de urbanización, lo cual implicó la creación de sistemas sanitarios, hidráulicos, viales, nuevas infraestructuras en la zona, que garantizaron una mejora en la calidad de vida de los habitantes, permitiendo abandonar sistemas arcaicos como los pozos sépticos particulares, los aljibes, canalizaciones artesanales para las aguas de lluvia, entre otros.

Se hizo una evaluación visual a la calle Valencia, tramo de vialidad ubicado entre la avenida Don Julio Centeno y la calle sucre del centro de San Diego del estado Carabobo, donde se pudo diagnosticar a simple vista que el principal problema que se encuentra presente en este tramo de vialidad es la ausencia de un sistema de drenaje y la total falta de elementos para la movilización de los habitantes de las zonas (aceras).

Adicionalmente, se evidencio que en la avenida Valencia se presentó una situación irregular con su sistema de vialidad existente, ya que los usuarios de dicha avenida en ambos sentidos se ven en la necesidad de usar un solo carril de movilización, ya que gran parte de la calzada se encontró un deterioro considerable debido a la falta de elementos de canalización de las aguas pluviales, lo que ocasionó que al momento de presentarse una precipitación se generen grandes pozos y/o estancamientos de aguas en el tramo de estudio, lo que causó que la carpeta asfáltica se deteriore, generando baches o huecos en la calzada, socavación del suelo, acarreado como consecuencia que no se pudo utilizar la vialidad a plenitud, obstaculizando el libre tránsito tanto de los vehículos como de los peatones, y por ende, generó inconformidad e inseguridad por parte de los usuarios que hacen uso de esta vía de acceso.

Es por ello, que la importancia y el buen servicio de las vías de comunicación tanto vehicular como peatonal en las calles o avenida es esencial para cubrir todas las demandas requeridas por los habitantes de la comunidad que empleen dicho tramo vial, por lo tanto, en todo proyecto vial, es necesario tener sumo cuidado con el diseño de todos los elementos viales que se ejecutan, es por ello que se realizó un estudio exhaustivo de las condiciones iniciales del terreno en estudio, las posibles variantes que se pueden presentar al momento de la ejecución del diseño de proyecto y la factibilidad de los elementos a implementar, con el fin de poder contar con una vialidad que cumpla con todos los requerimientos básicos de seguridad y confort, así como también que los elementos del sistema de drenajes estén elaborados en función del caudal a captar para que los tramos viales no tengan afectaciones por acumulación de agua y por ende su vida útil se prolongue.

Teniendo en cuenta, lo antes descrito, se aseguró que la vialidad esté en buen estado sin fallas en la calzada, para posteriormente hacer el diseño geométrico de la misma y poder emplear los elementos que conforman dicha calzada, provocando una buena disposición de ellos, como lo son las cunetas, brocales y aceras; Lo cual es muy importante para la movilización peatonal, implementación y disposición del sistema de drenaje. El proveer un buen drenaje es uno de los factores más importantes para que la vialidad tenga un buen estado y por lo tanto debe preverse desde la localización misma, buscando alojar siempre el camino sobre suelos estables, permanentes y naturalmente drenados.

En resumen, cuando una carretera dispone de un sistema de drenaje adecuado, suficiente y que opere correctamente, disminuye sustancialmente la probabilidad de fallas y de otros efectos adversos que contribuyan a acortar su vida útil.

A continuación, se muestra el estado de la vialidad antes y después de haber sido afectada por una precipitación, además de la problemática existente de obstaculización de uno de los canales de la vialidad al momento que esta se encuentra congestionada por la acumulación de agua sobre su calzada (Ver Figuras 1).

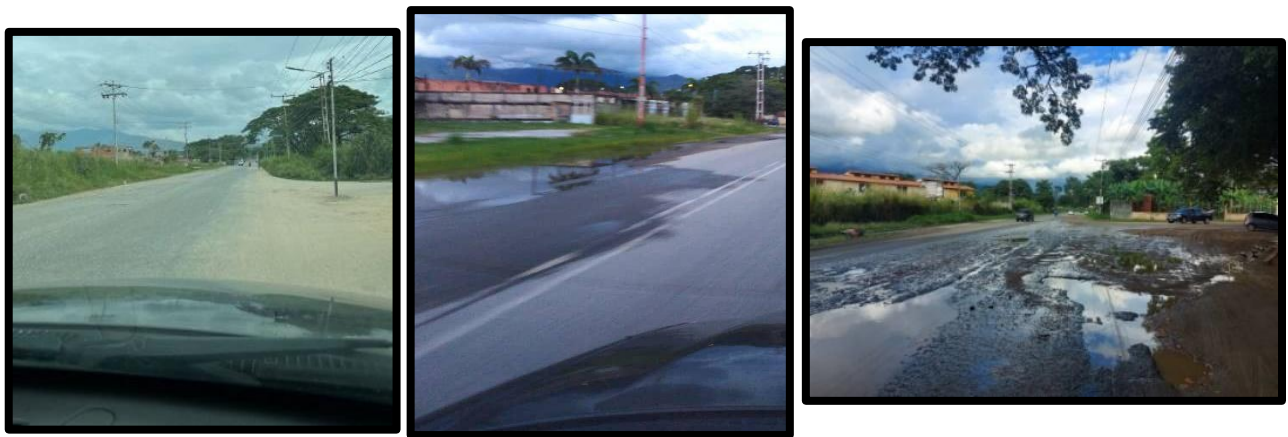


Figura 1: Condición actual de la vialidad

Autores: Abril. E, Moreno. W

Mediante la inspección, se realizó en la zona en estudio, se pudo apreciar la existencia de un sistema de drenaje (cuneta) ubicada a un costado de la calle, siendo solo de utilidad directamente para el agua producida por precipitaciones que afectó a una de las residencias presentes en la zona, por medición y respaldo fotográfico se pudo visualizar que dicho sistema, no interfirió con el diseño principal del sistema de drenaje que se llevará a cabo en la calle Valencia

entre la Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo. (Ver Figuras 2).

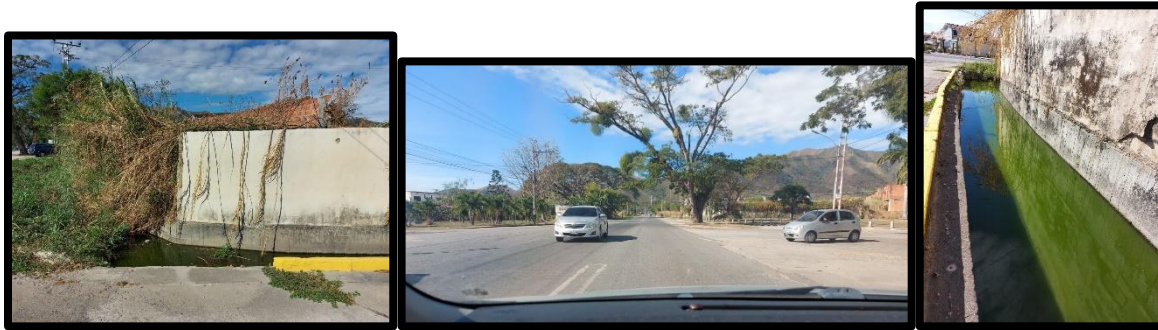


Figura 2: Sistema ubicado al costado de la calzada.

Autores: Abril. E, Moreno. W

1.2 Formulación del problema

¿De qué manera se pudo canalizar las aguas pluviales y mejorar la movilidad peatonal en la calle Valencia entre la Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Proponer un Diseño de un sistema de Drenajes de Aguas Pluviales y Aceras para la Calle Valencia entre la Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar las condiciones hidrológicas y topográficas actuales de la Calle Valencia entre la Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo.
- Analizar los factores que influyen en el Diseño de un sistema de Drenaje y Aceras de la Calle Valencia entre la Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo.
- Diseñar un Sistema de Drenajes y Aceras para la Calle Valencia entre la Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo.
- Estudiar la factibilidad técnica y operacional del proyecto

1.4 Justificación de la Investigación

La presente investigación tuvo como objetivo principal desarrollar y entender varios enfoques referentes a la debida manera de realizar un proyecto de diseño, donde se comenzó por la importancia del estudio académico y científico, los cuales cumplieron la función de bases teóricas que permitieron el entendimiento y análisis de los problemas existentes a los cuales se le pudo obtener una solución efectiva y sostenible en el tiempo, dimensionando la importancia de todos los elementos necesarios para el debido desarrollo de una vialidad como lo son la presencia de aceras como medio de movilización de los usuarios a través de una red vial, así como un sistema de drenaje óptimo tanto para las aguas servidas como las aguas pluviales, lo cual se consideró de vital importancia para cualquier tipo de vialidad que pueda estar destinada para el uso de tanto el transporte público como privado, siendo una característica fundamental para el desarrollo, crecimiento y mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

Adicionalmente, se pudo evaluar el impacto que puede tener la realización de este proyecto en la sociedad, ya que causó una mejora en la calidad de vida de los habitantes de la zona en estudio, debido a las mejoras estructurales y de diseño que se emplearon con el fin de optimizar y embellecer tanto la vialidad como los elementos adicionales que a si los componen, para el disfrute y confort de todos los usuarios que requieren una vialidad libre de problemas en su carpeta asfáltica, un libre tránsito de los peatones sin tener que estar utilizando los canales destinados a los vehículos, y una eliminación parcial o total de los excedentes de aguas provenientes de las precipitaciones.

Por último, esta investigación dejo un aporte significativo para futuros trabajos de Ingeniería Civil tanto en la rama de hidráulica como también en la rama de la viabilidad, ya que presentó antecedentes para bases teóricas, así como también planteó sistema de diseño para la optimización de canalizaciones y posterior descarga de aguas pluviales a punto que no afecten al tramo en estudio ni a ninguna zona aledaña, y las maneras constructivas que se adecuen mejor para la realización de aceras en espacio donde no se habían contemplado en un diseño inicial.

1.5 Alcance

Los principales alcances que se buscaron lograr mediante esta investigación, es una correcta captación de las aguas pluviales, para ello se diseñaron cada uno de los elementos que más se adapten a las condiciones iniciales de la zona en estudio, dentro de los cuales se

contemplaron las canalizaciones de las aguas con elementos longitudinales como lo son las cunetas, así como también se evaluó la posibilidad de establecer algunos sumideros de ventana que capten las aguas en los puntos más bajos de la calzada, con el fin de solucionar las problemáticas existentes como los estancamientos de las aguas, mal uso de los carriles en el tramo de estudio, y obstrucción de las vías de acceso vehicular.

A su vez, en función del diseño geométrico existente de la vialidad, se hizo una propuesta de diseño para la ejecución de aceras que cumplan con los espaciamientos de construcción mínimos requeridos, adicionalmente que puedan funcionar en armonía con los elementos de drenajes a realizar e incluso poder ayudar con la captación de las aguas y, por último, se buscó una mejora en la movilidad existente de los peatones y todo aquel individuo que haga vida en la zona estudio y sus cercanías.

1.6 Delimitación Geográfica

Calle Valencia entre la Avenida Don Julio Centeno y la calle Sucre del Pueblo de San diego ubicada en el Municipio San Diego, Estado Carabobo, coordenadas de inicio: 10.2454400, -67.9636554, y coordenadas finales: 10.2529712, -67.9550934 la misma tiene una longitud de 1.30 km (Ver Figuras 3).

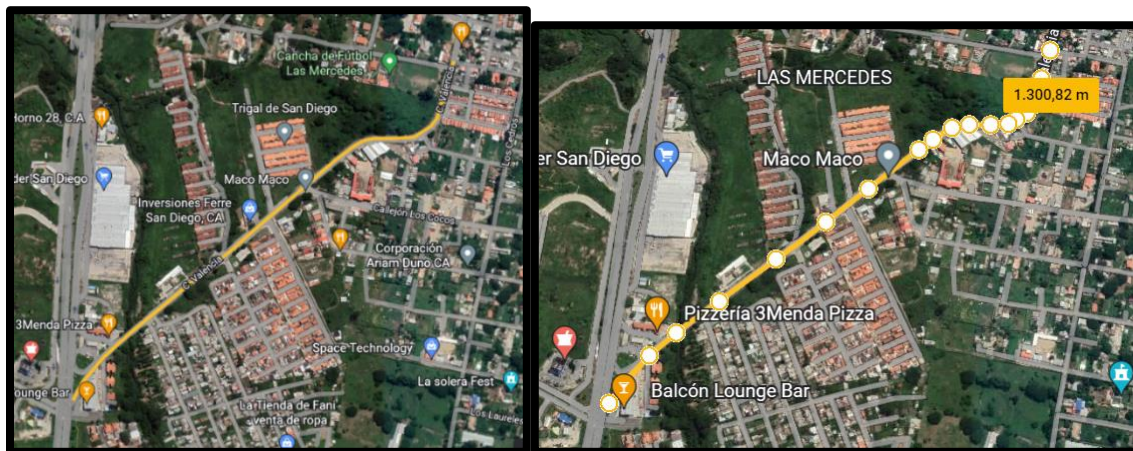


Figura 3: Tramo en estudio.

Fuente: Google Earth.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Toda y cada una de las teorías de las investigaciones parten de la revisión de los estudios que sobre el tema se han realizado con anterioridad, a este proceso se le conoce como el antecedente de la investigación.

2.1 Antecedentes

Según Arias (2004). Se refirió a todos los trabajos de investigación que anteceden al nuestro, es decir, aquellos trabajos donde se hayan manejado las mismas variables o se hayan propuesto objetivos similares; además funcionaron como guía al investigador y le permiten hacer comparaciones y tener ideas sobre cómo se trató el problema en esa oportunidad.

González, A. y Lara, S. (2020), investigación para optar al título de Ingeniero Civil ante la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad José Antonio Páez, **Diseño de Sistema de Subdrenaje en vialidad de la Avenida Don Julio Centeno Tramo de Estudio: Urbanización El Morro I – Urbanización Yuma II, Municipio San Diego Estado Carabobo**. El proyecto tuvo como finalidad realizar el diseño de sistema de subdrenaje en vialidad de la avenida Don Julio Centeno; con la intención de que se pudiera garantizar la durabilidad y la eficiencia de la vialidad. El tipo de investigación respondió al proyecto factible, en cuanto al diseño se clasifica en: documental, de campo y experimental. Como técnicas de recolección de datos se utilizó la revisión documental, la observación directa, tabulación de datos y como instrumentos de recolección por la naturaleza descriptiva se utilizó herramientas tecnológicas como Google Earth, Microsoft Excel, AutoCAD, Global Mapper, así como la utilización de listas de cotejo. Los autores concluyeron que se evidencian serias deficiencias en el sistema de recolección de aguas pluviales en la zona de estudio, gran parte de estos debido al abandono en cuanto a una marcada ausencia de mantenimiento preventivo y correctivo a lo largo de los años.

Este trabajo es de gran relevancia por su aporte técnico y metodológico, datos e información que contiene del municipio San Diego y la zona de estudio en referencia a la topografía, hidrografía, zonificación, mapa pluviométrico de la cuenca del Río, cálculos del periodo de retorno, del coeficiente de escorrentía, dirección del sentido del drenaje.

Asimismo, Arias (2019), presentó un trabajo de grado titulado: **Estudio del comportamiento del sistema de drenaje pluvial de la UCAB Guayana mediante modelo de simulación hidráulica**, presentado ante la Universidad católica Andrés Bello, para optar al grado de Ingeniero Civil. El objetivo general fue el estudio del comportamiento del sistema de drenaje pluvial de la UCAB Guayana mediante modelo de simulación hidráulica con el software SWMM. Se consideró una investigación aplicada, por estar orientada a un problema conocido, donde se tomó en cuenta principios teóricos que buscaron mejorar y dar respuesta a las interrogantes que se puedan tener sobre la investigación. Así mismo respondió al diseño de campo experimental. Como técnicas e instrumentos de recolección de información se recurrieron a registros fotográficos, observación con medición, reuniones grupales, análisis de contenido, cálculos matemáticos y estadísticos. Como conclusiones los autores expresaron que a través de la inspección al campus y analizar las características físicas y topográficas observaron que varios tramos no estaban contruidos como el plano de planta.

El presente estudio nos dio todos los parámetros utilizados en la investigación de campo, desde el análisis de las características físicas y topográficas, así como el uso adecuado de técnicas e instrumentos de recolección de datos. Aportando el correcto comportamiento de un sistema de drenaje, todo respaldado por sus cálculos matemáticos y estadísticos.

Valentín (2018) realizó una investigación en la ilustre Universidad Peruana César Vallejos para optar al título de ingeniero civil cuyo título seleccionado fue; “**Evaluación del sistema de alcantarillado pluvial con la aplicación del software Sewercad en la prolongación libertadores, HUARAZ, 2018**”, caracterizado por dejar pasar el agua, acumulándose en las inmediaciones basándose a la ciudad o a dicha carretera, a través de su estructura que hoy por hoy se presentan, siguiendo una metodología no experimental descriptiva puesto que no se manipuló la variable ni se modificó los resultados, determinando que mediante el uso del software Sewercad se estableció que si es posible realizar un diseño y/o evaluación de un sistema alcantarillado pluvial restringidos a los parámetros de diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones de Perú, minimizando el tiempo al realizar el diseño, por el fácil y rápido ingreso de los datos y parámetros de diseño, así como la reducción considerablemente del movimiento de tierras el cual es el que tiene mayor incidencia en el costo del sistema de alcantarillado.

La presente investigación sirvió de aporte para el análisis de las posibles causas que se pueden generar al tener un drenaje que no sea el adecuado para la vialidad, ni para la cantidad de caudal que pasará por el mismo, ya que pueden ocurrir estancamientos de aguas y arrastre de sedimentos, así mismo como llevar el proyecto de la mano con los reglamentos nacionales para dichas edificaciones de captación.

Igualmente, Morales, J (2017), en su trabajo de grado, realizó una investigación titulada **Plan maestro de drenaje de aguas de lluvia para la ciudad de Punto Fijo en el Municipio Carirubana Estado Falcón**, para optar al título de ingeniero civil presentado ante la Universidad Rafael Urdaneta. El objetivo de esta investigación consistió en la planificación integral del drenaje como saneamiento ambiental que ocasionan las aguas de lluvia, donde se estudió la variabilidad del drenaje y los parámetros fisiográficos de la cuenca hidrográfica.

El aporte de esta investigación permitió conocer los parámetros básicos tales como: topográficos e hidráulicos recolectados, estudio del área de influencia y, datos hidrológicos con los cuales se determinaron los factores necesarios, específicamente en los aspectos hidrológicos, el cual brindó a la investigación la metodología de diseño de redes de recolección de aguas pluviales, plantearon las obras de captación y los procedimientos para el cálculo del sistema de drenaje pluvial para el proyecto. Debido que, en la vialidad en estudio, existen severos problemas en el sistema de drenajes (inexistente) lo cual dificultó su conducción a los puntos de descarga natural perjudicando a sus habitantes y toda persona que haga uso del tramo en estudio.

Anderson I, Junior Z, (2017) en su trabajo de grado titulado, **“Diseño del Drenaje Pluvial Urbano de la Zona Urbana del Distrito de Santa Cruz, Provincia de Santa Cruz, Departamento de Cajamarca, 2017”** Realizado en la Universidad Señor de Sipán, Perú; para obtener el título de Ingeniero Civil, tuvo como objetivo realizar un sistema de drenaje pluvial en las zonas críticas de la localidad provincial de Santa Cruz para solucionar la problemática de las inundaciones producto de los eventos de precipitación.

Mediante esta investigación se observó que las causas que se pueden originar debido a las precipitaciones por no tener un sistema de drenaje en la zona de estudio, teniendo en cuenta los puntos críticos de la vialidad, por ende, aportaron la correcta implementación del sistema de drenaje y así poder tener una vialidad libre de estancamiento de aguas y un buen flujo vehicular y peatonal

2.2 Teorías centrales de la investigación

Cuando se realiza la investigación para una propuesta de diseño de drenajes y aceras para una avenida, existen varias teorías centrales que se pueden considerar. A continuación, mencionaré algunas de ellas:

Teoría hidráulica: Esta teoría se basa en el estudio de los principios de flujo del agua y cómo afecta a la infraestructura de drenaje. Autores como Chow (1959) y French (1985) han contribuido a esta teoría, desarrollando ecuaciones y métodos para calcular los caudales y dimensionar los sistemas de drenaje.

Teoría de la geometría vial: Esta teoría, desarrollada por autores como AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials), se enfoca en el diseño de las aceras y su relación con la vía principal. Se consideran aspectos como el ancho, la separación de los elementos del drenaje y la accesibilidad peatonal.

Teoría de la sostenibilidad: Autores como Newman y Kenworthy (1999) han explorado la importancia del diseño sostenible en proyectos de infraestructura vial, incluyendo los drenajes y aceras. Esta teoría se centra en minimizar el impacto ambiental, promoviendo soluciones eficientes en el uso de recursos y la gestión de las aguas pluviales.

Teoría de la seguridad vial: Autores como Jacobs y Ritter (1998) han abordado la importancia del diseño seguro de las aceras y los drenajes en el entorno vial. Esta teoría se centra en aspectos como la visibilidad, el diseño de cruces peatonales seguros y la minimización de riesgos para los usuarios de la vía.

2.3 Bases teóricas

Drenajes

El autor Bolinaga (1979) mencionó que los drenajes urbanos son el conjunto de sistemas hidráulicos, conformado por elementos estructurales que evacúan las aguas contenidas en una superficie y las trasladan hacia un lugar donde no ocasionen inconvenientes.

Tipos de Drenajes

Existen varios tipos de drenaje comenzando por los que están formados por la naturaleza, y los artificiales creados por la mano del hombre. Dentro de esta última categoría, la ingeniería se ha

especializado según la utilización que se le vaya a dar dividiéndolos en dos tipos de drenajes: Categoría 1. Drenajes superficiales Categoría 2. Drenajes subterráneos. En la categoría 1 se dice que un drenaje superficial es aquel en donde las aguas contenidas en un terreno, consecuencia de fuertes precipitaciones o de topografía muy planas son trasladadas. Esto ocurre en los drenajes superficiales de la zona urbana.

Drenaje Vial

Se define como el sistema de drenaje de una vía, al conjunto de dispositivos específicamente diseñados para la recepción, canalización y evacuación de las aguas que pueden afectar directamente a las características de funcionamiento de cualquier elemento de la vía.

Dentro de este sistema se distinguen diversos tipos de instalaciones diseñadas para cumplir tales fines, se encuentran agrupadas en función del tipo de aguas que pretenden alejar o extraer, y también de la geometría de los elementos con respecto al eje de la vía, mencionado esto, tenemos:

- Drenaje superficial.
- Drenaje subterráneo.

Drenaje superficial

Son el conjunto de obras destinadas a la recolección de las aguas pluviales, su canalización y extracción a los cauces naturales, sistemas de alcantarillado o los acuíferos de la capa freática del terreno. Estos están compuestos en dos grupos según su disposición geométrica:

- Drenaje longitudinal: el cual cumple la función de canalizar las aguas que provienen de la carpeta de rodamiento y de los taludes de la explanación de forma paralela a la calzada, conduciendo estas aguas hacia sus cauces naturales. Los elementos empleados para captar y conducir las aguas pueden ser cunetas, canales, colectores, sumideros, bajantes y arquetas.
- Drenaje Transversal: estos permiten el paso del agua a través de la estructura vial cuando es necesario atravesar cauces naturales sin interferir en su flujo ni dirección para evitar afectaciones en la vía. Comprenden pequeñas y grandes obras de paso desde alcantarillas hasta puentes y viaductos.

Drenaje Subterráneo

Los subdrenes o drenajes subsuperficiales tienen como misión principal, controlar y limitar la humedad de la explanada (entendiéndose por explanada a un espacio de terreno que ha sido allanado y conformado), por lo que se debe controlar el nivel freático del terreno y los posibles

acuíferos y corrientes subterráneas existentes. Los subdrenajes están diseñados para interceptar y desviar corrientes subterráneas antes de que lleguen al lecho de la carretera, en caso de que el nivel freático sea alto, debe mantenerlo a una distancia considerable del firme y de esta forma sanear las capas de la estructura vial, evacuando el agua que pudiera infiltrarse en ellas. Es habitual hacer uso del sistema superficial en combinación con los subdrenajes para conseguir un total y eficiente evacuación de las aguas. Se extendió este punto más adelante al ser el tema principal de la investigación.

Componentes del Sistema de Drenaje

Un sistema de drenaje pluvial está conformado por una serie de elementos, que se establecen en cuanto a las siguientes consideraciones acerca de los diferentes componentes del sistema de drenaje superficial, entre los cuales se señalan:

- Pendiente longitudinal del pavimento.
- Pendiente transversal del pavimento.
- Los brocales – cunetas.
- Las cunetas laterales y en la isla central.
- Los tableros de puentes.

En atención a los elementos señalados contribuyen parte fundamental para dar viabilidad al diseño de un sistema de drenaje óptimo y funcional.

Pendiente Longitudinal

La pendiente longitudinal del terreno es la inclinación natural del terreno, medida en el sentido del eje de la vía.

Si la vía se ha proyectado con brocales la pendiente longitudinal no debe ser menor de 0.5%, en casos extremos de 0.3%. Si la vía se proyecta sin brocales, la pendiente longitudinal puede ser menor, pero esto trae como consecuencia el crecimiento de la vegetación. En el caso de las vías diseñadas en sectores muy planos, se recomienda aumentar la pendiente transversal.

Pendiente Transversal

La pendiente transversal o bombeo es la inclinación que se da a la superficie de rodadura para evacuar rápidamente hacia los colectores y drenajes toda el agua superficial que cae sobre la dicha superficie; para drenar el agua superficial, se recomendaron que los valores de inclinación en función a la calidad y tipo de superficie de rodadura.

Una pendiente transversal de 2% o menor, permite al conductor mantener la estabilidad del vehículo. En áreas de intensa lluvia puede llegar hasta 2.5%. De hecho, en vías donde hay 3 o más canales tienen la misma pendiente transversal hacia el hombrillo, el último canal debe tener una pendiente mayor. Los 2 primeros canales pueden tener la pendiente normal, mientras que, en el par de canales subsiguientes, la pendiente puede incrementarse entre 0.5% a 1%. En este orden de idea, el máximo valor de la pendiente transversal es de 4%. (Manual de Diseño Geométrico de Carreteras - Instituto Nacional de Vías).

Brocales – Cunetas

- Brocal: Es el borde de la vía. Es una estructura vertical o inclinada que sirve de remate a la calzada o al hombrillo que definen los bordes de la vía. Encintado de concreto, asfalto, piedra u otros materiales que sirve para delimitar la calzada o plataforma de la vía.
- Cuneta: En calles, el ángulo formado por la calzada y el plano vertical producido por diferencia de nivel entre la calzada y la acera. En las carreteras, el foso lateral de poca profundidad. Sistema de canalización abierta (zanja) que sirve para el desagüe y recoge las aguas superficiales que llegan a la vía. Puede ser construido de forma paralela a la vía o carretera. Especie de canal construido en los extremos laterales de las vías.

Los brocales – cunetas se colocan al borde del canal exterior, sirviendo los siguientes propósitos:

- Contener el agua de lluvia dentro del borde de la vía y lejos de los terrenos adyacentes.
- Prevenir la erosión del relleno que constituye los taludes.
- Asegurar un buen delineamiento de los pavimentos.
- Ordenar el desarrollo de los terrenos adyacentes a la vía.

Sumideros

Los sumideros son las estructuras encargadas de recoger el agua que fluye por las cunetas de la vía con el mínimo de interferencia para el tráfico vehicular y peatonal, evitando se introduzca a los colectores materiales de arrastre.

Los sumideros pueden tener o no una capacidad establecida para interceptar el caudal que corre por la cuneta. Todos los tipos de sumideros captan más agua a medida que aumenta la altura de agua en la cuneta, pudiendo parte del caudal, sobrepasar el sumidero. Dependiendo de la manera como se pudo realizar la captación del agua, la práctica usual los clasifica en sumidero de:

- De Ventana.

- De Rejas.
- Mixtos.
- Especiales.

Cada uno de estos tipos posee características en cuanto a su forma, condiciones de flujo y campo de aplicabilidad en el proyecto de un sistema de drenaje urbano.

Bocas de Visita

Una boca de visita, pozo de visita, pozo de registro o cámara de inspección, es un elemento de la infraestructura urbana que permite el acceso, desde la superficie, a diversas instalaciones subterráneas de servicios públicos: tuberías de sistemas de alcantarillado, redes de distribución de energía eléctrica, teléfonos o gas natural.

El pozo de visita cumple dos funciones:

- Facilita el acceso necesario para realizar tareas de inspección, mantenimiento y reparación de las infraestructuras subterráneas.
- Permite la ventilación de las redes de alcantarillado, evitando la acumulación de gases tóxicos y potencialmente explosivos.

El ingreso está protegido por una tapa de registro, construida con hierro fundido, concreto o plástico reforzado con vidrio. Si el pozo es muy profundo, se instala una escalera adosada a la pared. La sección vertical se denomina chimenea y suele estar construida con módulos prefabricados de concreto armado, aunque también puede hacerse in situ. En todos los casos la pared tiene un espesor de entre 10 y 20 cm.

Torrenteras

Son canales trazados en laderas con el fondo escalonado. Las dimensiones de los escalones no tienen por qué ser constantes, ya que el diseño, en general, depende de la pendiente. Donde las pendientes son muy altas, por sus características físicas estas ayudan a suavizar la energía de los caudales que circulan por ellas, este detalle evita el deterioro que pueda ocasionar el caudal en la estructura que finalmente canalice el mismo.

Al igual que los canales rápidos, tienen como objetivo bajar las lluvias que ocurren sobre los taludes de la vía, se diferencian de los canales rápidos en que el fondo del canal es en forma de escalera algunas veces esas obras se utilizan en el drenaje transversal a la salida de las alcantarillas.

En muchos casos de diseño se limita a establecer las dimensiones de los escalones, dando a las paredes una altura “h” igual a la profundidad crítica del flujo más un borde libre. En todos

los casos, el borde superior de las paredes debe coincidir con el terreno natural, pues, si fueran más bajas, la tierra podría entrar a la torrentera y si fuera más alta, podría impedirse la entrada del agua a la torrentera

Colectores

Se puede definir un colector, como aquella parte del sistema de drenaje, que recibe las agua recolectadas por los sumideros y la transporta hasta otro colector o al lugar de descarga final.

Intensidad, Duración y Frecuencia de Precipitación

Dos aspectos importantes son considerados en la obtención de la lluvia: el periodo de retorno o frecuencia de la misma y su duración. No es, sin embargo, la cantidad total de agua que cae sobre una zona lo que interesa en el diseño de drenaje. Las estructuras de drenaje se diseñan para conducir las máximas descargas que se producen, las cuales son un resultado de la relación duración - intensidad de las lluvias.

Para el diseño de obras viales, la selección de período de retorno depende de la importancia de la estructura. Los períodos de retorno en obras viales y otras obras regionales, incluyendo alcantarillas, varían típicamente entre los 25 y 100 años. Es inusual usar períodos de retorno mayores a 100 años en el diseño hidráulico de obras viales.

La intensidad debe ser considerada como el volumen de agua de lluvia que cae en un determinado espacio de tiempo como parámetro importante en el diseño de las obras de drenaje, éstas, en conjunto con la pendiente, determinan las alturas mojadas de las estructuras a diseñar.

La intensidad de la lluvia depende de la duración de esta, existiendo una relación inversa entre ellas.

La selección del nivel de probabilidad apropiado para un diseño, es decir, el riesgo que se considera aceptable, depende de las condiciones económicas y técnicas y se relacionan con los daños, perjuicios y molestias que las inundaciones puedan ocasionar al público, comercio, industrias e instituciones de la localidad.

La duración en las precipitaciones es el tiempo comprendido entre el comienzo y el final de la lluvia, la lluvia según su duración puede llamarse corta o larga. Las normas (INOS Normas e Instructivo para el Proyecto de Alcantarillados 1986) establecen que el tiempo de duración que debe considerarse para la determinación de la intensidad de la lluvia, no será inferior a 5 minutos, en cada caso se fijará el tiempo de precipitación, de acuerdo a las condiciones locales.

Para efectos de diseño de un sistema de recolección de aguas de lluvia, deben tomarse en cuenta todas las variables que pueden intervenir en la determinación de un gasto de aguas de lluvia acumulándose, y que puede crear inconvenientes a la comunidad, en general se pueden considerar factores para la recolección del agua:

- Características de la zona.
- Curvas de pavimento.
- Tiempo de concentración.
- Estimación de caudal.

La frecuencia es un factor asociado a la probabilidad y al intervalo de recurrencia de la precipitación, es el número de veces que un evento es igualado o excedido de un intervalo de tiempo determinado o en un número de años.

La frecuencia se denota por tanto como:

- F = El número de años que tarda el evento en repetirse.

Este parámetro dependerá por tanto del mayor tiempo de registros disponibles, la mayor probabilidad de ocurrencia en la misma estimación hecha.

El tiempo de concentración representa la suma de dos tiempos:

- El tiempo que tarda la partícula más alejada en escurrir sobre la superficie.
- El tiempo de traslado que existe en una cierta longitud del colector comprendida entre dos estructuras de captación consecutiva.

El primer tiempo de escurrimiento de la superficie, a través de cunetas, canales, puede ser estimado o calculado para las distintas características de la superficie. En este sentido el manual de drenaje de Ministerio de Obras Públicas 19 (M.O.P) permite estimar el tiempo de concentración conocida por medio de la longitud del cauce más largo (L) en metros y la diferencia de elevación entre el punto más remoto y la salida de la misma en metros.

El segundo o tiempo de traslado en el colector, tendrá influencia en la determinación de los caudales que se reunirán en las subsiguientes estructuras de captación y será calculado, conocidas las características hidráulicas de estas, a fin de determinar en función de la longitud del colector y de la velocidad de circulación y el tiempo que tarda en recolectar.

Topografía

Se encarga de describir de manera detallada la superficie de un determinado terreno. Esta rama, según se cuenta, hace foco en el estudio de todos los principios y procesos que brindan la

posibilidad de trasladar a un gráfico las particularidades de la superficie, ya sean naturales o artificiales.

Estimación del Caudal

El caudal de un río es fundamental en el dimensionamiento de presas, embalses y obras de control de avenidas. Dependiendo del tipo de obra, se emplean los caudales medios diarios, con un determinado tiempo de recurrencia o tiempo de retorno, o los caudales máximos instantáneos. La forma de obtención de uno y otro es diferente y, mientras para los primeros se puede tomar como base los valores registrados en una estación de medición, durante un número considerable de año.

Hidrograma

Un hidrograma de esorrentía o caudal es una representación gráfica o tabular, que muestra los cambios de flujo en función del tiempo en un lugar dado del cauce. En consecuencia, el hidrograma es una expresión integral de las características fisiográficas y climáticas que rigen las relaciones entre la lluvia y la esorrentía de una cuenca en particular.

Hietograma

El hietograma es un gráfico, de la precipitación caída en intervalos de tiempo durante cierto período, que se establece según el tamaño de la cuenca –para los pequeños minutos, para las grandes horas–, puede abarcar un día completo, o incluso un año, pero generalmente se limita a la duración de una tormenta, donde el área comprendida entre el hietograma y los dos ejes de coordenadas representa la precipitación total recibida en el período.

Acera

En la Guía Práctica de Movilidad Peatonal Urbana (Instituto de Desarrollo Urbano, Alcaldía de Bogotá, 2008), define la acera como el espacio o área ubicado en el lateral de una vía, el cual está destinado a la permanencia y al tránsito exclusivo de peatones.

Principios de diseño de las aceras.

El diseño más sencillo de una buena acera de acuerdo a Plataforma Urbana (2015) debería considerar que el espacio destinado al andén contenga cuatro partes:

- Borde en acera: es una división entre la calle y el andén el cual debe contar con rampas para gente con discapacidad y otros accesos a la acera.
- Área de jardinería: actúa como una barrera entre los peatones y la calle, esta se destina para plantas y otros accesorios

- Zona peatonal: ésta debe ser amplia y el área debe estar pareja sin ningún tipo de fisuras ni obstáculos.
- Área frontal: área entre la acera y los edificios, casas, etc.

Y dentro de esos espacios en la movilidad peatonal depende y afecta diferentes factores, sin embargo, es conveniente considerar aspectos físicos/geométricos básicos que una acera segura, confortable y transitable universalmente debe tener:

- Banda de paso, definida como el “pasillo” continuo formado por toda la longitud del itinerario y una sección libre de obstáculos a lo largo del mismo.
- Pendiente longitudinal, entendida como la inclinación de la acera en paralelo a la fachada de los edificios.
- Pendiente transversal, definida como la inclinación de la acera perpendicular a la fachada de los edificios.

Parámetros generales para el diseño y construcción de aceras

De la Guía Práctica de la Movilidad Urbana Peatonal realizada por la Alcaldía de Bucaramanga (sin fecha) se han tomado unos parámetros generales para el diseño y construcción de aceras seguras y confiables para los peatones:

- Tapas y rejillas deben estar rasantes con el nivel del piso.
- El piso de la franja de andén de circulación debe ser antideslizante
- El terminado de piso no debe tener protuberancias mayores a 0.005 m
- En las esquinas o cruces peatonales donde exista desnivel entre la calzada y la franja de andén de circulación éste se debe salvar mediante rampa.
- Dimensiones:
 - Ancho mínimo: 1.5 m
 - Posibilidad de giro a 90°
 - ancho libre 1.5 m
 - Alto libre de obstáculos: 2.20 m
 - Pendiente longitudinal máxima 12 %
 - Pendiente transversal máxima 2 %

2.4 Bases Legales

Según lo dicho por Villafranca D. (2002) «Las bases legales no son más que todas aquellas leyes que sustentan de forma legal el desarrollo del proyecto» explica que las bases legales “son

leyes, reglamentos y normas que son necesarias en algunas investigaciones cuyo tema así lo amerite”.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela

Mediante el Artículo 304, Título VI del sistema socio económico.

“Todas las aguas son bienes de dominio público de la Nación, insustituibles para la vida y el desarrollo. La ley establecerá las disposiciones necesarias a fin de garantizar su protección, aprovechamiento y recuperación, respetando las fases del ciclo hidrológico y los criterios de ordenación del territorio.”

Ley de aguas

Artículo 5. Principios de la gestión integral de las aguas.

“Los principios que rigen la gestión integral de las aguas se enmarcan en el reconocimiento y ratificación de la soberanía plena que ejerce la República sobre las aguas y son:

1. El acceso al agua es un derecho humano fundamental.
2. El agua es insustituible para la vida, el bienestar humano, el desarrollo social y económico, constituyendo un recurso fundamental para la erradicación de la pobreza y debe ser manejada respetando la unidad del ciclo hidrológico.”

Ley Orgánica del Ambiente (2006).

Esta ley tiene por objeto el establecimiento de las disposiciones y desarrollar los principios rectores para conservación del ambiente en el marco del desarrollo sustentable como derecho y deber fundamental del Estado y de la Sociedad, para logro del bienestar social, contribuyendo al sostenimiento del planeta, en interés de la humanidad.

Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela N°4.044. **Normas sanitarias para Proyectos, Construcción, Reparación, Reforma y Mantenimiento de edificaciones.**

Artículo 329. Los conductos se proyectarán de manera tal que la velocidad del flujo dentro de ellos no sea menor de 0,60 m/s.

Artículo 330. La pendiente mínima de los tramos de los conductos en ningún caso será menor del 1%.

2.5 Definición de Términos

Asfalto: Es una sustancia natural que empezó a usarse como material de construcción en la antigua Mesopotamia. Sabemos, gracias a libros como el Antiguo Testamento, que sus

propiedades impermeabilizantes ayudaban a calafatear los barcos. En la actualidad casi todo el que utilizamos es artificial.

Calzada: Parte de una carretera destinada normalmente a la circulación de los vehículos. La anchura de una calzada depende del número de carriles: con dos carriles poseerá una anchura de 7,50 m aproximadamente, con tres carriles 11,50 m y con cuatro carriles 14 m.

Brocal: Es 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, pozos, piscinas, etc. Además, los brocales ayudan a definir la geometría de un muro.

Cuneta: Se trata de excavaciones poco profundas y paralelas a las vías. Su función principal es derivar el agua al desagüe principal y evitar, de esta manera, las inundaciones de la calzada por exceso de agua.

Pavimento: Es el conjunto de capas que están constituidas por uno o más materiales. Las cuales reciben de manera directa todas las cargas del tránsito y a su vez las transmiten a las capas más bajas logrando así una distribución uniforme.

Berma u Hombrillo: Es la parte de la carretera continúa a la calzada, destinada a vehículos detenidos, al tránsito en casos de emergencias y también como soporte lateral de las bases y capa superficial.

La hidrología: Es la disciplina científica que estudia las aguas del planeta, los océanos, la atmósfera y la superficie terrestre. Se interesa por las propiedades físicas, químicas y mecánicas de dichas aguas.

Intersecciones: Es el cruce de dos o de más calles; su principal función es que quienes las transitan puedan conectarse con otra vía y así llegar al destino.

Precipitaciones: Se entiende por precipitación a la caída de agua y de toda forma de humedad proveniente de la atmósfera, parte de la cual se deposita en la superficie terrestre.

Ancho de inundación: Cuando el agua que llega a la calzada sobrepasa determinados límites, los brocales y las cunetas copan su capacidad y el agua se desborda e invade la calzada en cierta altura, esto genera un ancho de inundación, el cual debe controlarse.

