

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

PROPUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE PARA LA CALLE N°3 DEL MUNICIPIO SAN DIEGO. ESTADO CARABOBO

Autores: Di Leonardo Hilariani
Rodríguez José

Urb. Yuma II, Calle N°3, Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (Máster) – Fax: (0241) 871239

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

PROPUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE PARA LA CALLE N°3 DEL MUNICIPIO SAN DIEGO. ESTADO CARABOBO

Proyecto de trabajo de Grado para optar al título de

INGENIERO CIVIL

Autores: Di Leonardo B., Hilariani P.
C.I: V-26.448.766
Rodríguez O., José A.
C.I: V-26.680.610
Tutor Académico: Ing. Manuel Figueira

San Diego, febrero 2020.

FI-L -011-2019-3CR (TG)

Valencia, 04 de diciembre de 2019

Ciudadanos:
Di Leonardo B. Hilariani P.
26.448.766
Rodriguez O, José A.
26.680.610
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión **Nº 03-2019** de fecha **06-09-2019** aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **PROPUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE PARA LA CALLE Nº 3 DEL MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO** presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero Civil.

Se ratifica la designación del Ing. Manuel Figueira C.I: 17.315.996 como Tutor Académico que los asesorara en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Prof. Luis Lira
Decano de la Facultad de Ingeniería

c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (1).

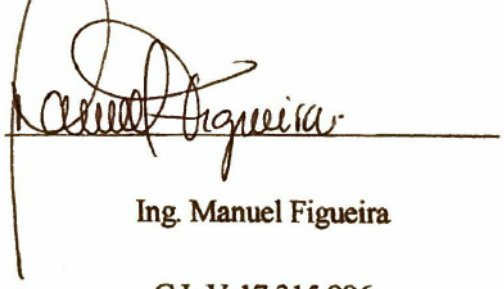
LL/a.a.

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

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quién suscribe, Ingeniero Manuel Figueira, portador de la Cédula de Identidad Nº 17.315.996, en mi carácter de autor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos Di Leonardo, B. Hilariani P., portadora de la cédula de identidad Nº 26.448.766, y Rodríguez, O. José A., portador de la cédula de identidad Nº 26.680.610, titulado **PROPUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE PARA LA CALLE N°3 DEL MUNICIPIO SAN DIEGO. ESTADO CARABOBO,** presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero 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.

En San Diego, Febrero del año 2020.



Ing. Manuel Figueira

C.I: V-17.315.996

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
CARRERA INGENIERÍA CIVIL

San Diego, Febrero de 2020

ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado: **"PROPUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE PARA LA CALLE N°3 DEL MUNICIPIO SAN DIEGO. ESTADO CARABOBO",** ha sido revisado y, cumpliendo con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su transmisión ante el organismo académico correspondiente.



AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, gracias a Dios por permitirnos llegar a desarrollar nuestro trabajo de grado.

Gracias a nuestros padres María Blanco, Hilario Di Leonardo, Angélica Oliveira y José Rodríguez por darnos la oportunidad de estar en este mundo materializando un sueño, por brindarnos su compañía y dedicación durante el desarrollo de toda nuestra carrera universitaria. Gracias a nuestros familiares y hermanos Jessika Di Leonardo, Gabriel Di Leonardo, Víctor Marsella por creer y confiar en nosotros.

Agradecemos también a nuestro tutor académico y padrino Manuel Figueira por guiarnos durante el desarrollo del trabajo de grado ofreciéndonos su apoyo incondicional y a nuestra tutora metodológica Alicia Yánez De Pizzella. Gracias a nuestros padrinos Rafael Mieres y Ángel Medina por contribuir con nuestra formación; a la arquitecto y profesora María Botero por su ayuda, dedicación y orientación, a nuestra directora de escuela la ingeniero Emerly Castillo por guiarnos en este arduo trayecto, a la ingeniero María Mujica por su colaboración y demás profesores. A nuestros compañeros y futuros colegas Carlos Loaiza y Paula Mesa por su asistencia en el transcurso de la elaboración del presente trabajo de grado. A nuestros amigos Luis Chacón, Andrés Chacón, Noraida Alvarado, por sacarnos sonrisas y hacer de estos años de crecimiento algo especial. Finalmente a la promoción XXVIII por permitirnos formar parte de ella.

Este es tan solo el comienzo de lo que será un largo camino por recorrer para formarnos como grandes profesionales.

Atentamente, Hilariani Di Leonardo y José Ángel Rodríguez

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se encuentra dedicado en primer lugar a Dios, pues sin su ayuda alcanzar este sueño no habría sido posible. A mis padres, María Blanco e Hilario Di Leonardo por su apoyo, cariño y confianza, mostrando siempre la mejor disposición, por guiarme y formarme en valores a lo largo de mi vida. También a mis hermanos Gabriel Di Leonardo y Jessika Di Leonardo por estar presente y atentos durante el transcurso de mi carrera.

A mis profesores, pues son quienes a diario, con constancia y disciplina, contribuyeron a formarme como profesional, especialmente al gran equipo que constituye a nuestra Alma Mater, Universidad José Antonio Páez, lugar que recordaré con mucho cariño y llevaré siempre en mi corazón como motivo para mejorar y crecer cada día para mantenerla en alto.

A mi compañero José Rodríguez por contribuir a llevar a cabo la ejecución de este trabajo y compartir esta etapa de la vida.

Gracias a mi país por contar con profesionales de calidad para contribuir a crear individuos dedicados para desempeñarse tanto en el ámbito laboral como profesional.

Finalmente, va dedicado a todas aquellas personas que sueñan con alcanzar una meta para que continúen luchando a diario hasta lograrlo, recordando que cada gota de sacrificio tiene su recompensa.

"La educación es la llave para abrir el mundo, un pasaporte a la libertad". Oprah Winfrey.

Hilariani Di Leonardo, 2020.

DEDICATORIA

En primer lugar dedicaré el trabajo de grado realizado con mi compañera Hilariani Di Leonardo a Dios por brindarnos la vida y todos los matices que tiene la misma por que nos ayudará a crecer como personas. En segundo lugar el trabajo fue logrado con el aporte en todos los sentidos de nuestros padres en mi caso José Gregorio Rodríguez y Angélica Oliveira, que fueron y serán mis guías a lo largo de mi vida, por último y no menos importante el trabajo también esta fuertemente arraigado a formar un ejemplo de superación para mi hermano menor Víctor Marsella y ser un farol de esperanza en su corazón. En retrospectiva la Universidad José Antonio Páez (mi alma mater) se merece ser elogiada ya que se impuso firme antes las adversidades vividas en el periodo estudiantil que viví, no podre describir lo agradecido que estoy con mi segunda casa por este motivo siempre estarás presente en cada parte de mi vida profesional .

José Ángel Rodríguez.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO

Pág.

ÍNDICE DE TABLAS..... xii
RESUMEN..... xiv
INTRODUCCIÓN..... 1

CAPÍTULO

I EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema. …..... 3

1.2. Formulación del Problema. …..... 7

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivo general. 7

1.3.2. Objetivos específicos. …..... 7

1.4. Justificación. ……..... 7

1.5. Delimitación.

1.5.1. Delimitación Espacial. 8

1.5.2. Delimitación Temporal. 8

1.5.3. Delimitación Teórica. .....…..... 9

1.6. Alcance. ……..... 9

II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de Investigación.

2.1.1. Antecedentes Internacionales. 11

2.1.2. Antecedentes Nacionales. 13

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Vías de comunicación. …. 14

2.2.2. Vialidad. 14

2.2.3. Pavimento. 17

2.2.4. Drenaje. …. 24

2.2.5. Ciclovías. 26

2.2.6. Movilidad. 32

2.2.7. Bulevar. ……. 33

2.2.8. Estudio de impacto ambiental. 33

2.2.9. Desarrollo sostenible. 34

2.2.10. Diseño arquitectónico. …. 34

2.2.11. Diseño arquitectónico sostenible. …. 34

2.2.12. Diseño pasivo. 35

2.2.13. Energía renovable. 36

2.2.14. Murales verdes. 37

2.3. Bases legales. 37

2.4. Definición de Términos Básicos. 40

III MARCO METODOLÓGICO

3.2. Tipo de Investigación. 43

3.1. Diseño de Investigación. 45

3.3. Nivel de Investigación. 46

3.4. Población y Muestra. 47

3.5. Técnicas de Recolección de Información. …. 47

3.6. Instrumentos de Recolección de Información. …. 50

3.7. Técnicas de Análisis de Datos.

3.7.1 .Graficación. 54

3.7.2 .Tabulación. 55

3.8. Fases Metodológicas de la Investigación. 55

IV RESULTADOS

4.1. Fase I: Diagnóstico de la información pertinente a la zona en estudio para la propuesta de movilidad sostenible para la calle N°3..... 57

4.2. Fase II: Análisis de los distintos factores que intervienen en la propuesta de movilidad sostenible para la calle N°3. 75

4.3. Fase III: Diseño de una propuesta de movilidad sostenible para la calle N°3..... 86

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones. 116

5.2. Recomendaciones. 119

REFERENCIAS

Electrónicas..... 121
Impresas..... 125

APÉNDICES

Apéndice A: Validación del instrumento de recolección de datos……..…128

Apéndice B: Memoria descriptiva de la Propuesta de Movilidad Sostenible para la calle N°3 del municipio San Diego. Estado Carabobo……139

Apéndice C: Memoria cálculos de la Propuesta de Movilidad Sostenible para la calle N°3 del municipio San Diego. Estado Carabobo……194

Apéndice D: Planos para la elaboración de la Propuesta de Movilidad Sostenible para la calle N°3 del municipio San Diego. Estado Carabobo...251

Apéndice E: Imágenes obtenidas de la inspección del tramo vial……..…303

ANEXOS

Anexo A: Análisis de datos suministrados por Mujica (2019)…..…… 304

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA

Pág.

1 Tipos de falla en pavimentos flexibles. ..…….…... 21
2 Diseño de curvas según su tipo. . ……... 30
3 Diseño de curva clotoide. …..... 31
4 Velocidad de proyecto en función al sistema vial. 70
5 Distribución de viajes por modos de transporte. 71
6 Dimensiones mínimas establecidas por el Plan de Desarrollo Urbano Local del municipio San Diego, estado Carabobo……..... 76
7 Dimensiones existentes en tramo Casa de la Cultura-Concha Acústica del municipio San Diego, estado Carabobo……..... 76
8 Dimensiones existentes en tramo Concha Acústica-Urb. Poblado del municipio San Diego, estado Carabobo…..... 76
9 Dimensiones existentes en tramo Urb. Poblado-Casa de la Cultura del municipio San Diego, estado Carabobo……..…..... 77
10 Dimensiones existentes en tramo Urb. Orión-UJAP del municipio San Diego, estado Carabobo……..... 77
11 Dimensiones existentes en tramo UJAP- Urb. El Parque del municipio San Diego, estado Carabobo……..... 77
12 Dimensiones existentes en tramo Urb. Orión-UJAP del municipio San Diego, estado Carabobo……..... 78
13 Dimensiones existentes en tramo Urb. Poblado-UJAP Curva del municipio San Diego, estado Carabobo.……..... 78
14 Dimensiones existentes en tramo Urb. Poblado-Urb. Los Anacos del municipio San Diego, estado Carabobo. ……..... 78
15 Dimensiones existentes en tramo Urb. Sansur-Urb. El Parque del municipio San Diego, estado Carabobo..……..... 79
16 Dimensiones modificadas en la calle Nº3 municipio San Diego, estado Carabobo……..... 79
17 Dimensiones modificadas en “el caminito” municipio San Diego, estado Carabobo……..... 79
18 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas para la implementación de un bulevar en la Calle Nº3 del municipio San Diego, Estado Carabobo……..... 84
19 Valor Presente Neto. ……..... 89
20 Demanda de estudiante Universidad José Antonio Páez (2010-2020)..... 103
21 Número de puestos en función de la demanda de estudiante por año (según

PDUL). Universidad José Antonio Páez (2010-2020)..... 106
22 Porcentaje del tipo de trasporte empleados por los estudiantes Universidad José Antonio Páez……..... 107
23 Porcentaje de permanencia en función de los estudiantes Universidad José Antonio Páez……..... 107
24 Número de puesto en función de la demanda de estudiantes por año (según análisis propuesto). Universidad José Antonio Páez (2010-2020)..... 108
25 Crecimiento del medio de trasporte urbano empleados sistemas de ciclovías. Universidad José Antonio Páez.……..... 109
26 Porcentaje Proyectado del medio de trasporte empleado por los alumnos de la Universidad José Antonio Páez.. 111
25 Número de puestos en función de la demanda de estudiantes por año (Según el análisis propuesto). Universidad José Antonio Páez (2010-2020)……113

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA

Pág.