Alcantarillas: Es un acueducto subterráneo destinado a evacuar las aguas residuales domésticas u otro tipo de aguas usadas. Forma parte de los sistemas

de saneamiento urbano. El conjunto de alcantarillas de una población o de un barrio se llama alcantarillado.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Tamayo (2014) Define al marco metodológico como “Un proceso que, mediante el método científico, procura obtener información relevante para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento”, dicho conocimiento se adquirió para poder relacionarlo con las hipótesis presentadas ante los problemas planteados. De esta forma, se indicó detalladamente el conjunto de pasos, procedimientos y técnicas a seguir para alcanzar los objetivos previamente establecidos. El marco metodológico consistió en el conjunto de acciones destinadas a describir y analizar el fondo del problema que se planteó, a través de procedimientos específicos que incluyen técnicas de observación y recolección de toda clase de datos, determinando el “cómo” se realizó el estudio, de esta tarea consiste en hacer operativa los conceptos y elementos del problema que estudiamos.

La investigación, por lo regular, parte de dos enfoques metodológicos: el cuantitativo y el cualitativo. Uno está relacionado con las Ciencias Exactas y el otro con las Ciencias Sociales; el primero se basó en el número, lo objetivo, y el segundo en la apreciación, lo subjetivo (Garduño, 2002). El enfoque de la investigación es mixto ya que se tiene que cuantificar y registrar datos numéricos, así como también se utilizó gráficos e imágenes. Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández Sampieri y Mendoza, 2008).

3.1 Tipo de investigación

De acuerdo al análisis de la investigación, el tipo de Investigación es de Proyecto factible, que según la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), “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”. Según lo citado previamente, esta investigación entra en esta categoría, debido a que el objetivo general es desarrollar un diseño de ingeniería, para mejorar la calidad de vida de un sector, por medio de la disposición de aguas pluviales en cauces de ríos adyacentes, según la hidrología de la zona.

3.2 Diseño de la investigación

De acuerdo al presente tipo de investigación y los conocimientos con que se trató el tema se pudo concluir que el nivel de investigación es de campo y documental.

Se entiende por Investigación de Campo, el análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios. (UPEL 2016).

Por consiguiente, esta se catalogó como una investigación de campo en su primera etapa, ya que los datos para el posterior diseño, fueron obtenidos por medio de observación en campo o por medio de herramientas tecnológicas.

En la siguiente etapa de la investigación, la misma pasó a ser del tipo documental, la investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales y electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos. Arias, Fidias (2012 pág. 27)

3.3 Nivel de investigación

Según Danheke (1989) “La investigación descriptiva es aquella que busca especificar las propiedades, características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”.

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. Por ello el nivel de investigación de este trabajo es descriptivo.

3.4 Población y muestra

De acuerdo con Rodríguez (2002), “La población se define como el conjunto al cual afecta los resultados de la investigación y sobre el que puede generalizarse, porque sus especificaciones concuerdan con las del objeto de análisis”. Por lo cual, en este caso, la población son los alineamientos de vialidades en zonas rurales en proceso de desarrollo y urbanización, sin sistemas de drenajes previstos.

A su vez, La muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible (Arias, 2012), El mismo autor añade que una muestra representativa es aquella que por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población.

Por lo cual, la población en esta investigación es específicamente la calle Valencia ubicada en el municipio de San Diego Estado Carabobo, Y la muestra está comprendida entre la progresiva: 10.2454400, -67.9636554, y la progresiva: 10.2529712, -67.9550934 de dicha Calle.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Arias (2006) define “Las técnicas de investigación son las distintas maneras, formas o procedimientos utilizados por el investigador para recopilar u obtener los datos o la información que requiere. Constituyen el camino hacia el logro de los objetivos planteados para resolver el problema que se investiga”.

La información se obtuvo bajo la técnica de observación directa, entrevistas no estructuradas que según Hurtado (2000) “Es la primera forma de contacto o de relación con los objetos que van a ser estudiados. Constituye un proceso de atención, recopilación y registro de información, para el cual el investigador se apoya en sus sentidos, para analizar eventos en todo un contexto natural”.

Técnicas de recolección de datos

Observación Directa

Según Hurtado (2012) la observación directa constituye un proceso de atención, recopilación, selección y registro de información, para el cual el investigador se apoya en sus sentidos y conocimientos previos.

La técnica que se utilizó para la recolección de información para el estudio será por medio de la observación directa en el sitio, así como el uso de las diferentes herramientas de almacenamiento de información, internet y referencias bibliográficas, también mediante las instituciones como lo son alcaldía del Municipio San Diego, que la misma puede suministrarlos los planos de la zona en estudio y PDUL actualizado del municipio así conjuntamente Hidrocentro nos facilitó la ubicación del colector existente en la zona, así como las cotas con su respectivo plano.

Entrevista

Arias (2012) define la entrevista como: Técnica basada en un diálogo o conversación cara a cara, entre el entrevistado y el entrevistador. En esta modalidad de 30 entrevista no estructura no se dispone de una guía de preguntas elaborada previamente, sin embargo, es orientada por unos objetivos establecidos.

Revisión Documental

Según Arias, F. (2006), lo define como: “El análisis documental es la operación que consiste en seleccionar las ideas informativamente relevantes de un documento a fin de expresar su contenido sin ambigüedades para recuperar la información en él contenida”. A través del análisis documental, se recopiló la información con la cual se sustenta la investigación, por medio de artículos de prensa, estudios previos, leyes, decretos entre otros

Revisión Bibliográfica

Hart (1998) define la revisión bibliográfica como: “la selección de los documentos disponibles sobre el tema, que contienen información, ideas, datos y evidencias por escrito sobre un punto de vista en particular para cumplir ciertos objetivos o expresar determinadas opiniones sobre la naturaleza del tema y la forma en que se va a investigar, así como la evaluación eficaz de estos documentos en relación con la investigación que se propone”.

Instrumentos de recolección de datos

Arias (2006) define los instrumentos como “Los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información”.

Planilla de inspección

Se usó una planilla de inspección vial, en base a una herramienta de recolección de datos como una libreta de anotaciones del tipo “Lista de Cotejo”, para el estudio de la condición de hoy de las vías y, paralelamente, de cada componente que hace falta en el área de averiguación para entablar lineamientos en general para poder continuar y mejorar las vías a aprender. Esa planilla va a ser sometida a juicio de profesionales con vivencia en las diversas ramas de la ingeniería civil anterior a ser aplicada en la inspección.

Registro fotográfico

Ciertos profesionales definen esta técnica como la captura de imágenes, que dan información importante sobre un evento, situación, objeto o forma que van a servir como alusión para formular una solución que resuelva una problemática.

Guía de entrevista

Es una herramienta que ayudó a llevar a cabo nuestra labor inquisitiva de una mejor manera. En ésta se pudo incluir las preguntas importantes a realizar, así como preguntas de apoyo que te ayuden a obtener la información que necesitas. Como cualquier otra guía, no se debe caer en el error de seguirla ciegamente, sino saber usarla apropiadamente.

Ficha bibliográfica

Una ficha bibliográfica es un resumen de las ideas principales, así como datos de una determinada obra, ya se trate de libros, documentos, artículos, revistas, entre otros. Se caracteriza por contener los datos precisos de la fuente donde aparece una información en particular, entre ellas el apellido y nombre del autor, título del ejemplar y número de páginas (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Instrumentos
Observación directa, entrevista, revisión documental, revisión bibliografía.	Planilla de inspección, registro fotográfico, guía de preguntas, ficha bibliográfica.

Autores: A. Erick, M. Willian

3.6 Validación del Instrumento

Desde un punto de vista general, la validez hace referencia a la medida en que los indicadores están midiendo lo que deberían medir. De tal modo, una vez se diseñó el instrumento que permitió medir las variables, en este caso la guía de preguntas. La validez de un instrumento indica el grado en que una medición se relaciona consistentemente con otras mediciones y que corresponden a los conceptos que están siendo medidos, de acuerdo con Fernández, Hernández y Baptista (2014). Es decir, la validez es el grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir. (p.132).

3.7 Técnicas de análisis de resultados

Diagrama de Ishikawa

El Diagrama de Ishikawa o Diagrama de Causa Efecto (conocido también como Diagrama de Espina de Pescado dada su estructura) consiste en una representación gráfica que permite visualizar las causas que explican un determinado problema, lo cual la convierte en una herramienta de la Gestión de la Calidad ampliamente utilizada dado que orienta la toma de decisiones al abordar las bases que determinan un desempeño deficiente. La estructura

del Diagrama de Ishikawa es intuitiva: identifica un problema o efecto y luego enumera un conjunto de causas que potencialmente explican dicho comportamiento. Adicionalmente cada causa se puede desagregar con grado mayor de detalle en subcausas. Esto último resulta útil al momento de tomar acciones correctivas dado que se deberá actuar con precisión sobre el fenómeno que explica el comportamiento no deseado.

Cuadro Comparativo

Es una herramienta de estudio y exposición de ideas, que se utiliza para comparar dos o más elementos se tiene en cuenta sus semejanzas, diferencias o características distintivas.

Se definen filas y columnas en las que dispone de manera lógica, breve y visualmente ordenada determinados contenidos, lo que facilita la lectura y comprensión de la información. Se suele emplear en diferentes contextos, como el académico, de ventas, laboral o en cualquier situación que implique la toma de decisiones, ya que permite contrastar dos o más elementos, fenómenos o situaciones.

3.8 Fases metodológicas

Para llevar a cabo la investigación, se planeó dividir la misma en cuatro fases, acorde con los objetivos específicos ya establecidos, estas son las siguientes:

Fase I: Diagnóstico de la situación actual de Calle Valencia entre la Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo.

En esta fase se recopilaron datos mediante fuentes bibliográficas, uso de herramientas para estimar las condiciones actuales en la calle Valencia.

- Ubicación geográfica
- Inspección del tramo en estudio
- Descripción de movilidad peatonal
- Conteo vehicular
- Definición de las características de la localidad
- Geometría de la vialidad
- Condiciones Hidrológicas
- Ubicación de colector existente
- Condiciones topográficas

- Zonificación urbana

Fase II: Análisis de los factores que influyen en el Diseño de un sistema de Drenaje y Aceras de la Calle Valencia entre la Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo.

En esta fase se determinaron las variables y parámetros necesarios para llevar a cabo el proyecto de sistema de drenaje y aceras. Así como la aplicación del guion de entrevista a los expertos en el área, como también la implementación del diagrama de Ishikawa como herramienta de gestión de calidad.

- Cuadro comparativo de las entrevistas
- Diagrama de Ishikawa
- Análisis de las inspecciones realizadas

Fase III: Diseño Sistema de Drenajes y Aceras para la Calle Valencia entre la Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo.

En esta fase se presentaron los criterios adoptados, así como los métodos que se emplearon para el diseño del sistema de drenaje y aceras. Donde se evidenciaron sus cálculos.

- Cálculo de caudal
- Diseño de sumideros
- Diseño de colector
- Secciones transversales de la vialidad
- Cálculo de estructura de pavimento
- Perfiles longitudinales de la vialidad
- Perfiles longitudinales de los colectores propuestos
- Diseño de aceras
- Planos de planta de la vialidad
- Secciones típicas de la vialidad propuestas
- Ampliación del puente existente
- Propuesta para paradas de buses
- Cómputos métricos
- Propuesta de plan de mantenimiento eco sustentable

FASE IV: Factibilidad económica, técnica, operacional y ambiental del proyecto.

En base a la información que se pudo obtener en el ciclo de proyecto, véase cómputos métricos, bases legales, diseño de secciones; entre otros, se procedió a realizar un cronograma final mostrándose un esquema operacional con todas las actividades (partidas) a realizar para llevar a cabo el mismo, en tal cronograma, se especificaron fechas de inicio y fin de cada una, así como los recursos necesarios para la satisfactoria realización de los diseños obtenidos.

- Factibilidad económica
- Factibilidad técnica
- Factibilidad operacional
- Diagrama de Gantt
- Factibilidad ambiental

3.9 Cuadro de Operacionalización de Variables

Tabla 2. Cuadro de Operaciones de variables

OBJETIVO ESPECÍFICO 1	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS	INSTRUMENTO
Diagnosticar las condiciones Hidrológicas, Geológicas y Topográficas actuales	Condiciones Naturales	Hidráulica	Escorrentía Superficial	1	Entrevista Estructurada
			Arrastre de sedimentos	2	
			Precipitación	3	
			Disposición final	5	
			Recolección de aguas pluviales	1 ; 4	
		Topografía	Pendiente del Terreno	8 ; 9	
	Condiciones Urbanas	Vialidad	Carpeta Asfáltica	7	
			Sumidero	6	
			Movilidad Peatonal	10	
		PDUL	Geometría Vial	6	

Autores: Abril. E, Moreno. W

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Con la finalidad de desarrollar cada uno de los objetivos específicos y dar cumplimiento así al objetivo general, el cual se basa en el diseño de un sistema de drenajes de aguas pluviales y aceras para la Calle Valencia entre la Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo., se diseñó una metodología que será descrita a continuación:

4.1 Fase I: Diagnóstico de la situación actual de Calle Valencia entre la Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo.

En esta fase se recopilan datos mediante fuentes bibliográficas, uso de herramientas para estimar las condiciones actuales en la calle Valencia.

Ubicación geográfica

El presente estudio se estructuró de la siguiente forma; como tramo principal se seleccionó la calle Valencia, la cual para efectos de este diseño tuvo su punto de inicio en la intercepción vial con la Av. Don Julio Centeno, y donde se abarcó un recorrido de 1300,82m (ver Figura 4), donde se estableció como punto final del mismo, la intersección con la calle Sucre, todo esto se encuentra en el sector del pueblo de San Diego, estado Carabobo, y mediante el empleo de la herramienta Google Earth, se pudo establecer cuáles son las coordenadas Norte y Este de los puntos de inicio y fin de la vialidad a desarrollar, los cuales fueron N10.2454400, -E67.9636554, y N10.2529712, E-67.9550934 respectivamente

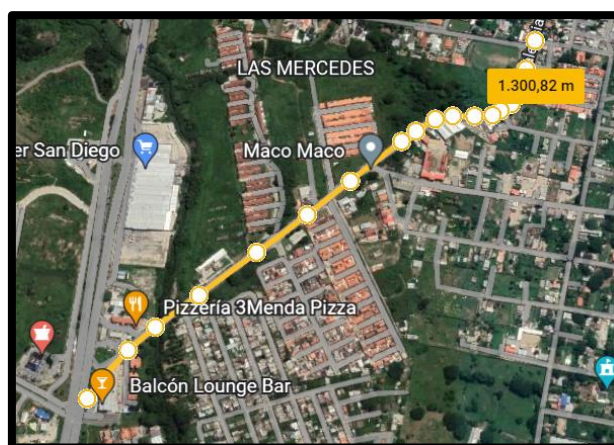


Figura 4: Ubicación geográfica del tramo en estudio
Fuente: Google Earth

Inspección del tramo en estudio

En este punto, se procedió a tomar datos de campo de la zona en estudio, con el fin de recolectar la mayor información en sitio de las características y variables fundamentales del tramo, así como todo aquel aspecto de relevancia para la investigación, una vez se culminó la inspección se organizaron todos los datos recolectados mediante un instrumento de medición el cual se conoce como “Planilla de inspección” (ver Figura 5), la cual facilitó el análisis cuantitativo y cualitativo de los aspectos más importantes para poder desarrollar el presente estudio. A continuación, se procede a anexar dicha planilla con los datos obtenidos.

FACULTAD DE INGENIERIA						
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL						
INSPECCION VIALIDAD						
NOMBRE DE LA VIA		Calle Valencia		TRAMO:	2 (Cord. N, Cord. E)	3 (Cord. N, Cord. E)
UBICACION:		Entre Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego			N1133087.84 ; E613877.77	N1133378.66 ; E614221.78
1. PAVIMENTO						
1.1 TIPO	FLEXIBLE		RIGIDO		MIXTO	X
ESTADO ACTUAL	BUENO		REGULAR	X	MALO	
2. DRENAJE						
2.1 DRENAJE SUPERFICIAL						
CONTRACUNETA		CUNETA		BOMBEO	X	OTROS
ESTADO ACTUAL	BUENO		REGULAR		MALO	X
2.2 DRENAJE SUBTERRANEO						
SUMIDERO DE VENTANA O ACERA			SUMIDERO DE REJA			ALCANTARILLAS
SUMIDERO MIXTO O COMBINADO			CABALES LATERALES			
3. OBRAS DE SEGURIDAD						
DEFENSAS		BARANDAS		ACERAS		
BROCALES		ISLAS		PASARELAS		
4. SEÑALIZACION						
SENALES INFORMATIVAS			SENALES PREVENTIVAS			
SENALES REGLAMENTARIAS			SEMAFOROS			
5. DEMARCAION						
FLECHAS DIRECCIONALES			LINEAS DISCONTINUAS			
LINEAS CONTINUAS	X		LINEAS DE BORDE			
PASOS PEATONALES						
6. ILUMINACION VIAL						
POSTES						
OBSERVACIONES	PRESENCIA DE DAÑOS EN LA CARPETA ASFALTICA JUSTO EN LA INTERCEPCION CON LA ENTRADA A LA COMUNIDAD DE MACO MACO, PASO DE VEHICULOS PESADOS Y DE CARGA CON MAYOR PRESENCIA EN ESTA ZONA, PUNTO BAJO DEL TRAMO INSPECCIONADO, LO CUAL GENERA RETENCION DE AGUAS PLUVIALES EN LA INTERCEPCION ANTES MENCIONADA					

FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL INSPECCION VIALIDAD								
NOMBRE DE LA VIA		Calle Valencia			TRAMO:		1 (Cord. N, Cord. E)	2 (Cord. N, Cord. E)
UBICACION:		Entre Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego					N1132747,00 ; E613510,00	N1133087,84 ; E613877,77
1. PAVIMENTO								
1.1 TIPO	FLEXIBLE		RIGIDO		MXTO	X		
ESTADO ACTUAL	BUENO	X	REGULAR		MALO			
2. DRENAJE								
2.1 DRENAJE SUPERFICIAL								
CONTRACUNETA		CUNETA		BOMBEO	X	OTROS		
ESTADO ACTUAL	BUENO		REGULAR	X	MALO			
2.2 DRENAJE SUBTERRANEO								
SUMIDERO DE VENTANA O ACERA			SUMIDERO DE REJA			ALCANTARILLAS		X
SUMIDERO MIXTO O COMBINADO		X	CABALES LATERALES					
3. OBRAS DE SEGURIDAD								
DEFENSAS		BARANDAS		ACERAS	X			
BROCALES		ISLAS		PASARELAS				
4. SENALIZACION								
SENALES INFORMATIVAS			SENALES PREVENTIVAS					
SENALES REGLAMENTARIAS			SEMAFOROS	X				
5. DEMARCAACION								
FLECHAS DIRECCIONALES			LINEAS DISCONTINUAS					
LINEAS CONTINUAS	X		LINEAS DE BORDE	X				
PASOS PEATONALES								
6. ILUMINACION VIAL								
POSTES	X							
OBSERVACIONES	PRESENCIA DE PUENTE DONDE PASA EL RIO SAN FRANCISCO DE CUPIRA, DESCARGA DE AGUAS PLUVIALES EN DICHO ELEMENTO, ACUEDUCTO PRINCIPAL VISIBLE A LOS COSTADOS DEL PUENTE, Y BOCAS DE VISITA UBICADAS EN LAS AREAS VERDES LATERALES AL TRAMO INSPECCIONADO							

FACULTAD DE INGENIERIA							
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL							
INSPECCION VIALIDAD							
NOMBRE DE LA VIA		Calle Valencia		TRAMO:		3 (Cord. N, Cord. E)	4 (Cord. N, Cord. E)
UBICACION:		Entre Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego				N1133378,66 ; E614221,78	N1133567,00 ; E614433
1. PAVIMENTO							
1.1 TIPO	FLEXIBLE		RIGIDO		MIXTO	X	
ESTADO ACTUAL	BUENO	X	REGULAR		MALO		
2. DRENAJE							
2.1 DRENAJE SUPERFICIAL							
CONTRACUNETA		CUNETA		BOMBEO	X	OTROS	
ESTADO ACTUAL	BUENO		REGULAR	X	MALO		
2.2 DRENAJE SUBTERRANEO							
SUMIDERO DE VENTANA O ACERA			SUMIDERO DE REJA			ALCANTARILLAS	
SUMIDERO MIXTO O COMBINADO			CABALES LATERALES				
3. OBRAS DE SEGURIDAD							
DEFENSAS		BARANDAS		ACERAS	X		
BROCALES		ISLAS		PASARELAS			
4. SEÑALIZACION							
SEÑALES INFORMATIVAS			SEÑALES PREVENTIVAS				
SEÑALES REGLAMENTARIAS			SEMAFOROS				
5. DEMARCACION							
FLECHAS DIRECCIONALES			LINEAS DISCONTINUAS				
LINEAS CONTINUAS	X		LINEAS DE BORDE	X			
PASOS PEATONALES							
6. ILUMINACION VIAL							
POSTES	X						
OBSERVACIONES	TRAMO CON MEJORES CONDICIONES DE TODO EL RECORRIDO, PUNTO MAS ALTO DEL RECORRIDO, PRESENCIA DE AREAS DEPORTIVAS, AREAS VERDES QUE INVADEN PARCIALMENTE LA CALZADA						

Figura 5: Planillas de Inspección Vial.

Autores: Abril, E, Moreno, W

Descripción de movilidad peatonal

En este punto se hace referencia a los elementos característicos que requieren los habitantes de la zona en estudio para poder trasladarse de forma terrestre sin el empleo de un vehículo para llegar a su destino, donde se basó en la inspección visual del tramo para poder definir este aspecto, y siendo el elemento conocido como las aceras el aquel que por excelencia permite que los peatones puedan desplazarse a lo largo de este recorrido.

En las líneas generales, el recorrido no posee a lo largo de su trayectoria la presencia de aceras definidas, ya que los espacios desarrollados, tanto residenciales como comerciales fueron elaborados sin este elemento (ver Figura 6), a su vez, en la mayor parte de la vialidad, se aprecian áreas verdes que invaden la calzada, así como espacios de tierra sin desarrollo que en algunos casos cumple como vía de acceso a una zona urbanizada (como por ejemplo en la Comunidad de Monte Sinaí). Siendo el único espacio del recorrido que posee aceras para el transitar de los peatones conformado desde el campo deportivo de Las Mercedes hasta la intersección con la calle Sucre, el cual está establecido como punto final del tramo en estudio.

Es por ello, que se pudo apreciar que los pobladores de la zona que no poseen vehículo para movilizarse deben recorrer la mayor parte del tramo a un costado de la calzada, lo cual se

torna tanto incómodo como peligroso, ya que deben interactuar con el espacio destinado para los vehículos con el fin de poder movilizarse, así mismo, se puede acotar que la presencia de transporte público en el sector es relativamente bajo, siendo la ruta “Transporte Unión Bella Vista” la única cooperativa que presta servicio por esta zona.



Figura 6: Movilidad peatonal de la zona
Autores: Abril. E, Moreno. W

Conteo vehicular

Para poder determinar la importancia y utilidad de este tramo vial por parte de los usuarios, se tuvo que realizar una serie de conteos de todos los vehículos terrestres que transitan por dicha zona; tales como los vehículos livianos (VL), vehículos pesados (VP), motos (M), autobuses (B), Ciclistas (C). Al tratarse de una vía de dos canales se tomaron en cuenta ambos canales para precisar los valores estadísticos que se pueden obtener.

Es por ello que se fijó ir tres (03) días en dos bloques de horario, ambos de una hora, y divididos en bloques de quince (15) minutos, con el fin de seguir la metodología adecuada para el caso y así poder determinar el factor hora pico (FHP). Dichos días fueron lunes, miércoles y viernes, en cada uno de ellos se realizó el conteo de 7:00 am a 8:00 am y de 4:00 pm a 5:00 pm.

Una vez realizado cada uno de los conteos propuestos, se procedió a realizar una serie de tablas recopilatorias (ver Tablas 3, 4, 5), de la información obtenida de campo, como también, para tener una mejor representación se realizó una gráfica de barras representativa de las cantidades de vehículos contabilizados en cada uno de los bloques de interés (ver Figuras 7, 8, 9).

Tabla 3. Conteo vehicular día lunes

CONTEO VEHICULAR EN HORARIO DE 7:00 A 8:00 AM					
Vehículo	Volúmenes parciales				Volumen total (vph)
	15	30	45	60	
Liviano	132	141	135	136	544
Pesado	16	11	10	4	41
Moto	38	36	32	29	135
Bus	4	3	3	3	13
Bicicleta	9	4	3	4	20

CONTEO VEHICULAR EN HORARIO DE 4:00 A 5:00 PM					
Vehículo	Volúmenes parciales				Volumen total (vph)
	15	30	45	60	
Liviano	120	128	170	197	615
Pesado	7	9	9	10	35
Moto	35	49	38	31	153
Bus	5	6	3	3	17
Bicicleta	2	5	6	3	16

Autores: Abril. E, Moreno. W

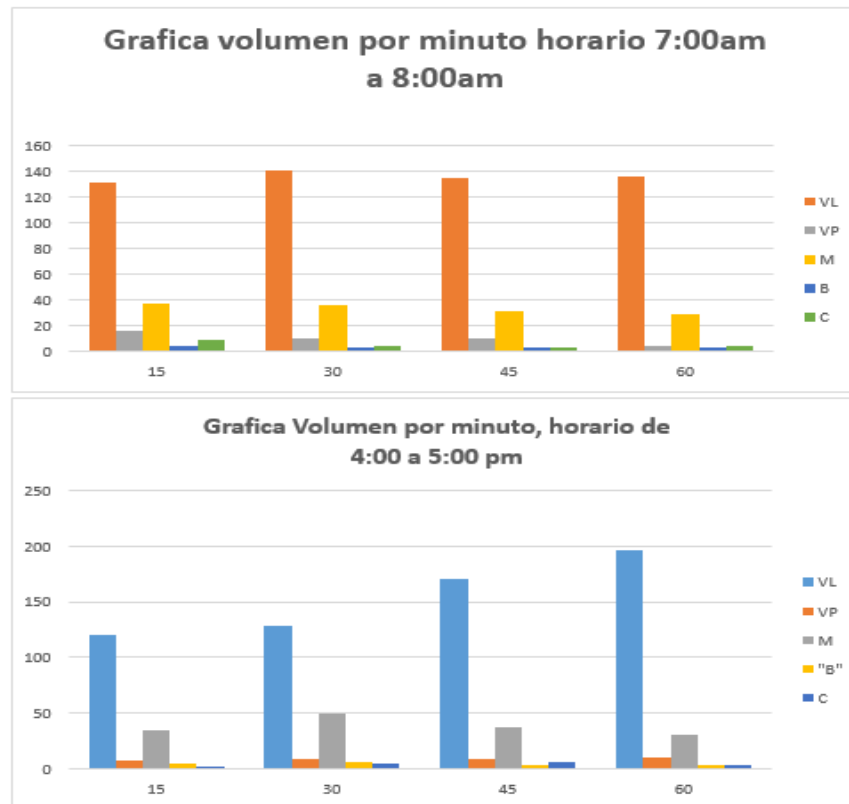


Figura 7: Grafica representativa del volumen vehicular del día lunes

Autores: Abril. E, Moreno. W

Tabla 4. Conteo vehicular día miércoles

CONTEO VEHICULAR EN HORARIO DE 7:00 A 8:00 AM					
Vehículo	Volúmenes parciales				Volumen total (vph)
	0 - 15 min	15 - 30 min	30 - 45 min	45 - 60 min	
Liviano	171	184	174	270	799
Pesado	2	5	5	11	23
Moto	40	29	37	47	153
Bus	3	3	4	2	12
Bicicleta	3	4	17	11	35

CONTEO VEHICULAR EN HORARIO DE 4:00 A 5:00 PM					
Vehículo	Volúmenes parciales				Volumen total (vph)
	15	30	45	60	
Liviano	65	106	124	128	423
Pesado	6	5	10	8	29
Moto	27	29	38	30	124
Bus	3	3	2	3	11
Bicicleta	1	2	1	0	4

Autores: Abril. E, Moreno. W

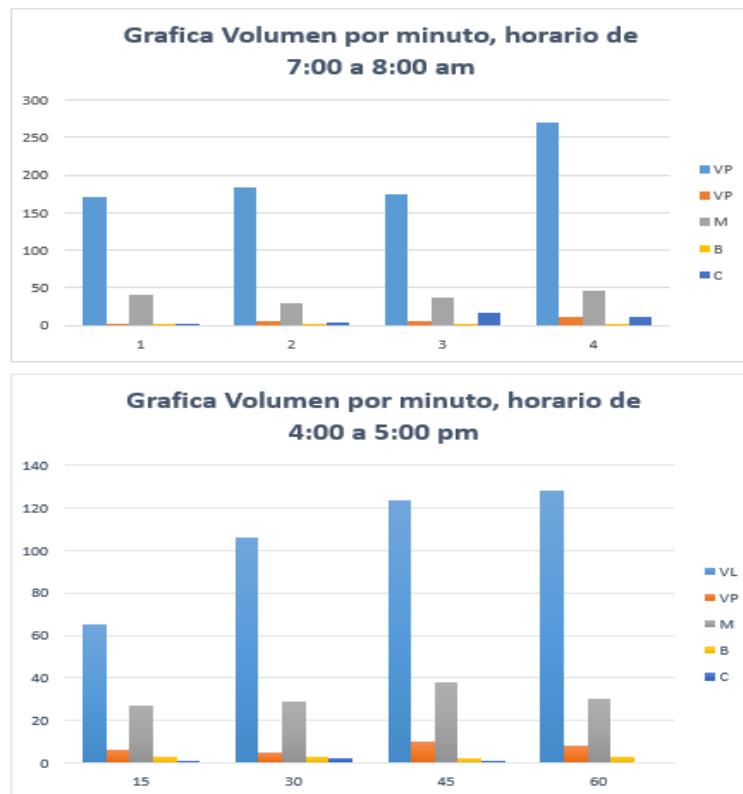


Figura 8: Gráfica representativa del volumen vehicular del día miércoles

Autores: Abril. E, Moreno. W

Tabla 5. Conteo vehicular día viernes

CONTEO VEHICULAR EN HORARIO DE 7:00 A 8:00 AM					
Vehículo	Volúmenes parciales (min)				Volumen total (vph)
	15	30	45	60	
Liviano	106	142	150	145	543
Pesado	7	6	4	5	22
Moto	22	36	38	37	133
Bus	3	5	1	4	13
Bicicleta	2	2	14	7	25

CONTEO VEHICULAR EN HORARIO DE 4:00 A 5:00 PM					
Vehículo	Volúmenes parciales				Volumen total (vph)
	0 - 15 min	15 - 30 min	30 - 45 min	45 - 60 min	
Liviano	191	270	216	208	885
Pesado	11	4	6	12	33
Moto	46	55	48	42	191
Bus	3	3	6	6	18
Bicicleta	7	4	8	7	26

Autores: Abril. E, Moreno. W

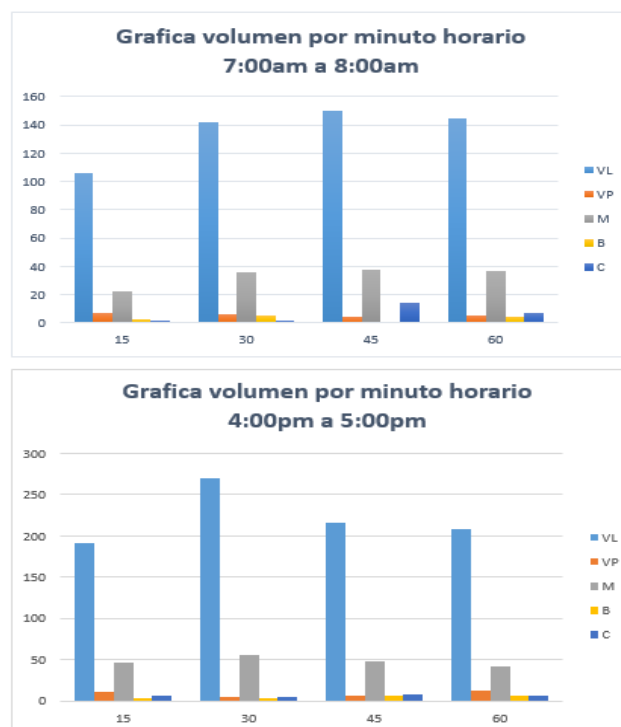


Figura 9: Gráfica representativa del volumen vehicular del día viernes

Autores: Abril. E, Moreno. W

Ahora bien, manteniendo la metodología descrita, se procedió a obtener el FHP de cada tipo de vehículo antes descrito con la expresión dada a continuación, el cual fue chequeado con la condición de rango establecido para este factor para verificar si el mismo es válido para la vialidad en estudio (ver Tablas 6, 7, 8).

Tabla 6. Cuadro FHP día lunes

FACTOR HORA PICO				
Vehículo	1er Conteo	Chequeo	2do Conteo	Chequeo
Liviano	0,96	CUMPLE	0,78	CUMPLE
Pesado	0,64	CUMPLE	0,88	CUMPLE
Moto	0,89	CUMPLE	0,78	CUMPLE
Bus	0,81	CUMPLE	0,71	CUMPLE
Bicicleta	0,56	CUMPLE	0,67	CUMPLE

Autores: Abril. E, Moreno. W

$$FHP = \frac{vh}{4 \cdot V_{\text{máx}, 15\text{min}}} \quad 0,25 \leq FHP \leq 1,$$

Tabla 7. Cuadro FHP día miércoles

FACTOR HORA PICO				
Vehículo	1er Conteo	Chequeo	2do Conteo	Chequeo
Liviano	0,74	CUMPLE	0,83	CUMPLE
Pesado	0,52	CUMPLE	0,73	CUMPLE
Moto	0,81	CUMPLE	0,82	CUMPLE
Bus	0,75	CUMPLE	0,92	CUMPLE
Bicicleta	0,51	CUMPLE	0,50	CUMPLE

Autores: Abril. E, Moreno. W

$$FHP = \frac{vh}{4 \cdot V_{\text{máx}, 15\text{min}}} \quad 0,25 \leq FHP \leq 1,$$

Tabla 8. Cuadro FHP día viernes

FACTOR HORA PICO				
Vehículo	1er Conteo	Chequeo	2do Conteo	Chequeo
Liviano	0,91	CUMPLE	0,82	CUMPLE
Pesado	0,79	CUMPLE	0,69	CUMPLE
Moto	0,88	CUMPLE	0,87	CUMPLE
Bus	0,65	CUMPLE	0,75	CUMPLE
Bicicleta	0,45	CUMPLE	0,81	CUMPLE

Autores: Abril. E, Moreno. W

$$FHP = \frac{vh}{4 \cdot V_{\text{máx}, 15\text{min}}} \quad 0,25 \leq FHP \leq 1,$$

Una vez se ha culminó este proceso, se puede decir que es una vía con aforo vehicular moderadamente alto, ya que llegó a presentar una sumatoria total de volumen superior a los 1000 vehículos en la hora de conteo realizado, como fue el caso del último conteo vehicular del día viernes, eso refleja que es un tramo altamente utilizado por los usuarios que hacen vida en el municipio, a su vez cabe destacar la gran cantidad de vehículos pesado que transitan en la zona, lo cual se debe tomar en consideración tanto para la carga que recibe la carpeta asfáltica como las condiciones de la vialidad que permiten la movilidad de este tipo de vehículos sobre la misma.

Definición de las características de la localidad

Una vez se hizo la primera inspección de la zona a desarrollar, se pudo apreciar de forma visual (ver Figura 10), que el tramo vial en estudio se caracteriza principalmente por poseer varias zonas pobladas del tipo vivienda multifamiliar, las cuales en su mayoría se encuentran rodeadas por áreas verdes sin desarrollo alguno, entre ellos se pueden mencionar, los conjuntos residenciales Villa Jardín, Villas de Cara cara, Trigal de San Diego, Villas del Rey, y la comunidad de Monte Sinaí, las cuales se encuentra habitadas en su gran mayoría, lo que evidencia que existe un flujo tanto vehicular como peatonal constante.

Adicionalmente hay presencia de zonas comerciales, siendo el más representativo el Centro Comercial “El Portal”, el cual se ubica justo al inicio de este tramo, y ofrece una diversidad de comercios, así como un servicio de estación de gasolina, así mismo, a medida que se fue avanzando en el recorrido se pudo detallar que en las adyacencias de la vialidad existe una diversidad de locales que se dedican a la venta de materiales ferreteros y/o construcción, carnicerías, abasto, licorerías, entre otros. Los cuales generan que en dicha vía haya presencia de tránsito de vehículos tantos ligeros como pesados, los cual es un factor relevante para el proceder de dicho estudio.

Cabe destacar también que esta vialidad de acceso al sector de Maco Maco, el cual posee una de las canteras más importantes del municipio, lo cual incluso exige la entrada de vehículos de hasta 3 ejes, siendo este un factor fundamental al momento de proponer y diseñar ya que deberá soportar los esfuerzos que generan dicho tipo de vehículos, por último, se puede destacar la presencia una zona deportiva como lo es el campo de fútbol de la urbanización “Las Mercedes”, el cual permite a los pobladores de la zona tener un espacio de recreación al aire libre.



Figura 10: Características de la localidad presente
Autores: Abril. E, Moreno. W

Geometría de la vialidad

Al momento de realizar la inspección, se efectuaron una serie de mediciones tanto longitudinales como transversales de la vialidad, con el objetivo de poder plasmar en una serie de planos todas las características físicas del tramo en estudio, dichos datos como se mencionó anteriormente fueron representados en la planilla de inspección. Aplicando los métodos de medición tradicionales (cinta métrica), se procedió a realizar las mediciones correspondientes, donde se tuvo que segmentar el recorrido a cada 50 m ya que era el alcance máximo para poder realizar dichas mediciones (ver Figura 11).

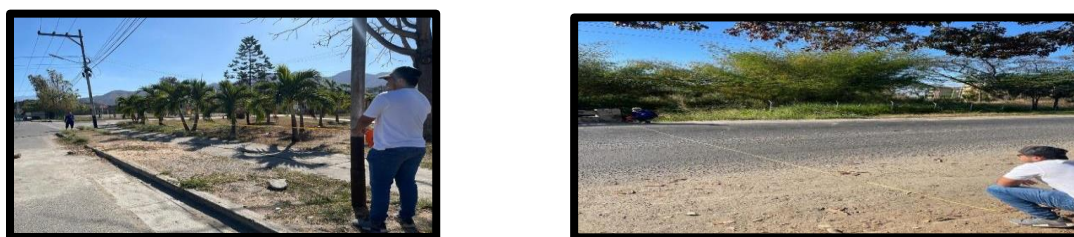


Figura 11: Mediciones de la vialidad
Autores: Abril. E, Moreno. W

Ahora bien, con las condiciones geométricas definidas, se procedió a implementar el software de dibujo AutoCAD, con el fin de poder hacer una vista de planta que detalla toda la información requerida para el presente estudio (ver Figura 12), y con dicha planta, se pudo calcular y graficar tanto el perfil longitudinal de las condiciones iniciales del tramo en cuestión, así como las distintas secciones transversales que conforman el desarrollo de esta vialidad a lo largo de su recorrido.

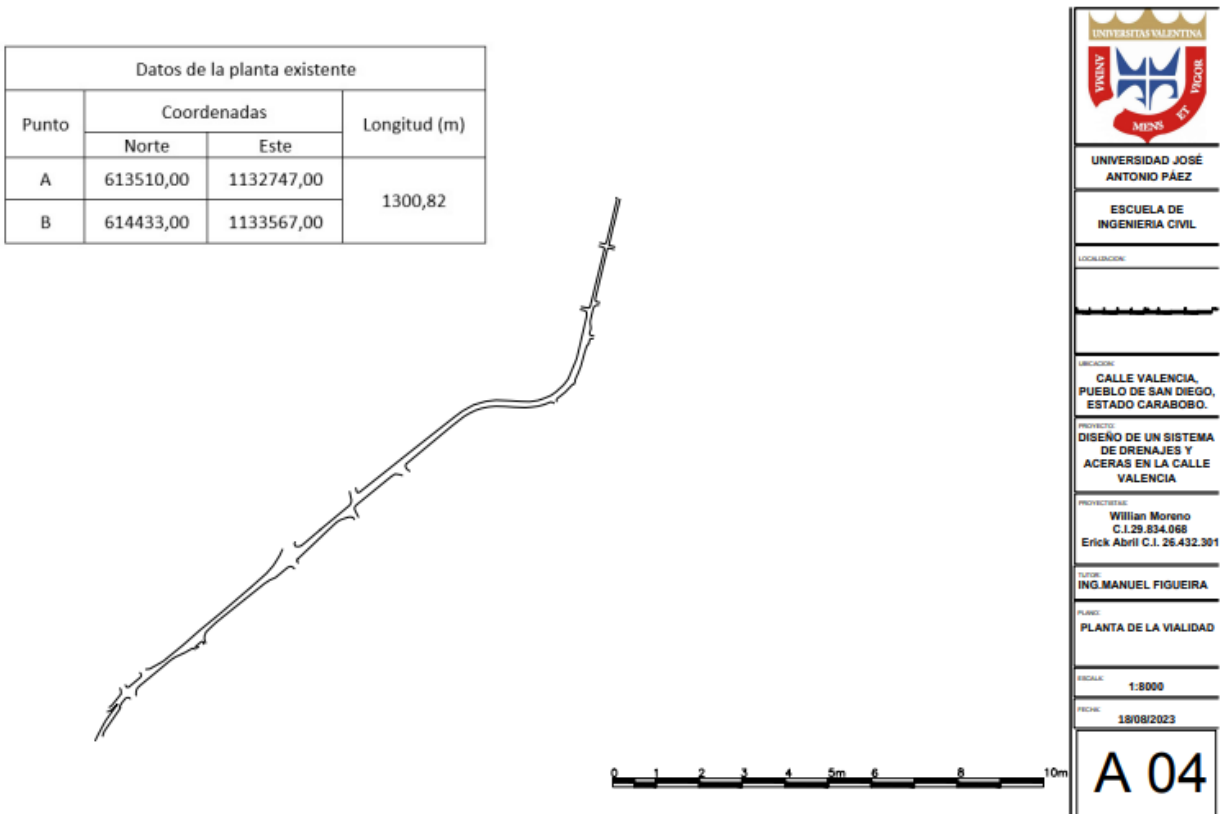


Figura 12: Plano vista de planta de la vialidad
Autores: Abril. E, Moreno. W

Condiciones Hidrológicas

Para efectos de este estudio, una vez se establecieron los parámetros de geometría existentes, se procedió a realizar el estudio de las condiciones hidrológicas del terreno, en donde se establecieron una serie de subcuencas las cuales permiten conocer la capacidad de caudal que puede transitar en dichos espacios para posteriormente poder establecer los diseños de drenaje correspondiente para la zona.

Es por ello, que para el recorrido antes descrito se procedió a enmarcar las distintas subcuencas definidas, donde se arrojó un total de tres (03) subcuencas (ver Tabla 9).

Tabla 9. Leyenda de identificación de subcuencas

Nro. de Subcuenca	Color de identificación	Longitud (m)
01	Naranja	330,46
02	Amarillo	587,34
03	Azul	407,03

Autores: Abril. E, Moreno. W

A su vez, dentro de dichas subcuencas, se evidenció que en los puntos donde está la transición de una con otra, al momento de presentarse una precipitación son aquellos espacios en los cuales el agua queda retenida mayor tiempo, siendo en la subcuenca 02, más específicamente en la entrada de Maco Maco, la zona más afectada ya que es el punto más bajo de todo el recorrido, siendo entonces, que todos estos puntos se establecieron como las áreas de inundación existentes en el terreno.

Adicionalmente, para efectos de este estudio, se agregó una zona adyacente al tramo de diseño, la cual, al momento de realizar la inspección, se evidenció que presenta una descarga de aguas pluviales con sentido hacia el inicio de la vialidad antes mencionada, es por ello, que es pertinente anexar la dotación que este sector trasmite, estableciendo así una cuarta (04) subcuenca a la investigación (ver Figura 13), la cual se denotó como una poligonal cerrada de color gris, con el fin de generar un caudal de diseño con el cual poder establecer un sistema de drenaje que perdure en el tiempo y pueda cumplir con las demandas exigidas por las condiciones existentes.

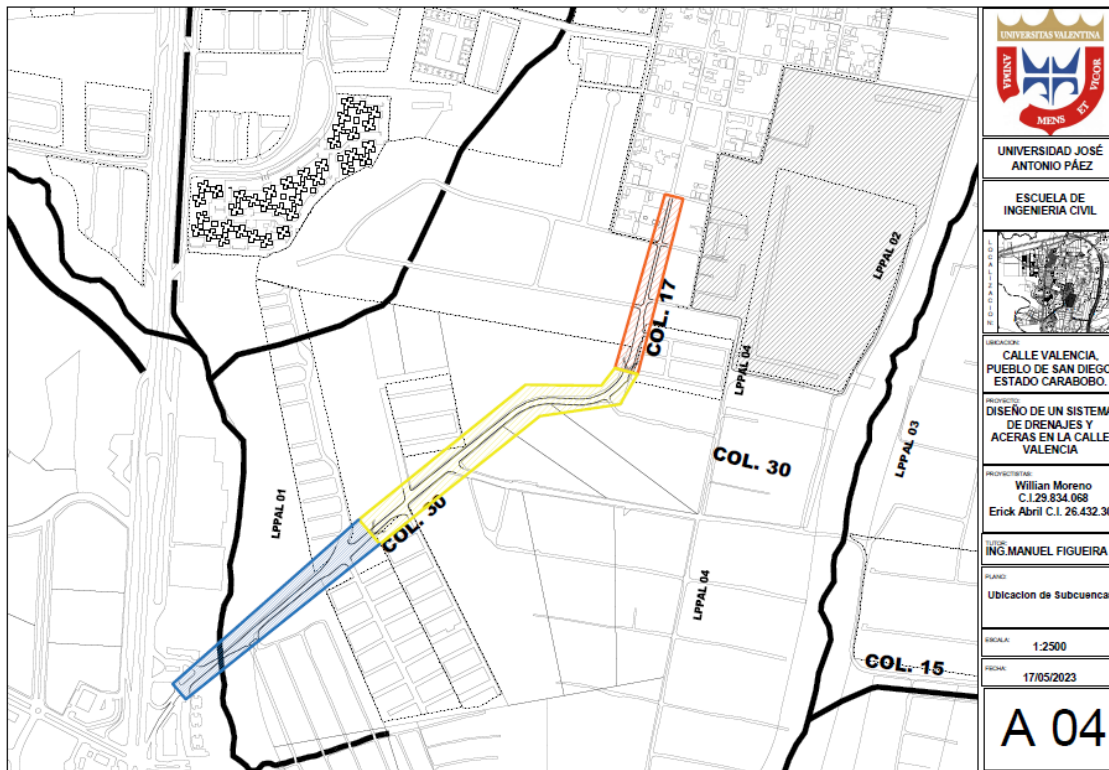


Figura 13: Plano ubicación de subcuencas
Autores: Abril. E, Moreno. W

Ubicación de colector existente

En este punto de la investigación, fue necesario el asesoramiento por parte del departamento de vialidad de la alcaldía de San Diego, conocido como VIALSANDI, donde se indicó que el posible recorrido del colector de la zona puede estar ubicado al costado derecho de la vialidad (esto si se tiene como referencia que el individuo se dirige de la av. Don Julio Centeno hacia el sector Pueblo de San Diego). Ya que, al momento de realizar trabajos de mantenimiento de la zona, se realizaron una serie de excavaciones las cuales dieron con dicho colector, donde adicionalmente, a la altura del conjunto residencial Villas de Cara cara, existe la posibilidad de que allí haya un punto de quiebre en cual el colector posea una ligera desviación en su trayectoria.

Sin embargo, no se obtuvo información de algún punto de referencia de inicio o final del colector existente, así como de su recorrido y de la capacidad de descarga del mismo, es por ello que, en función a la información recibida, se procedió a ubicar en plano, una posible línea de trayectoria del colector hasta la zona antes mencionada de desvío (ver Figura 14).

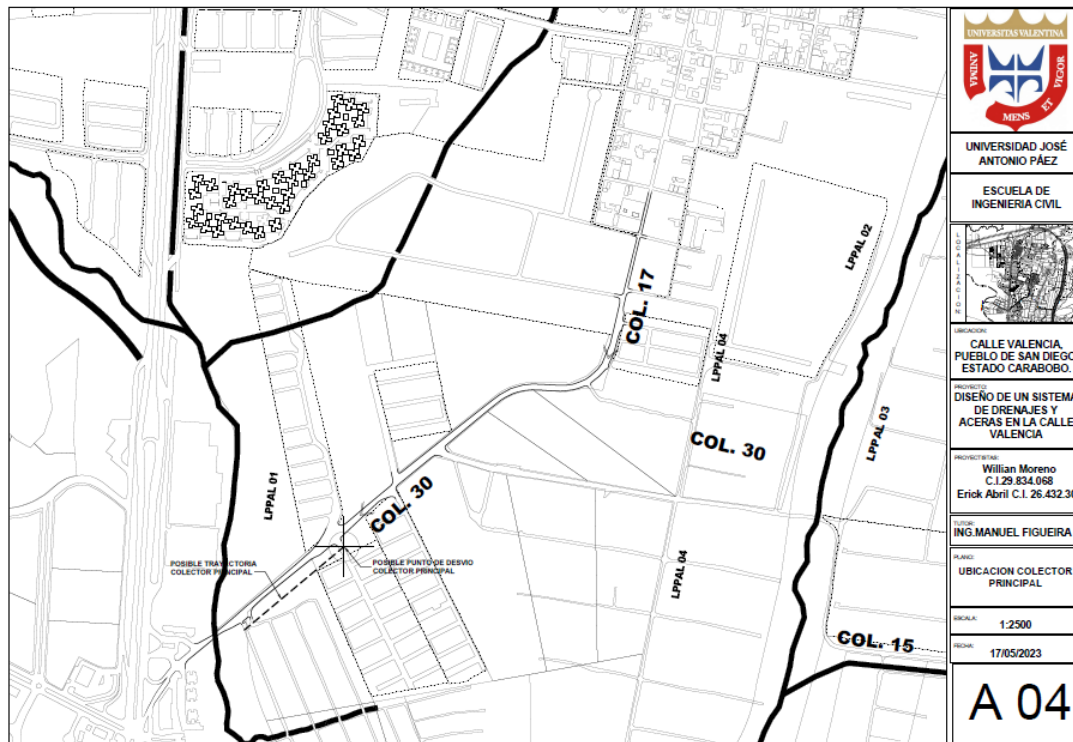


Figura 14: Plano ubicación de colector existente
Autores: Abril. E, Moreno. W

Condiciones topográficas

Para poder realizar un análisis preciso de las condiciones topográficas del terreno a desarrollar, se tuvo que hacer una visita a las instalaciones de HIDROCENTRO, más específicamente su sede en el municipio Guacara, donde se obtuvo un plano que indica las cotas existentes de terreno, el cual, a rasgos generales, indica que las cotas que predominan este sector tienen un rango entre 462 hasta 465 msnm, lo cual por contar con un recorrido de 1300m, indica que su pendiente es de 0,26%, factor importante ya que se evidencia que la vialidad es casi plana a lo largo de la misma (ver Figura 15), y esto repercute que en los puntos bajos de esta trayectoria se evidencie el problema de retención de las aguas pluviales.

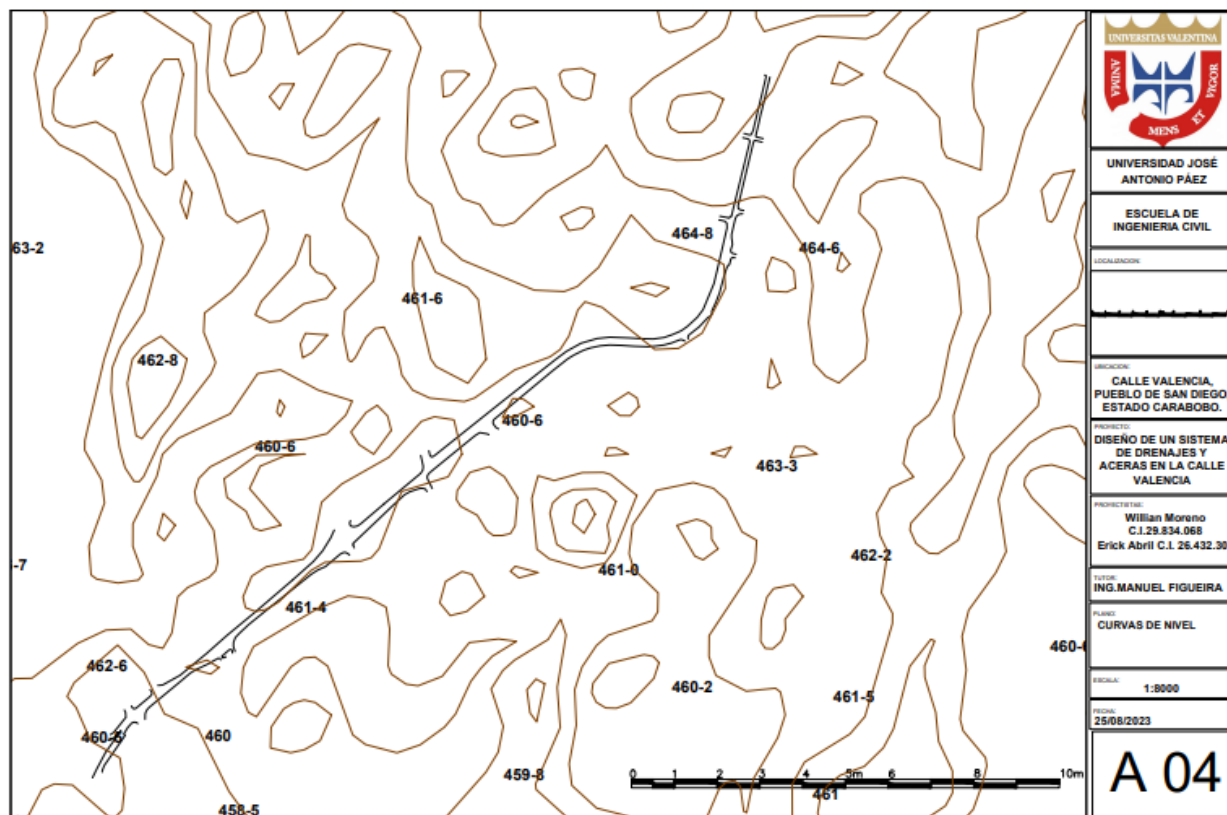


Figura 15: Plano curvas de nivel de la zona
Autores: Abril. E, Moreno. W

Adicionalmente se implementó la herramienta de Google EARTH, con el fin de poder ubicar las coordenadas de la zona a desarrollar, esto con el propósito de poder plantear una poligonal del tipo abierta (ver Tabla 10), la cual será la base para poder realizar los cálculos respectivos para el diseño de esta investigación. Es por ello que se asigna una serie de puntos a lo largo de la trayectoria para poder dividir la vialidad en varios tramos para facilitar el estudio de la misma, dicha información recopilada fue organiza en la siguiente tabla

Tabla 10. Cuadro de coordenadas de la poligonal

Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte	Longitud (m)
A	613510,00	1132747,00	-----
B	613574,00	1132847,00	118,73
C	614214,00	1133379,00	832,24
D	614365,00	1133388,00	151,27
E	614433,00	1133567,00	191,48

Autores: Abril. E, Moreno. W

A su vez, la poligonal trazada en Google EARTH se hizo también en AutoCAD a fin de poder desarrollarla y obtener de la misma información requerida para la continuación de esta investigación (ver Figura 16, 17).

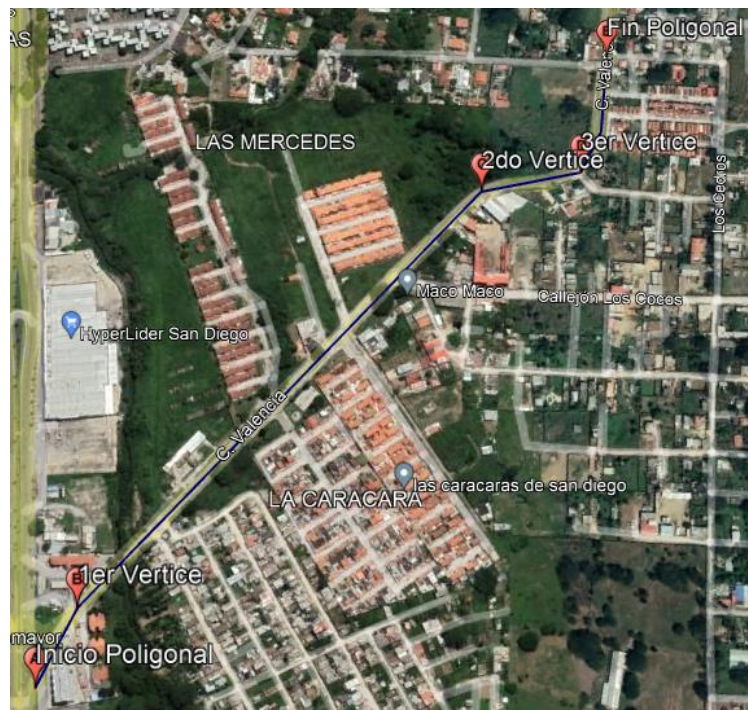


Figura 16: Recorrido de la poligonal

Fuente: Google Earth

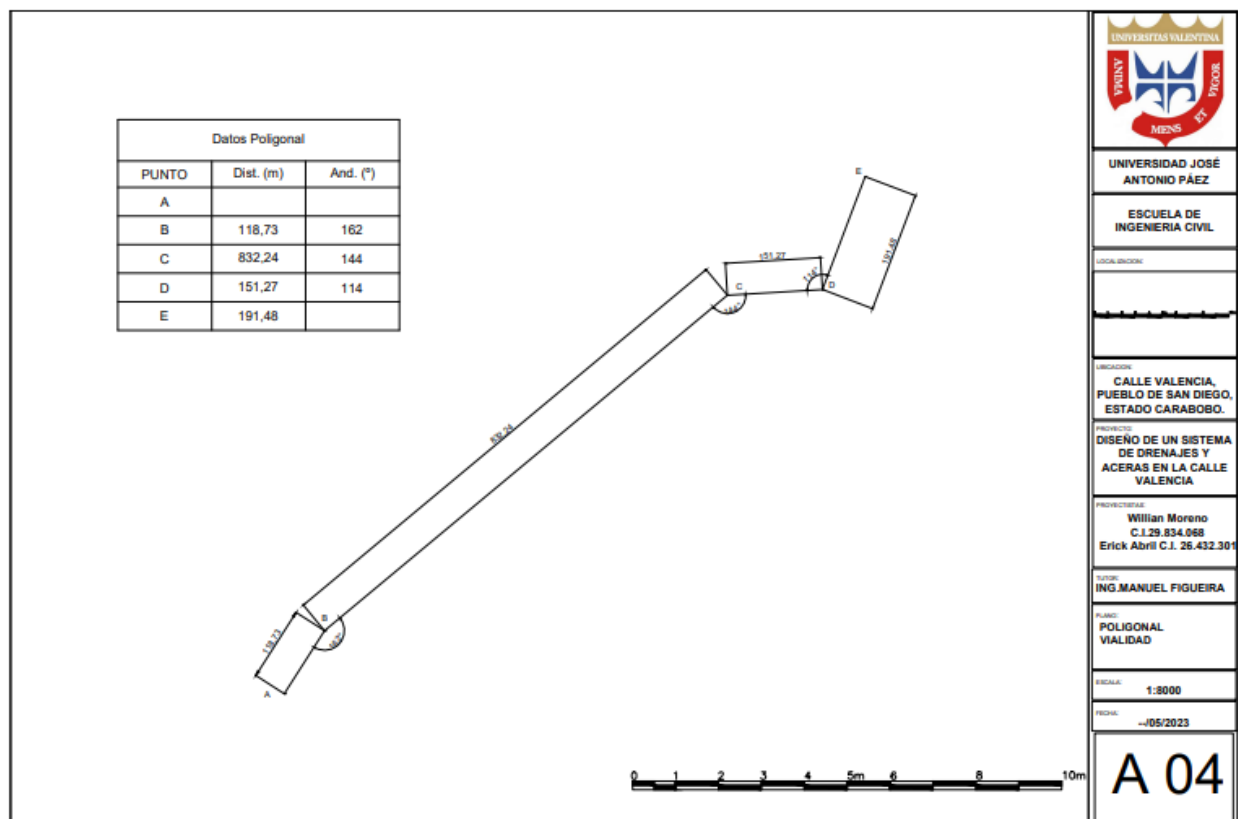


Figura 17: Plano poligonal de la zona
Autores: Abril. E, Moreno. W

Zonificación urbana

En este aspecto, se tuvo apoyo de la Alcaldía del Municipio San Diego, ya que el departamento de VIALSANDI facilitó el Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL), el cual está representado por un plano que plasma la situación territorial del municipio (ver Figura 18), así como los distintos tipos de clasificaciones a los cuales el ente pertinente a discriminado en varios renglones; tales como Residencial, Comercial, Recreativo, entre otros.

Para efectos de la presente investigación se hizo una tabla en la cual se indicará tantos los conjuntos residenciales existentes, el tipo de zonificación a la cual pertenecen y cuál es el aspecto que gobierna dicha clasificación (ver Tabla 11), lo que respalda la información recopilada al momento de hacer la inspección de campo de la zona a desarrollar. Quedando conformada de la siguiente forma.

Tabla 11. Cuadro de zonificación urbana

Tipo de zonificación	Nombre	Código de Zonificación	Condición
Residencial	Conjunto Residencial Chalet's Country	R7	400-700 hab/Ha
	Conjunto Residencial Villa Jardín	R4	175-249 hab/Ha
	Conjunto Residencial Villa de Caracará	R3	125-174 hab/Ha
	Conjunto Residencial Terranostra		
	Conjunto Residencial Trigal de San Diego	R7	400-700 hab/Ha
	Conjunto Residencial Villa Arriba	R4	175-249 hab/Ha
	Parque Residencial las Mercedes	R1	99 hab/Ha
Urbanizables (Nuevos Desarrollos)	Comunidad Monte Sinaí	ND-4	250 hab/Ha
	Conjunto Residencial Villas del Rey		
	Comunidad Maco Maco		
Comerciales	Centro Comercial Terrazas del Valle	C-3	Comercio General
	Casa de Piedra San Diego	C-2	Comercio Secundario
	Inversiones Ferre San Diego		
	Comercios Varios Generales	CV	Comercio Vecinal
		CLV	Comercio Local Vecinal
Recreacional y Deportivo	Cancha Deportiva Las Mercedes	EI - RDP	Recreacional y Deportivo Intermedio

Autores: Abril. E, Moreno. W

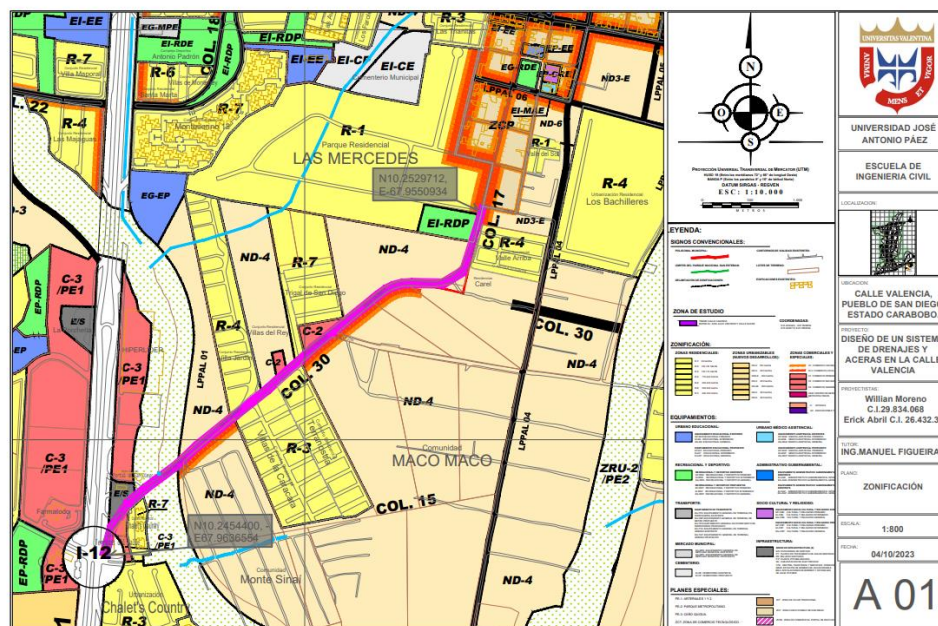


Figura 18: Plano zonificación urbana

Autores: Abril. E, Moreno. W

4.2 Fase II: Análisis de los factores que influyen en el Diseño de un sistema de Drenaje y Aceras de la Calle Valencia entre la Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo.

En esta fase se determinaron las variables y parámetros necesarios para llevar a cabo el proyecto de sistema de drenaje y aceras. Así como la aplicación del guion de entrevista a los expertos en el área, como también la implementación del diagrama de Ishikawa como herramienta de gestión de calidad.

4.2.1 Cuadro comparativo de las entrevistas

La entrevista tuvo como principal objetivo presentar una serie de preguntas en relación a nuestro Diseño de un sistema de Drenaje y Aceras de la Calle Valencia entre la Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo, acerca de todos los factores que podrían afectar o perjudican al diseño, así como recomendaciones a la hora de hacer el diseño y beneficios que aportaría al solucionar la correcta captación del agua pluvial y la implementación de las aceras en la vialidad. La cual fue realizada a los Ingenieros Ana Barreto, Gerardo Huguet y Zhandra López (ver cuadro 12).

Ing. Ana Barreto	Ing. Gerardo Huguet	Ing. Zhandra López
1. ¿Tiene conocimiento si existe algún sistema de recolección de aguas pluviales en la Calle Valencia?		
No lo tengo	No conozco de la existencia de algún sistema de drenaje. Solo de la existencia de cunetas y posiblemente cauce natural que atraviesa de norte a sur, con descarga al Río Cúpira.	No lo conozco, por lo menos de manera visual no se aprecian, solo algunas bocas de visita, pero habría que determinar de qué índole son.
Comparación		
Sin la certeza de la existencia de dichos sistemas de recolección de agua, recomiendan hacer una inspección exhaustiva para determinar si existiese y de qué índole serían.		
2. La calle Valencia presenta un arrastre de sedimentos finos considerables que obstruyen la vialidad. ¿Qué propuesta considera usted pertinente, para solventar dicha situación?		
Replantear la cota rasante dándole una elevación con respecto a la cota del terreno y luego ubicar un sistema de drenaje apto para este tipo de material.	Hacer un estudio de la zona que lo genera, es este caso Maco Maco, y generar diferentes propuestas.	Debido al gran área de Maco Maco que produce dichos sedimentos, se deben diseñar estructuras de captación que contemple un desarenador o un banco sedimentador, estos bancos normalmente se utilizan

		en sumideros de reja. Requieren de mantenimiento continuo.
Comparación		
Mediante el estudio de la zona y determinación del volumen de dichos sedimentos, diseñar estructuras de captación que contemplen:		
- Estudio de la zona - desarenadores - banco sedimentador - plan de mantenimiento para la estructura		
3. ¿En qué año ocurrió una inundación considerable, en la zona en estudio?		
El que yo vi fue hace 2 años antes de que la invasión que se encuentra a la entrada se consolida.	Inundación aproximadamente en el año 2017. Puede consolidar con vecinos o prensa.	Lo desconozco, pero deben ser continuas por el importante desgaste en la calzada.
Comparación		
Acorde a las respuestas se obtiene que dichas inundaciones ocurren aproximadamente cada 24 meses, y destacaron igualmente que inundaciones menores si ocurren a lo largo de toda la temporada de lluvias.		
4. ¿Conoce usted si existen sistemas de drenajes en los urbanismos aledaños a la zona?		
No conozco.	Deben existir en dichos urbanismos ya que son urbanismos consolidados, y deben buscar la descarga hacia la pendiente natural del terreno.	Con inspecciones de estudiantes para sus tesis pude apreciar la existencia de algunas tuberías y canales de tierra, pero sin conocimiento de donde descargué.
Comparación		
Si existen en algunos de los urbanismos, pero son ineficientes en algunos de ellos inclusive está el sistema por encima de la cota natural del terreno e impide una descarga idónea.		
5. ¿Si los sistemas de drenajes mencionados existen, hacia dónde descargan?		
Si existe alguno lo más probable descargue al caño más cercano que pase por allí.	Al Río Cúpira.	Posiblemente al Río Cúpira.
Comparación		
Dichos sistemas descargan al Río Cúpira.		
6. ¿Qué tipo de sumideros estarían adecuados para el rediseño geométrico de la vialidad?		
Debería ser una combinación entre cunetas y sumideros mixtos.	Ya que la vía en estudio tiene escasa pendiente longitudinal, se le debe dar la pendiente transversal necesaria, deberían ser	Cuando hacemos los cálculos, lo determinaremos, sumideros de reja es la mejor opción por no tener presencia de aceras en muchos tramos de la vialidad,

	sumideros de rejilla en cuneta o sumidero de ventana en donde tengamos aceras.	pero es más incómodo para los vehículos, evaluando los espacios podemos trabajar secciones con sumideros de ventana con las debidas recomendaciones.
Comparación		
Debido a que la pendiente es justa y necesaria, debemos ser muy precisos a la hora de hacer los cálculos, los sumideros deben ser mixtos, por la inexistencia de aceras en muchos tramos de la vialidad.		
7. ¿Qué factores influyen o considera usted que puedan generar fallas de borde o deslaves?		
El drenaje insuficiente, el tipo de material de la capa de rodamiento, la existencia de vegetación, la falta de protección al borde.	La falta de canalización del agua, provocando erosión, hasta que afecte la estructura de la base del pavimento por un mal drenaje.	La poca retención, el caudal de infiltración presente, empuje de suelo, nivel freático.
Comparación		
Estos serían: - falta de canalización del agua - empuje del suelo - nivel freático abundante		
8. ¿Es la pendiente del terreno un factor que reduce la escorrentía superficial? Favoreciendo la infiltración en el suelo.		
La pendiente y la capa vegetal.	Sí, porque este coeficiente va en función de la pendiente del terreno, ya que en este es baja, reduce la velocidad y favorece la infiltración, siempre y cuando el terreno no esté debidamente impermeabilizado.	Sí, cuando tenemos poca pendiente el escurrimiento es más lento.
Comparación		
Sí, debido a la poca pendiente el escurrimiento es más lento favoreciendo así la infiltración del suelo, también que muchas partes de la vialidad no están debidamente impermeabilizadas.		
9. ¿Tiene la vialidad existente depresiones que generen anegamientos de agua en la misma?		
Si las tiene, tomando como referencia la toma de google earth serían el 4, 5, 7 pto, tomándolo desde la Av. Don Julio Centeno.	Si, porque tenemos zonas donde tenemos cambios de pendiente transversal.	Si debe existir, porque si fuese una pendiente constante que descarga hacia el Río Cúpira, no tendríamos anegamiento.
Comparación		

Sí, porque tenemos varias zonas donde ocurren cambios de pendiente transversal, impidiendo así una descarga constante hacia el Río Cúpira.		
10. ¿Considera conveniente el diseño y construcción de aceras en la zona de estudio?		
Eso dependerá del aforo peatonal, es el indicador principal para determinar si amerita o no la construcción de aceras.	Si, con el gran crecimiento de la población en toda la vía en estudio, así como del pueblo de San Diego es totalmente necesario.	Sí, es muy importante para el correcto tránsito de peatones a lo largo de la vialidad, así como de seguridad para los mismos.
Comparación		
Totalmente conveniente, en primera instancia por el gran crecimiento de la población de la zona en estudio, tanto residencial como comercial, sumado a esto que la vialidad hace de entrada y salida para el sector Maco Maco y el Pueblo de San Diego que también han tenido un importante crecimiento en los últimos años, convirtiendo así a la vialidad en cuestión en una muy concurrida tanto en tránsito de vehículos como peatonal, al no tener presencia de aceras en muchos de sus tramos la vuelve un riesgo para los peatones y vehículos, con la construcción de las aceras incentivamos al buen uso de las mismas, así como brindar la mayor seguridad.		

Autores: Abril. E, Moreno. W

Si se hace un resumen global de todas las entrevistas realizadas, se pudo determinar que existe un déficit de informaciones acerca de los elementos de drenajes presentes en la zona, ya que no se cuenta con el debido detalle de los mismo para su entendimiento, así mismo, se puede destacar que la zona en estudio es considera una planicie inundable, ya que sufrido afectaciones de este tipo en el pasado, es por ello, que se acentúa la necesidad de establecer un sistema de drenaje acorde a las condiciones existentes en el terreno, y que a su vez, pueda estar diseñado en función de las necesidades de la población, y tomando en consideración el criterio de los ingenieros que aportaron su punto de vista para la recopilación de datos obtenida en este estudio.

4.2.2 Metodología de análisis para la elaboración de esta propuesta

Ahora bien, ya se pudo obtener la información requerida mediante la realización de inspecciones a la zona, como también, mediante el empleo de entrevistas a distintos profesionales que tienen relación con este estudio.

Entonces ahora corresponde organizar de forma jerárquica todos aquellos puntos de interés para poder llevar acabo esta investigación, de forma organizada y llevando un orden

correspondiente a la factibilidad de las actividades y su relación con cada una de las problemáticas a atacar.

Es por ello que se empleó el método de Ishikawa (ver Figura 19), con el fin de poder establecer de forma sistemática cada uno de los parámetros a desarrollar en la presente investigación, a fin de cumplir con los objetivos planteados en el menor tiempo posible, y abarcando cada una de las problemáticas en cuestión.

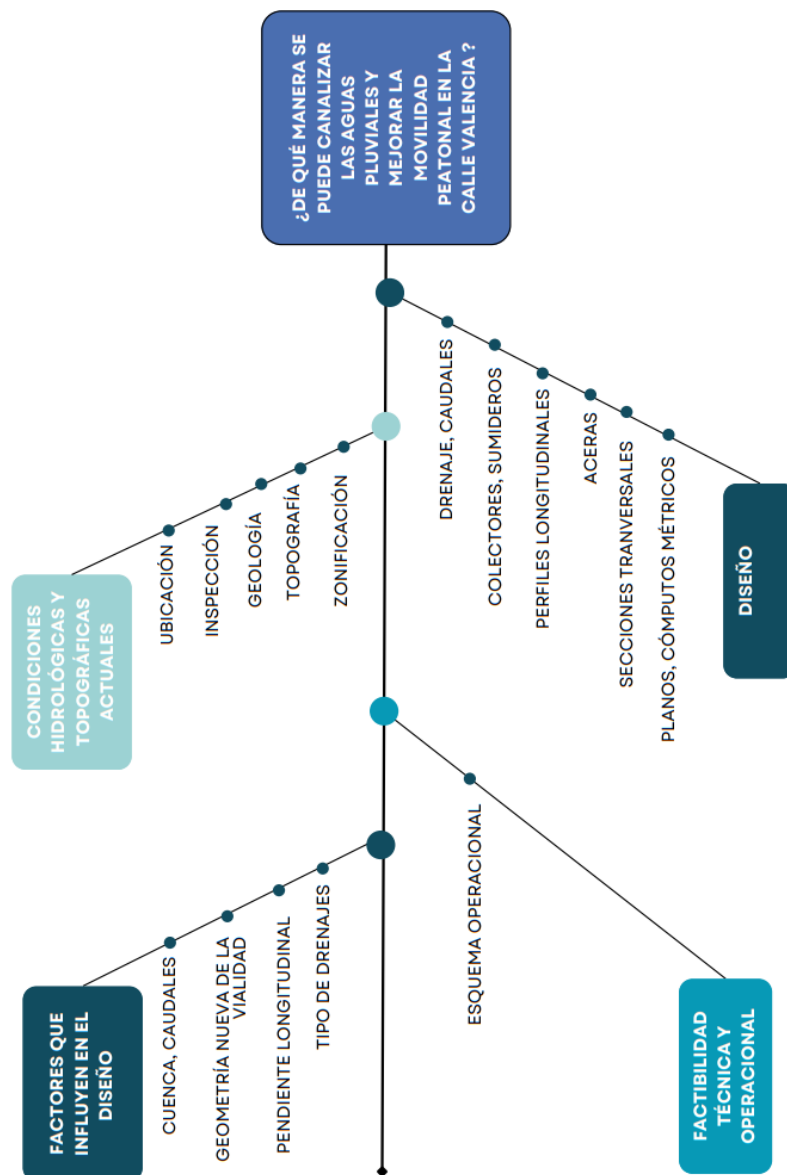


Figura 19: Diagrama de Ishikawa

Autores: Abril, E, Moreno. W

4.3.3 Análisis de las inspecciones realizadas

Análisis del sistema vial

Una vez se realizaron las distintas inspecciones requeridas para recabar toda la información necesaria para poder avanzar con la presente investigación, se procedió a realizar un análisis de las condiciones existentes de la zona, la cual tiene variaciones en las secciones de la calzada, ya que en los tramos iniciales (desde la prog. 0+000,000 hasta la prog. 0+200,000), existen solo dos canales de circulación, lo cual causa un congestionamiento vehicular debido a que se hace un “cuello de botella” lo cual reduce considerablemente la velocidad de la vialidad, y esta problemática en cuestión se acentúa cuando se hacen colas vehiculares para poder surtir gasolina en la estación de servicio que se encuentra al inicio del recorrido (ver Figura 20), causando que un canal de circulación sea utilizado con este fin, y por ende ocasiona aún más problemas de circulación vehicular.



Figura 20: Obstaculización de la calzada por el uso de un carril generando efecto cuello de botella

Autores: Abril, E, Moreno. W

Ahora, si se menciona los elementos adyacentes a la calzada, es decir las aceras, se evidencio a lo largo del recorrido existe una discontinuidad en las aceras peatonales (ver Figura 21), ya que des las progresivas iniciales (desde la prog. 0+000,000 hasta la prog. 0+200,000) y el tramo final de vialidad (desde la prog. 1+000,000 hasta la prog. 1+300,000), no hay un desarrollo constituido de este elemento, solo en la zona intermedia del recorrido hay presencia de aceras, y son aquellas que fueron elaboradas al momento de ejecutar los conjuntos residenciales presentes. Lo cual genera que la movilidad peatonal no sea constante a lo largo del tramo en estudio, ya que los peatones deben esperar que el aforo vehicular baje para poder trasladarse dentro de la calzada vial.



Figura 21: Discontinuidad en el desarrollo de aceras en la zona
Autores: Abril, E, Moreno. W

Es por ello, que en base a todo lo descrito anteriormente, se puede decir que las condiciones existentes a nivel geométrico no cumple con los mínimos requisitos de diseño que establece el Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL), debido a la discontinuidad tanto de sus canales de circulación, como de las aceras para movilidad peatonal, lo cual ejemplifica la problemática principal de la zona.

Análisis del sistema de drenaje

Una vez concluido el análisis correspondiente a los parámetros geométricos de la vialidad en estudio, corresponde evaluar las condiciones observadas respecto a los sistemas de drenaje de

aguas pluviales existente al momento de realizar la inspección, así como de cada uno de los elementos presente en este sistema.

Se puede destacar la falta a lo largo de la vialidad de elementos de drenaje longitudinal, como lo son colectores y sumideros, que son los ideales para recibir la canalización de aguas pluviales desde los puntos superiores de la vialidad, adicionalmente, entre la prog 0+350,000 hasta la prog 0+600,000, se encuentra sumideros de reja (también conocido como tanquilla), específicamente en las entradas de los conjuntos residenciales Villas de Cara Cara, Villa Jardín y Trigal de San Diego, así como también en la entrada de la urbanización las Mercedes específicamente en este punto se encuentra una tanquilla que constantemente las aguas se rebosan y escurren directamente a la vialidad (calle Valencia). Los cuales al momento de presentar una precipitación de intensidad moderada, no pueden soportar el caudal que se presenta, lo cual ocasiona que el agua quede retenida por mayor tiempo en la carpeta asfáltica y ocasionado así una falla en la misma conocida como piel de cocodrilo y fallas de borde (ver Figura 22).

Por último, pero no menos importa, se evidenciaron a lo largo del recorrido, canalizaciones naturales en las áreas verdes entre la calzada y las zonas tanto residenciales como comerciales, lo cual por no tener estudio de diseño, genere el problema de capacidad de las taquillas aguas abajo que ocasiona el ahogo de las mismas.

Es por ello, que se llegó a la conclusión en base a todo los datos recopilados tanto de campo como por la entrevistas efectuadas, que el tramo vial en estudio no cumple con las exigencias de sistemas de recolección de aguas pluviales ni de los elementos necesarios para la captación de los caudales generados por las precipitaciones, esto se base lo que expresan tanto la Gaceta oficial 4103 como la Gaceta 5318.



Figura 22: Pavimento deteriorada por la falta de elementos de drenaje

Autores: Abril, E, Moreno. W.

4.3 Fase III: Diseño Sistema de Drenajes y Aceras para la Calle Valencia entre la Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo.

En esta fase se presentan los criterios adoptados, así como los métodos empleados para el diseño del sistema de drenaje y aceras. Se muestran los cálculos.

Cálculo de caudal

Para efectos de este estudio, se tomó en cuenta las condiciones hidrológicas presentes en la zona, las cuales a grandes rasgos indican que el tramo en estudio se encuentra conformado por una baja pendiente y un sentido de descarga hacia el río Cúpira, bajo esta circunstancia se procedió a estimar el caudal de diseño requerido para el tramo en estudio mediante el empleo del método racional.

El método racional consiste en la determinación cuantitativa del caudal presente en una subcuenca establecida para el área en estudio, dicho esto se debe tener presente la intensidad de lluvia presente en la zona, el coeficiente de escurrimiento que se asemeje a las características de la subcuenca y el área total de la misma. Para esto, se procede a realizar una serie de cálculos, los cuales están basados en la Gaceta 4044 de la República Bolivariana de Venezuela.

Por lo tanto, uno de los aspectos a tomar en cuenta para poder implementar este método, es la determinación de tiempo de concentración (T_c) presente en el área en estudio, para este caso se procedió a establecer 3 tramos de la vialidad, los cuales se establecieron como las subcuencas presentes para efectos de las condiciones hidrológicas existentes, y una vez determinada la pendiente presente se procedió a obtener el T_c (ver Tabla 13), para cada subcuenca mediante el empleo de la siguiente expresión.

$$T_c = 0.0195 \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0,77}$$

Tabla 13. Cuadro resumen cálculo tiempo de concentración

Para las subcuencas (Invansion - Vialidad)				
Nro	L (m)	S	Tc (min)	
1	330,46	0,0067	11,69	10
2	587,34	0,0058	19,21	20
3	407,03	0,0022	20,98	20

Autores: Abril. E, Moreno. W

En el caso del tramo a desarrollar se tenía planteado inicialmente dividir el recorrido del mismo en 3 subcuencas, pero al momento de obtener las áreas que constituían cada una de las misma, dio como resultado un valor menor a 250 hectáreas (ha), y el método empleado indica que si la suma de las áreas de las subcuencas es menor al parámetro establecido, se debe realizar el estudio de una subcuenca única. Por lo tanto, se procedió a unificar las áreas con el fin de establecer las dimensiones totales para la subcuenca de diseño (ver Tabla 14).