1 Calle N°3 del municipio San Diego. Estado Carabobo. ..……...…….. 9
2 Calle N°3 del municipio San Diego. Estado Carabobo. ..……...…….. 9
3 Partes de una vialidad. ..……..…….. 17
4 Rangos estimados en porcentaje de vehículos pesados y promedios de pesos brutos que podrían emplearse para el diseño de pavimento……..18
5 Porcentaje del total de vehículos pesados en el carril de diseño……...18
6 Factores de ajuste al número de transito inicial …….....……19
7 Determinación del espesor del pavimento……19
8 Determinación del espesor del pavimento……20
9 Rejillas para el Sistema de Drenaje……...24
10 Cálculo de Diámetro de Tuberías……...25
11 Cálculo de Diámetro de Tuberías……...25
12 Orientación del Cauce de Forma Inadecuada…….26
13 Orientación del Cauce de Forma Inadecuada…….26
14 Representación de carriles compartidos y exclusivos…….27
15 Dimensiones de y esquema unidireccional…….28
16 Dimensiones de y esquema bidireccional…….……..28
17 Dimensiones estándar de una bicicleta……...29
18 Diseño Pasivo en Viviendas……35
19 Planilla para Conteo Visual Clasificado…….51
20 Poligonal correspondiente a la zona en estudio.……...…….……62
21 Características de las curvas de nivel de la poligonal en estudio…...……...62
22 Curvas de nivel correspondientes a la poligonal en estudio ……..…….63
23 Perfil longitudinal correspondiente a la Calle Nº3 del Municipio San Diego, estado Carabobo.……...…63
24 Perfil longitudinal correspondiente a la calle de servicio “El Caminito” del Municipio San Diego, estado Carabobo…….63
25 Perfil longitudinal correspondiente a la Arterial 4 del Municipio San Diego, estado Carabobo…….....64
26 Perfil longitudinal correspondiente a la Arterial 5 del Municipio San Diego, estado Carabobo……64
27 Representación del análisis estadístico de población del municipio San Diego, estado Carabobo para los años 1990, 2001 y 2011…….65

28 Representación de la densidad de población del municipio San Diego, estado Carabobo para los años 1990, 2001 y 2011……....65
29 Configuración de ríos existentes en el Municipio San Diego, Estado Carabobo…….....67
30 Disposición de rutas de autobuses en el municipio San Diego 2017 y 2018….71
31 Descripción general de rutas de transporte público de autobuses en el municipio San Diego.....72
32 Planificación del transporte de manera tradicional vs una planificación mediante un plan de movilidad sostenible……..81
33 Esquematización de iluminarias implementadas en la Calle Nº3 municipio San Diego, estado Carabobo.……..87
34 Modelo Lámpara solar APA……...90
35 Lámpara LED Modelo Dul-1039BN……..91
36 Ficha técnica Modelo LX930100W……...92
37 Disposición de ciclovía en la calle de servicio “Caminito”……...94
38 Zona de equipamiento educacional……..104

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICOS

Pág.

1 Gráfica Comparativa de los sistemas de iluminación y tabla de los VPN expresados en MilesUSD en función de un periodo de 10 años...……..... 89

2 Demanda de estudiante por carrera. Universidad José Antonio Páez (2010-2020)……..…..103

3 Tasa de crecimiento estudiantil Universidad José Antonio Páez……..104

4 Proyección del crecimiento medio de trasporte en función a la demanda estudiantil en 20 años……109

5 Porcentaje proyectado de medios de trasporte empleados por los estudiantes de la Universidad José Antonio Páez para los próximos 20 años……..…...111

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

"PROPUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE PARA LA CALLE N°3 DEL MUNICIPIO SAN DIEGO. ESTADO CARABOBO"

Autores: Di Leonardo, Hilariani; y Rodríguez, José.
Tutor: Ing. Manuel Figueira.
Fecha: Febrero, 2020.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal desarrollar una propuesta para la implementación de un bulevar sostenible en la calle N°3 del municipio San Diego, estado Carabobo, en función al deterioro ambiental que existe en la actualidad, al igual que brindar una solución eficaz al problema de organización existente y permitir aprovechar de forma positiva los espacios. A su vez, se plantea la ejecución de un tramo de estructura vial tipo ciclovía a fin de solventar las dificultades en función a la movilidad, así como también el diseño de estructuras pertenecientes a la Casa de la Cultura y a la Universidad José Antonio Páez. Desde el punto de vista metodológico, se caracteriza por tener un enfoque de tipo transversal, descriptivo con enfoque cuantitativo, se distingue por ser de modalidad de proyecto factible desarrollado en la línea de investigación vial. Su desarrollo vendrá expresado en tres etapas conocidas como: recopilación de información pertinente a la zona en estudio, análisis de las distintas variables que intervienen en la propuesta, y en último lugar llevar a cabo el diseño de la propuesta en cuanto a lo que respecta al bulevar, estructura vial tipo ciclovía, estacionamiento elevado y galería de arte en el tramo de estudio; como técnicas de recolección de datos se realizarán encuestas, entrevistas, observación directa y revisión documental. Finalmente se llevará a cabo el desarrollo del diseño de las estructuras que conciernen al proyecto de investigación.

Descriptores: Movilidad. Sostenibilidad. Bulevar. Ciclovía. Impacto Ambiental. Tránsito. Diseño.

INTRODUCCIÓN

A través del paso de los años el hombre se ha visto en la necesidad de sumergirse en la búsqueda de alternativas que le permitan adaptarse adecuadamente al medio en el que se encuentra. Se debe tener en cuenta que, así como se han realizado grandes inventos por los seres humanos también se han generado consecuencias desfavorables en algunos aspectos, tal es el caso del deterioro ambiental. En función a lo expuesto se puede decir que a medida que transcurre el tiempo los problemas ambientales se han ido agravando como consecuencia de los diferentes tipos de contaminación, es por ello que se considera necesario realizar investigaciones para proponer distintos métodos alternativos que permitan combatir esta peligrosa problemática.

Siguiendo el orden de ideas, otro de los factores que han alterado de cierta forma la manera en la que los ciudadanos puedan desenvolverse es el incremento de la población, esto ha generado que exista congestionamiento en cuanto a ámbitos de transporte. Sin embargo, existen grupos de personas que no poseen las condiciones económicas para hacer uso de vehículos privados o incluso el transporte público en algunos casos, es por ello que como alternativa para saciar este tipo de dificultades se proponen métodos alternativos que permitan que los habitantes puedan movilizarse desde un lugar a otro de forma segura.

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad principal erradicar un problema de distribución presente en las instalaciones de la Universidad José Antonio Páez y el espacio comprendido en la calle tres del municipio San Diego, estado Carabobo mediante la propuesta de un diseño de un bulevar sostenible, esto con el propósito de combatir la problemática ambiental haciendo uso de energías renovables de distintas fuentes. A su vez, se pretende crear un tramo de ciclovía a fin de facilitar el tránsito de las personas que deseen visitar las instalaciones previamente descritas de manera segura y eficaz. Como elementos adicionales se llevará a cabo el reacomodo de las zonas de estacionamiento de dicho recinto universitario y sus adyacencias, tal es el caso de las áreas de esparcimiento de la casa de la cultura.

Por otra parte, en cuanto a los capítulos que conforman el trabajo de grado, el Capítulo

I se encarga de explicar la problemática existente en el tramo de estudio seleccionado y por qué se decide desarrollar, así como también los objetivos que abarca y la justificación de su necesario desarrollo.

Ahora bien, el Capítulo II se encarga de definir diversos antecedentes que se hayan manifestado en su determinado momento que puedan ser tomados como referencia para la elaboración del presente proyecto, así como también la descripción de las leyes y artículos necesarios para el desarrollo del mismo.

Siguiendo el orden de ideas, el Capítulo III es el encargado de describir el tipo de metodología que describe el trabajo de investigación, al igual que sus fases, población y muestra a la cual será dirigido y las distintas técnicas de recolección de datos que se ameritan.

Por su parte, el Capítulo IV se encarga de llevar a cabo el desenlace del diseño de todos los elementos que constituyen el proyecto. Se debe tener en cuenta que para lograr una mejor distribución del material y brindar un mayor entendimiento de los procedimientos realizados se disponen memorias de cálculo y descriptivas a fin de representar detalladamente todo lo realizado durante el trabajo de grado.

Finalmente se disponen las respectivas conclusiones y recomendaciones del proyecto.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema.

Desde el inicio de los tiempos, La Tierra se encuentra constituida por diversos factores que contribuyen al cumplimiento de su función como tal, siendo el único de los planetas en el cual se confirma la existencia de vida. Se puede decir entonces que dentro del amplio conjunto que engloba dicho sistema, la Naturaleza juega un rol importante, siendo ésta la encargada de representar el grupo elementos que existen en el mundo. En función a lo establecido, se puede decir con franqueza que dicho concepto se encuentra estrechamente relacionado con aquello que se conoce como Medio Ambiente. Gracias a esta importante cualidad se permite el desenvolvimiento y desarrollo de distintas especies y elementos en diversas situaciones, permitiendo enmarcar valores naturales, sociales y culturales que interfieren en el desempeño de los seres humanos, así como la relación entre ellos y los recursos naturales, tal es el caso del agua, el aire y el suelo.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU, 1972) define como: "Medio ambiente es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas" (p.7).

En este sentido, el hombre, en búsqueda de saciar sus requerimientos y necesidades a fin de lograr la ideal adaptación para con el medio en el que se encuentra, durante el paso de los años ha llevado a cabo diversas acciones y desarrollado métodos que le permitan cumplir dicho objetivo, generando grandes cambios, tal es el caso del avance por parte de la obtención de alimento, actividades agrícolas, alteraciones en paisajes, ejecución de obras civiles, arquitectónicas, crecimiento demográfico, entre otras. Sin embargo, no todas las alteraciones por el hombre son consideradas positivas, esto se debe a que la manifestación de alteraciones lograría perjudicar a su entorno mediante procesos que pueden considerarse

contaminantes para el mismo. Un ejemplo claro y evidente para este caso es la manifestación de gases contaminantes ejercidos por las grandes o medianas empresas, al igual que el humo generado por los vehículos al transitar por las distintas vías existentes.

Peñaloza (2012) afirma "La contaminación es la introducción de agentes biológicos, químicos o físicos a un medio al que no pertenecen. Cualquier modificación indeseable de la composición natural de un medio; por ejemplo, agua, aire o alimentos. La contaminación es uno de los problemas más grandes que existen en el planeta y el más peligroso, ya que al destruir la Tierra y su naturaleza original, termina por destruirnos a nosotros mismos" (p.1).

En esta perspectiva, los actuales profesionales buscan crear equilibrio entre las necesidades del medio ambiente con respecto a las obras del hombre para crear un entorno equilibrado y minimizar el impacto de las mismas para el ecosistema. Por lo expresado anteriormente, se deben abordar sistemas sostenibles considerados como un proceso socio-ecológico caracterizado por la búsqueda de un ideal para insertar los proyectos al medio ambiente respetando en todo momento al entorno natural. A su vez, se logra el aprovechamiento de todas las ventajas del medio sin afectar al mismo para generar beneficios tanto para la construcción como para el ambiente. Con respecto al desarrollo sostenible el Informe Brundtland (1987) afirma "Aquel desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades" (p.7).

Por su parte, entre las grandes creaciones ejercidas por el hombre son las vías o carreteras, consideradas como el medio de comunicación entre diversas comunidades y centros poblados, aunque la mala disposición de las mismas puede llegar a generar grandes consecuencias a nivel de movilidad, ya sea por su ubicación o por no considerar los aspectos necesarios al momento de realizar su distribución. La noción de vialidad suele emplearse para nombrar al grupo de los servicios que se vinculan al desarrollo, el mantenimiento y la organización de las vías públicas. El término también se utiliza con referencia a la propiedad de vial (lo vinculado a una vía). (Pérez y Merino, 2015; p. 1).