Tabla 14. Cuadro resumen cálculo de áreas de subcuencas

Áreas Subcuencas				
Nro	L (m)	W (m)	A (m2)	A (ha)
1	592,51	6	3555,06	0,36
2	330,46		1982,76	0,20
3	587,34		3524,04	0,35
Σ			9061,86	0,91

Autores: Abril. E, Moreno. W

Una vez se establecieron los parámetros de diseño, se pudo realizar el cálculo correspondiente al caudal presente en la zona aplicando la ecuación del método racional, donde se obtuvo uno correspondiente para cada Tc calculado previamente, de igual forma, para determinar la intensidad de lluvia presente, se implementaron las curvas IDF (ver Figura 23) correspondientes a las cotas existentes en la zona en cuestión y se establece como coeficiente de escorrentía C igual 0,90 para efectos de esta investigación (ver Tabla 15).

$$Q = C * I * A$$

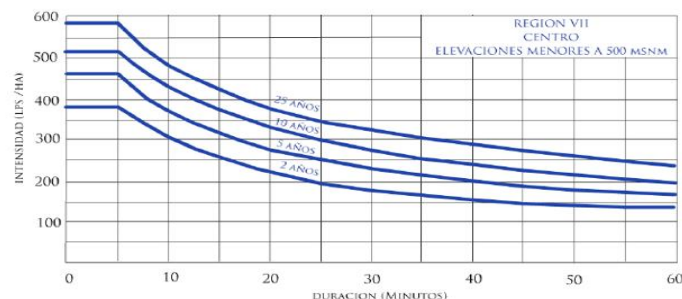


Figura 23: Curvas IDF implementada
Fuente: Drenaje Vial. Ing., Jaime Llamozas (2005)

Tabla 15. Cuadro resumen cálculo de caudal de diseño

Caudal Diseño						
Caso	Tc (min)	Periodo de Retorno	C	I (lps/ha)	A (ha)	Qd (l/s)
1	20	10 años	0,9	325	0,91	265,06
2		25 años		380		309,92

Autores: Abril. E, Moreno. W

Por último, se procede a representar en un plano de planta, la subcuenca de diseño presente que descarga en el tramo vial propuesto con sentido hacia el punto bajo del recorrido (ver Figura 24).

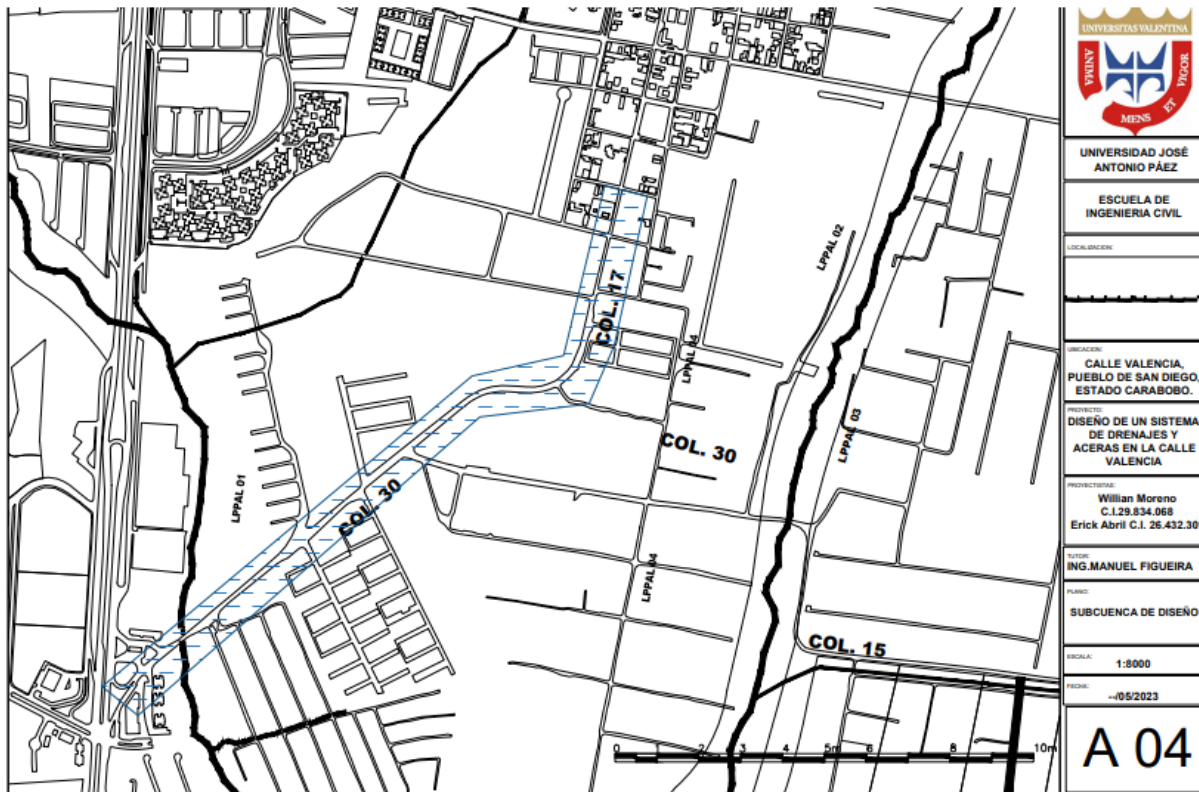


Figura 24: Plano subcuenca unificada

Autores: Abril. E, Moreno. W

Diseño de sumideros

Teniendo en cuenta el caudal para un período de retorno de 25 años, se procede a determinar el ancho de inundación (T), para ello se basaron los cálculos por lo que establece la Gaceta 5318, por lo que se ha determinado en 2 metros, procurando de esa manera invadir únicamente la berma de la vialidad, y que el canal de circulación esté despejado en todo momento, de esta forma se puede obtener una altura de agua en los brocales (Y) de 4 cm.

$$Y = S_x * T$$

$$Y = 0,02 * 2 * 100 = 4cm$$

Ahora bien, se aplicó la ecuación de Izzard para así obtener el caudal de captación de un sumidero (Q_c), con el fin de poder determinar la separación entre sumideros, es por ello que se calcula el factor L1, que al ser multiplicado por la longitud de la vialidad se obtiene una separación de aproximadamente 50 metros.

$$Q_c = 0,00175 * \frac{Z}{n} * y^{\frac{8}{3}} * \sqrt{S_0}$$

$$Q_c = 0,00175 * \frac{1}{0,02 * 0,013} * 4^{\frac{8}{3}} * \sqrt{0,0036} = 16,36 \frac{l}{s}$$

El caudal de diseño es el correspondiente al área de la vialidad para un período de retorno de 25 años, y se ha añadido un factor de seguridad del 30%, extraído de una relación de áreas entre la vialidad en estudio y algunos caseríos circundantes, que pudieran eventualmente descargar las aguas pluviales hacia la calzada.

$$Q_d = 1,30 * 309,92 = 402,89 \frac{l}{s} = 0,403 \frac{m^3}{s}$$

Se plantea fijar sumideros de ventana de 1,5m de ancho, en la curva vertical de la vialidad (cóncava), y distribuirla según la distancia calculada hacia ambos lados de la vialidad. Además, se proyecta la construcción de sumideros de ventana en algunos puntos estratégicos como entradas de urbanismos, puntos de descarga de otros afluentes, entre otros (véase plano de planta).

$$S1_{(m)} = L_{vialidad} * \frac{Qc}{Qd}$$

$$S1 = 1300 * \frac{16,36}{402,89} = 50,80 \text{ m} \approx 50 \text{ m}$$

Adicionalmente, para facilitar los procesos de ejecución, se facilitó unos detalles típicos correspondientes a los sumideros de ventana (ver Figura 25), para mayor comprensión de los mismos al momento de elaborarlos.

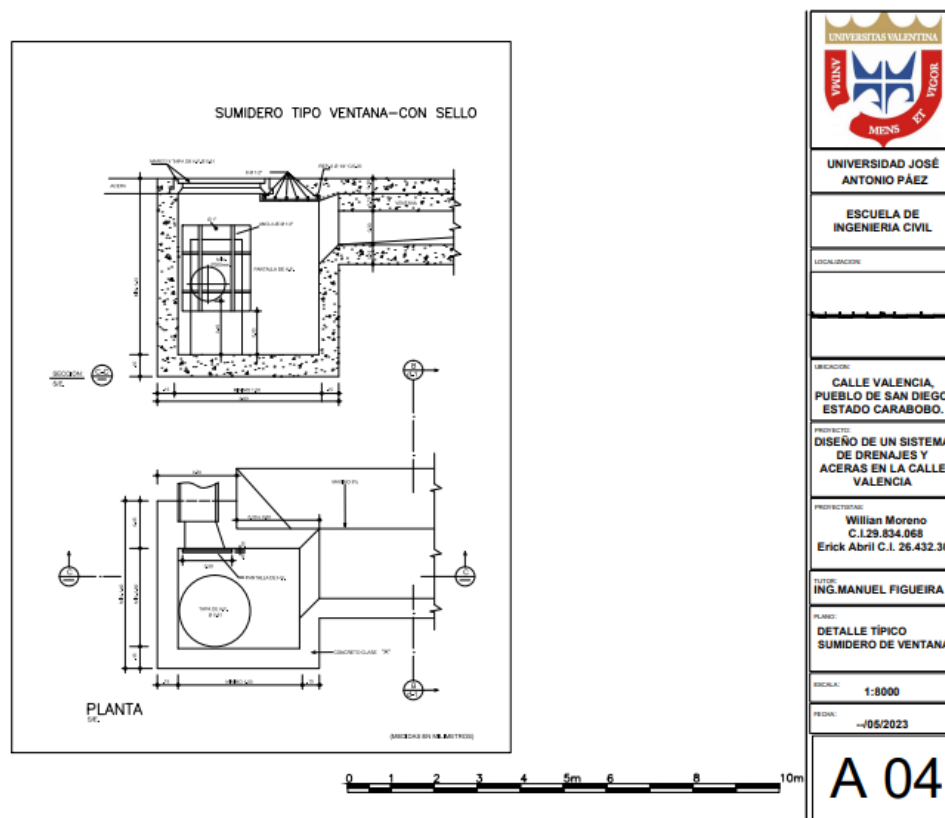


Figura 25: Plano detalle típico sumidero de ventana
Fuente: Abril. E, Moreno. W

Debido a la presencia de vías no pavimentadas, y áreas rurales, se plantea la colocación de dos sumideros con desarenador en el ápice de la curva vertical presente en la vialidad, más específicamente en la entrada de la comunidad de Maco Maco, el cual consta de una rejilla para la retención de sedimentos, adicionalmente, se implementará una cuneta transversal (tipo batea), con

el fin de que la recolección de sedimentos sea más eficiente al momento de presentarse una precipitación.

Diseño de colector

En este punto, para poder determinar las dimensiones del colector que conducirá el gasto de la vialidad hacia el cauce, fue necesario el empleo de la ecuación de Manning, dicho procedimiento avalado por las directrices de la Gaceta 4103, ya que parte de la premisa de que el colector estará a sección plena, y se realizó un despeje de la expresión de Manning para obtener un diámetro de diseño que soporte el caudal admisible obtenido previamente. El cual se tiene que su valor es de 0,403 m³/s en función a la demanda establecida de dotación por las condiciones existentes, y para evitar un fallo en el si se presenta el caso de alguna otra incorporación de descarga por parte de las parcelas colindantes. El número de Manning utilizado es de 0,013 (pavimento flexible) y la pendiente utilizada es la pendiente menor del tramo de colector, siendo la misma de 0,0036, por ser el caso más desfavorable. No se consideran cambios de diámetro a lo largo del colector.

$$Q = \left(\frac{1}{n}\right) \left(\frac{\phi}{4}\right)^{\frac{2}{3}} (\delta)^{\frac{1}{2}} (A)$$

$$0,403 \frac{m^3}{s} = \left(\frac{1}{0,013}\right) \left(\frac{\phi}{4}\right)^{\frac{2}{3}} (0,0036)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{\pi \phi^2}{4}\right)$$

$$\phi = 0,620 \text{ m} = 24,43''$$

Ahora bien, ya que el valor obtenido no se asemeja a ningún valor de diámetro comercial, se propone que el colector a emplear sea de 30'', con el fin de que el mismo pueda soportar el caudal de diseño, y pueda tener la capacidad de aceptar nuevas incorporaciones de descargas si en las áreas aledañas se plantea una recolección de las aguas pluviales con destino al área de captación más cercano, es decir el río Cúpira.

De igual forma, se suministró un detalle típico para las bocas de visitas presentes en los colectores diseñados a fin de un mejor entendimiento de las mismas y facilidad del ejecutante al momento de realizar la obra (ver Figura 26), ya que este detalle se repetirá a lo largo del recorrido.

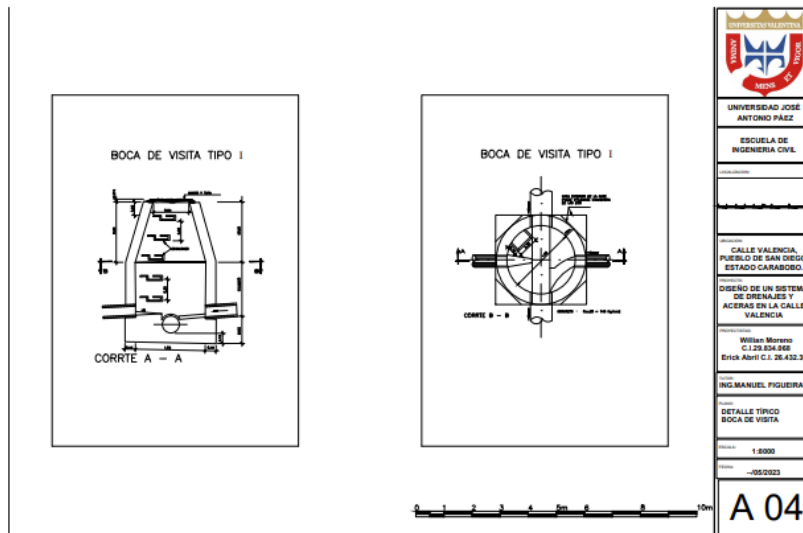


Figura 26: Plano detalle boca de visita para colectores
Fuente: Abril. E, Moreno. W

Secciones transversales de la vialidad

Ahora bien, ya definida toda la parte hidráulica correspondiente al desarrollo de la vialidad, corresponde a detallar la geometría y aspectos fundamentales de la calzada, ya que en este punto del estudio es necesario incorporar todos aquellos elementos que no están presentes en las condiciones existentes que fueron descritas previamente.

Es por ello, que se propone agregar en aquellos sectores donde las condiciones lo permitan, la incorporación de aceras a un costado de la calzada para poder desarrollar de buena forma la movilidad peatonal de la zona, así mismo, de forma paralela se anexaron brocales y bermas que permitan un mejor control de las descargas pluviales que escurren por la vialidad.

Siendo así, se procede a presentar en un plano, las secciones transversales propuesta para el desarrollo de la vialidad, en donde se estableció que se representaría a cada 100 metros de recorrido, con el fin de evaluar cómo pueden variar a lo largo del recorrido, las mismas se representarán consecutivamente en el plano del apéndice.

Cálculo de estructura de pavimento

Adicionalmente, es necesario especificar cómo estará conformada la carpeta asfáltica de las secciones que conforman esta propuesta vial, entonces se tiene como parámetro fundamental la carga vehicular que gobierna este diseño, en ese caso se planteó el diseño en función del conteo

vehicular que obtuvo un mayor aforo vehicular. El cálculo de la estructura de pavimento se realizó bajo el procedimiento del instituto del asfalto (revisión de 1981).

En primera instancia se determina el número de tránsito inicial (NTI) por medio del nomograma siguiente, teniendo como datos el número de vehículos pesados por día, extraído de los conteos vehiculares realizados, obteniendo un NTI de 650. Se debe obtener a su vez el factor de ajuste al NTI con un período de diseño de 20 años y un factor de crecimiento que se asume que será 2. Por lo que el factor de ajuste resulta ser 1,21 por lo cual el número de tránsito de diseño (NTD) de 786,5 vehículos. También se debe asumir un valor CBR de 5 por ser un caso muy desfavorable (ver Figuras 27, 28, 29, 30). Con estos datos se utiliza el siguiente nomograma para obtener el espesor de la capa asfáltica y la base asfáltica, el cual resulta ser de 10”.

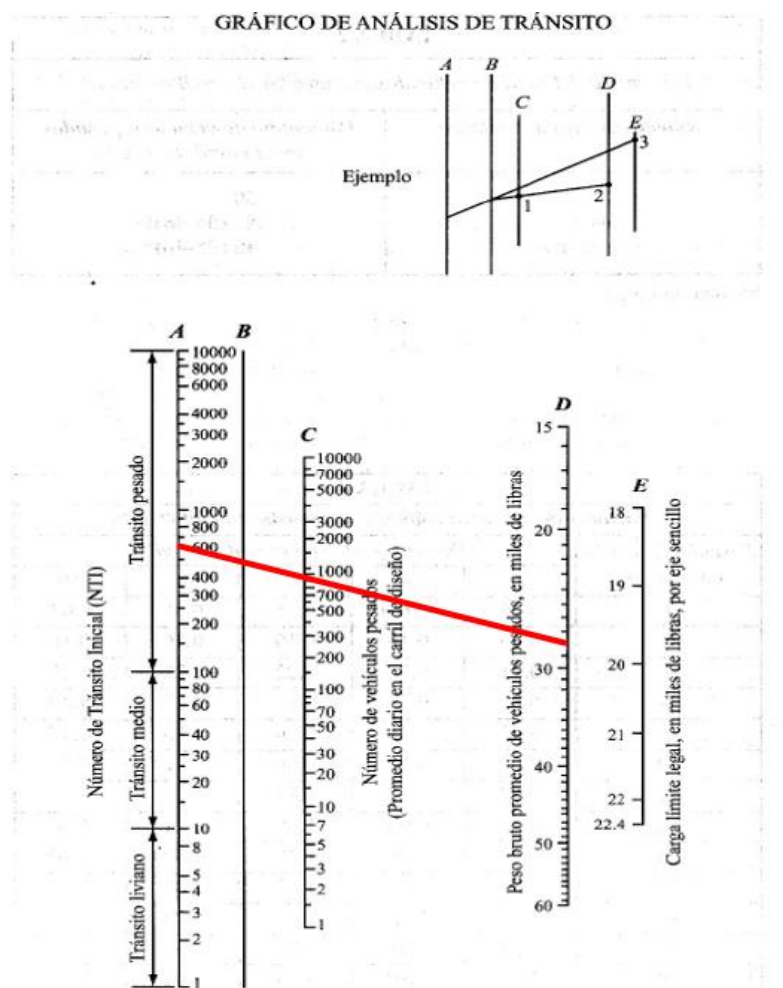


Figura 27: Gráficos para el análisis de tránsito
Fuente: Instituto del Asfalto (Revisión 1981)

TABLA 2	
Porcentaje del total de vehículos pesados en el carril de diseño	
Número de carriles totales	Porcentaje de vehículos pesados en el carril de diseño
2	50
4	45 (35-48)*
6 o más	40 (25-48)*

*Probable rango

TABLA 3					
Factores de ajuste al Número de Tránsito Inicial (NTI)					
Periodo de diseño en años (n)	Porcentaje de crecimiento anual (r)				
	2	4	6	8	10
1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
2	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
4	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23
6	0.32	0.33	0.35	0.37	0.39
8	0.43	0.46	0.50	0.53	0.57
10	0.55	0.60	0.66	0.72	0.80
12	0.67	0.75	0.84	0.95	1.07
14	0.80	0.92	1.05	1.21	1.40
16	0.93	1.09	1.28	1.52	1.80
18	1.07	1.28	1.55	1.87	2.28
20	1.21	1.49	1.84	2.29	2.86
25	1.60	2.08	2.74	3.66	4.92
30	2.03	2.80	3.95	5.66	8.22

Figura 28: Tablas de diseño para la consideración de vehículos pesados y el ajuste anual de porcentaje de crecimiento

Fuente: Instituto del Asfalto (Revisión 1981)

CBR	Clasificación
0 - 5	Subrasante muy mala
5 - 10	Subrasante mala
11 - 20	Subrasante regular o buena
21 - 30	Subrasante muy buena
31 - 50	Subbase buena
51 - 80	Base buena
81 - 100	Base muy buena

Figura 29: Clasificación de la estructura de pavimento según CBR
Fuente: Instituto del Asfalto (Revisión 1981)

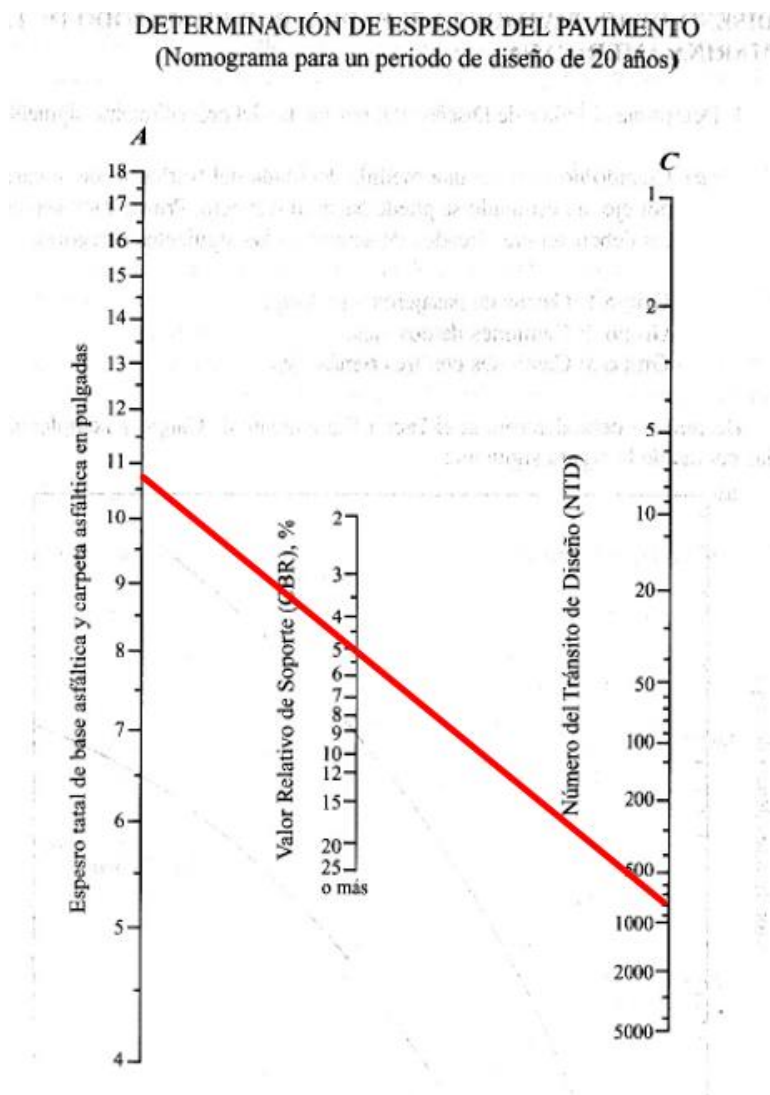


Figura 30: Gráfico para la determinación del espesor del pavimento
Fuente: Instituto del Asfalto (Revisión 1981)

Obteniendo el espesor total requerido de la estructura de pavimento, se ingresa a las siguientes tablas para obtener el espesor de la sub-base, usando como dato el valor de intensidad de tránsito de vehículos con capacidad de carga igual o superior a 3 toneladas métricas en un solo sentido. Obteniendo un espesor mínimo de 12 cm (ver Figura 31).

<i>Intensidad de tránsito de vehículos con capacidad de carga igual o superior a 3 ton métricas, considerado en un solo sentido</i>	<i>Curva aplicable para proyecto de espesores</i>	<i>Espesor mínimo de base</i>
Menos de 500 vehículos al día	IV	12 cm
De 500 o 1,000 vehículos al día	III	12 cm
De 10,00 a 2,000 vehículos al día	II	15 cm
Más de 2,000 o autopistas	I	15 cm

Figura 31: Tabla de espesores mínimo para las bases

Fuente: Instituto del Asfalto (Revisión 1981)

Finalmente, en la siguiente tabla se obtiene el espesor mínimo de la capa asfáltica superficial, que debe ser mínimo 6 cm (ver Figura 32).

ETAPAS DE UNA CARRETERA 215

<i>Tipo de Carpeta Asfáltica</i>	<i>Espesor de la carpeta en cm</i>				
	<i>Tránsito muy liviano</i>	<i>Tránsito liviano</i>	<i>Tránsito medio</i>	<i>Tránsito pesado</i>	<i>Tránsito muy pesado</i>
Tratamiento Superficial Simple	1	1	—	—	—
Tratamiento Superficial Doble	1.5	1.5	1.5	—	—
Mezcla en el lugar	2	3	4	6	—
Mezcla en planta dosificada por volumen	2	3	4	6	—
Concreto asfáltico, dosificado en planta por peso y con C.A.	2	3	4	6	8

Estos valores se refieren a carga por eje sencillo de 8,118 kg o de eje múltiple de 13,500 kg.
Para poder aplicar los valores de la tabla anterior es necesario conocer la densidad de tránsito y clasificarla de acuerdo con la tabla que sigue:

Figura 32: Tabla de espesores de la carpeta expresados en centímetros

Fuente: Instituto del Asfalto (Revisión 1981)

En base a ello, y de otros parámetros tales como la presencia de humedad en la zona, las fallas presentes al momento de evaluar las condiciones actuales y los materiales disponibles para la ejecución de las carpetas. Se propone un pavimento del tipo mixto, ya que es el que mejor se adapta al aforo vehicular presente, el cual estará constituido con los siguientes espesores (Ver tabla 16).

Tabla 16. Cuadro resumen cálculo de espesores carpeta asfáltica

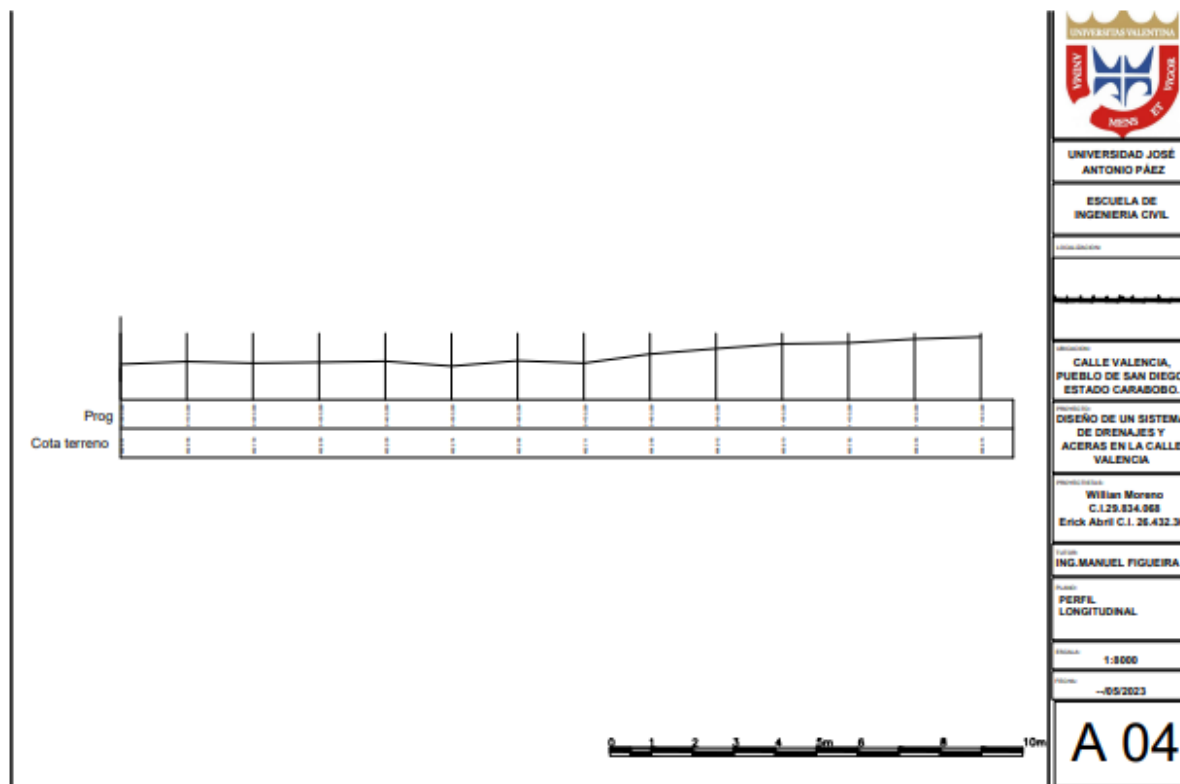
Conformación de carpeta asfáltica	
Capa	Espesor
CA	10
Base	20
Sub-base	25

Autores: Abril. E, Moreno. W

Perfiles longitudinales de la vialidad

En vista a lo que se lleva establecido, es de vital importancia para la continuación del presente estudio, el conocer el perfil longitudinal de la calzada, ya que de esta forma se puede tener una noción de cómo varía la vialidad de forma altimétrica a lo largo de su recorrido, ya que con esta información se determinan las pendientes existentes en el terreno, y con ello se puede de conocer el sentido de descarga de la misma y como pueden ser implementados los elementos de drenaje (en este caso los colectores), para que los mismos funcionen de forma óptima en base al diseño hidráulico previamente establecido.

En función a lo antes expuesto, y a las necesidades previstas en esta investigación, se propone la realización de un perfil longitudinal para este nuevo desarrollo vial, el cual estará constituido por una única pendiente de 0,50% que nace a una elevación de 475,675 msnm, que permite la descarga de las aguas pluviales hacia el río más cercano (ver Figura 33), el cual se encuentra en los inicios del tramo en estudio y cuya cota es de 469,551 msnm. Una vez se detallaron las características presentes en la propuesta, se procedió a realizar el plano que refleje cómo quedaría constituido en función de las cotas de la zona.



Perfiles longitudinales de los colectores propuestos

En este punto, donde ya se tiene establecido todo el diseño correspondiente al cálculo hidráulico, se han establecido los parámetros correspondientes a los elementos captadores de aguas pluviales con el propósito de descargarlos aguas abajo, y se tienen las pendientes de la zona mediante el levantamiento del perfil longitudinal, se puede proceder a visualizar de forma altimétrica cómo será el desarrollo de estos colectores propuestos a lo largo de la vialidad.

Es válido acotar, que a diferencia del primer perfil, este tendrá su punto de inicio en la descarga, es decir en el desembocamiento del río presente, es por ello que este perfil comenzará en la progresiva 0+200 km del tramo en estudio con una cota terreno de 463,500 msnm, adicionalmente, ambos colectores tendrá una pendiente de 0,36% debido a las condiciones naturales existente pero cumpliendo con la descarga mínima necesaria y su punto de descarga está a 465 msnm para generar una diferencia de 1,5 metros respecto al punto más bajo , a su vez, estarán

por debajo de la rasante de la vialidad a una profundidad de 2 m, para evitar que las vibraciones o cargas variables presente puedan afectar al mismo generando fisuras o colapsos parciales. Adicionalmente, se agregaron la ubicación en las progresivas de las bocas de visitas (BV) que se deben implementar para tareas de mantenimiento de los colectores presentes, dando un total de 13 a lo largo del recorrido.

Sin más que añadir, se procedió a realizar el levantamiento de los perfiles longitudinales de ambos perfiles que se ubicaran en ambos costados de la calzada (ver Figura 34), con el fin de captar la mayor cantidad de aguas pluviales en la zona sin que la misma presente estancamientos superficiales de agua encima de la carpeta asfáltica.

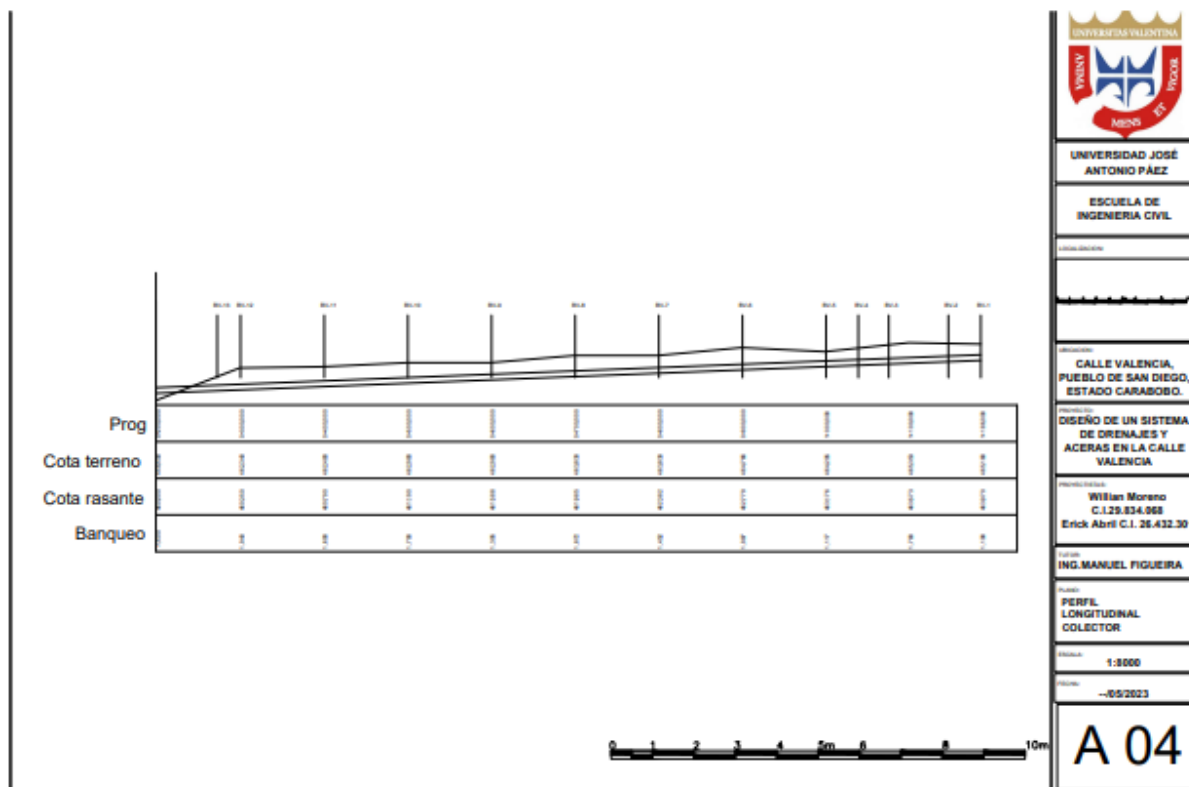


Figura 34: Plano perfil longitudinal colectores propuestos
Autores: Abril. E, Moreno. W

Diseño de aceras

En este parámetro de diseño, una vez se ha conformado la geometría de la vialidad, es necesario establecer cada una de las características fundamentales que constituyen los elementos adyacentes a la misma, para este procedimiento se tomarán las indicaciones determinadas por el Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) del municipio, donde se debe tener en cuenta que para un buen desarrollo a nivel de vías de comunicación, tiene que existir la presencia de movilidad peatonal de forma paralela al de la vehicular, he allí donde es requerida la presencia de las aceras con el objeto de poder cubrir este fin.

Ahora bien, se propone para este estudio, la implementación de aceras discontinuas a lo largo del recorrido, esto se debe a la gran presencia de conjunto residenciales ya establecidos, así como de comercios, lo que ocasiona que este elemento no pueda realizar uniformemente a un costado de la vialidad, también se tiene en consideración aquellas intercepciones presente en el tramo, las cuales requieren un desvío del elemento para ingresar a la arteria adyacente, pero para efectos de este estudio, solo se efectuará el diseño correspondiente al tramo propuesto.

La distribución de las aceras está reflejada en el plano de planta de la vialidad propuesta, donde se respetan todos los parámetros expuestos anteriormente (ver Figura 36). Así mismo, para poder concluir este proceso de diseño, es necesario plasmar los parámetros constructivos requeridos para la ejecución de la misma (ver Tabla 17).

Tabla 17. Cuadro resumen para el diseño de aceras propuestas

Parámetros constructivos requeridos en el diseño de aceras					
Materiales	Resistencia Cilíndrica	Ancho Estándar	Volumen aproximado	Acabado	Pendiente Mínima
Cemento tipo Portland Arena Lavada Agua Piedra	210 Kg/cm ²	50cm	35m ³	Cemento rustico	0,25% hacia la calzada

Autores: Abril. E, Moreno. W

Adicionalmente, dentro de este diseño se deben establecer los parámetros requeridos para que la aceras cuento con la iluminación requerida para el confort y disfrute de los usuarios, para ello se tomó en cuenta los postes de transmisión eléctrica como puntos de ubicación para la

iluminación de aquellas zonas del recorrido, como también, el espaciamiento entre postes de iluminación se mantendrá a lo largo de la vialidad, con el fin de mantener una uniformidad estética, y una iluminación acorde a las necesidades de la zona.

Bajo la premisa antes expuesta, se indicará las zonas donde se utilizaran los postes existentes con el fin de adaptarlos para que pueda cumplir con la necesidad de iluminación (ver Figura 35), así mismo se mostrarán los espacios donde se deben acoplar nuevos postes de iluminación para poder cumplir con la demanda requerida para la zona en estudio, es por ello que se anexa la siguiente Figura para visualizar las zonas de iluminación, donde los espacios resaltados con el comando HASH serán los espacios donde se acoplaron los nuevos postes de iluminación.

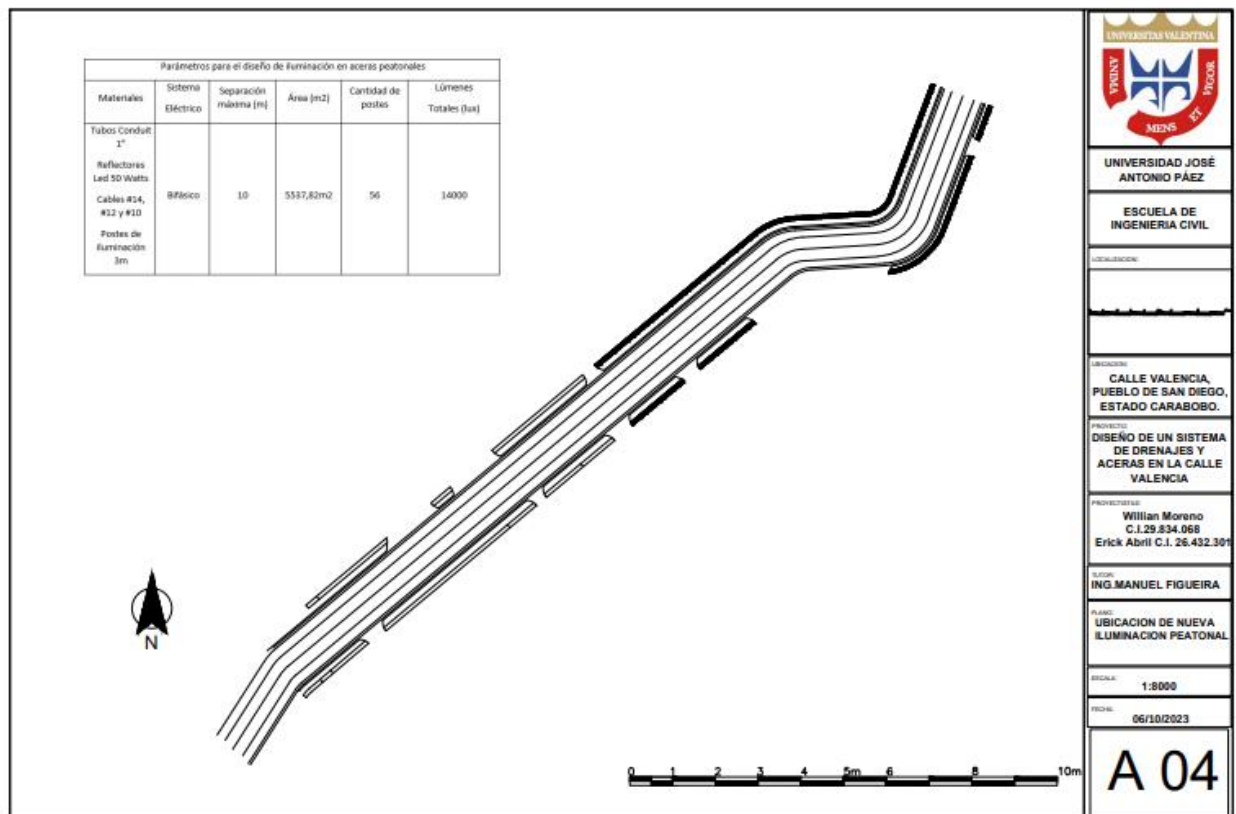


Figura 35: Plano ubicación de zonas de iluminación peatonal

Fuente: Abril. E, Moreno.

Una vez se indicaron las zonas donde se deben establecer la iluminación peatonal pertinente, se procede a estimar la cantidad de postes requeridos, así como también las características de los mismos, como lo son la tipo de iluminación, capacidad, espaciamiento entre

postes, altura de los postes, área de iluminación, cableado a implementar y tipo de sistema eléctrico a implementar.

Para este diseño se basaron los cálculos en lo que indica la Norma COVENIN 3290:97 Alumbrado Público Diseño, el cual a grandes rasgos indica que para estimar la cantidad de postes requeridos para iluminar un determinado espacio dependerá del área a abarcar y de la capacidad lumínica del mismo, la cual se estima en la unidad lumen (lux), entonces si tenemos definida que el valor del área y la capacidad lumínica de un solo poste de luz de 3 metros de altura abarca los 100 m², entonces se puede decir que:

$$\#Postes = \frac{A_t}{C_{lux}}$$

$$\#Postes = \frac{5537,82m^2}{100m^2}$$

$$\#Postes = 55,38 \cong 56$$

Así mismo, se estableció que la potencia en lux de estos postes para cumplir con estas condiciones debe ser de al menos 250 lux, por lo tanto, la cantidad de lúmenes requeridos para este diseño será igual a la cantidad de postes obtenidos por la potencia en lux del poste, dicho valor será reflejado a continuación (ver Tabla 18).