Evidentemente se debe mencionar que la movilidad urbana es fundamental para el desarrollo de las ciudades ya que permiten que los ciudadanos u objeto de interés se desplacen a través de diferentes medios de trasporte que se acoplen a las necesidades de los usuarios siempre y cuando dichos sistemas tengan un rendimiento adecuado. En la actualidad la innovación para crear sistemas que se adapten a las necesidades socio-ecológicas da lugar a la movilidad urbana sostenible, en términos generales "Aquel que permite a individuos y sociedades satisfacer sus necesidades de acceso a áreas de actividad con total seguridad de manera compatible con la salud de los seres humanos y los ecosistemas" (Centro de Transporte Sustentable de Winnipeg, 2011, p.65). Ahora bien, los nuevos proyectos viales deben tener ideales sustentables que les permitan armonizar con el medio que los rodea cumpliendo al mismo tiempo con su función principal, para ello aprovechan todas las ventajas del entorno natural sin crear grandes impactos en el mismo, se trata de complementar los ideales civiles con los naturales. Es necesaria la creación de planes que faciliten su implementación realizando investigaciones con mayor profundidad.

Ahora bien, yendo un poco más hacia lo particular, y basándose en el concepto de la cita colocada previamente, se puede decir entonces que Venezuela cuenta con una amplia gama de vías de transporte que le permite a los habitantes del país poder trasladarse cómodamente desde un lugar a otro a través de los diferentes medios de transporte, a su vez, realizando la conexión para los distintos estados y municipios que la conforman. Sin embargo, se debe tener en cuenta que para algunos casos la disposición de estas vías no es considerada como las más favorables con respecto a su ubicación o forma de aprovechamiento.

Siguiendo el orden de ideas, entre las ciudades que son catalogadas como las tres principales en función a su actividad económica y gran población se encuentra en primer lugar la ciudad de Caracas, siendo esta la capital de dicho país y la que cuenta con la mayor cantidad de habitantes, aproximadamente posee una cantidad de 2,082 millones. Seguidamente se encuentra la ciudad de Maracaibo con una cantidad de 1,653 millones de habitantes, capital del estado Zulia, se caracteriza a su vez por ser el centro económico más

importante del occidente del país especialmente por la industria petrolera desarrollada en riberas del denominado lago homónimo. También es considerada como una de las que posee mejor señalización del país.

En tercer lugar, se encuentra la ciudad de Valencia, estado Carabobo con 888.109 habitantes, se conoce a su vez como la capital industrial debido a la cantidad de zonas industriales existentes, posee gran expansión a nivel de construcción de obras civiles debido a la cantidad de edificaciones presentes, al igual que gran variedad de vegetación y monumentos históricos.

En cuanto a lo que concierne a la Ciudad de San Diego se conoce como la capital del Municipio San Diego en dicho estado, en la Región Central de Venezuela. Adyacente al Municipio Libertador, Municipio Naguanagua, Municipio Los Guayos y el Municipio Valencia. Está ubicada al norte del Lago de Valencia, teniendo una población aproximada de 122.893 habitantes. Entre las características principales resaltan las zonas residenciales, industriales y estudiantiles. Por otro lado, en cuenta a las actividades destacadas en la zona se encuentra su desarrollo inmobiliario, comercial y agrícola por ostentar tierra fértil para su cultivo.

En parámetros generales cuenta con una infraestructura capaz de brindar en la mayoría de los caso con un servicios adecuado, de igual forma, sobresalen las obras de tipo vial ya que su mayoría atraviesa a la población longitudinalmente de norte a sur, orientado a conectar las vías para proporcionar una movilidad vehicular masiva. Ahora bien, una de las vías que cuenta con una dificultad en cuanto a movilidad es el tramo comprendido entre la casa de la cultura y el inicio de la urbanización Sansur, siendo el mismo el área frontal de la Universidad José Antonio Páez. La problemática sucede mediante la actividad vehicular de la zona, al igual que la distribución y ubicación de la misma, generando retrasos y conflictos para las personas que deseen transitar en dicha área.

Se podría decir que el tramo de vía seleccionado no posee función fundamental o vital relevancia ya que la cantidad de vehículos que circula sobre ella no es de gran magnitud, sino que por el contrario genera descontento para las personas que hacen uso de la misma. A su vez, otra de las inquietudes que presenta es el desaprovechamiento por parte de las

instituciones aledañas, tal es el caso de la casa de la cultura, considerando que posee un espacio reducido y limitado para poder desarrollar de forma eficaz y sencilla sus actividades culturales.

1.2. Formulación del Problema.

En vista de los inconvenientes generados por parte de las alteraciones hacia el sistema natural ejercidas por el hombre y las dificultades que presentan las instituciones con el tramo seleccionado se requiere analizar posibles soluciones ante tal problemática, es por esto que se desprende la siguiente interrogante: ¿Cómo se puede mejorar la movilidad peatonal de los usuarios de la calle 3 del municipio San Diego, estado Carabobo?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Diseñar un plan de movilidad sostenible para la calle N°3 del municipio San Diego. Estado Carabobo.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Diagnosticar información pertinente a la zona en estudio para la propuesta de movilidad sostenible para la calle N°3 del municipio San Diego. Estado Carabobo.
2. Analizar los distintos factores que intervienen en la movilidad sostenible para la calle N°3 del municipio San Diego. Estado Carabobo.
3. Diseñar una propuesta de movilidad sostenible para la calle N°3 del municipio San Diego. Estado Carabobo.

1.4. Justificación

La problemática que genera la implementación o planteamiento del presente trabajo de grado permitirá que los estudiantes, docentes y demás individuos que se encuentren en el área designada puedan movilizarse de forma óptima y sencilla, evitando interrupciones vehiculares que obstaculicen las áreas comunes.

Del mismo modo, la propuesta brinda gran cantidad de beneficios, tanto para los integrantes de la institución como para los habitantes de urbanizaciones y complejos residenciales aledaños al mismo. A su vez, brindara confort y satisfacción hacia el medio ambiente debido a que los instrumentos e implementos y utilizados en la propuesta serán

sostenibles, por lo que permitirá preservar el medio ambiente evitando realizar alteraciones perjudiciales hacia el mismo.

También se designarán espacios recreativos y culturales a fin de que los individuos logren desenvolverse libremente y gocen de un espacio amplio y libre para su distracción y disfrute.

Cabe destacar que uno de los recursos fundamentales que serán aprovechados mediante la ejecución de esta propuesta será el agua, esto es debido a que, una vez captada, será redirigida para su posterior uso en distintas instalaciones recreativas.

Así mismo, para realizar la propuesta de manera ideal se deben llevar a cabo diversas herramientas y cálculos, tal es el caso de levantamiento topográfico de la zona seleccionada mediante programas digitales, empleo del PDUL, realización de cálculo y diseño estructural para los distintos diseños, análisis matemático para el cálculo de pavimento a lo largo del tramo designado, software de diseño y dibujo a fin de organizar y realizar la distribución del área seleccionada.

Cabe destacar que, en vista de que el proyecto será realizado en las instalaciones de la Universidad José Antonio Páez, serán beneficiados de forma directa los integrantes de la institución, personal e individuos pertenecientes a la casa de la cultura y ciudadanos residentes de urbanismos cercanos, sin embargo, indirectamente estará dirigido a todos los usuarios que provengan desde el interior del país.

Como resultado, esto trae consigo beneficios hacia los ciudadanos de poder transitar y desenvolverse sin verse afectados, al igual que contribuye con el ambiente permitiendo cumplir su función sin ser perjudicado.

1.5. Delimitación

1.5.1. Delimitación Espacial.

El desarrollo del trabajo de investigación se encuentra dirigido a la calle número tres del municipio San Diego. Estado Carabobo, en el espacio comprendido desde la casa de la cultura hasta la urbanización Sansur de dicho municipio.

1.5.2. Delimitación Temporal.

En función a los lineamientos establecidos por la normativa de la Universidad José

Antonio Páez, el proyecto se elaborará en un tiempo de 32 semanas, éstas corresponden a los períodos lectivos 2019-2CR y 2019-CR3 respectivamente.

1.5.3. Delimitación Teórica.

Para poder llevar a cabo el presente proyecto y lograr satisfacer las exigencias que involucra se requiere realizar distintos estudios, tal es el caso de las normativas y estudios que respectan al ámbito de tránsito y transporte, gestión ambiental, topografía, hidrológicos, vialidad, diseño de carreteras y dibujo de proyectos. (Ver Figura 1 y 2).



Figura 1: Calle N°3 del municipio San Diego. Estado Carabobo
Fuente: Google Maps



Figura 2: Calle N°3 del municipio San Diego. Estado Carabobo
Fuente: Google Earth Pro

1.6. Alcance

El presente trabajo de grado abarca a los usuarios de movilidad peatonal y vehicular, en

el tramo comprendido entre la calle cinco y calle cuatro, ubicada paralelamente a la Avenida Intercomunal Don Julio Centeno, siendo esta la calle número tres de dicho municipio. En este se abarcará el diseño de pavimentos, paisajismo, mobiliario urbano y vial, al igual que el pre dimensionamiento de drenajes. Permitirá la integración de varios proyectos en cuanto a lo que concierne a la estructura del bulevar como tal, por su parte permitirá que la ciudad se desarrolle desde un punto de vista sostenible. Del mismo modo, facilitará la movilización de las personas, así como también su seguridad y confort. Se desarrollará el diseño geométrico mediante el uso de aplicaciones digitales para contribuir a proyectar de forma visual el cambio que tendrá el espacio designado que podrá ser visitado por ciudadanos de cualquier región del país. A su vez, se realizará el chequeo del pavimento existente, las condiciones actuales del sistema de drenajes, se llevará a cabo el reacomodo de mobiliario urbano, deforestación, modificación del paisajismo, implementación de sistemas de movilidad sostenible y la reubicación e implementación de paradas de transporte.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

En todo momento es esencial contar con un sustento de información fidedigno de otros autores involucrados en la investigación para la innovación de planes de desarrollo urbano sostenible para la movilidad. Se quiere establecer una base sólida donde los elementos y principios a abordar se fijen de manera clara, precisando las delimitaciones del tema a través de factores estudiados previamente, además de contar con todos los argumentos necesarios que se deben tomar en cuenta para llevar a cabo de manera óptima los referentes que incidirán en el objeto de estudio para elaborar un plan de movilidad sostenible.

2.1.1. Antecedentes internacionales

En el campo de la investigación de urbanismo sostenible Urquizo. (2017) elaboró un proyecto de grado titulado **"Gestión de la Movilidad Urbana Sostenible y su Incidencia en el Desarrollo Turístico del Distrito de Cajamarca"** presentado en la Universidad Cesar Vallejo para obtener el grado académico de maestro en arquitectura. La investigación tiene la finalidad de recoger información sobre la movilidad en sus distintos ámbitos llámese caminos peatonales, ciclovías, rutas de trasporte público en el distrito Cajamarca, los resultados recolectados permitirán elaborar un plan de desarrollo para un trasporte masivo sostenible enfocado para garantizar el desarrollo turístico de la zona.

El estudio es conveniente debido que abarca el aspecto de recolección de información para elaborar un plan de gestión de movilidad urbana sostenible y su incidencia en la comunidad. Es necesario mencionar que la data para desarrollar un proyecto de estas características debe ser minuciosamente estudiada para abarcar todos los aspectos, tanto ambientales como sociales, para crear una obra que se adapte a las necesidades de la comunidad sin causar un gran impacto en la naturaleza; de igual

forma se busca minimizar los gastos energéticos al momento de funcionamiento del proyecto adaptándolo a los sistemas ya creados.

En el caso del presente trabajo de grado las áreas de la Universidad José Antonio Páez serán analizadas con la información permisible para elaborar una obra viable cumpliendo los criterios de sostenibilidad.

En el mismo orden de ideas, Mazarío (2015) realizó un trabajo de grado para optar al título de doctor abarcando el tema **"Priorización de proyectos de mejora para la movilidad urbana sostenible en la ciudad de Valencia"** realizado en la Universidad Politécnica de Valencia. El estudio presenta un modelo de desarrollo híbrido multicriterio de ayuda a las decisiones para la selección óptima consensuada de un proyecto de movilidad urbana entre varios posibles. Este método combina la participación de diferentes tipos de análisis para obtener un plan de desarrollo óptimo para la ciudad en la cual se plantea el estudio.

Este método permite abordar de una forma adecuadas las necesidades de la zona en base a las características urbanas, viales, ambientales, sociales e infraestructurales para indicar las áreas de mayor movilidad sino el tipo de vehículo que se debe implementar. La obtención de modelos estadísticos preciso permite delimitar áreas críticas de movilidad donde las autoridades competentes puede accionar realizando proyectos para mejorar la circulación.