Tabla 18. Cuadro resumen para el diseño de iluminación

Parámetros para el diseño de iluminación en aceras peatonales					
Materiales	Sistema Eléctrico	Separación máxima (m)	Área (m ²)	Cantidad de postes	Lúmenes Totales (lux)
Tubos Conduit 1” Reflectores Led 50 Watts Cables #14, #12 y #10 Postes de iluminación 3m	Bifásico	10	5537,82m ²	56	14000

Autores: Abril. E, Moreno. W

Planos de planta de la vialidad

Ya concluido todo el diseño geométrico, constructivo, estético y funcional del tramo vial propuesto, se puede hacer una representación global de cada uno de los nuevos elementos que lo conforman, mediante una vista de planta que evidencia todas las propuestas que se implementaron en este estudio y como se ubicaran a lo largo del recorrido. De igual forma que el punto anterior, se tomaron en cuenta los parámetros requeridos por el PDUL en función de la zonificación y la importancia del tramo propuesto para definir cada uno de los elementos presentes.

Por lo tanto, se procede a mostrar cada una de las vistas de planta requeridas para este desarrollo vial (ver Figuras 36, 37, 38), como lo es la implementación de las aceras, así como de los nuevos elementos captadores de aguas pluviales para su posterior descarga, así mismo se agrega un cuadro donde se evidencie la nomenclatura aplicada para cada elemento en cuestión. A su vez se aprecian de forma representativa las nuevas señalizaciones que formarán parte de la vialidad (ver Tabla 19).

Tabla 19. Leyenda nomenclatura para identificación de elementos presentes

Nomenclatura elementos viales: Calzada ■ Brocal ■ Berma ■ Acera ■ Acera existente ■ Puente peatonal ■	Nomenclatura elementos de drenaje: Colector ■ Sumidero ■
--	---

Autores: Abril. E, Moreno. W

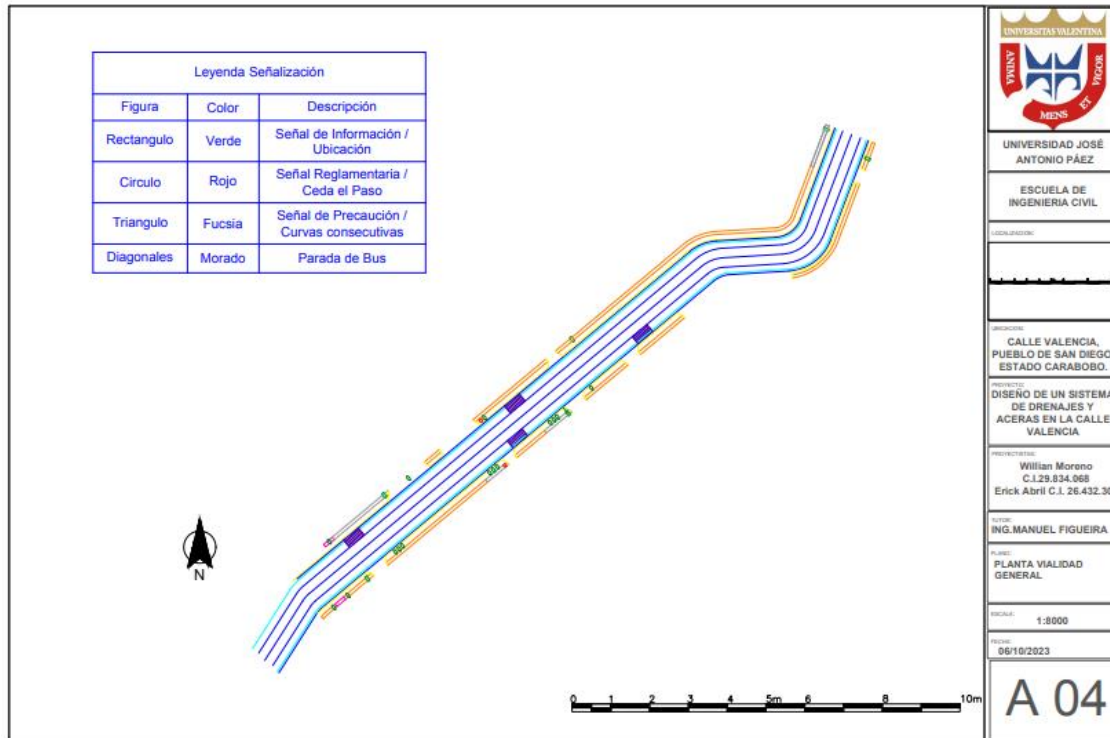


Figura 36: Plano planta vialidad elementos de diseño

Autores: Abril. E, Moreno. W

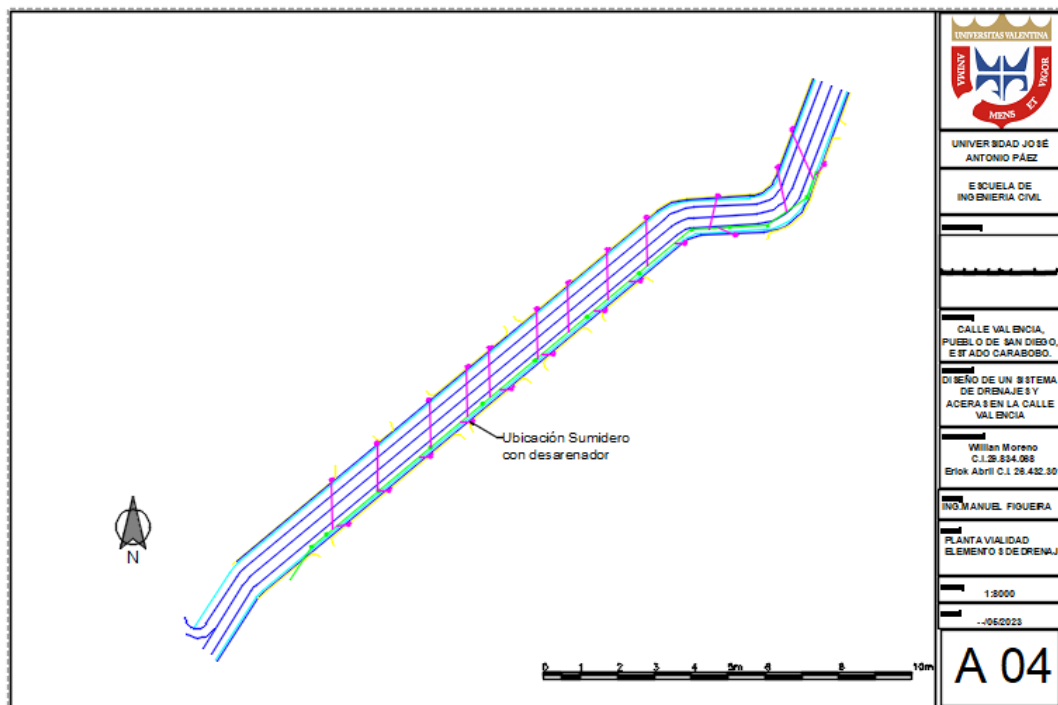


Figura 37: Plano planta vialidad elementos de drenaje

Autores: Abril. E, Moreno. W

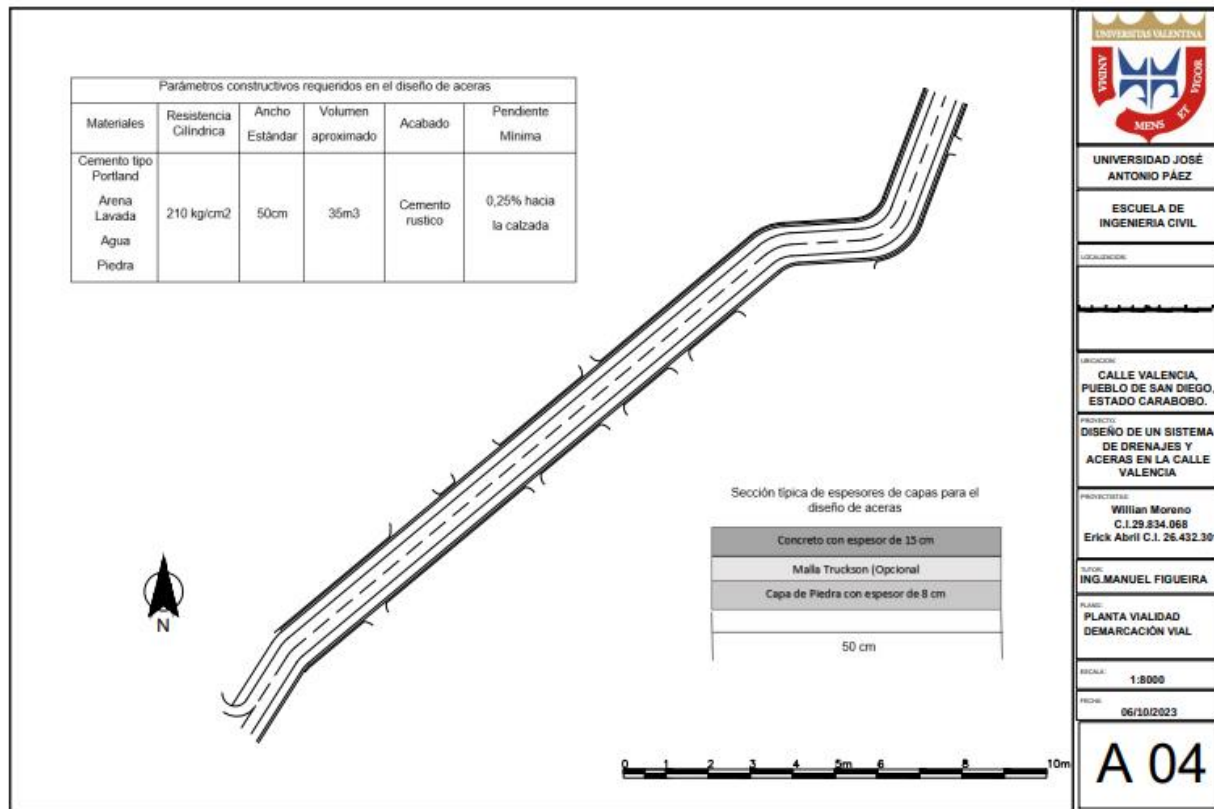


Figura 38: Plano planta vialidad demarcación
Autores: Abril. E, Moreno. W

Secciones típicas de la vialidad propuesta

Ya establecidos todos los parámetros de diseños propuestos para la vialidad en estudio, se puede realizar una serie de secciones a lo largo del recorrido del mismo, con el fin de cómo interactúan cada uno de los elementos que conforman este diseño, como también cómo pueden variar las mismas a medida que se va avanzando, ya que la ubicación, posición u orientación puede variar en los puntos característicos o de interés para este desarrollo vial.

Para esto se puede ejemplificar la metodología empleada para la presentación de las secciones (ver Figura 39), y el resto de secciones presentes se ubicaran en el apéndice para facilidad de visualización.

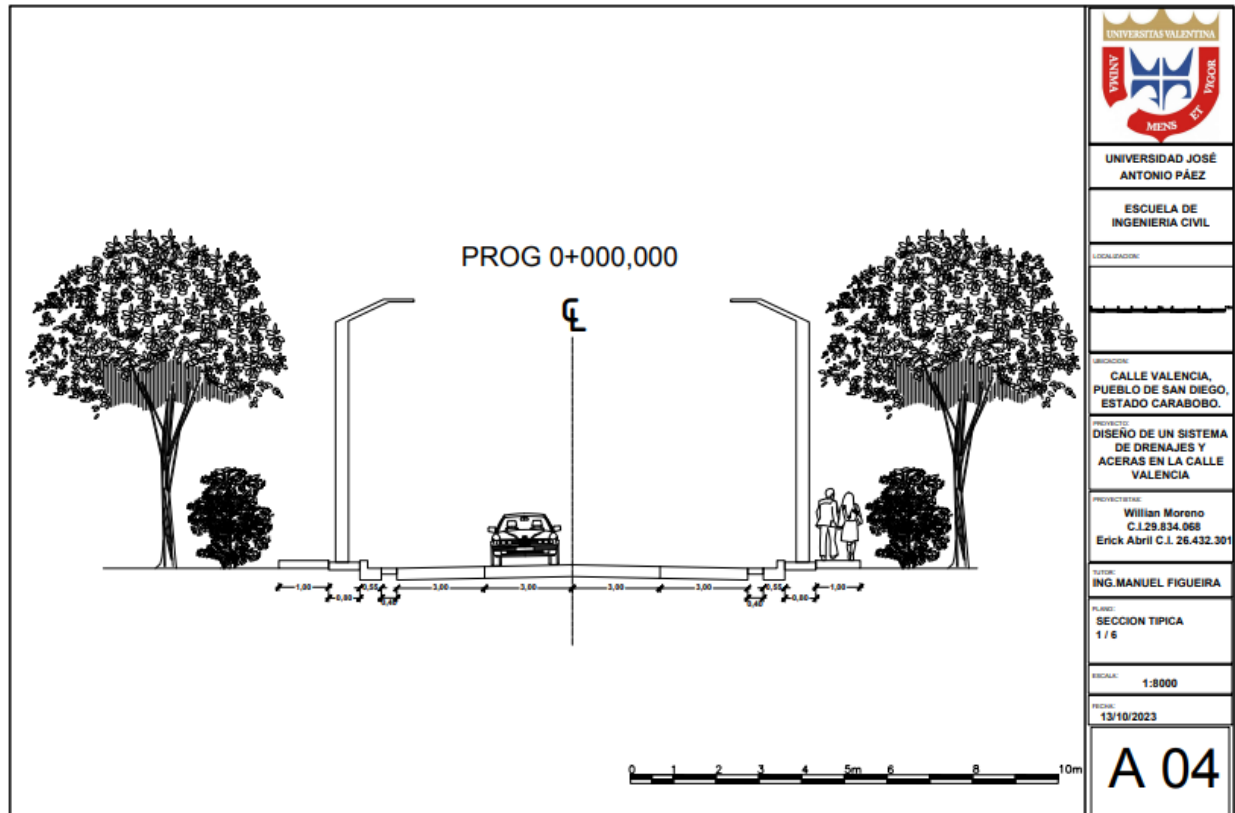


Figura 39: Plano sección típica de la vialidad
Autores: Abril, E, Moreno, W

Ampliación del puente existente

Por último, se tiene un caso particular de estudio en la vialidad, y es la presencia de un puente vial, el cual permite el paso transversal del Río Cúpira a través del mismo mediante el empleo de cajones de circulación. Dicho puente se constituye de la misma forma que la vialidad, es decir 2 canales, se le añadieron unas defensas laterales por seguridad de los peatones y es soportado por dos muros portantes que constituyen la divisoria del cajón presente.

Ahora bien, se pueden aprovechar las disposiciones de espacio, ya que el mismo no tiene presencia de objetos que interfieran en sus laterales, esto en fin de poder buscar una mejor circulación vehicular en la zona, como también una mejor interacción con el resto de usuarios (peatones y ciclistas)

Es por ello, que se propone una ampliación lateral de ambos canales en esta zona, con el propósito de mejorar tanto el acceso como la salida de esta vía (ver Figura 40), la cual tendrá los siguientes criterios para poder lograr dicho cometido:

- Se agregará un canal adicional de 2m en cada sentido, aprovechando el espacio disponible, y con el fin de poder alinear la vialidad con la acera presente (lateral izquierdo).
- Dichos canales viales deben cumplir una función estructural de cajones, para no interferir con el correr del río, por lo cual se debe asemejar a las características existentes.
- El soporte para dicha ampliación será mediante el empleo de muros portantes a cada extremo de la calzada
- Esta ampliación se presentará desde la progresiva 0+200 Km hasta la progresiva 0+335 Km, ya que después de allí varía la sección.
- Para efectos de preservar las condiciones ambientales de la zona, se propone implementar en cada una de las defensas del puente, la colocación de vallas protectoras, a fin de evitar que desde la calzada puedan caer elementos contaminantes al cauce de río.

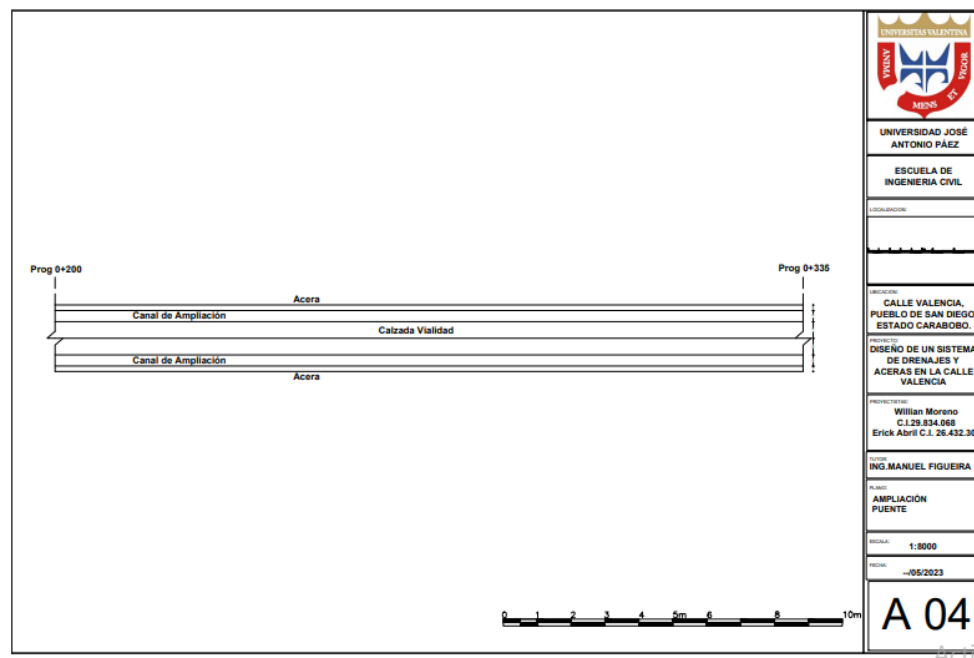


Figura 40: Plano ampliación de puente vial
Autores: Abril. E, Moreno. W

Propuesta para paradas de buses

Como ya se hizo mención, dentro de los elementos a incorporar para el diseño vial que se ha desarrollado a lo largo de este estudio, es relevante la ubicación de puntos que estén destinados a la parada del transporte público (en este caso los autobuses que transitan por dicha zona). Con la finalidad de tener un espacio de confort para los peatones que requieran de dicho servicio, así mismo se genera un beneficio a la ruta del Transporte Unión Bella Vista, ya que el mismo tendrá un espacio exclusivo para recibir o dejar nuevos pasajeros.

Es por ello, que, en función a las distintas inspecciones realizadas, como también los espacios disponibles en la conformidad del nuevo desarrollo vial a implementar, se designaron cuatro espacios que cumplen con los requisitos para poder ser utilizados como paradas para los autobuses; los mismos tiene como referencia la entrada a los conjunto residenciales Villas de Cara Cara, Villa Jardín, la comunidad de Maco Maco y entre el C.C El Portal y el puente existente respectivamente (Ver Figura 33). Todas las paradas se establecerán con dimensiones acorde a este tipo de vehículo, por lo tanto serán de 6 metros de largo por 3 de ancho, y están separadas entre sí por una distancia de superior a los 200 metros.

Por último, es necesario destacar que para poder establecer estos nuevos espacios, es necesario la reubicación de dos puestos comerciales que yacen en las adyacencias de la vialidad, los cuales cumple funciones de venta de comida rápida y quincallería en general, por lo cual se le propondrá a los propietarios de los mismos realizar un desplazamiento lateral de su comercios de aproximadamente 5 metros desde su ubicación inicial, con el fin de que puedan continuar con sus labores y pueda implementarse esta propuesta sin ningún tipo de problema.

Cómputos métricos

Una vez completa todo el diseño, cálculo y desarrollo de la propuesta vial de la presente investigación, se puede proceder a cuantificar la cantidad de materiales requeridos para la elaboración de cada una de las actividades a realizar, es por ello que se presentará el siguiente cuadro de cómputos métricos donde se aprecian todos los materiales a implementar, como también la unidad mediante la cual se pudo cuantificar y por ende la cantidad necesaria para dichos trabajos (ver Tabla 20).

Tabla 20. Cuadro de estimación cómputos métricos

Cómputos Métricos			
#Partida	Descripción	Ud	Cantidad
1	Alquiler de maquinaria para realizar movimiento de tierra	m3	30
2	Suministro, transporte y colocación de tubo de concreto 30" L=6m	ud	197
3	Suministro, transporte y colocación de tubo de concreto 12"L=6m	ud	28
4	Elaboración de sumidero de ventana L=1,5m	ud	18
5	Elaboración de sumidero de ventana L=1,5m con desarenador	ud	1
6	Elaboración de bocas de visita tipo 1	ud	13
7	Elaboración de sumidero de reja 0,80x1,20m	ud	4
8	Suministro, transporte y colocación de pavimento flexible	Ton	1794
9	Suministro, transporte y colocación de piedra picada para construcción de subbase	m3	1950
10	Suministro, transporte y colocación de arena sin terrones para construcción de base	m3	1560
11	Elaboración de brocales estándar de concreto $f'c=210$ kg/cm ²	ml	2600
12	Elaboración de aceras de concreto $f'c=150$ kg/cm ²	ml	2600
13	Suministro, transporte y colocación de pintura para señalizaciones	gal	10
14	Suministro, transporte y colocación de postes de iluminación L=3m	ud	60
15	Elaboración de tanquillas de iluminación	ud	15
16	Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 12AWG para circuito de iluminación	ml	2960
17	Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 14AWG para circuito de iluminación	ml	180
18	Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 10AWG para circuito de iluminación	ml	5200
19	Suministro, transporte y colocación de tubería PVC conduit 1"	ml	2600

Autores: Abril. E, Moreno. W

Propuesta de plan de mantenimiento eco sustentable

Por último, ya se ha contemplado cada uno de los puntos que constituyen el desarrollo y puesta en ejecución de los parámetros de diseño propuesto para el presente desarrollo vial, seguidamente, se debe buscar que la vida útil de todos los nuevos elementos sea la más longeva

posible para el provecho de todos aquellos usuarios que requieran utilizar este tramo en su rutina cotidiana.

Es por ello, que se propone un plan de mantenimiento, el cual básicamente consiste en las acciones y ejecuciones requeridas para cada uno de los elementos a elaborar, con el fin de poder asegurar que los mismos sean ejecutados con el menor de error posible, como también, especificar los parámetros requeridos de chequeo y/o mantenimiento con el fin de preservar al máximo sus estados más óptimos (ver Tabla 21). Así mismo, se establecerán los periodos anuales en los que se deban realizar dichas acciones.

Tabla 21. Plan de propuestas de acciones de mantenimiento para los elementos establecidos

Elemento	Propuesta de parámetros de ejecución	Propuestas para el mantenimiento preventivo	Periodo de revisión / chequeo
Sumideros de Ventana / Desarenadores	1.- Debe estar por debajo de nivel de la calzada 2.- Cajón receptor con capacidad de 0,5m ³ /s 3.- Acabados lisos en la entrada del sumidero	1.- Limpieza constante de las bermas y zonas cercanas 2.- Colocación de mallas filtros de sedimentos	Limpieza semanal
Colector	1.- Chequeo de pendiente 2.- Asegurar conexiones 3.- Uniformidad en el recorrido 4.- Evitar escombros dentro del colector	1.- Aplicar prueba hidrostática periódicamente 2.- Limpieza por método Vacuum	Pruebas y limpieza trimestral
Carpeta asfáltica	1.- Trabajar un canal a la vez 2.- Chequeo de niveles en cada por base 3.- Compactación en caliente	1.- Inspección visual de la superficie asfáltica 2.- Trabajar por paños al momento de asfaltar 3.- Mantener las líneas viales visibles	Inspecciones Semanales Mantenimiento de pinturas bimensual (Horario nocturno)
Aceras / Brocales	1.- Acabado rustico 2.- No necesita acero de refuerzo 3.- Pendiente máxima de 1% 4.- juntas de contracción @ 4 metros	1.- Limpieza constante 2.- No permitir la parada de vehículos sobre los mismo	Limpieza semanal

Iluminación	1.- Asegurar la descarga a tierra 2.- Cableado < 10 metros 3.- Tanquillas a cada 250 metros	1.- Evaluación del voltaje 2.- Sustituir cableado que presente fisuras 3.- Elevar nivel de tanquillas para evitar acumulación de agua	Chequeo semanal
-------------	---	---	-----------------

Autores: Abril. E, Moreno. W

4.4 Fase IV: Factibilidad económica, técnica, operacional y ambiental del proyecto.

En base a toda la información obtenida en el ciclo de proyecto, véase cálculos métricos, bases legales, diseño de secciones; entre otros, se procede a realizar un cronograma final mostrando un esquema operacional con todas las actividades (partidas) a realizar para llevar a cabo el mismo, en tal cronograma, se especifican fechas de inicio y fin de cada una, así como los recursos necesarios para la satisfactoria realización de los diseños obtenidos.

Factibilidad económica

En este punto, se puede determinar el costo de inversión a nivel de materiales, equipo y mano de obra que se requiere para la realización de las propuestas planteadas, es por ello, que se apoyara de los cálculos métricos que se obtuvieron para plantear una serie de partidas, las cuales para cada actividad estará enlazada con su costo, a fin de poder obtener un monto global por material conjunto con los equipos y mano de obra involucrado en la descripción de la partida (ver Tabla 22).

Tabla.22 Cuadro estimación de costos de la propuesta

Obra: Elaboración de aceras con sus sistemas de iluminación y drenaje para la calle Valencia, del Municipio San Diego, Edo. Carabobo					
#Partida	Descripción	Ud	Cantidad	Precio	Monto
1	Alquiler de maquinaria para realizar movimiento de tierra	m3	30	10,00	300,00
2	Suministro, transporte y colocación de tubo de concreto 30" L=6m	ud	197	250,00	49250,00
3	Suministro, transporte y colocación de tubo de concreto 12"L=6m	ud	28	149,99	4199,72
4	Elaboración de sumidero de ventana L=1,5m	ud	18	29,99	539,82
5	Elaboración de sumidero de ventana L=1,5m con desarenador	ud	1	45,00	45,00
6	Elaboración de bocas de visita tipo 1	ud	13	50,00	650,00
7	Elaboración de sumidero de reja 0,80x1,20m	ud	4	35,00	140,00
8	Suministro, transporte y colocación de pavimento flexible	Ton	1794	10,00	17940,00
9	Suministro, transporte y colocación de piedra picada para construcción de subbase	m3	1950	6,00	11700,00
10	Suministro, transporte y colocación de arena sin terrones para construcción de base	m3	1560	6,00	9360,00
11	Elaboración de brocales estándar de concreto f'c=210 kg/cm2	ml	2600	5,00	13000,00
12	Elaboración de aceras de concreto f'c =150kg/cm2	ml	2600	8,00	20800,00
13	Suministro, transporte y colocación de pintura para señalizaciones	gal	10	3,00	30,00
14	Suministro, transporte y colocación de postes de iluminación L=3m	ud	60	15,00	900,00
15	Elaboración de tanquillas de iluminación	ud	15	7,00	105,00
16	Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 12AWG para circuito de iluminación	ml	2960	60,00	177600,00
17	Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 14AWG para circuito de iluminación	ml	180	55,00	9900,00
18	Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 10AWG para circuito de iluminación	ml	5200	70,00	364000,00
19	Suministro, transporte y colocación de tubería PVC conduit 1"	ml	2600	3,00	7800,00
Monto total					688259,54

Autores: Abril. E, Moreno. W

Factibilidad técnica

Ahora bien, si se hace una evaluación de cada una de las partidas asignadas para esta propuesta, es necesario tomar en consideración todos los aspectos técnicos que involucran a estas actividades; tales como los métodos a implementar para la ejecución de las mismas, la aplicación de la norma para que todo cumpla con los requisitos mínimo de elaboración y el chequeo de los materiales a implementar mediante los ensayos pertinentes.

Es por ello, que se implementará un cuadro el cual indique a grandes rasgos cada una de las consideraciones técnicas a implementar (ver Tabla 23), con el fin de asegurar que cada una de las actividades a realizar sea ejecutada de la mejor forma posible.

Tabla 23. Cuadro de partidas por actividades

Obra: Elaboración de aceras con sus sistemas de iluminación y drenaje para la calle Valencia, del Municipio San Diego, Edo Carabobo		
#Partida	Descripción	Observaciones
1	Alquiler de maquinaria para realizar movimiento de tierra	Solo aplica para los espacios donde se realizarán las nuevas aceras
2	Suministro, transporte y colocación de tubo de concreto 30" L=6m	Hay que asegurar que la pendiente no sobrepase el 1%
3	Suministro, transporte y colocación de tubo de concreto 12"L=6m	
4	Elaboración de sumidero de ventana L=1,5m	Chequear uniones para evitar fisuras o fugas
5	Elaboración de sumidero de ventana L=1,5m con desarenador	Los acabados deben ser lisos para facilitar la circulación del agua Las bocas de visitas deben respetar el nivel de la calzada Fondear el hierro de las rejillas para su preservación
6	Elaboración de bocas de visita tipo 1	
7	Elaboración de sumidero de reja 0,80x1,20m	
8	Suministro, transporte y colocación de pavimento flexible	Aplicar compactación al momento de asegurar uniformidad
9	Suministro, transporte y colocación de piedra picada para construcción de subbase	La piedra picada debe tener al menos 1" de tamaño
10	Suministro, transporte y colocación de arena sin terrones para construcción de base	
11	Elaboración de brocales estándar de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	Tamizar la arena para generar una mejor calidad en la mezcla
12	Elaboración de aceras de concreto $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$	Encofrar por tramos para facilidad al momento del vaciado Acabados rústicos y uniformes para confort de los usuarios

Obra: Elaboración de aceras con sus sistemas de iluminación y drenaje para la calle Valencia, del Municipio San Diego, Edo Carabobo		
13	Suministro, transporte y colocación de pintura para señalizaciones	Asegura que la zona este libre de circulación vehicular
14	Suministro, transporte y colocación de postes de iluminación L=3m	Chequear estado de entrega y ubicar lejos de puntos de circulación
15	Elaboración de tanquillas de iluminación	Ubicar en zonas de inflexión o mayor concentración habitacional
16	Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 12AWG para circuito de iluminación	El conductor debe estar libre de daños o fisuras Los recorridos más largos del circuito se trabajarán con cable #10 Los recorridos cortos del circuito se trabajarán con cable #14 y #12
17	Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 14AWG para circuito de iluminación	
18	Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 10AWG para circuito de iluminación	
19	Suministro, transporte y colocación de tubería PVC Conduit 1"	De ser posible, hacer toda la cometida eléctrica subterránea

Autores: Abril. E, Moreno. W

Factibilidad operacional

Ya planteado cada uno de los parámetros técnicos requeridos para la elaboración de esta propuesta, es necesario organizar de forma secuencial cada una de las actividades a realizar con el fin de optimizar los tiempos de trabajo y evitar choques entre actividades o entorpecimiento de las mismas, es por ello que se implementó un diagrama de Gantt, el cual se basó de cada una de las partidas propuestas anteriormente, asignarles un tiempo de duración mensual con el fin de cuantificar el tiempo de duración para completar dicha tarea (ver Tabla 24). Así mismo, la respectiva interacción que puede haber entre partidas.

Tabla 24. Diagrama de Gantt en función de las partidas propuestas

Obra: Elaboración de aceras con sus sistemas de iluminación y drenaje para la calle Valencia, del Municipio San Diego, Edo Carabobo												
Descripción	Duración de Partida											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Alquiler de maquinaria para realizar movimiento de tierra												
Suministro, transporte y colocación de tubo de concreto 30" L=6m												
Suministro, transporte y colocación de tubo de concreto 12"L=6m												
Elaboración de sumidero de ventana L=1,5m												
Elaboración de sumidero de ventana L=1,5m con desarenador												
Elaboración de bocas de visita tipo 1												
Elaboración de sumidero de reja 0,80x1,20m												
Suministro, transporte y colocación de pavimento flexible												
Suministro, transporte y colocación de piedra picada para construcción de subbase												
Suministro, transporte y colocación de arena sin terrones para construcción de base												
Elaboración de brocales estándar de concreto f'c=210 kg/cm2												
Elaboración de aceras de concreto f'c =150kg/cm2												
Suministro, transporte y colocación de pintura para señalizaciones												
Suministro, transporte y colocación de postes de iluminación L=3m												
Elaboración de tanquillas de iluminación												
Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 12AWG												
Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 14AWG												
Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 10AWG												
Suministro, transporte y colocación de tubería PVC conduit 1"												

Autores: Abril. E, Moreno. W

En resumen, todas las partidas tienen una duración de 1 mes, exceptuando las actividades de elaboración de sumidero y la colocación del pavimento las cuales tendrán un periodo de trabajo de 2 meses, por lo tanto, se tiene previsto que para poder realizar cada una de las partidas que constituyen el diseño propuesto se tendrá un tiempo de trabajo equivalente a un año.

Factibilidad ambiental

Por último, se debe hacer mención que al momento de ejecutar cada una de estas actividades, se tomó en consideración el aspecto ambiental involucrado a cada una de las tareas a realizar con el fin de poder ejecutar este diseño. Donde se puede destacar que la única alteración de variables existente será la remoción de pequeñas cantidades de volúmenes de tierra con el fin de poder preparar los espacios requeridos para la ejecución de las aceras propuestas.

Así mismo, se tiene previsto que todos los árboles existente no sean talados ni reubicados ya que su posición no afecta ni impide a la realización de cada una de las tareas presentes, lo cual permite que no haya alteraciones tanto en la flora del entorno, como de su fauna, donde se hace mención que al momento de hacer los trabajos en la ampliación del puente, se tomaron las respectivas medidas de seguridad y de limpieza, con el fin de no alterar las condiciones del río Cupira, ya que allí se concentra la mayor cantidad de fauna de la zona en estudio.

Por último, es necesario evaluar de forma cuantitativa el impacto ambiental que puede generar cada una de las actividades a realizar, es por ello que se implementará el método de la matriz de Leopold (ver Tabla 25), con el fin de establecer un orden jerárquico entre actividades así como una ponderación numérica de su importancia a nivel de impacto ambiental, representado de forma positiva (+) aquellas actividades que generen un beneficio, y de forma negativa (-) las que puedan generar una daño significativo para la zona.

Tabla 25. Matriz de Leopold para la evaluación del impacto ambiental

Actividades Proyecto		Actividad de compras						Actividad de ejecucion								
		tubos de concreto	tubos pvc	piedra picada	arena	cables de electricida	pavimento	elaboracion sumideros	elaboracion bocas de visita	elaboracion colector	elaboracion carpeta asfaltica	elaboracion de aceras	elaboracion iluminacion	TOTAL	+	-
TIERRA	Suelos			-2 3	-1 2		-5 3				-8 5	-3 2		5	0	5
	Recursos					-3 1				-3 2	-2 2	-4 3	-2 1	5	0	5
AGUA	Superficial							-3 4	-2 1					2	0	2
	Calidad							-2 5	-3 4	-2 7				3	0	3
ATMOSFERA	Calidad			-3 1	-2 1		-6 3							3	0	3
	Ruido	-1 1	-1 1				-2 2				-5 2			4	0	4
	Temperatura												-1 2	1	0	1
														1	1	0

Autores: Abril, E, Moreno. W

CONCLUSIÓN

En líneas generales, se puede destacar que en esta investigación arrojó un diagnóstico vial de carencia en el diseño de tanto sus elementos viales como de drenaje. Los sistemas de drenaje que se encuentran en la zona no están interconectados, tienen sedimentos, maleza, no hay mantenimiento adecuado que permita mantener estos sistemas en buenas condiciones, lo que ocasiona encharcamientos en la zona, específicamente en la entrada a la residencia Villas de Caracas y en la mayoría de los puntos de entrada a los conjuntos residenciales presentes en la zona de estudio. Siendo los parámetros de sistemas de drenajes los que peor condición presentan en la zona, es por ello que muchas de las afectaciones en la carpeta asfáltica se deban a esta condición crítica, así mismo, la falta de elementos de movilidad entorpece el tránsito de los peatones por este tramo.

Ahora bien, se pudo recolectar información por medio de entrevista a personas capacitadas y las cuales hacen vida con trabajos asociados a los intereses de estudio, donde se puede concluir que hay desconocimiento respecto a los sistemas de drenajes presentes de la zona a desarrollar, como también, se evidencio la profunda necesidad de poder implementar o diseñar un sistema de recolección de aguas pluviales, para poder optimizar los niveles de diseño y mejore las condiciones viales de la zona.

Por consiguiente, mediante una serie de cálculos se pudo constituir el caudal para la zona, y a partir de este valor se diseñaron los elementos de drenaje para que trabajen en función a este parámetro. Así mismo, se implementaron caminerías para que los peatones transiten de manera segura, se proponen paradas de buses para mayor comodidad a la ruta de “Transporte Unión Bella Vista”, que pasa por el tramo en estudio, también le dan resguardo a las personas en temporadas de lluvia, se hace la canalización de las aguas pluviales, que comenzará desde la intercepción de la calle Valencia con la calle Sucre (prog 1+300,820) y culminar hasta la desembocadura del río Cúpira (prog 0+200,000), donde el colector de drenaje tiene un diámetro 30 pulgadas, el cual fue ubicado en un espacio donde se tomaron en cuenta la ubicación del colector de acueducto y el del posible colector de aguas servidas, para evitar interferencias entre los mismos. A nivel de los elementos viales, se determinó que se debe elaborar una nueva estructura de pavimento a fin de que la misma pueda soportar las cargas actuantes sobre la vialidad, a su vez, es necesario la incorporación de los nuevos elementos viales, como son las aceras para la movilidad peatonal, las

cuales dentro de su diseño, incluyen la elaboración de un sistema de iluminaria, conjunto con zonas destinadas a las parada de buses.

Por último, se definieron cada una de las actividades a realizar de forma ordenada y en función a las prioridades existentes, con el fin de poder ejecutar el diseño propuesto, para ello se asignaron una serie de partidas, para así cuantificar la cantidad de materiales requeridos para cada tarea, y el costo asociado a los mismos, arrojando un total para la elaboración del mismo de 688.259,54 dólares. De igual forma, se fijaron las consideraciones técnicas requeridas para poder lograr cada una de las partidas propuestas, que mediante el Diagrama de Gantt, se determinó que dicho proyecto durará un año para su ejecución completa y a su vez, se establecieron los espacios a los cuales se le pueden realizar movimientos de tierra sin alterar en gran medida las condiciones ambientales de la zona.

RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos, se presentan las siguientes recomendaciones:

- Establecer planes de mantenimiento preventivo y/o correctivo aplicable a la infraestructura hidráulica de recolección de aguas pluviales, a fin de asegurar el buen funcionamiento del proyecto, para que de esta manera su vida útil sea prolongada.
- Reestructurar las entradas hacia las comunidades de Maco Maco y Monte Sinaí, aplicando un diseño de pavimento y de aceras que se asemeje al propuesto.
- Ampliación del puente existente para una mejor interacción con el resto de usuarios (peatones y ciclistas), mediante la delimitación de las áreas de cominerías y canal designado a los ciclistas.
- Implementación de paradas de bus, donde haya una estructura liviana que permita el resguardo de los peatones.
- Estudio de impacto ambiental, siguiendo los criterios de importancia ambiental empleados en la matriz de Leopold
- Implementar un canal exclusivo para el uso de los Ciclistas (ciclovía) a lo largo de la vialidad, debido al uso de la misma por estos usuarios.
- Desarrollar áreas de estacionamiento para los locales comerciales presentes en la vía, con el fin de no utilizar un canal vial o aceras aledañas para este fin.
- Evaluar la posibilidad de utilizar fotoceldas para automatizar el sistema de iluminación peatonal, ya que esto ahorra tiempo de operación al momento de realizar la maniobra de encendido de los postes de iluminación.

REFERENCIAS

- Anderson I, Junior Z, (2017) **Diseño del Drenaje Pluvial Urbano de la Zona Urbana del Distrito de Santa Cruz, Provincia de Santa Cruz, Departamento de Cajamarca, 2017.**
- Arias (2006) **El proyecto de investigación 6ta edición.**
- Arias (2012) **Proyecto de investigación.**
- Arias (2019), **Estudio del comportamiento del sistema de drenaje pluvial de la UCAB Guayana mediante modelo de simulación hidráulica.**
- González, A. y Lara, S. (2020), **Diseño de Sistema de Sub-drenaje en vialidad de la Avenida Don Julio Centeno Tramo de Estudio: Urbanización El Morro I – Urbanización Yuma II, Municipio San Diego Estado Carabobo.**
- Morales, J (2017), en su trabajo de grado, realizó una investigación titulada **Plan maestro de drenaje de aguas de lluvia para la ciudad de Punto Fijo en el Municipio Carirubana Estado Falcón**
- Valentín (2018) realizó una investigación en la ilustre Universidad Peruana Cesar Vallejos para optar al título de ingeniero civil cuyo título seleccionado fue; **“Evaluación del sistema de alcantarillado pluvial con la aplicación del software Sewercad en la prolongación libertadores, HUARAZ, 2018”**
- Anderson I, Junior Z, (2017) en su trabajo de grado titulado, **“Diseño del Drenaje Pluvial Urbano de la Zona Urbana del Distrito de Santa Cruz, Provincia de Santa Cruz, Departamento de Cajamarca, 2017”**
- Bavaresco, A. (2006), **Proceso metodológico de la investigación.**
- Bolinaga (1979), **Fundamentos de obras hidráulicas.**
- Danhke (1989) **Metodología de la investigación.**
- Garduño (2002) **Enfoques metodológicos en la investigación educativa.**
- Google Earth
- Hart (1998) Haciendo una revisión de la literatura: **liberando la imaginación de la investigación en ciencias sociales.**
- Hernández Sampieri y Mendoza (2008). **Metodología de la investigación.**
- Hurtado (2000) **Metodología de la investigación holística.**
- Hurtado (2012) **Metodología de la investigación holística.**

- Morales, J (2017), **Plan maestro de drenaje de aguas de lluvia para la ciudad de Punto Fijo en el Municipio Carirubana Estado Falcón.**
- Rodríguez (2002) **Metodología de la investigación.**
- Tamayo (2014), **El proceso de la investigación científica.**
- UPEL (2016) **Manual UPEL 5ta edición.**
- Valentín (2018), **Evaluación del sistema de alcantarillado pluvial con la aplicación del software Sewercad en la prolongación libertadores, HUARAZ, 2018.**
- Villafranca D. (2002), **metodología de la investigación.**

APÉNDICES



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

CUADRO TÉCNICO METODOLÓGICO

OBJETIVO GENERAL: Propuesta de Diseño de un sistema de Drenajes de Aguas Pluviales y Aceras para la Calle Valencia entre la Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego, Estado Carabobo.

OBJETIVO ESPECÍFICO 1	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS	INSTRUMENTO
Diagnosticar las condiciones Hidrológicas, Geológicas y Topográficas actuales	Condiciones Naturales	Hidráulica	Escorrentía Superficial	1	Entrevista Estructurada
			Arrastre de sedimentos	2	
			Precipitación	3	
			Disposición final	5	
			Recolección de aguas pluviales	1 ; 4	
		Topografía	Pendiente del Terreno	8 ; 9	
	Condiciones Urbanas	Vialidad	Carpeta Asfáltica	7	
			Sumidero	6	
			Movilidad Peatonal	10	
		PDUL	Geometría Vial	6	

Autores: Abril. E, Moreno. W



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

INSTRUCCIONES PARA LA GUION DE ENTREVISTA	
● Indique su función dentro de la empresa ● Proceda a leer detenidamente cada una de las preguntas ● Responda de manera objetiva ● En caso de dudas, consulte con la persona encargada de aplicar el cuestionario	

ITEM	GUION DE ENTREVISTA
1	¿Tiene conocimiento si existe algún sistema de recolección de aguas pluviales en la Calle Valencia?
2	La calle Valencia presenta un arrastre de sedimentos finos considerables que obstruyen la vialidad. ¿Qué propuesta considera usted pertinente, para solventar dicha situación?
3	¿En qué año ocurrió una inundación considerable, en la zona en estudio?
4	¿Conoce usted si existen sistemas de drenajes en los urbanismos aledaños a la zona?
5	¿Si los sistemas de drenajes mencionados existen, hacia dónde descargan?
6	¿Qué tipo de sumideros estarían adecuados para el rediseño geométrico de la vialidad?
7	¿Qué factores influyen o considera usted que puedan generar fallas de borde o deslaves?
8	¿Es la pendiente del terreno un factor que reduce la escorrentía superficial? Favoreciendo la infiltración en el suelo.
9	¿Tiene la vialidad existente depresiones que generan anegamientos de agua en la misma?
10	¿Considera conveniente el diseño y construcción de aceras en la zona de estudio?

Autores: Abril. E, Moreno. W



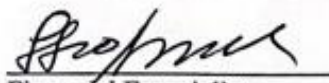
REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (GUIÓN DE LA ENTREVISTA)

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		
10	X			X		

Fecha: 27/01/2023


Firma del Especialista:

Breve descripción del perfil académico del Especialista:

Magister en Ciencias de Construcción



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

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (GUIÓN DE LA ENTREVISTA)

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		
10	X			X		

Fecha: 27/01/2023


Firma del Especialista:

Breve descripción del perfil académico del Especialista:	Ing. Civil Proyectista Hidráulico
--	--------------------------------------



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

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (GUIÓN DE LA ENTREVISTA)

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		
10	X			X		

Fecha: 27/01/2023

Firma del Especialista:

Breve descripción del perfil académico del Especialista:

Juan Rendón
Magister Educador

Apéndice: ENTREVISTA ESTRUCTURADA
FECHA: 04/09/2023
DISEÑO DE UN SISTEMA DE DRENAJES Y ACERAS DE LA CALLE VALENCIA ENTRE LA AVENIDA DON JULIO CENTENO Y LA CALLE SUCRE DEL PUEBLO DE SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO.
Nombre del entrevistado: Ing. Ana Barreto
Autores: Abril, Erick y Moreno, Willian

Preguntas:
1. ¿Tiene conocimiento si existe algún sistema de recolección de aguas pluviales en la Calle Valencia?
2. La calle Valencia presenta un arrastre de sedimentos finos considerables que obstruyen la vialidad. ¿Qué propuesta considera usted pertinente, para solventar dicha situación?
3. ¿En qué año ocurrió una inundación considerable, en la zona en estudio?
4. ¿Conoce usted si existen sistemas de drenajes en los urbanismos aledaños a la zona?
5. ¿Si los sistemas de drenajes mencionados existen, hacia dónde descargan?
6. ¿Qué tipo de sumideros estarían adecuados para el rediseño geométrico de la vialidad?
7. ¿Qué factores influyen o considera usted que puedan generar fallas de borde o deslaves?
8. ¿Es la pendiente del terreno un factor que reduce la escorrentía superficial? Favoreciendo la infiltración en el suelo.
9. ¿Tiene la vialidad existente depresiones que generan anegamientos de agua en la misma?
10. ¿Considera conveniente el diseño y construcción de aceras en la zona de estudio?

Autores: Abril. E, Moreno. W

Apéndice ENTREVISTA A EXPERTOS EN VIALIDADES Y DRENAJES
FECHA: 04/09/2023
DISEÑO DE UN SISTEMA DE DRENAJES Y ACERAS DE LA CALLE VALENCIA ENTRE LA AVENIDA DON JULIO CENTENO Y LA CALLE SUCRE DEL PUEBLO DE SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO.
Nombre del entrevistado: Ing. Ana Barreto
Autores: Abril, Erick y Moreno, Willian

Preguntas:
1. ¿Tiene conocimiento si existe algún sistema de recolección de aguas pluviales en la Calle Valencia?
No lo tengo
2. La calle Valencia presenta un arrastre de sedimentos finos considerables que obstruyen la vialidad. ¿Qué propuesta considera usted pertinente, para solventar dicha situación?
Replantear la cota rasante dándole una elevación con respecto a la cota del terreno y luego ubicar un sistema de drenaje apto para este tipo de material.
3. ¿En qué año ocurrió una inundación considerable, en la zona en estudio?
El que yo vi fue hace 2 años antes de que la invasión que se encuentra a la entrada se consolida.
4. ¿Conoce usted si existen sistemas de drenajes en los urbanismos aledaños a la zona?
No conozco
5. ¿Si los sistemas de drenajes mencionados existen, hacia dónde descargan?
Si existe alguno lo más probable descargue al caño más cercano que pase por allí
6. ¿Qué tipo de sumideros estarían adecuados para el rediseño geométrico de la vialidad?
Debería ser una combinación entre cunetas y sumideros mixtos.
7. ¿Qué factores influyen o considera usted que puedan generar fallas de borde o deslaves?
El drenaje insuficiente, el tipo de material de la capa de rodamiento, la existencia de vegetación, la falta de protección al borde.
8. ¿Es la pendiente del terreno un factor que reduce la escorrentía superficial? Favoreciendo la infiltración en el suelo.
La pendiente y la capa vegetal
9. ¿Tiene la vialidad existente depresiones que generen anegamientos de agua en la misma?
Si las tiene, tomando como referencia la toma de google earth serían el 4, 5, 7 pto, tomándolo desde la Av Don Julio Centeno.
10. ¿Considera conveniente el diseño y construcción de aceras en la zona de estudio?
Eso dependerá del aforo peatonal, es el indicador principal para determinar si amerita o no la construcción de aceras.

Autores: Abril. E, Moreno. W

ENTREVISTA ESTRUCTURADA
FECHA: 03/10/2023
DISEÑO DE UN SISTEMA DE DRENAJES Y ACERAS DE LA CALLE VALENCIA ENTRE LA AVENIDA DON JULIO CENTENO Y LA CALLE SUCRE DEL PUEBLO DE SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO.
Nombre del entrevistado: Ing. Gerardo Huguet
Autores: Abril, Erick y Moreno, Willian

Preguntas:
1. ¿Tiene conocimiento si existe algún sistema de recolección de aguas pluviales en la Calle Valencia?
No conozco de la existencia de algún sistema de drenaje. Solo de la existencia de cunetas y posiblemente cauce natural que atraviesa de norte a sur, con descarga al Río Cúpira.
2. La calle Valencia presenta un arrastre de sedimentos finos considerables que obstruyen la vialidad. ¿Qué propuesta considera usted pertinente, para solventar dicha situación?
Hacer un estudio de la zona que lo genera, es este caso Maco Maco, y generar diferentes propuestas.
3. ¿En qué año ocurrió una inundación considerable, en la zona en estudio?
Inundación aproximadamente en el año 2017. Puede consolidar con vecinos o prensa.
4. ¿Conoce usted si existen sistemas de drenajes en los urbanismos aledaños a la zona?
Deben existir en dichos urbanismos ya que son urbanismos consolidados, y deben buscar la descarga hacia la pendiente natural del terreno.
5. ¿Si los sistemas de drenajes mencionados existen, hacia dónde descargan?
Al Río Cúpira.
6. ¿Qué tipo de sumideros estarían adecuados para el rediseño geométrico de la vialidad?
Ya que la vía en estudio tiene escasa pendiente longitudinal, se le debe dar la pendiente transversal necesaria, deberían ser sumideros de rejilla en cuneta o sumidero de ventana en donde tengamos aceras
7. ¿Qué factores influyen o considera usted que puedan generar fallas de borde o deslaves?
La falta de canalización del agua, provocando erosión, hasta que afecte la estructura de la base del pavimento por un mal drenaje.
8. ¿Es la pendiente del terreno un factor que reduce la escorrentía superficial? Favoreciendo la infiltración en el suelo.
Sí, porque este coeficiente va en función de la pendiente del terreno, ya que en este es baja, reduce la velocidad y favorece la infiltración, siempre y cuando el terreno no esté debidamente impermeabilizado.
9. ¿Tiene la vialidad existente depresiones que generan anegamientos de agua en la misma?
Si, porque tenemos zonas donde tenemos cambios de pendiente transversal
10. ¿Considera conveniente el diseño y construcción de aceras en la zona de estudio?
Si, con el gran crecimiento de la población en toda la vía en estudio, así como del pueblo de San Diego es totalmente necesario

Autores: Abril. E, Moreno. W

ENTREVISTA ESTRUCTURADA
FECHA: 05/10/2023
DISEÑO DE UN SISTEMA DE DRENAJES Y ACERAS DE LA CALLE VALENCIA ENTRE LA AVENIDA DON JULIO CENTENO Y LA CALLE SUCRE DEL PUEBLO DE SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO.
Nombre del entrevistado: Ing. Zhandra López
Autores: Abril, Erick y Moreno, Willian

Preguntas:
1. ¿Tiene conocimiento si existe algún sistema de recolección de aguas pluviales en la Calle Valencia?
No lo conozco, por lo menos de manera visual no se aprecian, solo algunas bocas de visita, pero habría que determinar de qué índole son.
2. La calle Valencia presenta un arrastre de sedimentos finos considerables que obstruyen la vialidad. ¿Qué propuesta considera usted pertinente, para solventar dicha situación?
Debido al gran área de Maco Maco que produce dichos sedimentos, se deben diseñar estructuras de captación que contemple un desarenador o un banco sedimentador, estos bancos normalmente se utilizan en sumideros de reja. Requieren de mantenimiento continuo.
3. ¿En qué año ocurrió una inundación considerable, en la zona en estudio?
Lo desconozco, pero deben ser continua por el importante desgaste en la calzada
4. ¿Conoce usted si existen sistemas de drenajes en los urbanismos aledaños a la zona?
Con inspecciones de estudiantes para sus tesis pude apreciar la existencia de algunas tuberías y canales de tierra, pero sin conocimiento de donde descargué.
5. ¿Si los sistemas de drenajes mencionados existen, hacia dónde descargan?
Posiblemente al Río Cúpira
6. ¿Qué tipo de sumideros estarían adecuados para el rediseño geométrico de la vialidad?
Cuando hacemos los cálculos, lo determinaremos, sumideros de reja es la mejor opción por no tener presencia de aceras en muchos tramos de la vialidad, pero es más incómodo para los vehículos, evaluando los espacios podemos trabajar secciones con sumideros de ventana con las debidas recomendaciones.
7. ¿Qué factores influyen o considera usted que puedan generar fallas de borde o deslaves?
La poca retención, el caudal de infiltración presente, empuje de suelo, nivel freático.
8. ¿Es la pendiente del terreno un factor que reduce la escorrentía superficial? Favoreciendo la infiltración en el suelo.
Sí, cuando tenemos poca pendiente el escurrimiento es más lento.
9. ¿Tiene la vialidad existente depresiones que generan anegamientos de agua en la misma?
Si debe existir, porque si fuese una pendiente constante que descarga hacia el Río Cúpira, no tendríamos anegamiento.
10. ¿Considera conveniente el diseño y construcción de aceras en la zona de estudio?
Sí, es muy importante para el correcto tránsito de peatones a lo largo de la vialidad, así como de seguridad para los mismos.

Autores: Abril. E, Moreno. W

APENDICE: Cuadro de estimación cómputos métricos

ID	Descripción	Ud	Cantidad
1	Alquiler de maquinaria para realizar movimiento de tierra	m3	30
2	Suministro, transporte y colocación de tubo de concreto 30" L=6m	ud	197
3	Suministro, transporte y colocación de tubo de concreto 12"L=6m	ud	28
4	Elaboración de sumidero de ventana L=1,5m	ud	18
5	Elaboración sumidero de ventana L=1,5m con desarenador	ud	1
6	Elaboración de bocas de visita tipo 1	ud	13
7	Elaboración de sumidero de reja 0,80x1,20m	ud	4
8	Suministro, transporte y colocación de pavimento flexible	Ton	1794
9	Suministro, transporte y colocación de piedra picada para construcción de subbase	m3	1950
10	Suministro, transporte y colocación de arena sin terrones para construcción de base	m3	1560
11	Elaboración de brocales estándar de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	ml	2600
12	Elaboración de aceras de concreto $f'c =150\text{kg/cm}^2$	ml	2600
13	Suministro, transporte y colocación de pintura para señalizaciones	gal	10
14	Suministro, transporte y colocación de postes de iluminación L=3m	ud	60
15	Elaboración de tanquillas de iluminación	ud	15
16	Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 12AWG para circuito de iluminación	ml	2960
17	Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 14AWG para circuito de iluminación	ml	180
18	Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 10AWG para circuito de iluminación	ml	5200
19	Suministro, transporte y colocación de tubería PVC conduit 1"	ml	2600

Autores: Abril. E, Moreno. W

APENDICE: Cuadro de estimación de costo de la propuesta

Obra: Elaboración de aceras con sus sistemas de iluminación y drenaje para la calle Valencia, del Municipio San Diego, Edo. Carabobo					
#Partida	Descripción	Ud	Cantidad	Precio	Monto
1	Alquiler de maquinaria para realizar movimiento de tierra	m3	30	10,00	300,00
2	Suministro, transporte y colocación de tubo de concreto 30" L=6m	ud	197	250,00	49250,00
3	Suministro, transporte y colocación de tubo de concreto 12"L=6m	ud	28	149,99	4199,72
4	Elaboración de sumidero de ventana L=1,5m	ud	18	29,99	539,82
5	Elaboración de sumidero de ventana L=1,5m con desarenador	ud	1	45,00	45,00
6	Elaboración de bocas de visita tipo 1	ud	13	50,00	650,00
7	Elaboración de sumidero de reja 0,80x1,20m	ud	4	35,00	140,00
8	Suministro, transporte y colocación de pavimento flexible	Ton	1794	10,00	17940,00
9	Suministro, transporte y colocación de piedra picada para construcción de subbase	m3	1950	6,00	11700,00
10	Suministro, transporte y colocación de arena sin terrones para construcción de base	m3	1560	6,00	9360,00
11	Elaboración de brocales estándar de concreto f'c=210 kg/cm2	ml	2600	5,00	13000,00
12	Elaboración de aceras de concreto f'c =150kg/cm2	ml	2600	8,00	20800,00
13	Suministro, transporte y colocación de pintura para señalizaciones	gal	10	3,00	30,00
14	Suministro, transporte y colocación de postes de iluminación L=3m	ud	60	15,00	900,00
15	Elaboración de tanquillas de iluminación	ud	15	7,00	105,00
16	Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 12AWG para circuito de iluminación	ml	2960	60,00	177600,00
17	Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 14AWG para circuito de iluminación	ml	180	55,00	9900,00
18	Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 10AWG para circuito de iluminación	ml	5200	70,00	364000,00
19	Suministro, transporte y colocación de tubería PVC conduit 1"	ml	2600	3,00	7800,00
Monto total					688259,54

Autores: Abril. E, Moreno. W

APENDICE: Cuadro de partidas por actividades

Obra: Elaboración de aceras con sus sistemas de iluminación y drenaje para la calle Valencia, del Municipio San Diego, Edo Carabobo		
#Partida	Descripción	Observaciones
1	Alquiler de maquinaria para realizar movimiento de tierra	Solo aplica para los espacios donde se realizarán las nuevas aceras
2	Suministro, transporte y colocación de tubo de concreto 30" L=6m	Hay que asegurar que la pendiente no sobrepase el 1%
3	Suministro, transporte y colocación de tubo de concreto 12"L=6m	
4	Elaboración de sumidero de ventana L=1,5m	Los acabados deben ser lisos para facilitar la circulación del agua Las bocas de visitas deben respetar el nivel de la calzada Fondear el hierro de las rejillas para su preservación
5	Elaboración de sumidero de ventana L=1,5m con desarenador	
6	Elaboración de bocas de visita tipo 1	
7	Elaboración de sumidero de reja 0,80x1,20m	
8	Suministro, transporte y colocación de pavimento flexible	Aplicar compactación al momento de asegurar uniformidad
9	Suministro, transporte y colocación de piedra picada para construcción de subbase	La piedra picada debe tener al menos 1" de tamaño Tamizar la arena para generar una mejor calidad en la mezcla
10	Suministro, transporte y colocación de arena sin terrones para construcción de base	
11	Elaboración de brocales estándar de concreto f'c=210 kg/cm2	Encofrar por tramos para facilidad al momento del vaciado
12	Elaboración de aceras de concreto f'c =150kg/cm2	Acabados rústicos y uniformes para confort de los usuarios
13	Suministro, transporte y colocación de pintura para señalizaciones	Asegura que la zona este libre de circulación vehicular
14	Suministro, transporte y colocación de postes de iluminación L=3m	Chequear estado de entrega y ubicar lejos de puntos de circulación
15	Elaboración de tanquillas de iluminación	Ubicar en zonas de inflexión o mayor concentración habitacional
16	Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 12AWG para circuito de iluminación	El conductor debe estar libre de daños o fisuras Los recorridos más largos del circuito se trabajarán con cable #10 Los recorridos cortos del circuito se trabajarán con cable #14 y #12
17	Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 14AWG para circuito de iluminación	
18	Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 10AWG para circuito de iluminación	
19	Suministro, transporte y colocación de tubería PVC Conduit 1"	De ser posible, hacer toda la cometida eléctrica subterránea

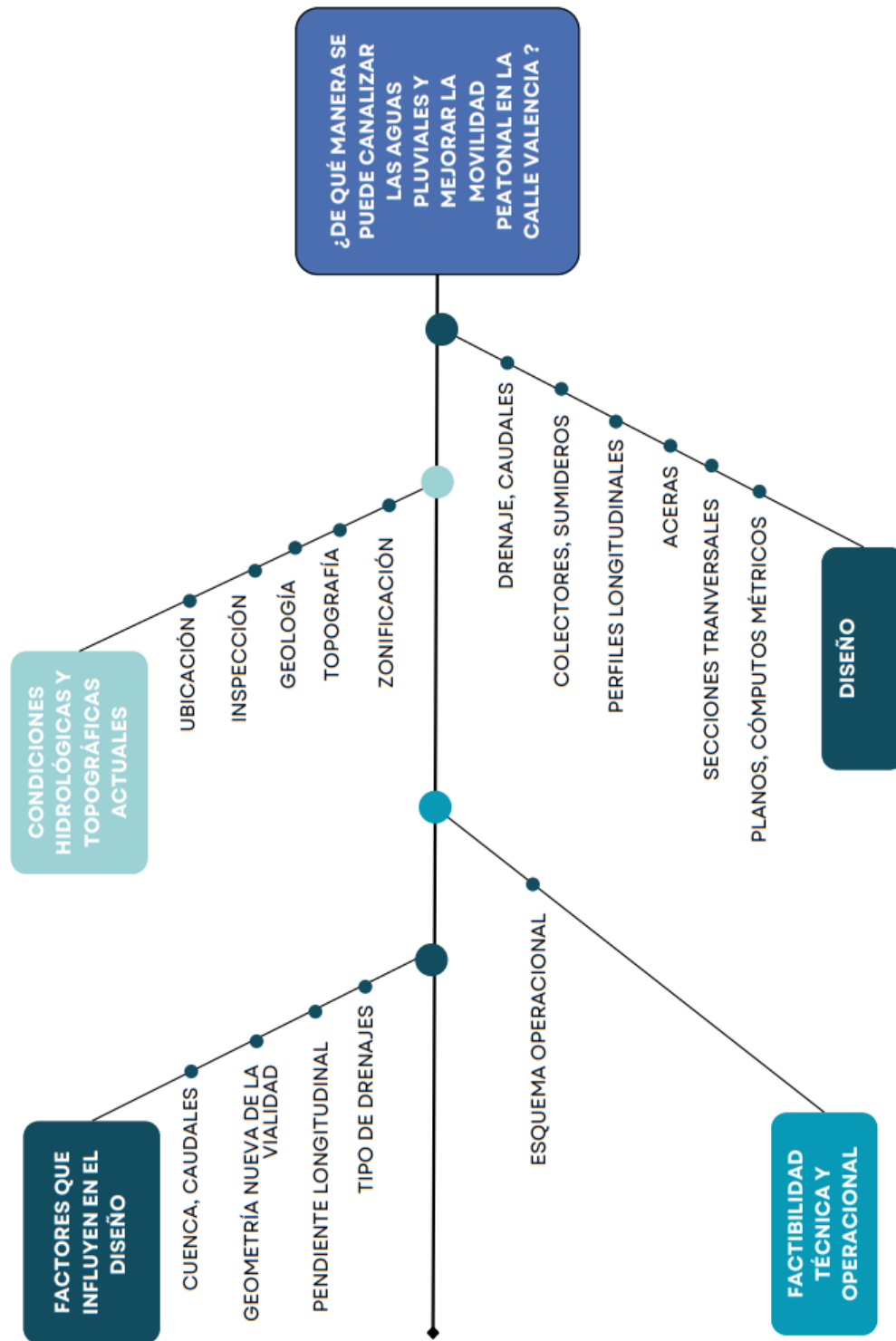
Autores: Abril. E, Moreno. W

APENDICE: Diagrama de Gantt en función de las partidas propuestas

Obra: Elaboración de aceras con sus sistemas de iluminación y drenaje para la calle Valencia, del Municipio San Diego, Edo Carabobo												
Descripción	Duración de Partida											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Alquiler de maquinaria para realizar movimiento de tierra												
Suministro, transporte y colocación de tubo de concreto 30" L=6m												
Suministro, transporte y colocación de tubo de concreto 12"L=6m												
Elaboración de sumidero de ventana L=1,5m												
Elaboración de sumidero de ventana L=1,5m con desarenador												
Elaboración de bocas de visita tipo 1												
Elaboración de sumidero de reja 0,80x1,20m												
Suministro, transporte y colocación de pavimento flexible												
Suministro, transporte y colocación de piedra picada para construcción de subbase												
Suministro, transporte y colocación de arena sin terrones para construcción de base												
Elaboración de brocales estándar de concreto f'c=210 kg/cm2												
Elaboración de aceras de concreto f'c=150kg/cm2												
Suministro, transporte y colocación de pintura para señalizaciones												
Suministro, transporte y colocación de postes de iluminación L=3m												
Elaboración de tanquillas de iluminación												
Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 12AWG												
Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 14AWG												
Suministro, transporte y colocación de conductor calibre 10AWG												
Suministro, transporte y colocación de tubería PVC conduit 1"												

Autores: Abril. E, Moreno. W

APENDICE: Diagrama de Ishikawa



Autores: Abril. E, Moreno. W

APENDICE: Planilla de inspección 1 de 3

FACULTAD DE INGENIERIA						
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL						
NOMBRE DE LA VÍA		Calle Valencia		INSPECCION VIALIDAD		
UBICACION:		Entre Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego		TRAMO:		
				2 (Cord. N. Cord. E)		3 (Cord. N. Cord. E)
				N1133087,84 ; E613877,77		N1133378,66 ; E614221,78
1. PAVIMENTO						
1.1 TIPO	FLEXIBLE	RIGIDO		MIXTO		X
ESTADO ACTUAL	BUENO	REGULAR		MALO		
2. DRENAJE						
2.1 DRENAJE SUPERFICIAL						
CONTRACUNETA		CUNETA		BOMBEO		OTROS
ESTADO ACTUAL	BUENO	REGULAR		MALO		X
2.2 DRENAJE SUBTERRANEO						
SUMIDERO DE VENTANA O ACERA		SUMIDERO DE REJA		ALCANTARILLAS		
SUMIDERO MIXTO O COMBINADO		CABALES LATERALES				
3. OBRAS DE SEGURIDAD						
DEFENSAS		BARANDAS		ACERAS		
BROCILES		ISLAS		PASARELAS		
4. SENALIZACION						
SENALES INFORMATIVAS		SENALES PREVENTIVAS				
SENALES REGLAMENTARIAS		SEMAFOROS				
5. DEMARCACION						
FLECHAS DIRECCIONALES		LINEAS DISCONTINUAS				
LINEAS CONTINUAS	X	LINEAS DE BORDE				
PASOS PEATONALES						
6. ILUMINACION VIAL						
POSTES						
OBSERVACIONES	PRESENCIA DE DAÑOS EN LA CARPETA ASFALTICA JUSTO EN LA INTERCEPCION CON LA ENTRADA A LA COMUNIDAD DE MACO MACO, PASO DE VEHICULOS PESADOS Y DE CARGA CON MAYOR PRESENCIA EN ESTA ZONA, PUNTO BAJO DEL TRAMO INSPECCIONADO, LO CUAL GENERA RETENCION DE AGUAS PLUVIALES EN LA INTERCEPCION ANTES MENCIONADA					

Autores: Abril. E, Moreno. W

APENDICE: Planilla de inspección 2 de 3

FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL									
INSPECCION VIALIDAD									
NOMBRE DE LA VIA		Calle Valencia							
UBICACION:		Entre Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego				TRAMO:		1 (Cord. N, Cord. E) N1132747,00 ; E613510,00	
								2 (Cord. N, Cord. E) N1133087,84 ; E613877,77	
1. PAVIMENTO									
1.1 TIPO	FLEXIBLE		RIGIDO						
ESTADO ACTUAL	BUENO	X	REGULAR				MIXTO	X	
							MALO		
2. DRENAJE									
2.1 DRENAJE SUPERFICIAL									
CONTRACUNETTA		CUNETTA		BOMBEO			X	OTROS	
ESTADO ACTUAL	BUENO		REGULAR		X		MALO		
2.2 DRENAJE SUBTERRANEO									
SUMIDERO DE VENTANA O ACERA				SUMIDERO DE REJA					X
SUMIDERO MIXTO O COMBINADO		X		CABALES LATERALES					
3. OBRAS DE SEGURIDAD									
DEFENSAS		BARANDAS		ACERAS			X		
BROCALES		ISLAS		PASARELAS					
4. SENALIZACION									
SEÑALES INFORMATIVAS				SEÑALES PREVENTIVAS					
SEÑALES REGLAMENTARIAS				SEMAFOROS		X			
5. DEMARCACION									
FLECHAS DIRECCIONALES				LINEAS DISCONTINUAS					
LINEAS CONTINUAS	X			LINEAS DE BORDE		X			
PASOS PEATONALES									
6. ILUMINACION VIAL									
POSTES	X								
OBSERVACIONES	PRESENCIA DE PUENTE DONDE PASA EL RIO SAN FRANCISCO DE CUPIRA, DESCARGA DE AGUAS PLUVIALES EN DICHO ELEMENTO, ACUEDUCTO PRINCIPAL VISIBLE A LOS COSTADOS DEL PUENTE, Y BOCAS DE VISITA UBICADAS EN LAS AREAS VERDES LATERALES AL TRAMO INSPECCIONADO								

Autores: Abril. E, Moreno. W

APENDICE: Planilla de inspección 3 de 3

FACULTAD DE INGENIERIA									
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL									
INSPECCION VIALIDAD									
NOMBRE DE LA VIA		Calle Valencia				TRAMO:		3 (Cord. N, Cord. E)	
UBICACION:		Entre Avenida Don Julio Centeno y la Calle Sucre del Pueblo de San Diego						4 (Cord. N, Cord. E)	
1. PAVIMENTO								N1133378,66 ; E614221,78 N1133567,00 ; E614433	
1.1 TIPO		FLEXIBLE		RIGIDO		MIXTO		X	
ESTADO ACTUAL		BUENO		X		REGULAR			
2. DRENAJE									
2.1 DRENAJE SUPERFICIAL									
CONTRACUNETAS		CUNETAS		BOMBEO		X		OTROS	
ESTADO ACTUAL		BUENO		REGULAR		X		MALO	
2.2 DRENAJE SUBTERRANEO									
SUMIDERO DE VENTANA O ACERA				SUMIDERO DE REJA				ALCANTARILLAS	
SUMIDERO MIXTO O COMBINADO				CABALES LATERALES					
3. OBRAS DE SEGURIDAD									
DEFENSAS		BARANDAS		ACERAS		X			
BROCALES		ISLAS		PASARELAS					
4. SEÑALIZACION									
SEÑALES INFORMATIVAS				SEÑALES PREVENTIVAS					
SEÑALES REGLAMENTARIAS				SEMAFOROS					
5. DEMARCACION									
FLECHAS DIRECCIONALES				LINEAS DISCONTINUAS					
LINEAS CONTINUAS		X		LINEAS DE BORDE		X			
PASOS PEATONALES									
6. ILUMINACION VIAL									
POSTES		X							
OBSERVACIONES		TRAMO CON MEJORES CONDICIONES DE TODO EL RECORRIDO, PUNTO MAS ALTO DEL RECORRIDO, PRESENCIA DE AREAS DEPORTIVAS, AREAS VERDES QUE INVADEN PARCIALMENTE LA CALZADA							

Autores: Abril, E, Moreno, W

Apéndice: PLANOS PARA EL PROYECTO DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE DRENAJES Y ACERAS DE LA CALLE VALENCIA ENTRE LA AVENIDA DON JULIO CENTENO Y LA CALLE SUCRE DEL PUEBLO DE SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO.

INDICE DE PLANOS

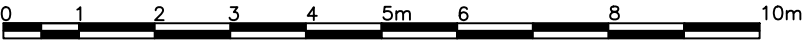
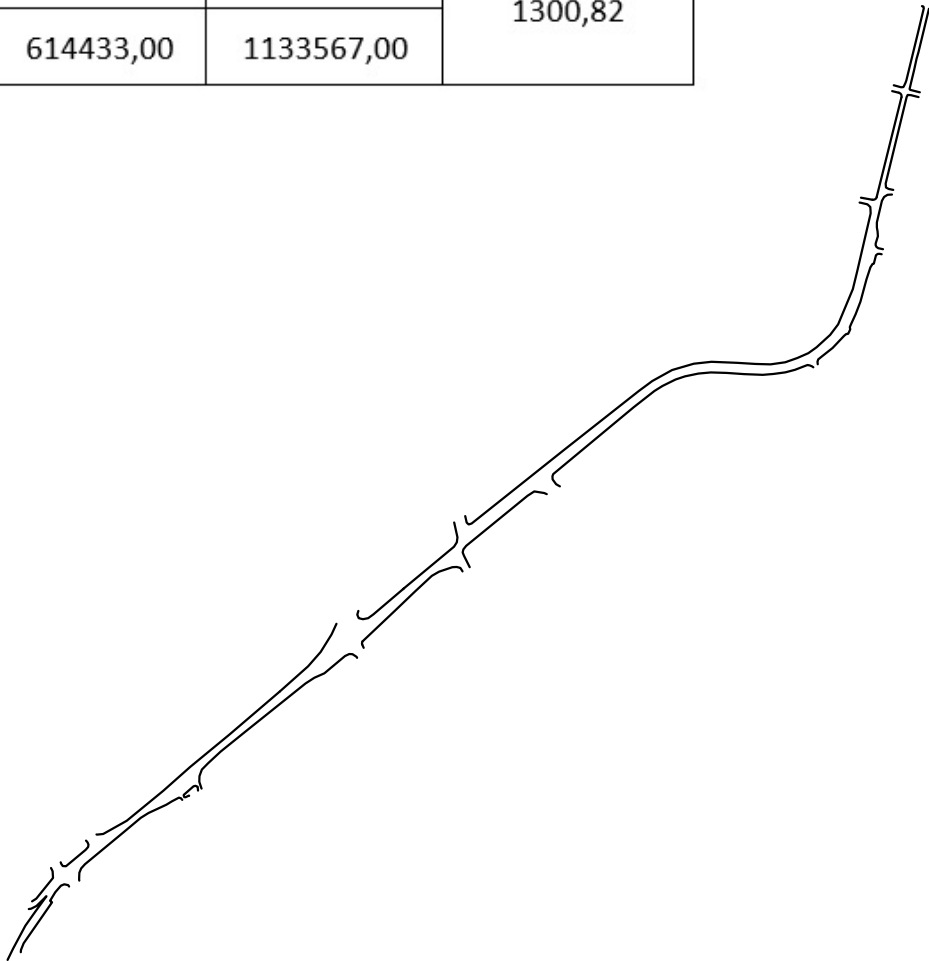
CONTENIDO

PLANOS

1. Plano vista de planta de la vialidad.
2. Plano ubicación de subcuencas
3. Plano ubicación de colector existente
4. Plano curvas de nivel de la zona
5. Plano poligonal de la zona
6. Plano zonificación urbana
7. Plano subcuenca unificada
8. Plano detalle típico sumidero de ventana
9. Plano detalle típico sumidero desarenador
10. Plano detalle típico boca de visita para colectores
11. Planos Secciones transversales
12. Plano perfil longitudinal terreno - vialidad
13. Plano perfil longitudinal terreno - colector
14. Plano ubicación de zonas de iluminación peatonal
15. Plano planta vialidad elementos de diseño
16. Plano planta vialidad elementos de drenaje
17. Plano planta vialidad demarcación
18. Plano sección típica de la vialidad
19. Plano de detalle típico de parada de buses
20. Plano ampliación del puente
21. Plano de detalle típico sección del puente

PLANOS CONDICIONES EXISTENTES DE LA ZONA

Datos de la planta existente			
Punto	Coordenadas		Longitud (m)
	Norte	Este	
A	613510,00	1132747,00	1300,82
B	614433,00	1133567,00	



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:

UBICACION:
 CALLE VALENCIA,
 PUEBLO DE SAN DIEGO,
 ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:
 DISEÑO DE UN SISTEMA DE DRENAJES Y ACERAS EN LA CALLE VALENCIA

PROYECTISTAS:
 Willian Moreno
 C.I.29.834.068
 Erick Abril C.I. 26.432.301

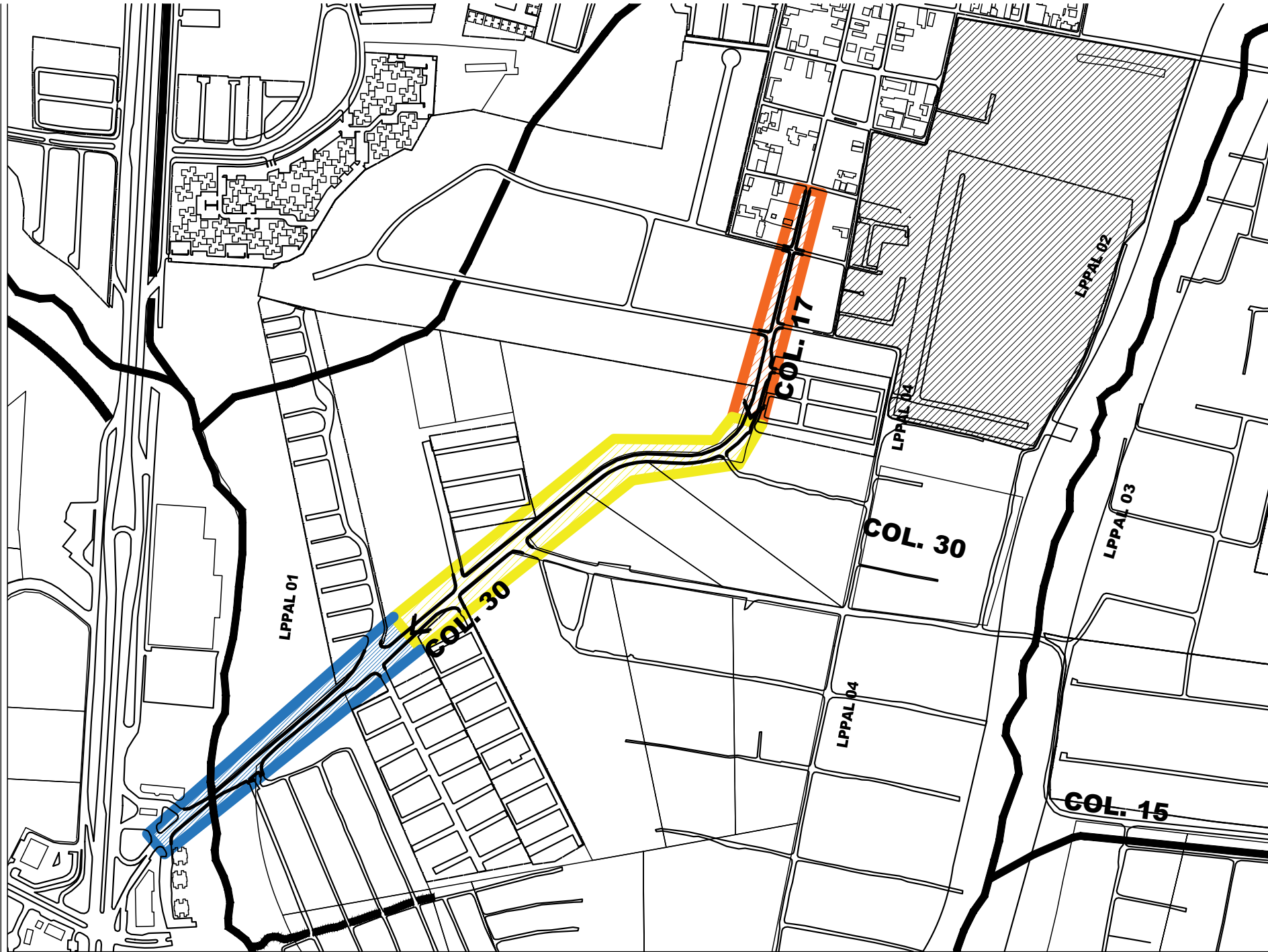
TUTOR:
 ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:
 PLANTA DE LA VIALIDAD

ESCALA:
 1:8000

FECHA:
 18/08/2023

A 04



UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:



UBICACION:

CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:

DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA

PROYECTISTAS:

Willian Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.30

TUTOR:

ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:

UBICACION SUBCUENCAS

ESCALA:

1:7000

FECHA:

18/08/2023

A 04



UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:



UBICACION:

CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:

DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA

PROYECTISTAS:

Willian Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301

TUTOR:

ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:

UBICACION COLECTOR
EXISTENTE

ESCALA:

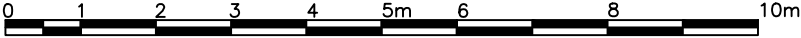
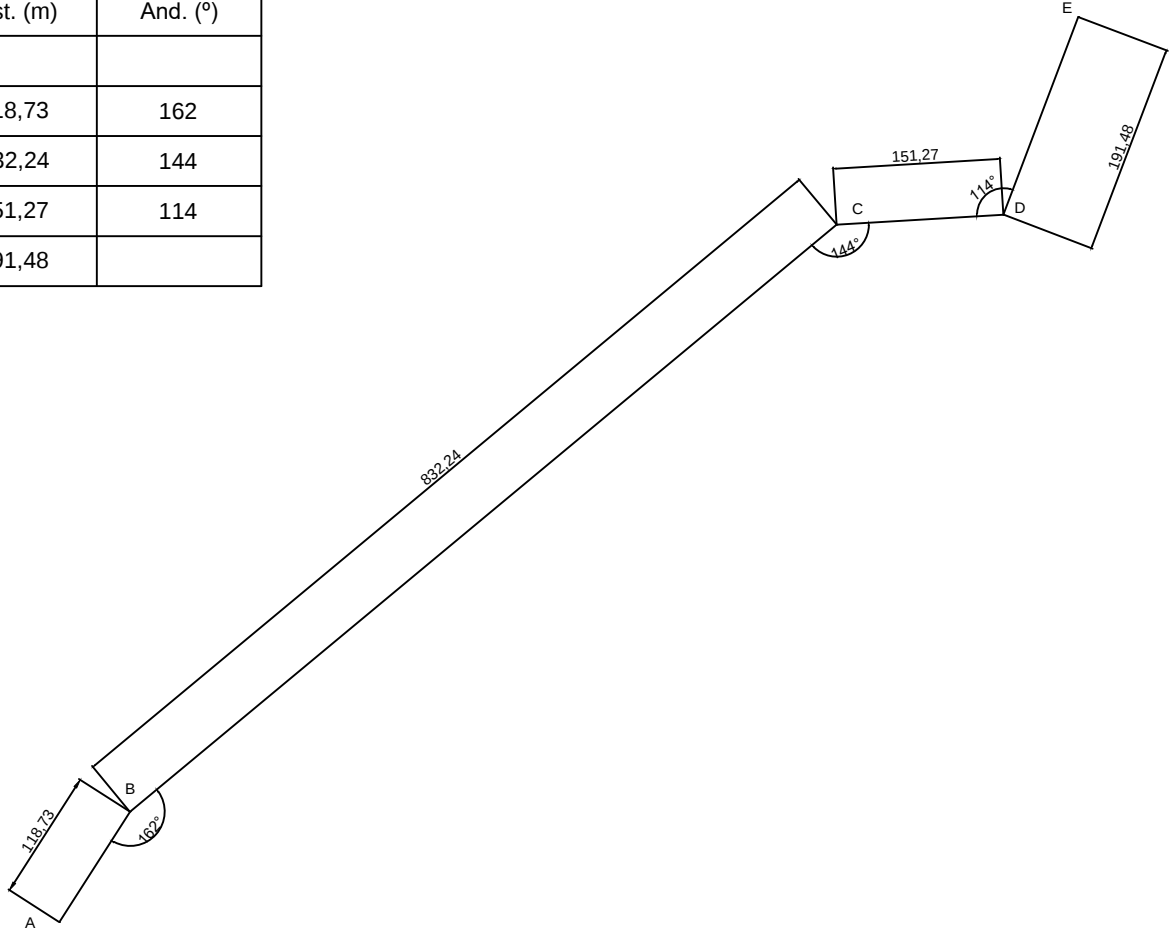
1:7000