En este sentido, Motta (2011) realizó un trabajo de grado para optar al título de arquitecto empleando el tema **"Paisajismo Urbano y Seguridad Vial en el Boulevard Landívar"** en la Universidad del ISTMO. El presente proyecto permite observar detalladamente la implementación en el ámbito urbano de bulevar para lidiar de una manera óptima y segura con la movilidad peatonal implementando diseños factibles a nivel técnico-económico. Así mismo, al crear dichas obras se busca armonizar con el paisaje urbano al incorporar elementos arquitectónicos. En atención a lo planteado, se debe conocer la disposición y lineamientos para realizar diseños óptimos cumpliendo su funcionalidad. A diferencia de lo visto anteriormente se ejecutará una infraestructura que en esencia cumplirá la misma función enfocándose en un desarrollo sostenible para

causar el menor impacto al medio ambiente y que al mismo tiempo obtenga beneficios de su entorno sin afectarlo negativamente.

Cabe acotar que dicho proceso está orientado a crear obras que disminuyan el impacto en el ambiente reduciendo el gasto energético y las emisiones nocivas que estas puedan provocar a los espacios urbanos.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

En Venezuela por su parte Maza y Keyla (2009) realizaron un trabajo especial de grado titulado **"Evaluación de Proyecto de Ciclovías como Solución Técnica y Sostenible en el municipio Chacao del estado Miranda"** para optar al título de especialistas en diseño de carreteras en la Universidad Central de Venezuela. Su principal finalidad es implementar una red de ciclovías, que fueron diseñada para conectar distintas zona de la ciudad y donde los ciclistas puedan realizar transferencias a otro modo de trasporte integrando todos los medios garantizando una circulación masiva, dicho proyecto busca además promover las bicicletas como medio alternativo de movilidad para los ciudadanos capitalinos.

En el mismo orden de ideas, la integración de una ciclovía para un plan de desarrollo sostenible es obligatorio si las áreas adyacentes así lo permiten, al ostentar dicho sistema de trasportes su desarrollo se debe efectuar cuidadosamente teniendo en cuenta las necesidades de los usuarios. Es importante mencionar que se debe optar por un diseño que se adapte de una manera armoniosa al plan de desarrollo de movilidad peatonal acatando un modelo sostenible en el punto de vista técnico como práctico, sin minimizar la función principal del mismo brindando una infraestructura óptima.

Ahora bien, en base a lo establecido por Galindez y Gómez (2019) en su trabajo de grado para optar por el título de ingenieros civiles denominado **"Propuesta de Movilidad Sostenible (Ciclovía) en las Cuatro Avenidas, municipio Valencia. Estado Carabobo"** exponen que el municipio posee grandes niveles de congestionamiento vial, por lo cual proponen un método alternativo que involucre otro medio o sistema de transporte que permita a los ciudadanos de distintos estándares económicos poder trasladarse de un lugar a otro haciendo uso de bicicletas mediante

una estructura vial denominada ciclovía, de modo que se logre garantizar seguridad en las personas que hagan uso de esta modalidad. A su vez, se logra generar un enfoque de tipo ambiental ya que con dicho sistema de transporte se logra minimizar el impacto de gases contaminantes que generen afección al mismo.

La investigación anteriormente descrita se considera importante como elemento base para la elaboración del presente trabajo de grado ya que permite conocer los aspectos que involucra una ciclovía como método para el uso de un medio de transporte alternativo para poder desarrollar el tramo de ciclovía en la zona delimitada como punto de estudio. Del mismo modo, dicho sistema hace referencia a la contribución para evitar el deterioro ambiental ya que dichos medios no generan contaminación alguna a diferencia de otros, a su vez, contribuye al desplazamiento de los ciudadanos hacia las instalaciones de la Universidad José Antonio Páez y zonas aledañas a la misma.

2.2. Bases Teóricas

Para poder llevar a cabo una investigación de manera correcta es necesario cumplir con distintos requisitos fundamentales. Las bases teóricas según Varas (2010) se consideran como aquel análisis sistemático y de teorías principales que permiten explicar el tema que se esté indagando. A consecuencia de lo establecido se desprenden las siguientes bases:

2.2.1 Vías de comunicación.

Desde un concepto vial, según lo establecido por Pérez y Gardey (2016) las vías de comunicación son las calles, avenidas, rutas, carreteras, autovías y demás infraestructuras que permiten la circulación de determinados medios.

Es importante considerar que, para que dicho elemento pueda considerarse funcional es necesario partir de un objetivo claro y coherente que se ajuste a las necesidades de los individuos, tanto a nivel social como geográfico.

2.2.2 Vialidad

En términos generales es el conjunto de infraestructura que constituye una red vial urbana o interurbana donde se desarrollara el movimiento vehicular. En atención a lo planteado, las normativas viales de cada país son incluidas en este término por presentar

patrones y reglamentos diferentes dependiendo de los conjuntos de artículos que regulan su construcción y posterior mantenimiento. Cabe acotar que cada nación cuenta con diferentes nomas, el término también se emplea para determinar características de tráfico y patrones del mismo, relacionando la funcionalidad de la vía con los vehículos a soportar.

- **Diseño geométrico.**

Cumple la función de "Lograr una homogeneidad de características geométricas tal que induzca al conductor a circular sin excesivas fluctuaciones de velocidad, en condiciones de seguridad y comodidad**.** Para ello se evitarán los puntos en que las características geométricas obliguen a disminuir bruscamente la velocidad y se facilitará la apreciación de las variaciones necesarias de velocidad mediante cambios progresivos de los parámetros geométricos y con la ayuda de la señalización" (Bermejo, 2017, p.1). De esta manera se encarga de fijar características en la vías dependiendo de diversos factores como el relieve, topografía, geología, velocidad, funcionalidad, factibilidad, de tal modo que cumpla su función de una manera óptima salvaguardando la integridad de los usuarios que circulan por ellas. El diseño geométrico de una vialidad está integrado por tres elementos bidimensionales que se ejecutan de manera individual, pero están estrechamente relacionados y que al ensamblar finalmente se obtiene un elemento tridimensional que corresponde a la vía propiamente. Estos tres elementos son:

- Alineamiento horizontal: Compuesto por ángulos y distancias formando un plano horizontal con coordenadas norte y este.
- Alineamiento vertical: Compuesto por distancias horizontales y pendientes dando lugar a un plano vertical con abscisas y cotas.
- Diseño transversal: Consta de distancias horizontales y verticales que a su vez generan un plano transversal con distancias y cotas.

Ahora bien, en cuanto a lo que concierne a los componentes de una vialidad se definen lo siguiente:

- Derecho de vía: Se le conoce como derecho o ancho de la vía al espacio destinado para el tránsito de vehículos.
- Sobre ancho: El sobre ancho es aquella ampliación que se lleva a cabo en la sección transversal de una calzada en las curvas. Su función es asegurar espacios libres entre los vehículos y el borde de la carretera; también se puede emplear para espacios libres entre automóviles que se cruzan en una vialidad de modalidad bidireccional o unidireccional.
- Berma: Se le denomina de esta manera a las fajas comprendidas entre los bordes de la calzada y las cunetas.
- Calzada: Se le llama calzada a aquella parte de la vialidad que se encuentra constituida por carriles mediante los cuales transitarán los vehículos.
- Corona: Es el conjunto conformado por la calzada y las bermas, su función es permitir la circulación de los vehículos, se constituye por dos o más carriles.
- Cuneta: Se define como una zanja en su mayoría revestida en concreto, construida paralelamente a las bermas, su dimensión depende de los cálculos hidráulicos en función de la intensidad de las lluvias en las distintas zonas, así como también las características del terreno la pendiente y el área que drena.
- Talud: Es una superficie inclinada que limita lateralmente un corte o un terraplén, se debe tener en cuenta que su inclinación se mide por la tangente del ángulo que forman los planos con la vertical en cada sección de la vía.
- Canal de incorporación y/o desincorporación: Se encarga de facilitar el acceso o salida de vehículos a la vialidad en cuestión.
- Separador central: Es aquella parte de la vialidad encargada de dividir la circulación de la calzada, a su vez contribuye a la disminución de cualquier interferencia, tal es el caso de deslumbramiento nocturno, también se considera conveniente para futuras ampliaciones de las calzadas.
- Línea de chaflanes: Se le denomina de esta forma a aquella representación en planta de los bordes de la explanación, indican hasta donde se extiende lateralmente el movimiento de las tierras a consecuencia de los cortes o terraplenes.

- Hombrillo: Es una franja longitudinal que puede estar pavimentada o no, está destinada al uno de vehículos en circunstancias excepcionales en su mayoría.

Para obtener una mejor perspectiva a continuación se muestra gráficamente las partes de una vialidad (Ver Figura 3).

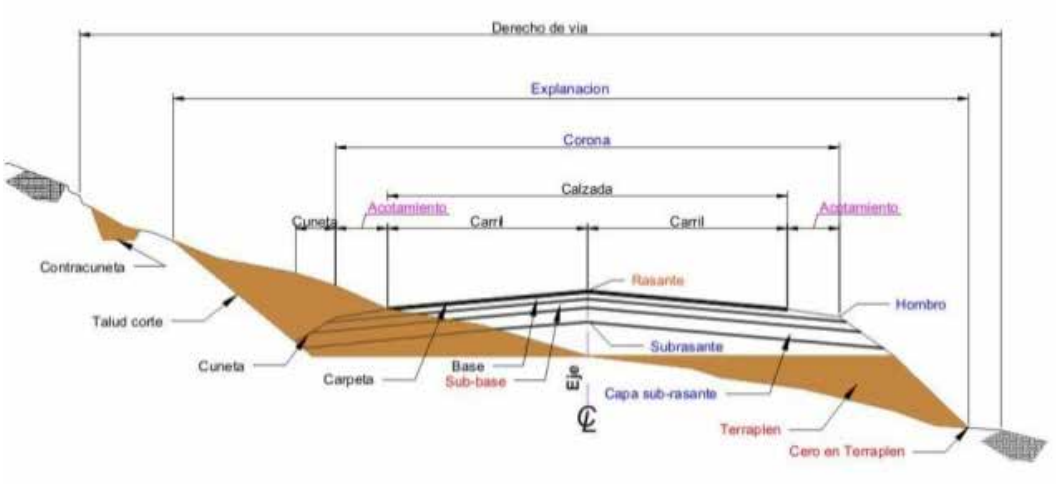


Figura 3: Partes de una vialidad
Fuente: Capeco. Anyosa (2013)

2.2.3 Pavimento

Estructura de las vías de comunicación terrestre, formada por una o más capas de materiales elaborados o no, colocados sobre el terreno acondicionado, que tiene como función permitir el tránsito de vehículos. Es importante tener en cuenta que el pavimento puede revestirse con diferentes materiales, como piedras o maderas. El término, sin embargo, suele asociarse en algunos países al asfalto, el material utilizado para construir calles, rutas y otras vías de comunicación. Las denominadas mezclas asfálticas y el hormigón son los materiales más habituales para crear el pavimento urbano, ya que tienen un buen rendimiento de soporte y permiten el paso constante de vehículos sin sufrir grandes daños. En los últimos años se ha promovido el desarrollo de pavimento que sea sostenible y que respete el medio ambiente. En este sentido, la creación de pavimento que combina el asfalto con el polvo de caucho que se obtiene a partir de neumáticos reciclados y la utilización del producto conocido como noxer, que

tiene la capacidad de absorber la contaminación que producen los tubos de escape de los vehículos. (Giordani y Leoni, 2018). Ahora bien, se empleará el pavimento que mejor se adapte a las circunstancias establecidas por las características del entorno como lo son la condición de cohesión, uniformidad del acabado, resistencia y antideslizamiento. Así mismo, la factibilidad técnica y constrictiva estará presente en todo momento. (Ver de la Figura 4 hasta la 8).

TABLA 1

Rangos estimados en porcentajes de vehículos pesados y promedios de pesos brutos que podrían emplearse

Descripción de la calle o carretera	*Porcenaje de tránsito pesado*	*Promedio de pesos brutos (1,000 lbs)*
Calles de ciudades	5 o menos	15 - 25
Carreteras urbanas:		
Área metropolitana	5 - 15	20 - 30
Interestatales	5 - 10	35 - 45
Caminos rurales locales	10 - 15	15 - 25
Carreteras interurbanas:		
Estatales	5 - 20	30 - 40
Federales	10 - 25	35 - 45

Figura 4: Rangos estimados en porcentaje de vehículos pesados y promedios de pesos brutos que podrían emplearse para el diseño de pavimento
Fuente: Vías de comunicación. Crespo (2007)

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

Figura 5: Porcentaje del total de vehículos pesados en el carril de diseño
Fuente: Vías de comunicación. Crespo (2007)

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 6: Factores de ajuste al número de transito inicial
Fuente: Vías de comunicación. Crespo (2007)

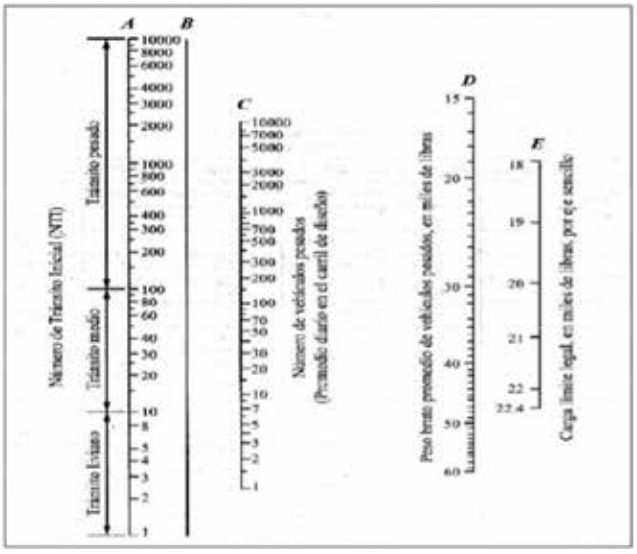


Figura 7: Determinación del espesor del pavimento
Fuente: Vías de comunicación. Crespo (2007)

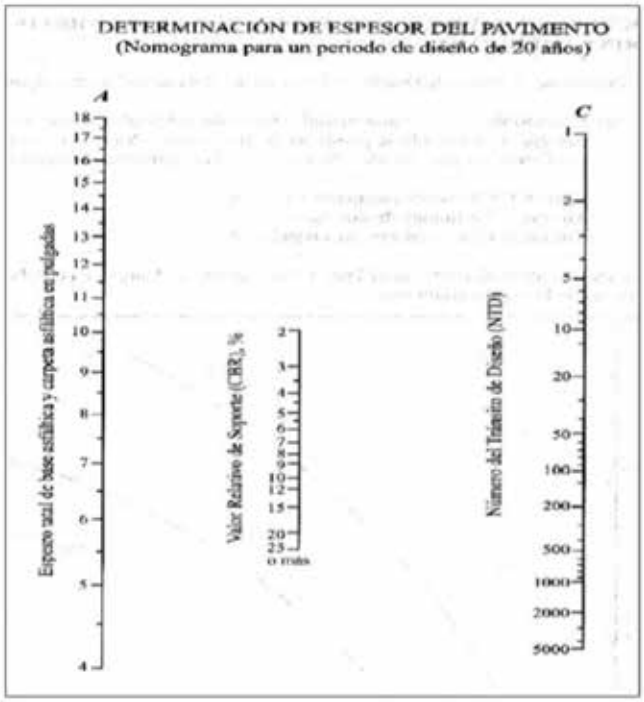


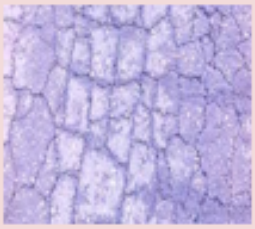
Figura 8: Determinación del espesor del pavimento
Fuente: Vías de comunicación. Crespo (2007)

Se debe tener en cuenta que entre los tipos de pavimentos se encuentran el rígido y el flexible. El pavimento rígido es aquel que se realiza con concreto, se caracteriza por tener gran resistencia y por ende durabilidad mediante el paso de los años, tiene la capacidad de resistir la carga aplicada sin ser deformado fácilmente, por su parte el pavimento flexible es aquel tipo de pavimento que se emplea con asfalto, éste a diferencia del rígido manifiesta deformaciones en función a las cargas que se le estén siendo proporcionada con mayor rapidez, posee un período de vida útil un poco menor al anterior, sin embargo se distingue por ser más económico.

Para el caso del presente proyecto de investigación se empleará en el tramo de vialidad seleccionado el pavimento flexible, esto es debido a que el objetivo es conservar el pavimento existente. A continuación se muestra la clasificación de los

distintos tipos de fallas con sus respectivas imágenes representativas mostradas en la tabla 1:

Tabla 1. **Tipos de falla en pavimentos flexibles**

Tipos de falla en los pavimentos flexibles		
Fisura y grietas		
Fisuras y grietas por fatigamiento	Son una serie de fisuras interconectadas con patrones irregulares, generalmente ubicadas en zonas donde hay repeticiones de carga. La fisuración tiende a iniciarse en el fondo de las capas asfálticas, donde los esfuerzos de tracción son mayores bajo la acción de cargas, en donde desarrollan un parecido con la piel de cocodrilo.	
Fisuras y grietas en bloque	En este tipo de falla la superficie del asfalto es dividida en bloques de forma más o menos rectangular. Este deterioro difiere de la piel de cocodrilo en que este aparece en áreas sometidas a carga, mientras que los bloques aparecen usualmente en áreas no cargadas.	
Grietas de borde	Son grietas con tendencia longitudinal a semicircular ubicadas cerca del borde de la calzada, se presentan generalmente por la ausencia de berma o por la diferencia de nivel de la berma y la calzada.	
Fisuras y grietas longitudinales y transversales.	Corresponden a discontinuidades en la carpeta asfáltica, en la misma dirección del tránsito o transversales a él. Son indicio de la existencia de esfuerzos de tensión en alguna de las capas de la estructura, las cuales han superado la resistencia del material afectado.	

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2019)

Tabla 1. **Tipos de falla en pavimentos flexibles**

Fisuras y grietas Reflejadas	Este tipo de daño ocurre cuando existe una capa de pavimento asfáltico sobre placas de pavimento rígido; estas fisuras aparecen por la proyección en superficie de las juntas en dichas placas, en cuyo caso presentan un patrón regular.	
Deterioro superficial		
Parches deteriorados	Los parches corresponden a áreas donde el pavimento original fue removido y reemplazado por un material similar o diferente, ya sea para reparar la estructura (a nivel del pavimento asfáltico o hasta los granulares) o para permitir la instalación o reparación de alguna red de servicios (agua, gas, etc.)	
Baches en carpetas asfálticas y tratamientos superficiales	Cavidad, normalmente redondeada, que se forma al desprenderse mezcla asfáltica. Para considerarla como bache al menos una de sus dimensiones un mínimo debe tener de 150mm.	
Ahuellamiento	Es una depresión de la zona localizada sobre la trayectoria de la llanta de los vehículos. Con frecuencia se encuentra acompañado de una elevación de las áreas adyacentes de la zona deprimida y de fisuración.	
Deformación transversal	Corresponde al deterioro del pavimento ocasionado principalmente por la acción del tránsito, agentes abrasivos o erosivos. Se presenta como pérdida del ligante y mortero.	

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2019)

Tabla 1. **Tipos de falla en pavimentos flexibles**

Exudaciones	Esta tipo de daño se presenta con una película o afloramiento del ligante asfáltico sobre la superficie del pavimento generalmente brillante, resbaladiza y usualmente pegajosa.	
Desgaste	Corresponde al deterioro del pavimento ocasionado principalmente por la acción del tránsito, agentes abrasivos o erosivos. Se presenta como pérdida del ligante y mortero. Suele encontrarse en las zonas por donde transitan los vehículos.	
Pérdida de áridos	Conocida también como desintegración, corresponde a la disgregación superficial de la capa de rodadura debido a una pérdida gradual de agregados, haciendo la superficie más rugosa y exponiendo de manera progresiva los materiales a la acción del tránsito y los agentes climáticos.	
Ondulaciones	Es un daño caracterizado por la presencia de ondas en la superficie del pavimento, generalmente perpendiculares a la dirección del tránsito, con longitudes entre crestas usualmente menores a 1,0 m.	
Otros deterioro		
Descenso de la berma	Corresponde a una diferencia de elevación entre la calzada y la berma, debido a un desplazamiento de la berma. Permite la infiltración de agua hacia el interior de la estructura del pavimento, provocando su deterioro.	

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2019)

Tabla 1. **Tipos de falla en pavimentos flexibles**

Surgencia de finos y agua	Este afloramiento corresponde a la salida de agua infiltrada, junto con materiales finos de la capa de base por las grietas, cuando circulan sobre ellas las cargas de tránsito.	
Separación entre berma y pavimento	Este daño indica el incremento en la separación de la junta existente entre la calzada y la berma. Este daño permite la infiltración de agua hacia el interior de la estructura del pavimento provocando su deterioro.	

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2019)

2.2.4 Drenajes.

Los sistemas de drenaje son aquellos que cumplen la función de aliviar el agua que se encuentre sobre la infraestructura vial por cualquier circunstancia. Se debe tener en cuenta que para el caso de las rejillas que posea el sistema de alcantarillado ameritan estar dispuestos de forma que las ruedas de las bicicletas no queden atrapadas en ella. (Ver Figura 9).



Figura 9: Rejillas para el Sistema de Drenaje
Fuente: Guía de diseño y evaluación de ciclovías (2015)

Para poder llevar a cabo el cálculo de las dimensiones del alcantarillado que se dispondrá se amerita la aplicación de formulaciones matemáticas y uso de ábacos, estos se disponen a continuación. (Ver Figura 10 y 11).

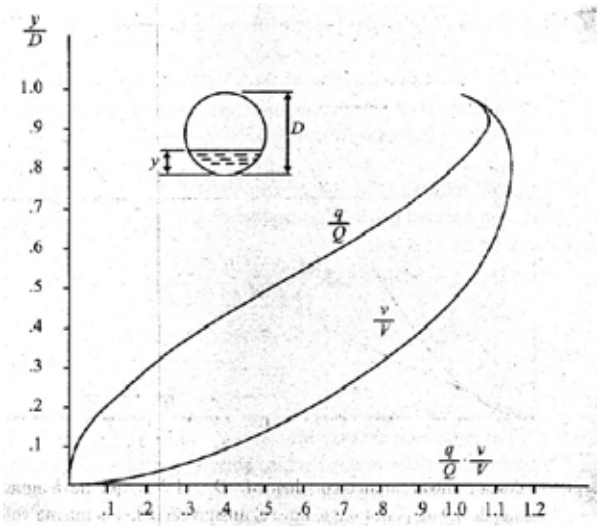


Figura 10: Cálculo de Diámetro de Tuberías
Fuente: Crespo Villalaz (2007)

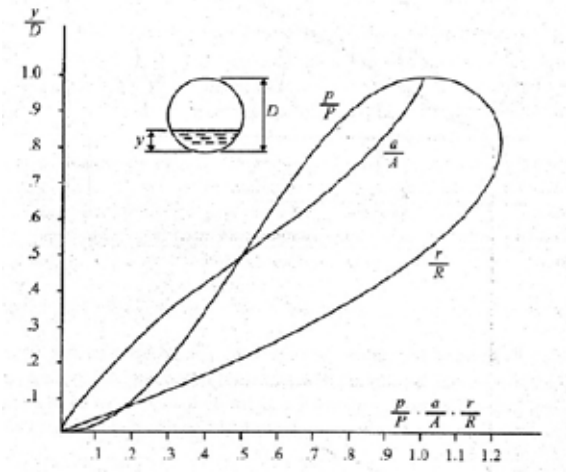


Figura 11: Cálculo de Diámetro de Tuberías
Fuente: Crespo Villalaz (2007)

Se debe tener presente que el agua debe ser dirigida de la mejor manera posible hacia su lugar de disposición final, en este caso el sistema de alcantarillado en cuestión, es por ello que se amerita que dicho fluido se encuentre dirigido en la posición correcta de manera de no forzar los cruces. Cuando una estructura presente un ángulo de inclinación muy pequeño se requiere la disposición de una estructura perpendicular al camino a modo de rectificar ligeramente la orientación del cauce. (Ver Figura 12).