FECHA:

18/08/2023

A 04

Datos Poligonal		
PUNTO	Dist. (m)	And. (°)
A		
B	118,73	162
C	832,24	144
D	151,27	114
E	191,48	



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:

UBICACION:
CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:
DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA

PROYECTISTAS:
William Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301

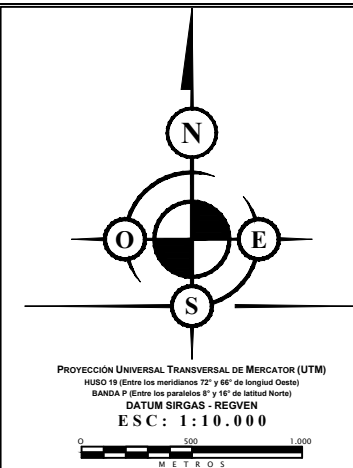
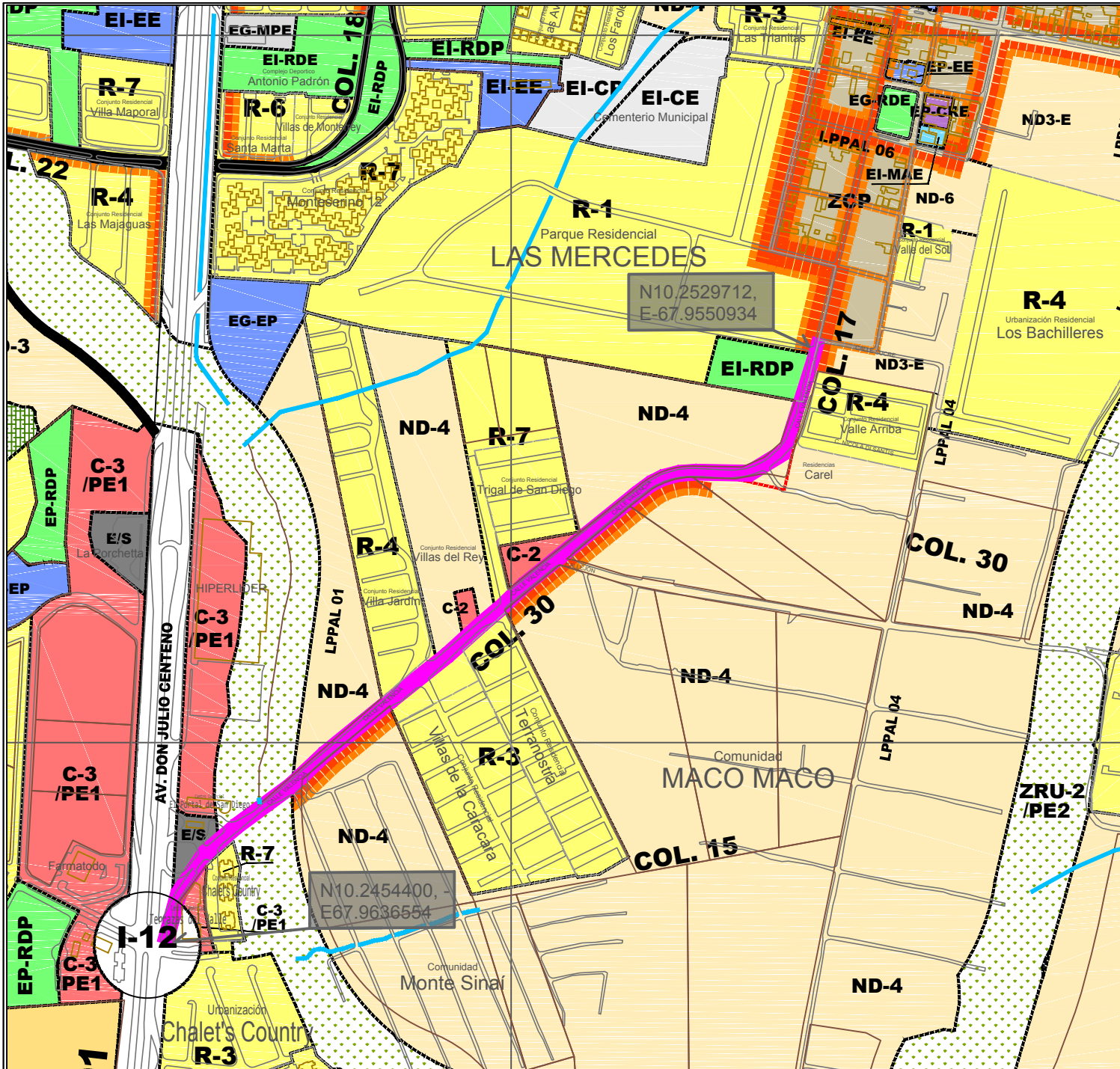
TUTOR:
ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:
POLIGONAL
VIALIDAD

ESCALA:
1:8000

FECHA:
25/08/2023

A 04



LEYENDA:

SIGNOS CONVENCIONALES:



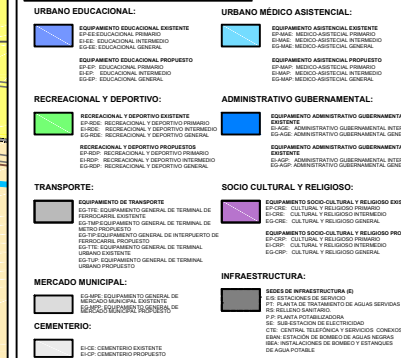
ZONA DE ESTUDIO

SECTOR DON JULIO CENTENO
 ENTRE AV. DON JULIO CENTENO Y CALLE SUCRE

ZONIFICACIÓN:



EQUIPAMIENTOS:



UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACIÓN:



UBICACIÓN:

CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:

DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA

PROYECTISTAS:

Willian Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301

TUTOR:

ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:

ZONIFICACIÓN

ESCALA:

1:800

FECHA:

04/09/2023

A 04

**PLANOS PROPUESTOS PARA EL
DESARROLLO VIAL Y LOS NUEVOS
SISTEMA DE DRENAJE**



UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:

UBICACION:

CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:

DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA

PROYECTISTAS:

Willian Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301

TUTOR:

ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:

SUBCUENCAS
UNIFICADAS

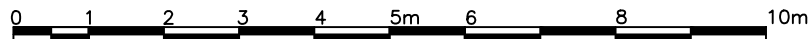
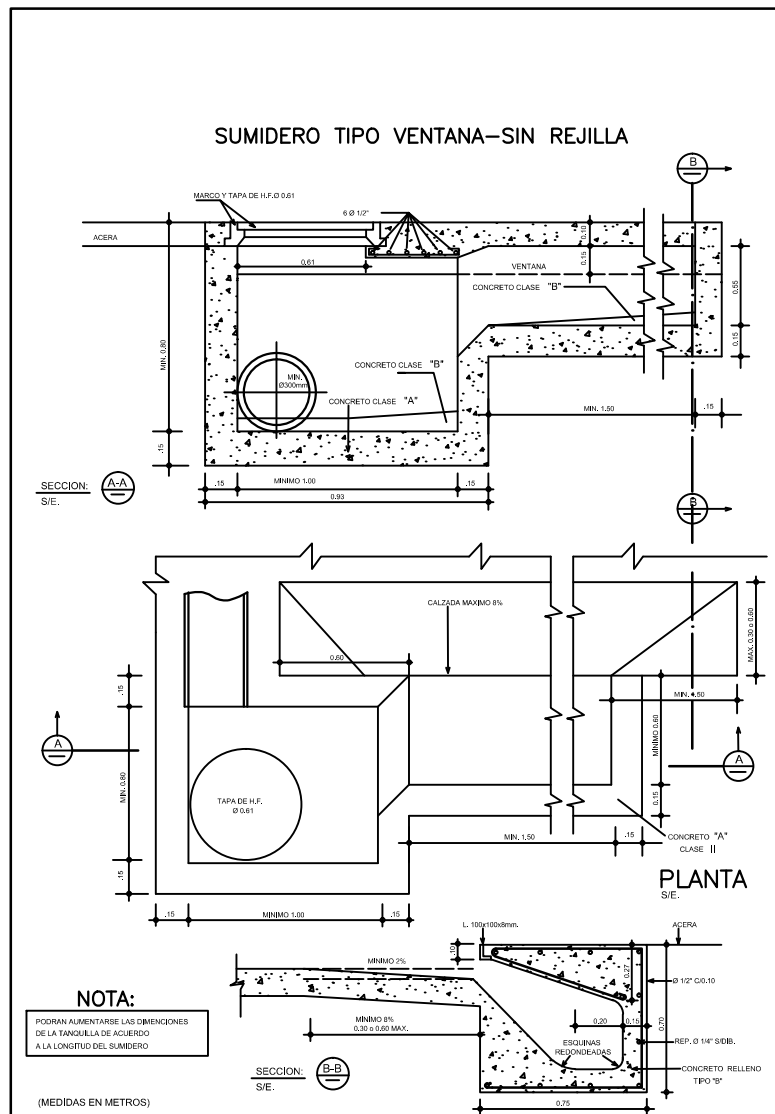
ESCALA:

1:8000

FECHA:

04/09/2023

A 04



**UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ**

**ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL**

LOCALIZACION:

UBICACION:
**CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.**

PROYECTO:
**DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA**

PROYECTISTAS:
**William Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301**

TUTOR:
ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:
**DETALLE TÍPICO
SUMIDERO DE VENTANA**

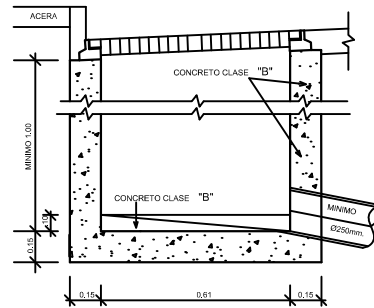
ESCALA:
1:8000

FECHA:
11/09/2023

A 04

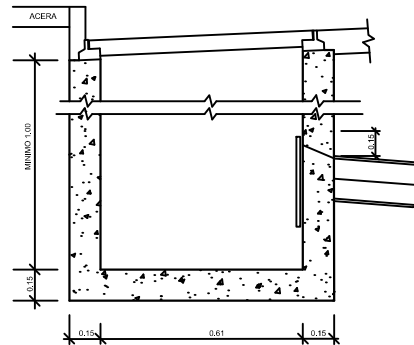
SUMIDERO DE REJILLA EN CUNETA

SIN SELLO

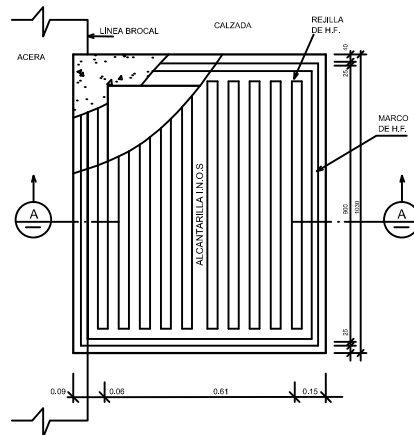


SECCION: A-A
S/E.

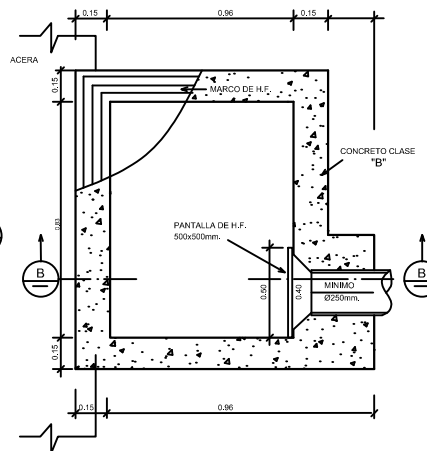
CON SELLO



SECCION: B-B
S/E.

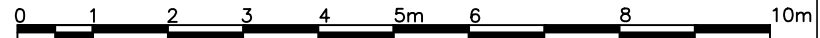


PLANTA
S/E.



PLANTA
S/E.

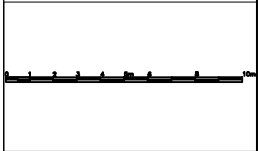
(MEDIDAS EN MILIMETROS)



UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:



UBICACION:

CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:

DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA

PROYECTISTAS:

Willian Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301

TUTOR:

ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:

DETALLE TÍPICO
SUMIDERO
DESARENADOR

ESCALA:

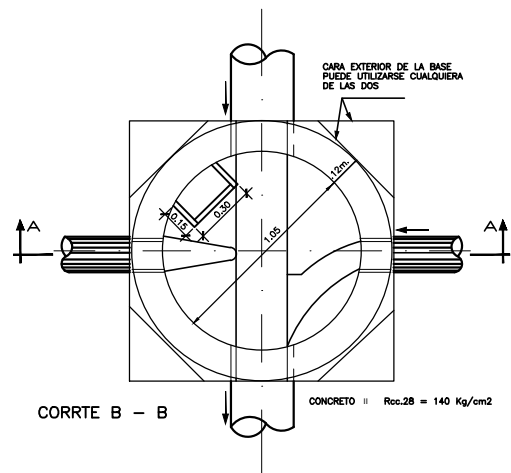
1:8000

FECHA:

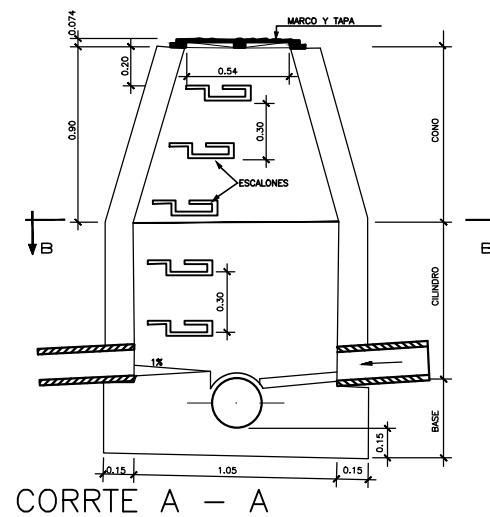
11/09/2023

A 04

BOCA DE VISITA TIPO I



BOCA DE VISITA TIPO I



UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:

UBICACION:

CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:

DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA

PROYECTISTAS:

William Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301

TUTOR:

ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:

DETALLE TÍPICO
BOCA DE VISITA

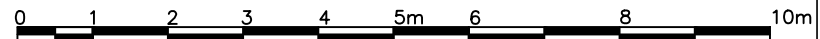
ESCALA:

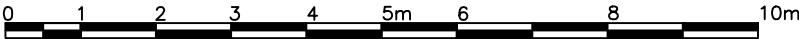
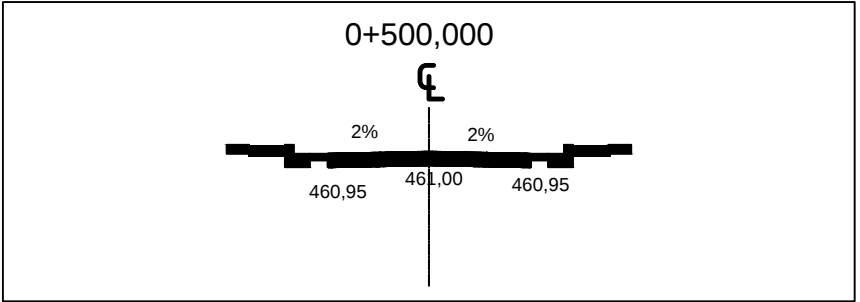
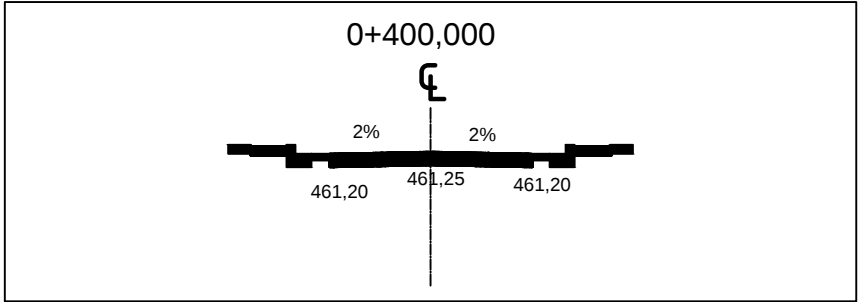
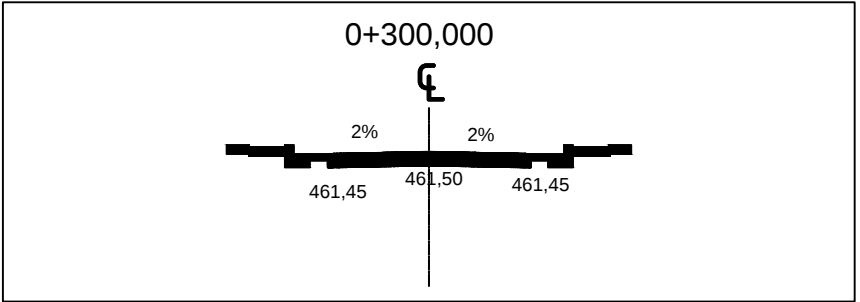
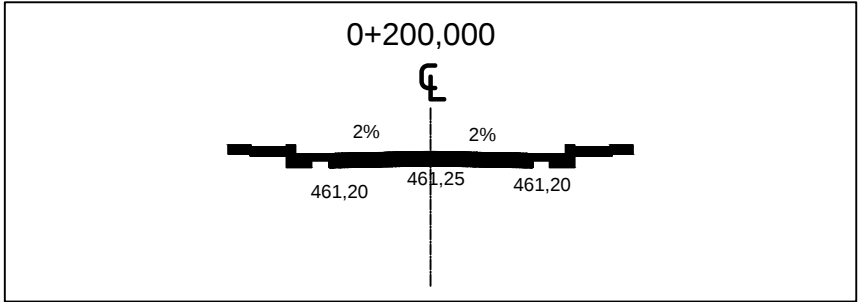
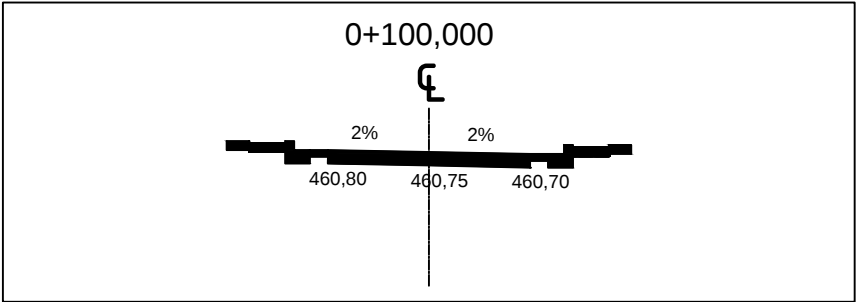
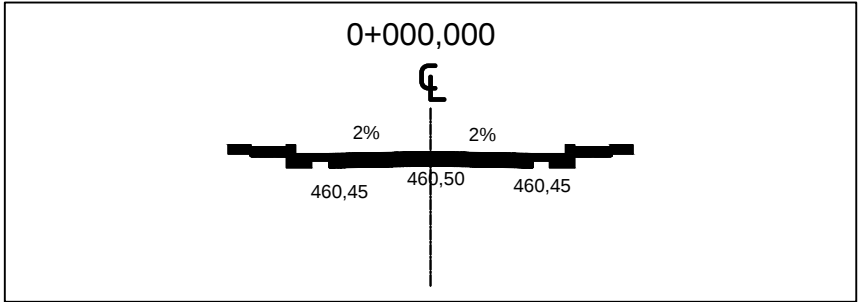
1:8000

FECHA:

11/09/2023

A 04





UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:



UBICACION:

CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:

DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA

PROYECTISTAS:

William Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301

TUTOR:

ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:

SECCIONES
TRANSVERSALES
1/3

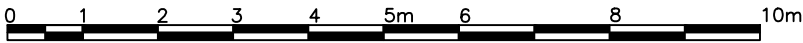
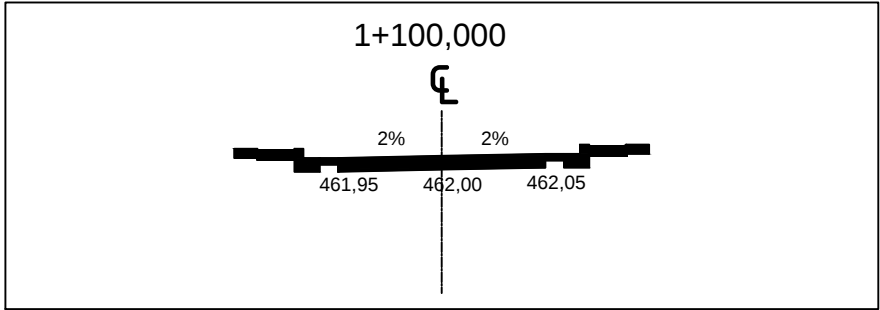
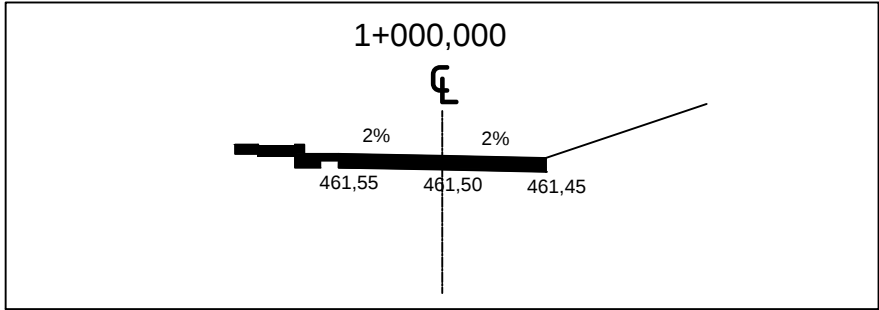
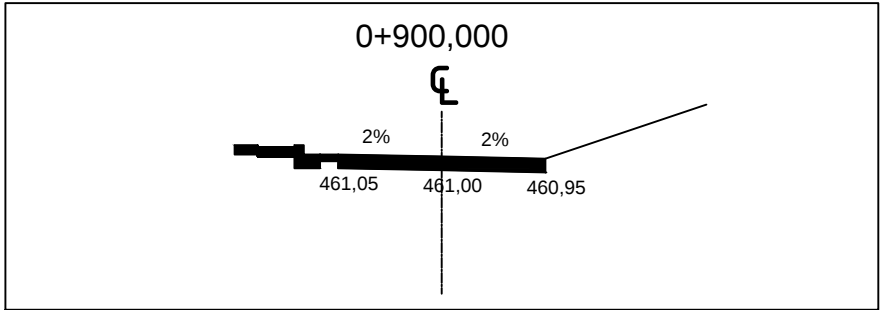
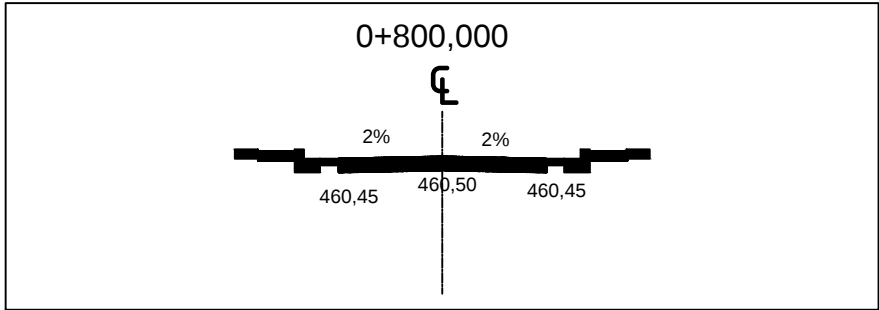
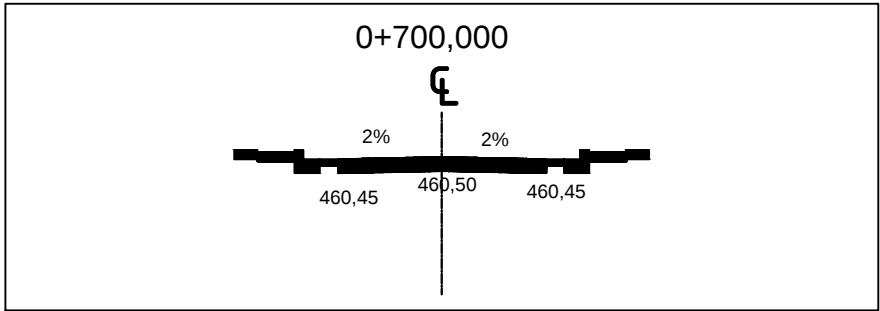
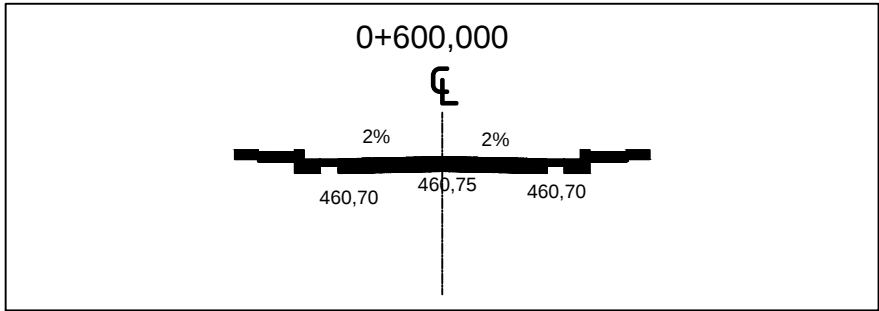
ESCALA:

1:8000

FECHA:

18/09/2023

A 04



UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:



UBICACION:
**CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.**

PROYECTO:
**DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA**

PROYECTISTAS:
**William Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301**

TUTOR:
ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:
**SECCIONES
TRANSVERSALES
2/3**

ESCALA:
1:8000

FECHA:
18/09/2023

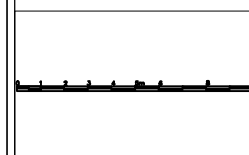
A 04



UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:



UBICACION:

CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:

DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA

PROYECTISTAS:

Willian Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301

TUTOR:

ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:

SECCIONES
TRANSVERSALES
3/3

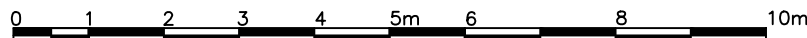
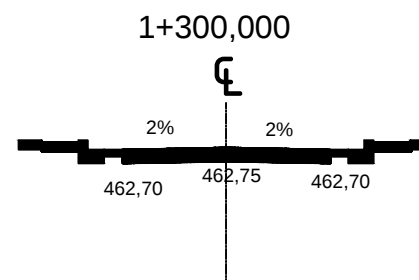
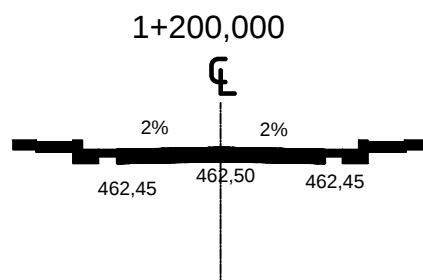
ESCALA:

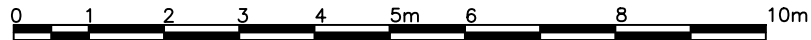
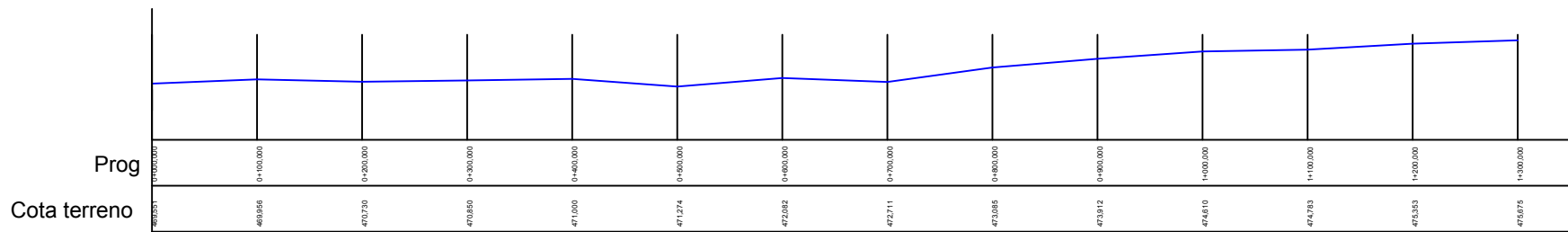
1:8000

FECHA:

18/09/2023

A 04

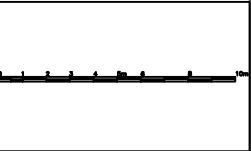




UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:



UBICACION:

CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:

DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA

PROYECTISTAS:

Willian Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301

TUTOR:

ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:

PERFIL LONGITUDINAL
TERRENO / VIALIDAD

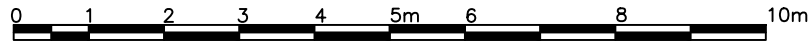
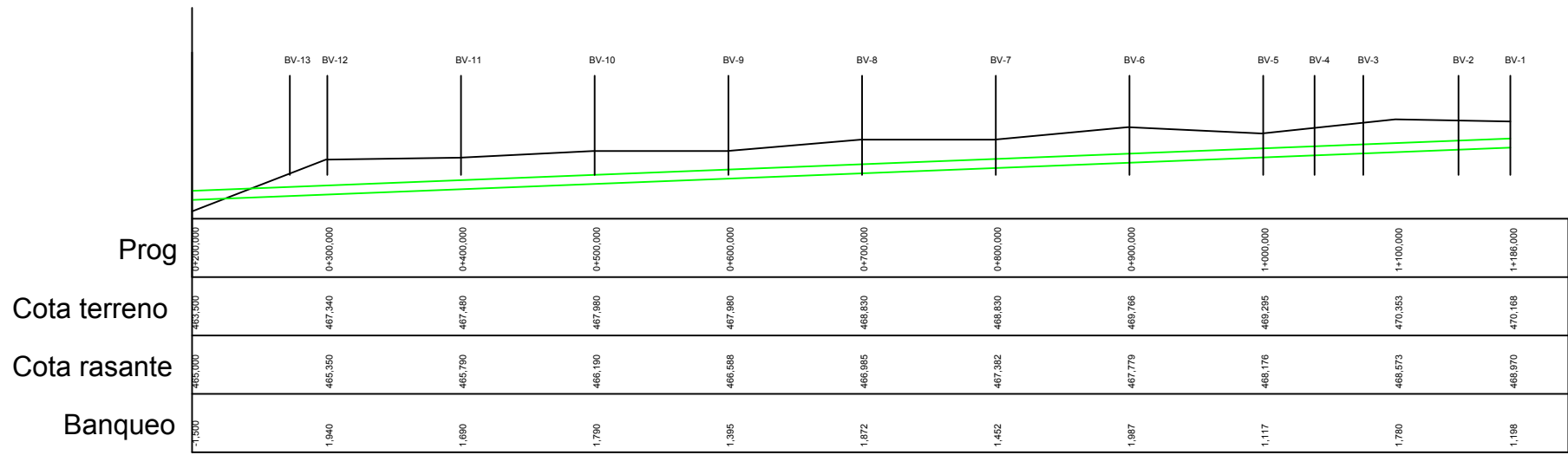
ESCALA:

1:8000

FECHA:

25/09/2023

A 04



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:

UBICACION:
CALLE VALENCIA, PUEBLO DE SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:
DISEÑO DE UN SISTEMA DE DRENAJES Y ACERAS EN LA CALLE VALENCIA

PROYECTISTAS:
Willian Moreno C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301

TUTOR:
ING.MANUEL FIGUEIRA

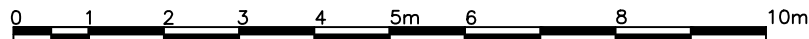
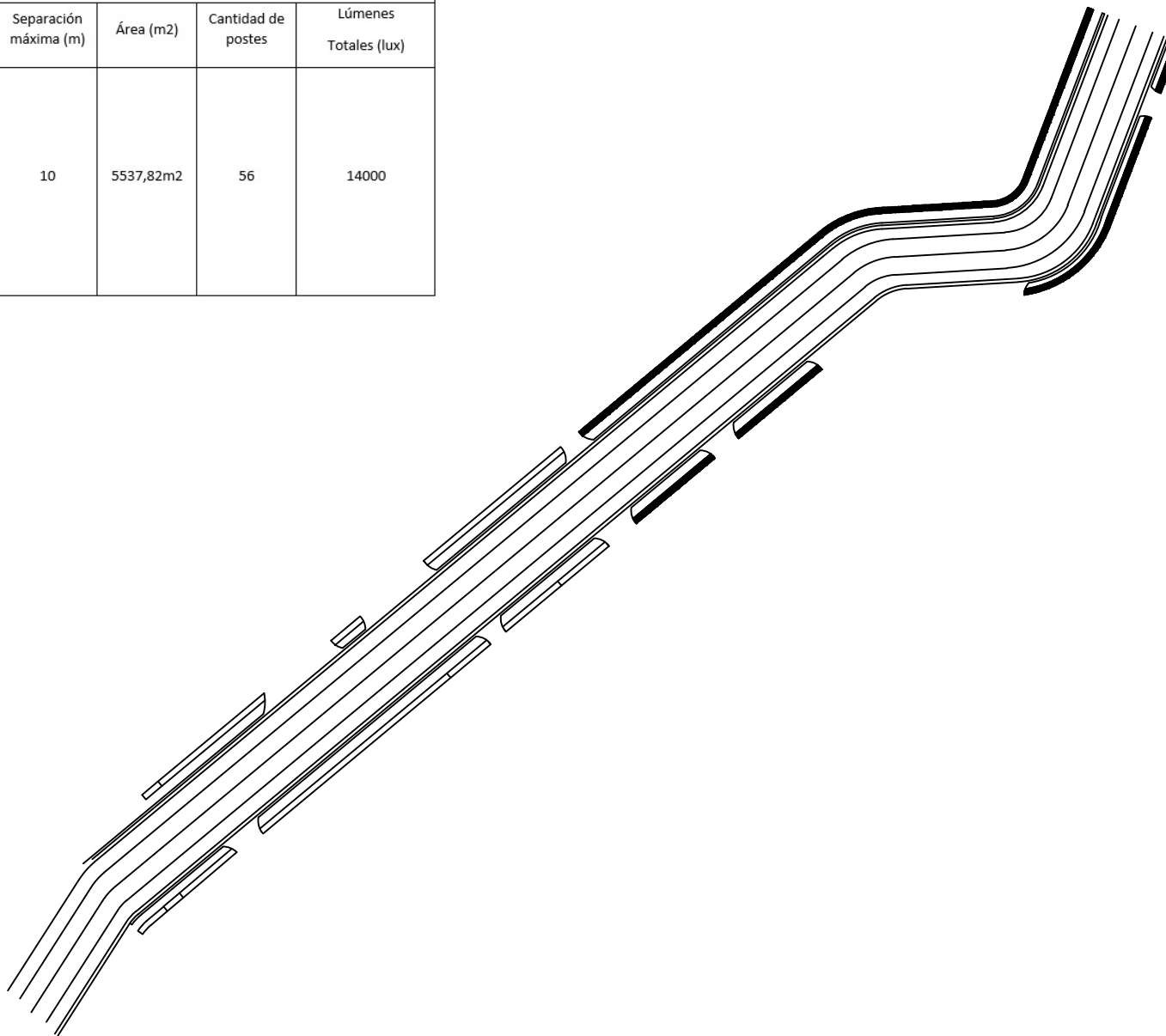
PLANO:
PERFIL LONGITUDINAL TERRENO / COLECTOR

ESCALA:
1:8000

FECHA:
25/09/2023

A 04

Parámetros para el diseño de iluminación en aceras peatonales					
Materiales	Sistema Eléctrico	Separación máxima (m)	Área (m2)	Cantidad de postes	Lúmenes Totales (lux)
Tubos Conduit 1"	Bifásico	10	5537,82m2	56	14000
Reflectores Led 50 Watts					
Cables #14, #12 y #10					
Postes de iluminación 3m					



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:



UBICACION:
**CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.**

PROYECTO:
**DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA**

PROYECTISTAS:
**Willian Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301**

TUTOR:
ING.MANUEL FIGUEIRA

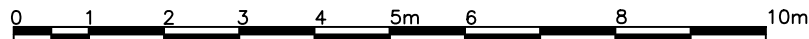
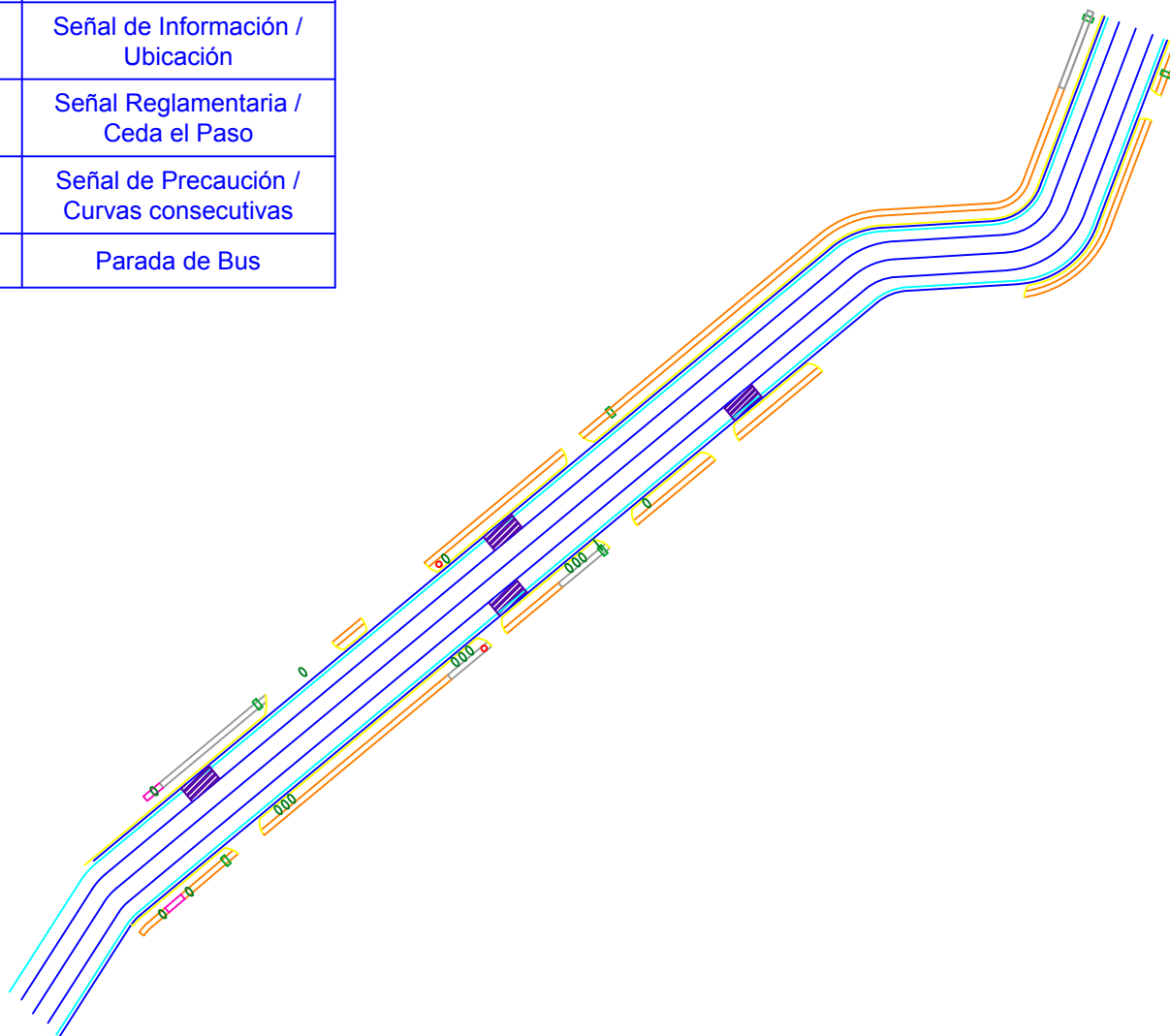
PLANO:
**UBICACION DE NUEVA
ILUMINACION PEATONAL**

ESCALA:
1:8000

FECHA:
06/10/2023

A 04

Leyenda Señalización		
Figura	Color	Descripción
Rectangulo	Verde	Señal de Información / Ubicación
Circulo	Rojo	Señal Reglamentaria / Ceda el Paso
Triangulo	Fucsia	Señal de Precaución / Curvas consecutivas
Diagonales	Morado	Parada de Bus



UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:

UBICACION:
**CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.**

PROYECTO:
**DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA**

PROYECTISTAS:
**Willian Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301**

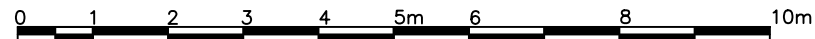
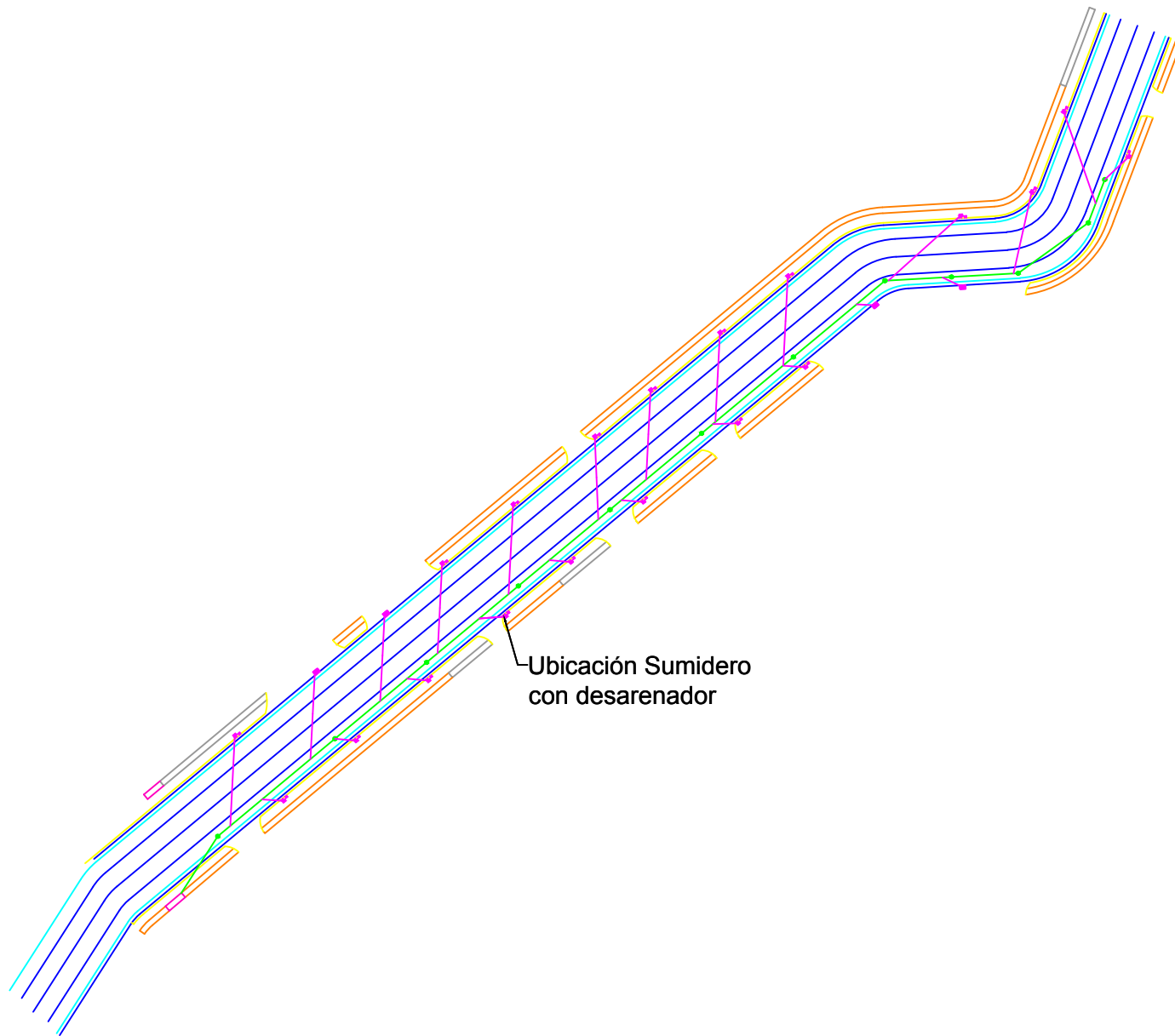
TUTOR:
ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:
**PLANTA VIALIDAD
GENERAL**

ESCALA:
1:8000

FECHA:
06/10/2023

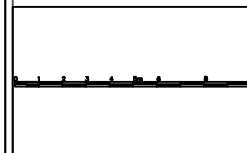
A 04



UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:



UBICACION:
**CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.**

PROYECTO:
**DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA**

PROYECTISTAS:
**William Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301**

TUTOR:
ING.MANUEL FIGUEIRA

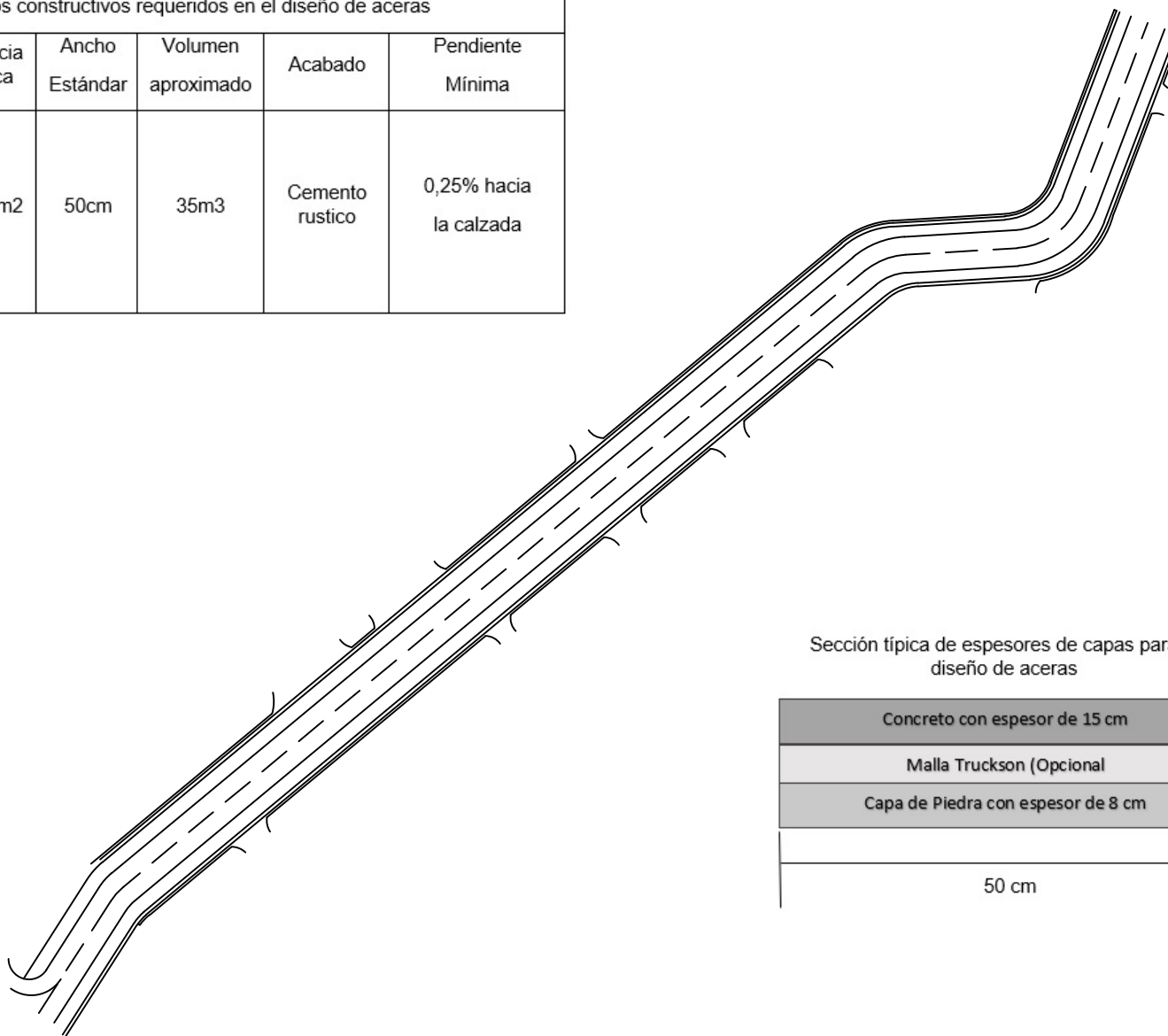
PLANO:
**PLANTA VIALIDAD
DRENAJE**

ESCALA:
1:8000

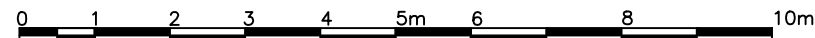
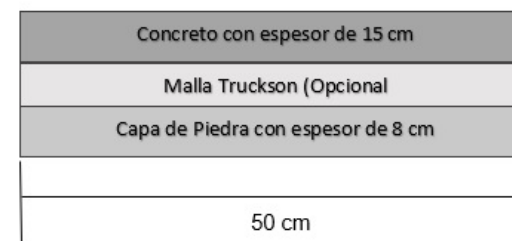
FECHA:
06/10/2023

A 04

Parámetros constructivos requeridos en el diseño de aceras					
Materiales	Resistencia Cilíndrica	Ancho Estándar	Volumen aproximado	Acabado	Pendiente Mínima
Cemento tipo Portland	210 kg/cm ²	50cm	35m ³	Cemento rustico	0,25% hacia la calzada
Arena Lavada					
Agua					
Piedra					



Sección típica de espesores de capas para el diseño de aceras



UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:

UBICACION:

CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:

DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA

PROYECTISTAS:

William Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301

TUTOR:

ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:

PLANTA VIALIDAD
DEMARCACIÓN VIAL

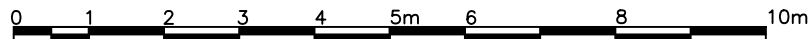
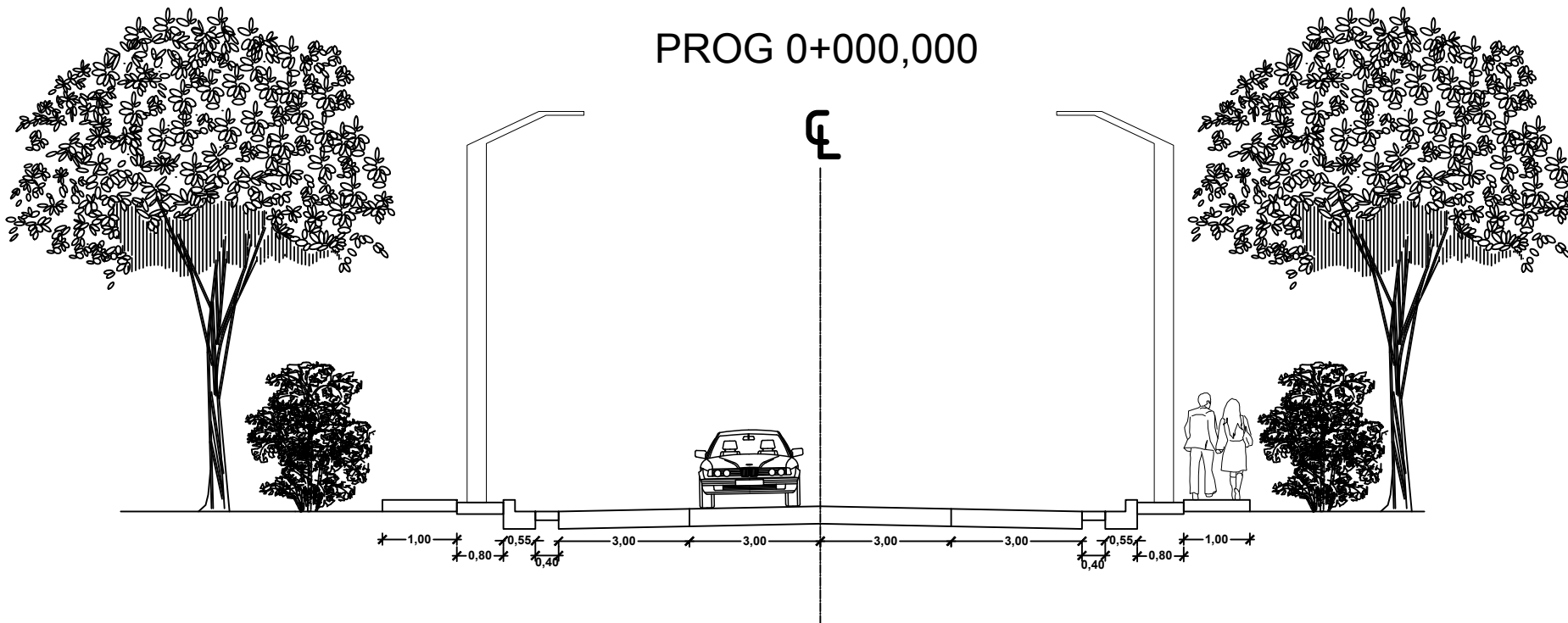
ESCALA:

1:8000

FECHA:

06/10/2023

A 04



UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:

UBICACION:
CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:
DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA

PROYECTISTAS:
William Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301

TUTOR:
ING.MANUEL FIGUEIRA

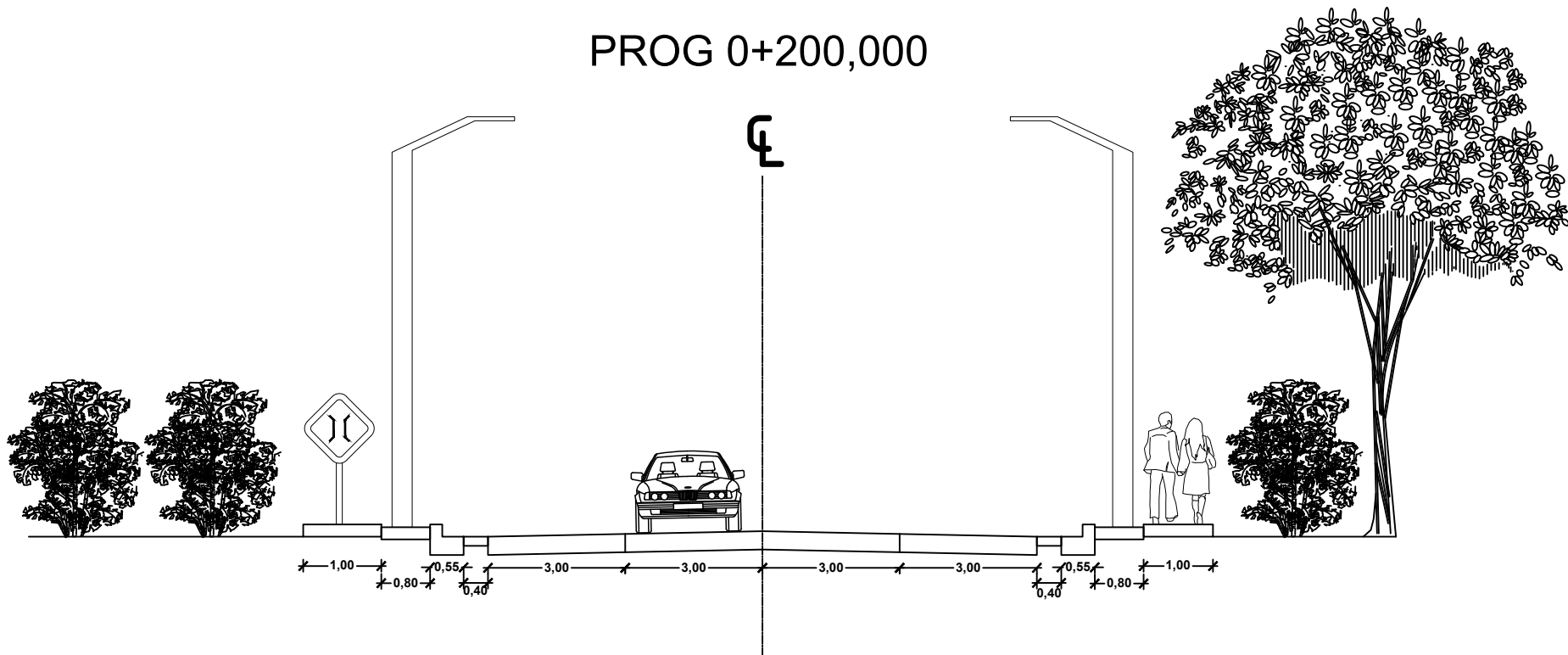
PLANO:
SECCION TIPICA
1 / 6

ESCALA:
1:8000

FECHA:
13/10/2023

A 04

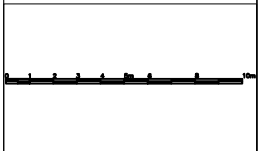
PROG 0+200,000



UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:



UBICACION:

CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:

DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA

PROYECTISTAS:

Willian Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301

TUTOR:

ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:

SECCION TIPICA
2 / 6

ESCALA:

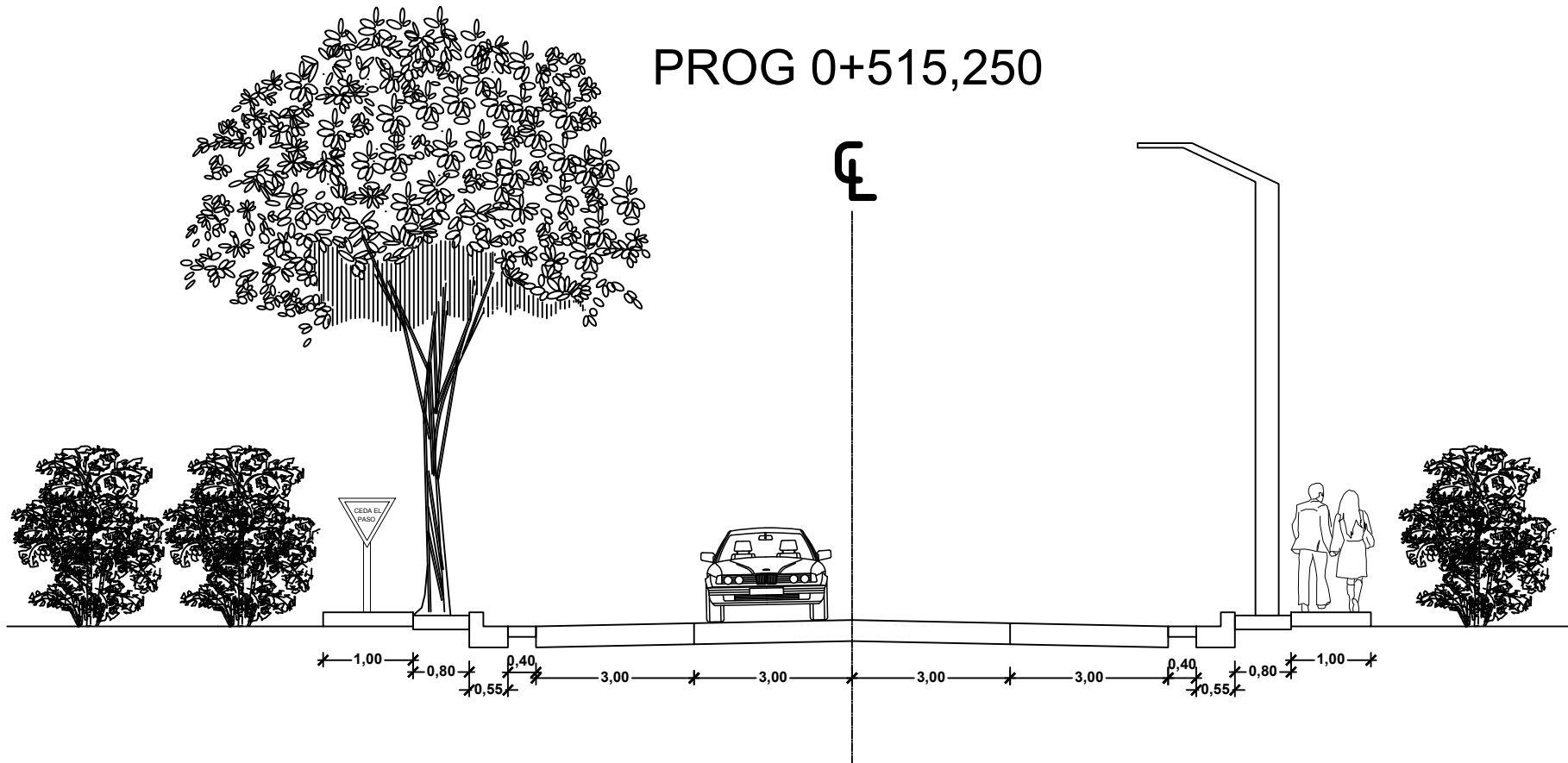
1:8000

FECHA:

13/10/2023

A 04

PROG 0+515,250



UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:

UBICACION:

CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:

DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA

PROYECTISTAS:

William Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301

TUTOR:

ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:

SECCION TIPICA
3 / 6

ESCALA:

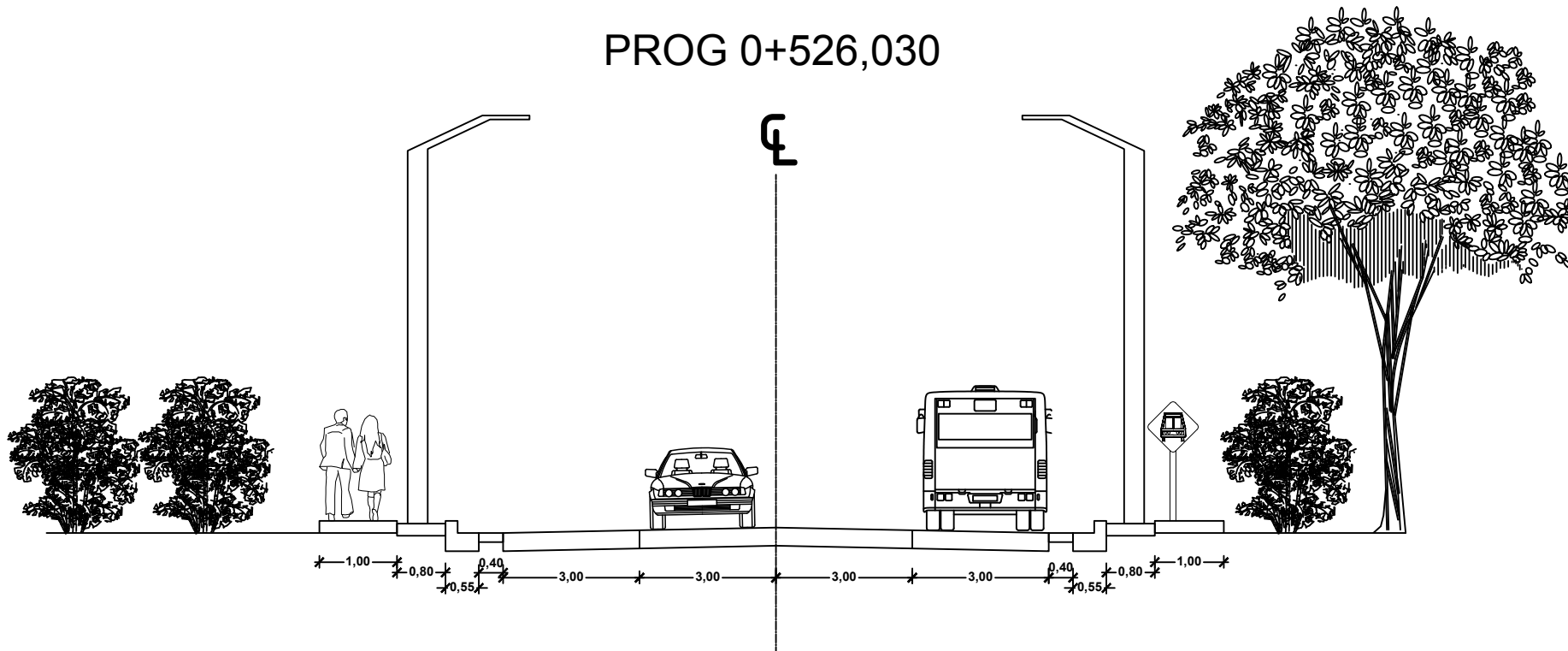
1:8000

FECHA:

13/10/2023

A 04

PROG 0+526,030



UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:

UBICACION:

CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:

DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA

PROYECTISTAS:

William Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301

TUTOR:

ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:

SECCION TIPICA
4 / 6

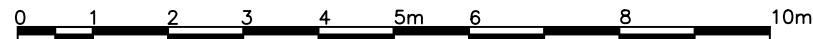
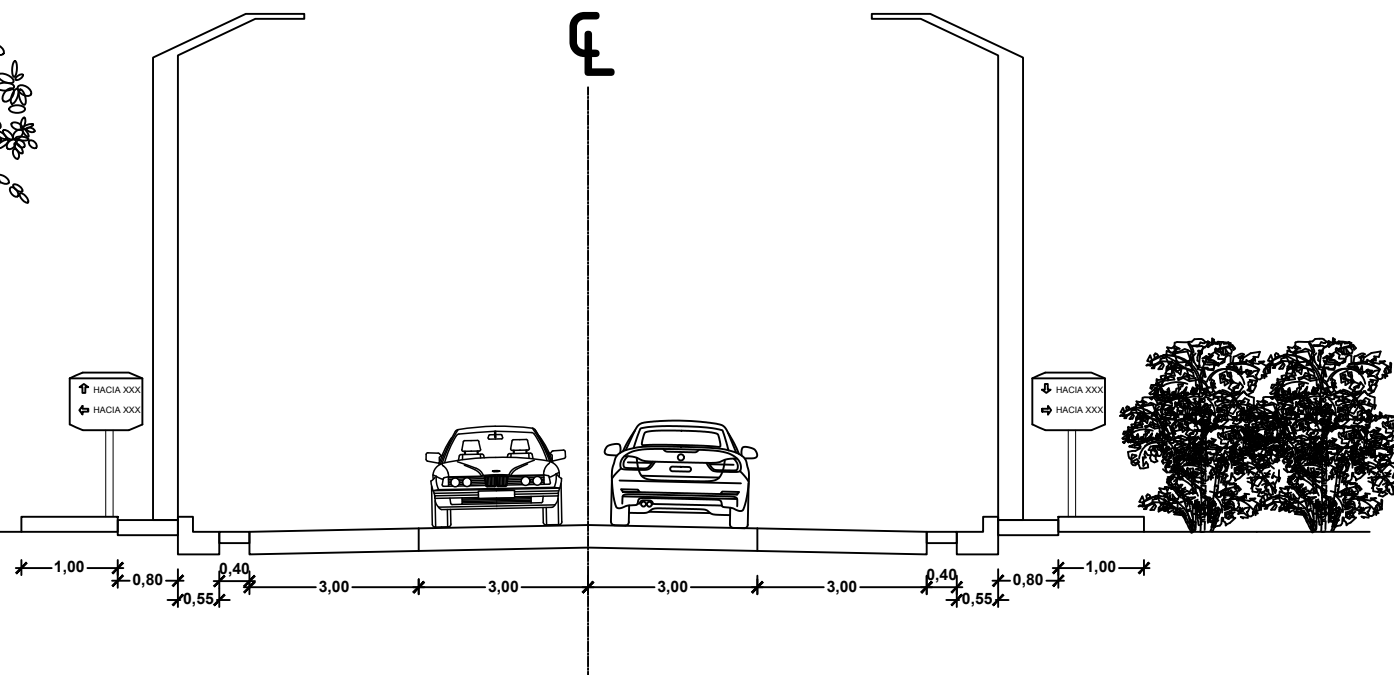
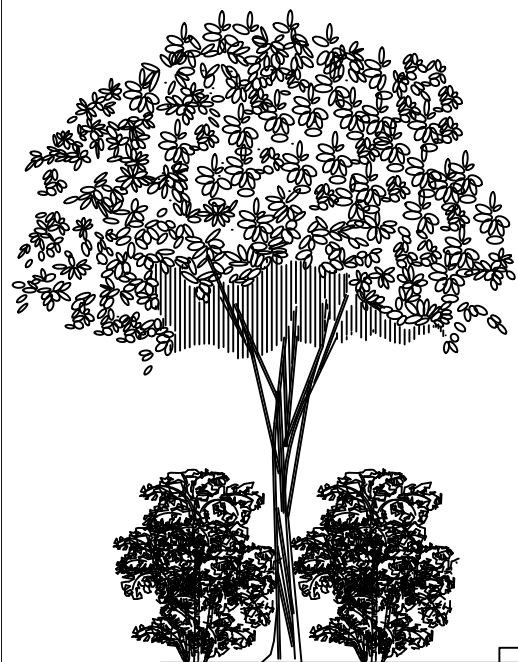
ESCALA:

1:8000

FECHA:

20/10/2023

A 04



UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:

UBICACION:

CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:

DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA

PROYECTISTAS:

Willian Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301

TUTOR:

ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:

SECCION TIPICA
5 / 6

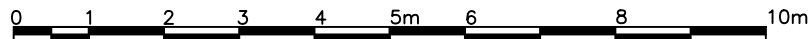
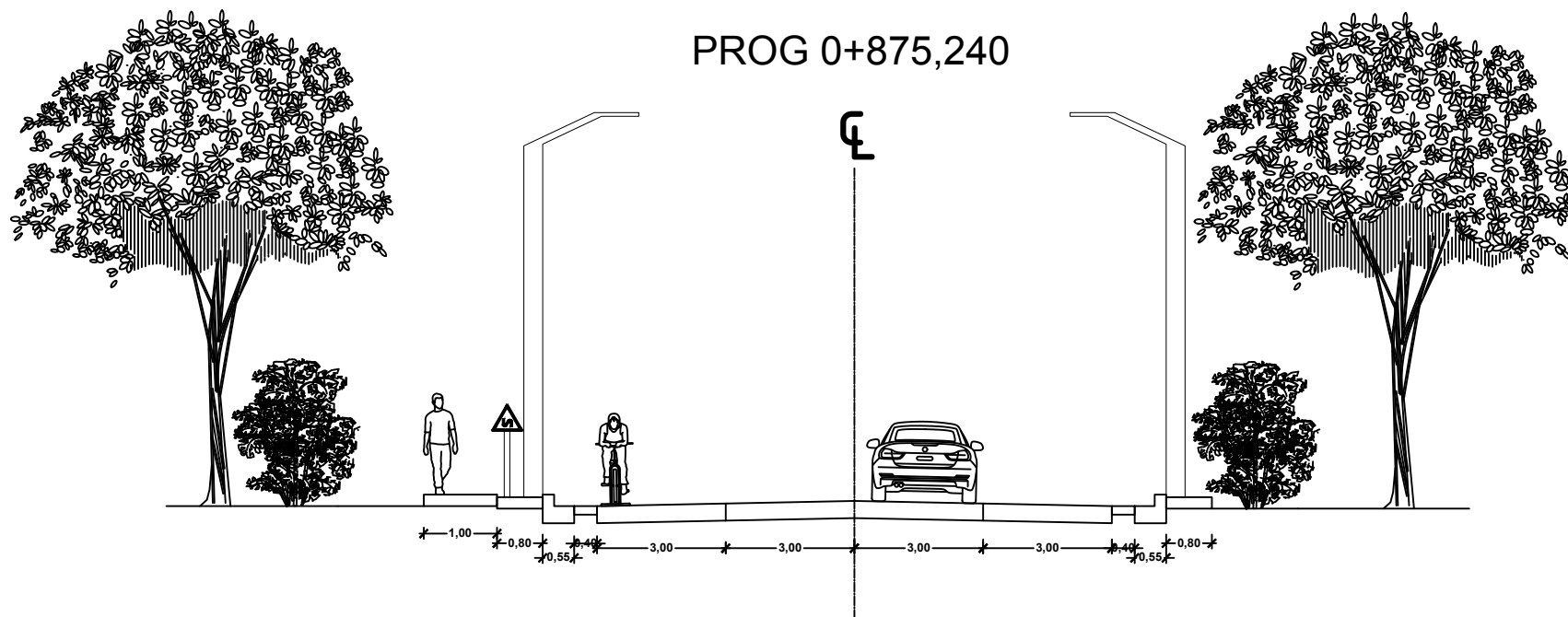
ESCALA:

1:8000

FECHA:

20/10/2023

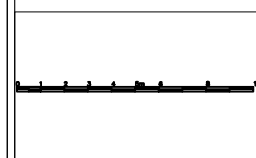
A 04



UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:



UBICACION:
**CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.**

PROYECTO:
**DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA**

PROYECTISTAS:
**Willian Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301**

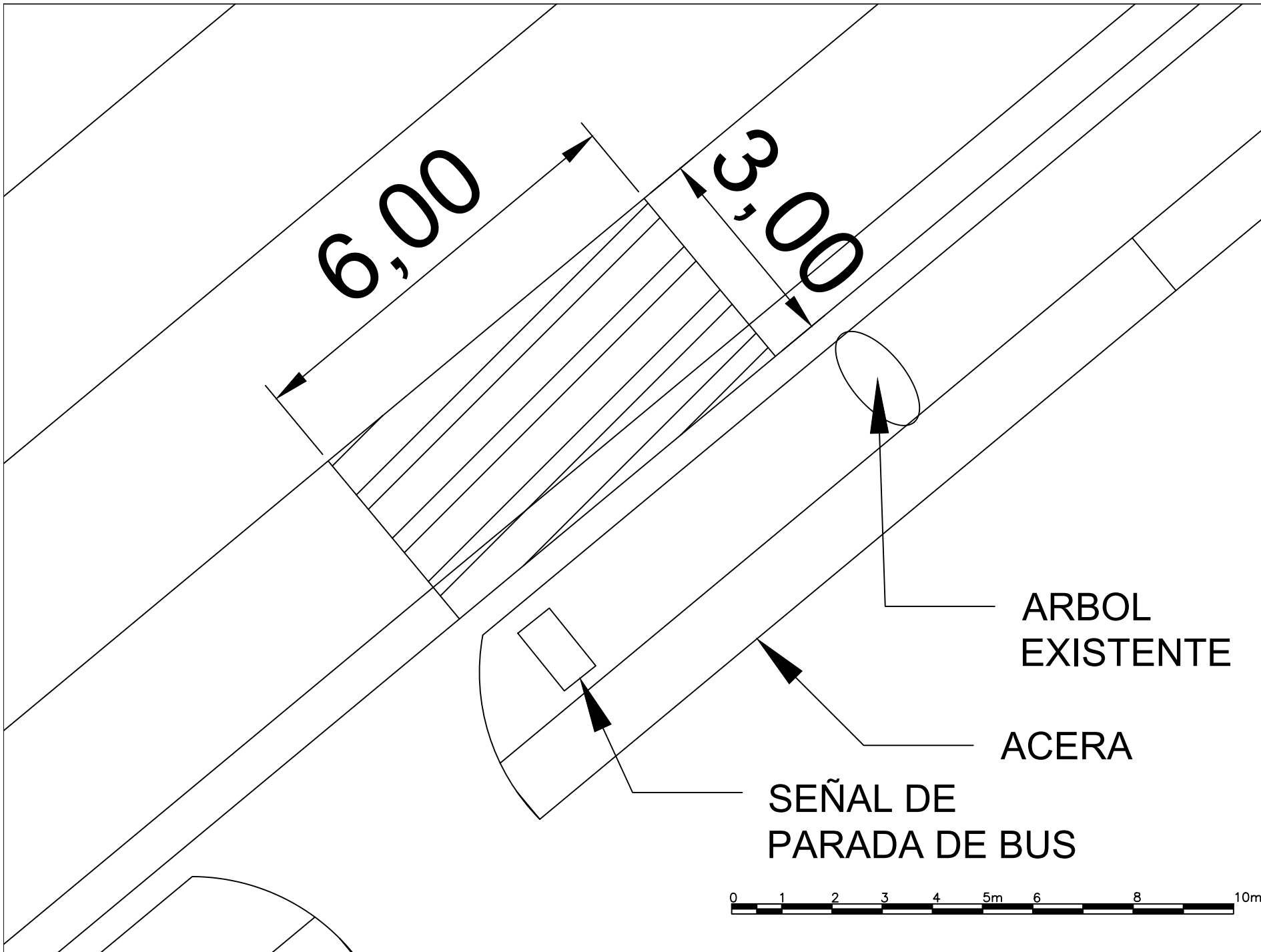
TUTOR:
ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:
**SECCION TIPICA
6 / 6**

ESCALA:
1:8000

FECHA:
20/10/2023

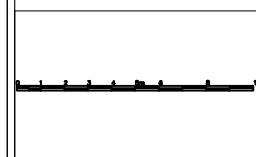
A 04



UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:



UBICACION:

CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:

DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA

PROYECTISTAS:

William Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301

TUTOR:

ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:

DETALLE TIPICO
PARADA DE BUSES

ESCALA:

1:8000

FECHA:

24/10/2023

A 04

Prog 0+200

Prog 0+335

Acera

Canal de Ampliación

Calzada Vialidad

Canal de Ampliación

Acera

0 1 2 3 4 5m 6 8 10m



UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:

UBICACION:

CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:

DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA

PROYECTISTAS:

William Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301

TUTOR:

ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:

AMPLIACIÓN
PUENTE

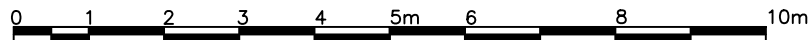
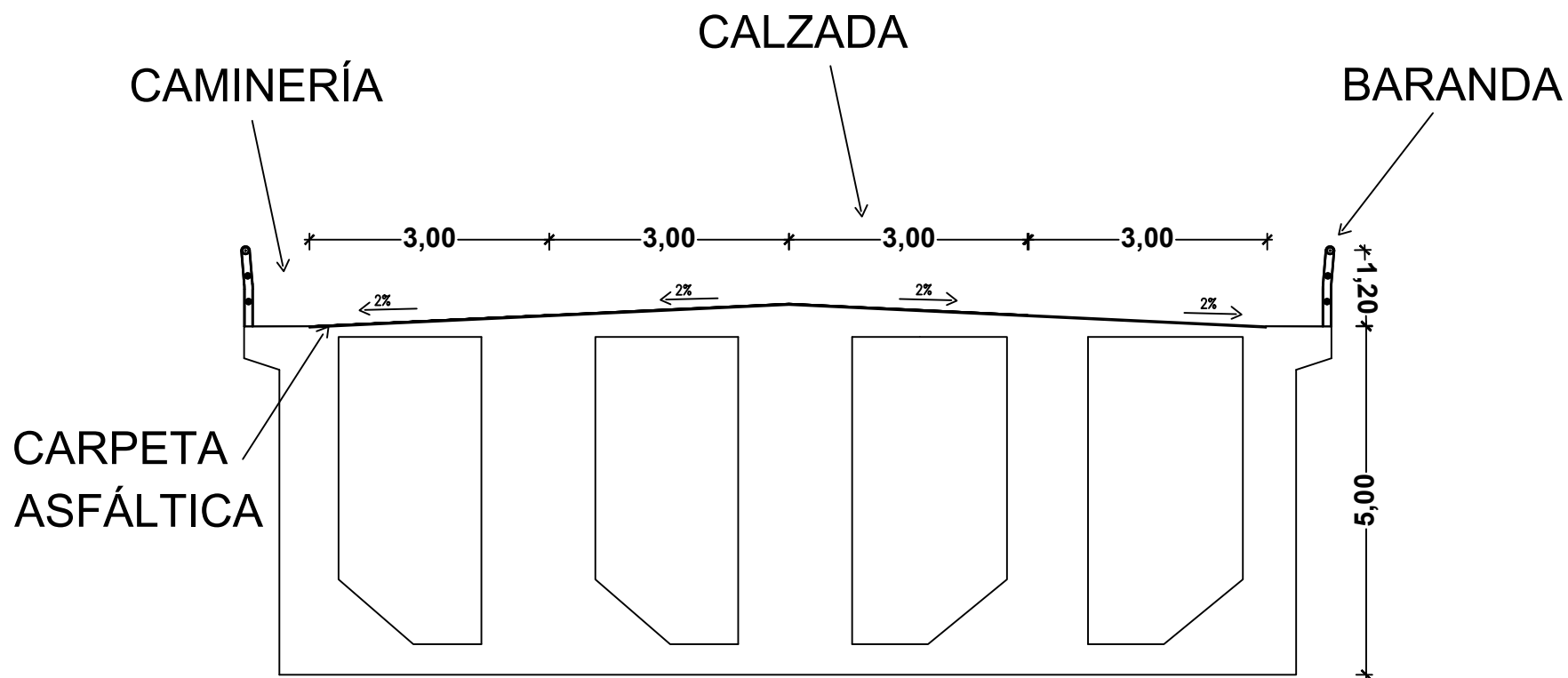
ESCALA:

1:8000

FECHA:

20/10/2023

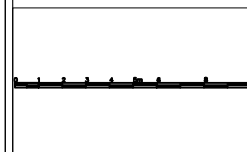
A 04



UNIVERSIDAD JOSÉ
ANTONIO PÁEZ

ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL

LOCALIZACION:



UBICACION:
CALLE VALENCIA,
PUEBLO DE SAN DIEGO,
ESTADO CARABOBO.

PROYECTO:
DISEÑO DE UN SISTEMA
DE DRENAJES Y
ACERAS EN LA CALLE
VALENCIA

PROYECTISTAS:
Willian Moreno
C.I.29.834.068
Erick Abril C.I. 26.432.301

TUTOR:
ING.MANUEL FIGUEIRA

PLANO:
DETALLE TIPICO
CAJON PUENTE

ESCALA:
1:8000

FECHA:
24/10/2023

A 04