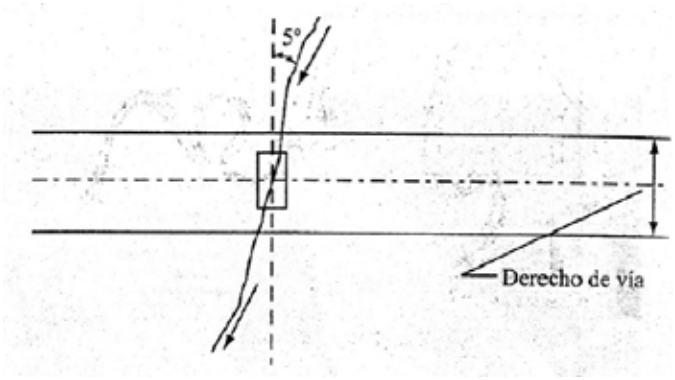


Figura 12: Orientación del Cauce de Forma Inadecuada
Fuente: Crespo Villalaz (2007)

Por su parte, en caso de que la orientación del cauce posea un ángulo de inclinación al descrito anteriormente basta únicamente con disponer aleros o muros de cabeza para permitir que el agua pueda ser encausada. Se debe tener en cuenta en todo momento las características del terreno ya que en función a las irregularidades que presente se tomarán decisiones para contribuir a direccionar de manera correcta el fluido. (Ver Figura 13).

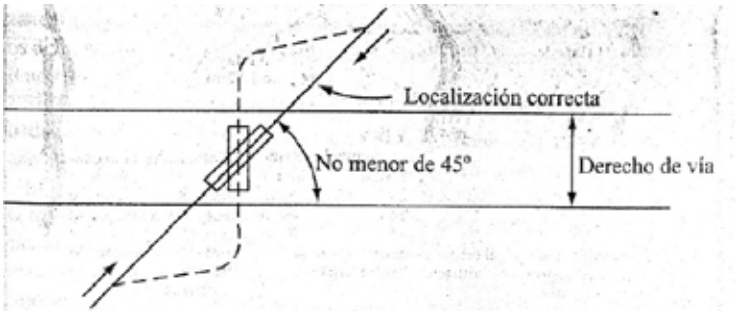


Figura 13: Orientación del Cauce de Forma Inadecuada
Fuente: Crespo Villalaz (2007)

2.2.5 Ciclovía.

El término “Ciclovía” se emplea para describir aquella estructura vial destinada a aquel espacio designado para el transporte de individuos mediante carriles por los cuales sólo pueden transitar bicicletas. Según lo establecido por Temores (2016), las ciclovías son aquellas infraestructuras públicas cuya función exclusiva es permitir la circulación de bicicletas, puede ser cualquier carril de una vía pública que ha sido señalizado apropiadamente para dicho propósito o una vía independiente donde se permita el tránsito de dicho medio de transporte.

- **Clasificación de ciclovías:** Según lo establecido por la Guía de Diseño y Evaluación de Ciclovías (2015), en su tercer capítulo indica que una ciclovía se especifica de la siguiente manera:
  - Con carril exclusivo: Este tipo de ciclovía se clasifica en dos tipos, estos se conocen como segregado o delimitado, la característica principal para distinguir ambas es la existencia de un elemento físico que separe a los ciclistas de los vehículos automotores.
  - Con carril compartido: Es aquel donde se da prioridad al ciclista que comparte el espacio con el tránsito automotor, por lo general se localizan en el extremo derecho, se puede implementar en las arterias y vías colectoras. El motivo por el cual se llevó a cabo la creación de estos carriles es para generar un espacio para la circulación del ciclista y atraer usuarios de este medio. (*Ver Figura 14*).

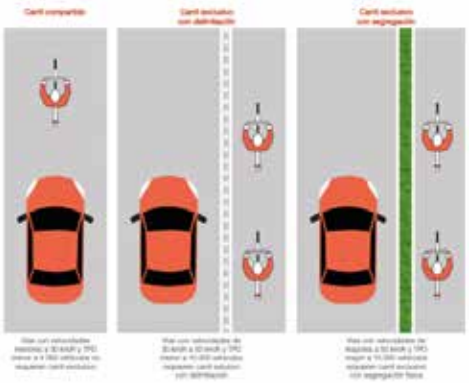


Figura 14: Representación de carriles compartidos y exclusivos
Fuente: Guía de diseño y evaluación de ciclovías.

- De tipo unidireccional: Se dispone de un carril mediante el cual se presenta un solo sentido de circulación. Se recomienda que el carril sea de 1,5 metros de ancho como mínimo.
- De tipo bidireccional: En este caso el ancho mínimo recomendado del carril debe ser de 2,4 metros. Este tipo de ciclovía tiene la particularidad de permitir la fluidez de los ciclistas en ambas direcciones. (Ver ***Figura 15 hasta la 17***).

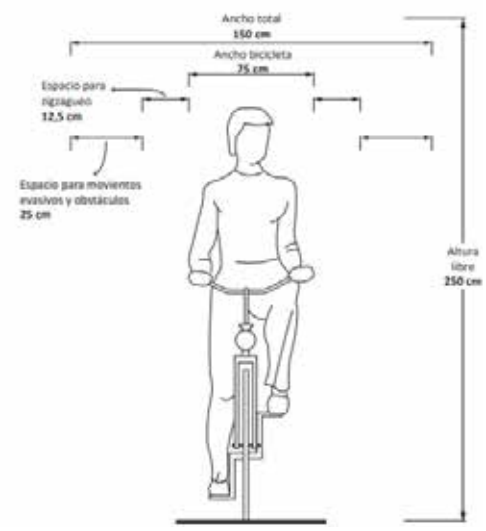


Figura 15: Dimensiones de y esquema unidireccional
Fuente: Guía de diseño y evaluación de ciclovías (2015)

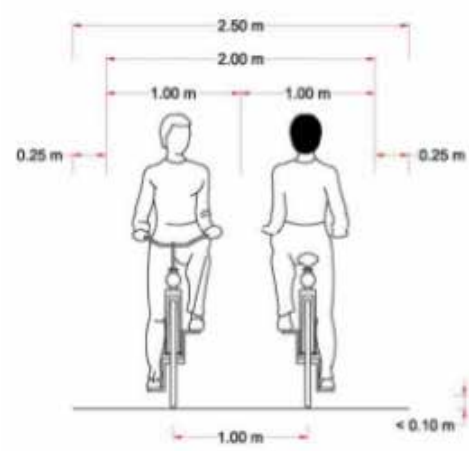


Figura 16: Dimensiones de y esquema bidireccional
Fuente: Manual de diseño para infraestructura de ciclovía (2001)

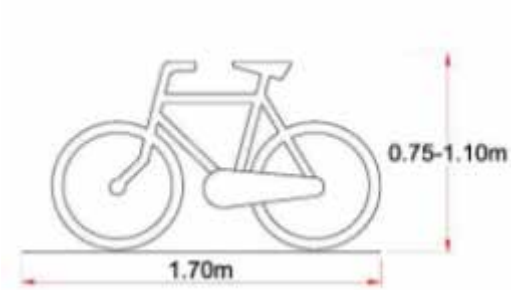


Figura 17: Dimensiones estándar de una bicicleta
Fuente: Manual de diseño para infraestructura de ciclovía (2001)

- **Señalización.**

En cuanto a la señalización en Venezuela, se describe como una herramienta que admite a los usuarios transitar en una vialidad permitiendo guiar a los mismos ante cualquier circunstancia, a su vez, contribuye con el buen uso de las mismas. Según la normativa venezolana COVENIN (867-1980) también indica que la señal vial "Es un dispositivo para el control de tránsito en calles y carreteras" (p. 7). Entre otros aspectos establece que la función de las señales es hacerle saber al ciudadano sobre las limitantes o restricciones que manifiesta la vía en cuestión. Se debe tener en cuenta que las señales se clasifican según su posición, entre ellas se destacan:

- Señales horizontales: son señales cuya función radica en indicar la presencia de marcas sobre el pavimento, por lo cual delimita directamente el espacio en el cual se desplazarán los distintos vehículos. Se debe tener en cuenta que para el caso de las ciclovías se emplea una figura de una bicicleta para hacer referencia al espacio por el cual tienen permitido el tránsito.
- Señales verticales: se conocen como aquellas señalizaciones referentes a prevención e información, tal es el caso de hitos kilométricos, pórticos de soporte de señales, entre otros. Se debe garantizar que estas tengan un tamaño adecuado para permitir que los usuarios puedan observarlas sin inconvenientes.
- **Semaforización**.

Los semáforos se pueden definir como aquellos instrumentos que le indican al servidor el momento en el cual puede avanzar en la vialidad y cuando debe detenerse,

esto con el objetivo de permitir que los individuos que transiten en distintas direcciones puedan desplazarse evitando la manifestación de accidentes. Para el caso de las ciclovías se ha implementado para indicarle al ciclista cuando debe avanzar o detenerse. Ahora bien, en cuanto al presente trabajo de investigación se emplearán semáforos peatonales en intersecciones a fin de informar al individuo cuando tiene permitido avanzar y cuando no debe hacerlo.

- **Diseño de curvas.**

Para llevar a cabo el diseño del tramo de ciclovía correspondiente se requiere considerar las diversas ecuaciones pertinentes para el cálculo de las mismas que permitirá conocer, según las características que se presenten, que tipo de curva se debe emplear. Entre ellas se destacan las mostradas en las tablas 2 y 3:

Tabla 2. **Diseño de curvas según su tipo**

DISEÑO DE CURVAS	
Tipo de curva	Formulas
Curva de 1 Radio	**1.** $\Delta t = \Delta c$ **2.** $TE = TS = R \tan \Delta c$ **3.** $Lcc = \frac{\pi R \Delta t}{180^{\circ}}$ **4.** Cl=2Rsin$\frac{\Delta t}{2}$ **5.** E=R (sec$\frac{\Delta t}{2}$-1) **6.**- F=R (1-cos$\frac{\Delta t}{2}$)
Curva de 2 Radio	**1.** $\Delta t = \Delta c1 + \Delta c2$ **2.** $T1 = (R1) \tan \frac{\Delta c1}{2}$ **3.** $T2 = (R2) \tan \frac{\Delta c2}{2}$ **4.** $a = \frac{(t1+t2) \sin \Delta c2}{\sin \Delta t}$ **5.** $b = \frac{(t1+t2) \sin \Delta c1}{\sin \Delta t}$ **6.** TE=T1+a **7.** TS=T2+b **8.** $Lcc1 = \frac{\pi R1 \Delta c1}{180^{\circ}}$ **9.** $Lcc2 = \frac{\pi R1 \Delta c2}{180^{\circ}}$ **10.** $LccT = lcc1 + lcc2$

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2019)

Tabla 2. **Diseño de curvas según su tipo**

Curva de 3 Radio	**1.** $\Delta t = \Delta c1 + \Delta c2 + \Delta c3$ **2.** $T1 = (R1)\tan\frac{\Delta c1}{2}$ **3.** $T2 = (R2)\tan\frac{\Delta c2}{2}$ **4.** $T3 = (R3)\tan\frac{\Delta c3}{2}$ **5.** $a = \frac{(t1+t2)\sin\Delta c2}{\sin\Delta 3}$ **6.** $b = \frac{(t1+t2)\sin\Delta c1}{\sin\Delta 3}$ **7.** $c = \frac{(t2+t3)\sin\Delta c3}{\sin\Delta 4}$ **8.** $d = \frac{(t2+t3)\sin\Delta c2}{\sin\Delta 4}$ **9.** $x1 = \frac{(t3+t2+b)\sin\Delta c3}{\sin\Delta 5}$ **10.** $x2 = \frac{(t1+t2+c)\sin\Delta c1}{\sin\Delta 5}$ **11.** $\Delta 5 = 180º - \Delta c$ **12.** $\Delta 4 = 180º - \Delta c2\Delta c3$ **13.** $\Delta 3 = 180 - \Delta c2 - \Delta c1$ **14.**TE=T1+a + X1 **15.**TS=T3+d + X2 **16.** $Lcc1 = \frac{\pi R1\Delta c1}{180^0}$ **17.** $Lcc2 = \frac{\pi R1\Delta c2}{180^0}$ **18.** $Lcc3 = \frac{\pi R1\Delta c3}{180^0}$ **19.** $LccT = lcc1 + lcc2 + lcc3$

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2019)

Tabla 3. **Diseño de curva clotoide**

DISEÑO DE CURVA	
Tipo de curva	Formulas
Clotoide	**1.** $\Delta t = \Delta c + 2\theta e$ **2.** Le:$le \leq 30$ **3.** $peralte(p) = 0{,}007865\frac{Vp^2}{R} - f$ **4.** $friccion(f) = 0{,}26 - 0{,}001333.Vp$ **5.** n=ctte=200 **6.**a= condición **7.** Isla<3 = a= $\sum canales + \frac{1}{2}Isla$ **8.** Isla>3 = a= $\sum canales$ **9.** $le = 0{,}05222.\frac{Vp^3}{R} - 6{,}64.Vp.p$ **9.1** $le = a.p.n$ (1canal) **9.2** $le = \frac{3}{4}a.p.n$ (2canal) **9.3** $le = \frac{2}{3}a.p.n$ (3canal) **10.** $\theta e = \frac{le}{2.R}$ **11.** $xc = le\left(1 - \frac{\theta e^2}{10} + \frac{\theta e^4}{216}\right)$ **12.** $yc = le\left(\frac{\theta e}{3} - \frac{\theta e^3}{42}\right)$

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2019)

Tabla 3. **Diseño de curva clotoide**

	13. $k = xc - (R \sin \theta e)$ **14.** $p = yc - (1 - R \cos \theta e)$ **15.** $TE=TS=K + \left[(R + P) \tan \frac{\Delta t}{2}\right]$ **16.** $Lcc=\frac{\pi R \Delta c}{180°}$ **17.** $Tc=\frac{yc}{\sin \theta e}$ **18.** $Tcc=R.\tan \frac{\Delta c}{2}$ **19.** $Tl=xc-\frac{yc}{\tan \theta e}$

Fuente*:* Di Leonardo y Rodríguez (2019)

2.2.6 Movilidad.

El Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE, 2006) describe la movilidad como un conjunto de desplazamientos, personas y mercancías que se producen en un determinado entorno físico. Es considerado como el desplazamiento que se realiza en una ciudad ejecutado a través de diferentes medios, tanto públicos como privados. Todo esto se lleva a cabo con el objetivo de facilitar la accesibilidad a distintos lugares de origen y destino.

-Movilidad peatonal: Este importante concepto se refiere al modo de transporte y desplazamiento en el cual un medio principal se caracteriza por ser no motorizado y fundamentado en el movimiento, bien sea a pie o por una vía, tal como lo expresa Zamora (s.f). En este ámbito se debe garantizar la seguridad y comodidad de los usuarios, es por ello que se considera fundamental que las ciudades sean diseñadas de forma universal para todas las personas, sin distinción.

-Movilidad vehicular: Para este caso se refiere a aquel tránsito de vehículos que circulan en un determinado espacio geográfico, estos se movilizan a través de caminos o carreteras de diversas características según el objetivo para la cual fue diseñada. Así mismo, la Ley de Transporte Terrestre (2001), establece que la conservación, administración y aprovechamiento de las carreteras y autopistas nacionales deben estar estrechamente relacionados con el aprovechamiento y control de la circulación. De este modo se permitirá garantizar un traslado óptimo y seguro para los ciudadanos.

-Movilidad sostenible: La implementación de un plan de movilidad sostenible se crea como método alternativo para combatir la contaminación del aire ocasionada en su mayoría por los vehículos, el consumo excesivo de energía, los efectos negativos sobre la salud de los individuos y/o la saturación de las vías de circulación. Esto se crea con el objeto de ayudar a reducir el impacto utilizando medios de transporte alternativos y promoviendo los avances tecnológicos que permitan ampliar las opciones de movilidad. Es un conjunto de procesos y diferentes acciones que tienen como objetivo principal el uso racional de los medios de transporte para disminuir la cantidad de contaminación ambiental que produce serios cambios climáticos, tal como lo define Briceño (s.f).

2.2.7 Bulevar.

Un bulevar es considerado como una calle o avenida que tiene la particular de tener gran amplitud o ancho, se caracteriza por ser denominada también como una avenida arbolada. Suele contar con varias vías de circulación y vegetación a su alrededor permitiendo evidenciar la belleza ornamental y a la vez generar sombra.

En este sentido, la alcaldía del municipio Baruta (2014) expresa que este tipo de espacios contribuyen a mitigar los efectos del crecimiento en la movilidad peatonal y vehicular, además de potenciar la dinámica socioeconómica.

2.2.8 Estudio de impacto ambiental

El entorno donde se desarrollarán las estructuras es fundamental porque existe una correlación que determinará el modo de construcción de la obra además de su impacto para el medio ambiente, según Agudelo (2002) "Se encarga de determinar el impacto que pueda tener la construcción de una vía sobre el área de influencia de esta. Pero además de esto se debe de indicar cuales son las medidas a tener en cuenta para mitigar o minimizar estos efectos. En la construcción de una carretera el movimiento de tierra, excavación y disposición, es uno de los principales problemas de orden ambiental. De igual forma la explotación de los diferentes materiales para su construcción debe llevar un plan o programa que minimice el daño ecológico" (p.45). Es primordial contar con los estudios ambientales permisibles para un desarrollo civil sostenible.

2.2.9 Desarrollo sostenible.

Según lo establecido por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1987), se define el desarrollo sostenible como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. También indican que el desarrollo sostenible trata de lograr mantener en equidad el desarrollo económico, social y la protección del medio ambiente.

La idea previamente planteada se crea a consecuencia de la preocupación creciente por parte de la comunidad internacional en las últimas décadas del siglo XX. Según Gómez (2009), las acciones del ser humano utilizando recursos del medio natural y generando residuos que afectaban a la calidad ambiental, comenzaron incluso antes de que surgiera la actividad económica. Es por ello que se decide crear organizaciones que contribuyan a fomentar el equilibrio evitando la afección hacia el medio ambiente.

2.2.10 Diseño arquitectónico.

Es esencial contar con una perspectiva arquitectónica para realizar cualquier tipo de proyecto, según Plazola (1992) indica:

> "En la actualidad, el diseño arquitectónico debe satisfacer las necesidades de espacios habitables para el ser humano, tanto en lo estético como en lo tecnológico. Entendiendo al diseño como proceso creativo encausado hacia una meta determinada, existen ciertas bases que apoyen su desarrollo y su creatividad. Estas bases no han sido formuladas a modo de reglamento a seguirse al pie de la letra, pues se rigen por la creatividad" (p.8).

Las obras deben estar diseñadas para tener varios atributos interactuando entre ellos para alcanzar el objetivo de armonía, de este modo se busca satisfacer las demandas espaciales y tecnológicas así como también presentar soluciones factibles.

2.2.11 Diseño arquitectónico sostenible.

Los encargados de la obra como lo son los arquitectos e ingenieros combinan sus habilidades profesionales para desarrollar proyectos que integren las necesidades de los usuarios y al mismo tiempo disminuir el impacto del mismo sobre el medio

ambiente. La idea es encarar el conocimiento necesario para encuadrar las características de armonía con el ecosistema en donde ambas partes estén beneficiadas sin comprometer la funcionalidad o la rentabilidad del edificio. Se trata principalmente de que las edificaciones tengan un consumo bajo de electricidad y de emisiones de carbono al ambiente.

2.2.12 Diseño pasivo.

Es aquel que emplea al medio ambiente para obtener energía renovable, de este modo puede ser utilizada en las instalaciones o realizar estructuras que integre las ventajas del entorno para generar un beneficio total en el proyecto, Mateus (2018) afirma:

> "Es un método utilizado en arquitectura con el fin de obtener edificios que logren su acondicionamiento ambiental mediante procedimientos naturales. Utilizando el sol, las brisas y vientos, las características propias de los materiales de construcción, la orientación, entre otras. Dado que un edificio se construye con el fin de cobijar y separarnos del clima exterior creando un clima interior, cuando las condiciones del exterior impiden el confort del espacio interior se recurre a sistemas de calefacción o refrigeración. El diseño pasivo busca minimizar el uso de estos sistemas y la energía que consumen" (p.19). (Ver Figura 18).

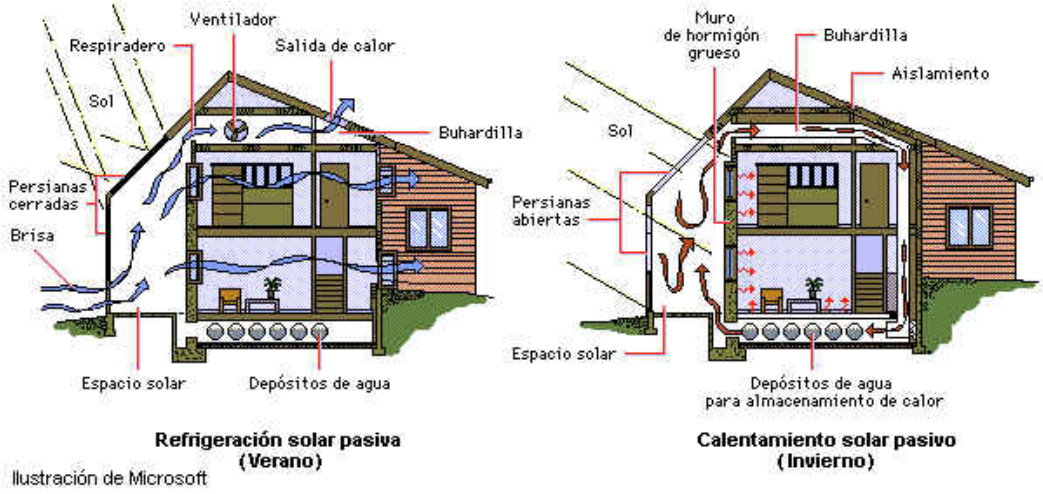


Figura 18: Diseño Pasivo en Viviendas
Fuente: Sopelia Plataforma Solar de América Latina (2016)

2.2.13 Energía renovable.

Este tipo de energía tiene la particularidad de ser obtenida mediante fuentes de tipo natural e inagotable, por lo cual, permite evitar la contaminación. Es importante tener en cuenta que, para 1970 este tipo de energías se consideraban como alternativas a las fuentes tradicionales, a su vez, destaca por ser limpias, lo que evita alteraciones perjudiciales para el medio ambiente.

Por su parte, la Asociación de Empresas de Energía Renovables (AEER, 2018) la describe como todas aquellas provenientes de una fuente natural, de recursos limpios y casi inagotables, con gran variedad y rasgos en función a los diferentes tipos de energía existentes. Entre ellas se destacan las siguientes:

-Energía hidráulica: tiene la particularidad de aprovechar la energía potencial acumulada en los saltos de agua para posteriormente ser transformada en energía eléctrica. Se caracteriza por ser una energía limpia y autóctona, sin embargo, para poder hacer uso de ella amerita la construcción de infraestructuras que contribuyan al aprovechamiento de su potencial.

-Energía solar: este tipo de energía es capaz de transformar, mediante colectores solares, la energía proveniente del sol en térmica para posteriormente generar energía eléctrica y/o lumínica a través del uso de paneles fotovoltaicos.

-Energía biomasa: es aquella obtenida mediante los compuestos orgánicos y procesos de origen natural; ésta es capaz de convertir la energía solar en materia orgánica por la vegetación, puede ser recuperada por medio de la combustión directa..

-Energía eólica: se caracteriza por ser un tipo de energía generada por la acción del viento, esto sucede mediante el empleo de energía cinética producida por las corrientes de aire que accionan unas turbinas, aspas o hélices las cuales son las encargadas de convertir la energía cinética del viento en energía eléctrica mediante un movimiento giratorio alrededor de un eje central.

-Energía geotérmica: este tipo de energía tiene la particularidad de poder ser obtenida por el ser humano por medio del aprovechamiento del calor que se manifiesta en el interior de la tierra. Esta es transmitida mediante los cuerpos de roca caliente o

reservorios en los cuales se suscitan los procesos de interacción de agua subterránea y rocas originando entonces los sistemas geotérmicos.

-Energía mareomotriz: esta se produce a partir del movimiento generado por las mareas, esta es aprovechada por las turbinas las cuales manifiestan movimientos mecánicos a un alternador que permite crear energía eléctrica, a su vez, se encuentra conectada a una central en tierra que distribuye la energía obtenida a las comunidades. Al no consumir elementos fósiles ni producir gases que ayudan al efecto invernadero se le considera una energía limpia y renovable.

2.2.14 Murales verdes.

Los también denominados Jardines Verticales son considerados como un método alternativo empleado para combatir la crisis ambiental. Es una propuesta popularizada en Europa y América Latina, tal como lo describe la revista Ecoosfera (2017). Este tipo de tecnología tiene la capacidad de controlar la erosión, humedad y temperatura, además ofrece un impacto visual positivo que permite embellecer ambientes internos y externos.

2.3. Bases Legales

Es los conjuntos de leyes constitucionales, orgánicas, ordinarias, reglamentos ordenanzas y cláusulas contractuales que van a definir el aspecto legal de una investigación, dicho aspecto cambiará según la nación donde se lleve a cabo, por consiguiente se acatarán los estatutos legales venezolanos.

La Ley de Expropiación por causa de utilidad pública o social, Artículo 15, Expropiación adicional con fines ornamentales, (2002).

Establece las regulaciones de expropiación por causa de utilidad pública o social de los derechos y bienes pertenecientes a los particulares necesarios para lograr una satisfacción del bien común. Con respecto a la construcción y ensanche de calles el artículo 15 hace referencia a la vialidad para aprovechar las áreas públicas circundantes a la calle 3 del municipio San Diego, Edo. Carabobo para crear un espacio de movilidad sostenible en beneficio de los usuarios, el desarrollo del proyecto se debe llevar acabo expropiando espacio público para ampliar la vía creando una circulación de vehículos

óptimo, adecuada a las necesidades de la comunidad. Se debe mencionar también el embellecimiento y mejoramientos de los espacios públicos.

La Ley Orgánica del Ambiente, Artículo 24, Dimensión ambiental, (2006).

Tiene como objetivo establecer las disposiciones y los principios rectores para la gestión del ambiente en el marco de desarrollo sustentable como derecho y deber fundamental del estado venezolano para contribuir a la seguridad y logro del bienestar de la población y sostenimiento del ecosistema. En el marco de desarrollo sostenible establece en el artículo 24 que se debe proteger al medio ambiente preservando el patrimonio forestal circundante a la obra, dicho ecosistema se considerará para integrarlo al proyecto en pro de no alterar el equilibrio y fomentar una armonía con el ecosistema.

Ley de Transporte Terrestre, Artículo 3, Naturaleza del régimen del trasporte terrestre, (2008).

Según lo establecido con la Ley de Transporte Terrestre (2008) en el artículo 3, se refiere a los distintos tipos de intereses que poseen los ciudadanos en función a las infraestructuras realizadas para su desenvolvimiento en un lugar determinado, a su vez, establece que las actividades ejercidas son de interés social, pública y económica, por ello se puede decir que los proyectos que contribuyan a la expansión de un desarrollo socio-cultural es de vital importancias para espacios de interés municipal destacado que dicha infraestructura contribuirá a un desarrollo integral de la comunidad.

Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL), Artículo 71 y 85, Reparcelamiento, (2013).

Para el municipio San Diego, estado Carabobo establece entre sus objetivos convertirlo en la primera ciudad verde de Venezuela, teniendo como fundamento el desarrollo económico sustentable donde la preservación, conservación y crecimiento ambiental sean fundamentales. A su vez, plantea planificar bases para lograr un crecimiento armónico de la ciudad. También pretende mejorar los sistemas de vías que permitirán la circulación en la ciudad con rapidez y comodidad. Plantea lo siguiente:

En función al artículo expuesto en el desarrollo de algún plan de construcción urbano se deben tener en cuenta ciertos parámetros que eviten perjudicar a los habitantes y al medio ambiente, por lo cual se plantea disponer locales comerciales que no afecten al mismo, es por ello que se requiere que sean actividades seguras para ambos factores. A su vez, se debe garantizar el tránsito óptimo tanto para las personas como para los diferentes medios que hagan uso de este tipo de infraestructuras. Siguiendo el orden de ideas, posee cierta relación con el artículo 71 del mismo plan de desarrollo, en él se manifiesta los tipos y usos de locales comerciales que pueden disponerse. Cumpliendo con estos parámetros se garantiza el desenvolvimiento armónico y eficaz de la zona seleccionada para realizar construcciones o remodelaciones según el caso.

Manual de Diseño para Infraestructuras de Ciclovías, Apartado 2.1.1, Ancho de la ciclovía, s.f.

En él se manifiestan las dimensiones reglamentarias con las que contar una ciclovía, indica que para el caso de las ciclovías unidireccionales se debe respetar un espacio de 2 metros con respecto a su ancho. En caso de que exista la presencia de obstáculos indica que se debe considerar un ancho de 2,50 metros para el caso de escalones inferiores a 0,10 metros de altura; en caso de que dichos escalones superen los 0,10 metros se requerirá un ancho de 3 metros.

Norma Venezolana COVENIN 867-80, Señales para control de tránsito en calles, carreteras y avenidas, 1980.

Describe los parámetros que deben cumplir las señalizaciones, resalta que en caso de existir alguna interrupción se debe disponer en ese mismo lugar la señal para que el usuario pueda detectarla de manera rápida y sencilla, también indica que deben estar colocadas en ángulo recto respecto a la dirección y frente al tránsito al cual sirven. Se debe garantizar que tengan una altura pertinente para permitir que los usuarios puedan visualizarlas sin importar la hora en la que se encuentren transitando por la vialidad. Se debe cumplir que la distancia del borde de la acera hasta la proyección vertical del borde más cercano de la señal será de 30 centímetros y la altura desde la acera hasta la

parte inferior de la señal será de 2 metros ya que el trabajo a desarrollar se manifestará en una zona urbana.

Ley Orgánica de Ordenación Urbanística, Artículo 1, Disposiciones generales, 1987.

Indica en el primer artículo que en todo el territorio nacional debe procurar el crecimiento armónico de los centros poblados. Mantiene el orden establecido en las comunidades con respecto a las estructuras urbanas y las normativas que se deben acatar al momento de realizar obras en el ámbito urbano.

Norma Venezolana COVENIN 2000-87, Sector Construcción. Edificaciones. Codificación y Mediciones. Parte 1: Carreteras, 1987.

Especifica los distintos instrumentos que serán necesario para llevar a cabo un proyecto civil entre los cuales destacan los materiales, equipos, técnicas constructivas, operaciones en casos particulares y construcciones viales propicias para entornos específicos y sus obras complementarias, como los dispositivos de seguridad y prevención de accidente enfatizando: baranda, cercas, defensas, iluminación entre otras.

2.4 Definición de términos básicos

Bicicleta: Es un medio de transporte alternativo que no requiere fuentes de alimentación para poder propulsarse, simplemente basta con la acción de un individuo mediante la acción de pedalear para poder movilizarse.

Bulevar: Este término también se conoce como boulevard por su origen francés. Se caracteriza por ser una calle o avenida arbolada que destaca por ser de gran dimensión en cuanto a su ancho. Suelen tener plantas que permiten aportar belleza y brindar sombra.

Ciclovía: Las ciclovías se pueden definir como aquel espacio íntimamente reservado para el tránsito de individuos a través de un medio de transporte característico alternativo denominado bicicleta.

Diseño: Labor destinada a proyectar, coordinar, seleccionar y organizar un conjunto de elementos para producir y crear objetos visuales destinados a comunicar mensajes específicos según el ámbito al que se encuentre enfocado.

Ecología: Es la ciencia que se dedica al estudio de los seres vivos en general, así como también la relación de éstos con el medio ambiente.

Impacto ambiental: Es toda aquello que se manifieste en el ambiente mediante la percepción de un cambio tanto positivo como negativo, esto permitirá contribuir o perjudicar el estado en el que se encuentre.

Infraestructura: En parámetros generales, se le llama infraestructura a la base o fundación que sustenta, soporta o sostiene una organización. La Real Academia Española (RAE) la define como aquel grupo de elementos o servicios que son considerados necesarios para la invención o producción y marcha de una organización determinada.

Medios de transporte: Se conoce como medio de transporte a todo aquel espacio físico que permita que los individuos se desplacen de un lugar a otro.

Movilidad: Se entiende por movilidad al conjunto de desplazamientos, de personas y mercancías, que se producen en un entorno físico.

Movilidad sostenible: Se conoce como movilidad sostenible al conjunto de acciones destinadas a los ciudadanos que de forma generalizada pretenden en sus desplazamientos mejorar la calidad de su entorno.

Patrimonio cultural: El patrimonio cultural es el conjunto de bienes tangibles e intangibles, que constituyen la herencia de un grupo humano, que refuerzan emocionalmente su sentido de comunidad con una identidad propia y que son percibidos por otros como característicos.

Sostenibilidad: Satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, cuidando del medio ambiente y el bienestar social (Maldonado, 2018).

Sustentabilidad: Se denomina de esta forma al proceso que tiene por objeto encontrar el equilibrio entre el medio ambiente y el uso de los recursos naturales.

Vía: Se conoce como vía a cualquier espacio de dominio común por el cual transitan los peatones y/o circulan los vehículos.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Inicialmente se requiere tener claros los objetivos que se desean alcanzar con el trabajo de investigación en función a la problemática existente, por ello se debe tener en cuenta que, según lo establecido por Mijares y García en las normas para la elaboración de los trabajos de grado, se requiere describir detalladamente el estudio que se desea realizar.

Es importante considerar que "La investigación es un proceso que mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento" (Tamayo y Tamayo, 2004, p.140).

De esto se puede decir, que es fundamental tener información que permita brindar validez al contenido para realizar la búsqueda de la solución a la dificultad presente. Así mismo, el presente capítulo se encarga de describir el tipo de investigación, nivel y propósito, además de destacar la población y muestra a la cual será dirigida.

3.1 Tipo de investigación

Se debe tener presente al realizar la investigación el conjunto de técnicas y ordenamientos que se amerita ejecutar de una forma sistematizada para obtener la información que permitirá avanzar bajos los lineamientos científicos. Por ende, se debe gozar de un sistema de recolección de datos efectivo para su posterior análisis ya que se considera necesario y fundamental. En el mismo sentido, Méndez (1999) señala que "El tratamiento de la información es un proceso que consiste en el recuento, clasificación y ordenación en tablas o cuadros y que estos procedimientos dependen de la clase de estudio o investigación y del tipo de datos".

La recolección de recursos necesarios se puede traducir en datos numéricos, representaciones de conceptos teóricos, reconstrucciones textuales de información, calificación de patrones objetivos, características subjetivas, entre otros. Para

continuar, la data empleada definirá si es un enfoque cualitativo o cuantitativo. De acuerdo con lo establecido anteriormente el enfoque cuantitativo es evidente.

Manifiestan que usan la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías, además señalan que este enfoque es secuencial y probatorio, cada etapa precede a la siguiente y no podemos "Brincar o eludir" pasos, el orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase y parte de una idea, que va acotándose y, una delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se desarrolló un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; es analizan las mediciones obtenidas (con frecuencia utilizando métodos estadísticos), y se establece una serie de conclusiones respecto de las hipótesis. (Hernández, Fernández y Baptista ,2010).

Se considera que la data recogida obedece a características cuantitativas para cumplir con las pautas de la investigación, es decir, los parámetros necesarios para alcanzar el objetivo general y por ende los específicos; es aquella información que se pueden traducir en forma numérica y a través de conceptos teóricos sin la necesidad de una participación subjetiva de los investigadores.

La finalidad de la investigación se puede enfocar en dos corrientes, la aplicativa y pura, según los enfoques concebidos del investigador para emplear la información con el objetivo de cumplir intereses pautados con anterioridad o resolver una problemática existente.

La modalidad aplicativa se puede definir como "La investigación aplicada recibe el nombre de (investigación práctica o empírica), que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación". (Murillo, 2008, p. 121).

Se considera notable la dirección aplicativa del trabajo de grado ideado por el hecho de proponer un plan de movilidad sostenible para solventar una problemática sin alterar o condicionar el sujeto de estudio, dicho problema integra a la comunidad universitaria como a las áreas adyacentes. Así mismo, se implementara los conocimientos obtenidos para realizar una ejecución óptimamente viable con un enfoque sostenible presente en todo momento.

3.2 Diseño de la investigación

Ante todo se debe considerar que en cuanto a diseño de investigación se destacan el de tipo experimental y no experimental.

"El diseño experimental es aquel según el cual el investigador manipula una variable experimental no comprobada, bajo condiciones estrictamente controladas. Su objetivo es describir de qué modo y porque causa se produce o puede producirse un fenómeno. Busca predecir el futuro, elaborar pronósticos que una vez confirmados, se convierten en leyes y generalizaciones tendentes a incrementar el cúmulo de conocimientos pedagógicos y el mejoramiento de la acción educativa". (Palella, S. y Martins, F., 2010, p.86).

Se puede decir entonces que el este tipo de diseño se considera como aquel que procura manifestar variaciones mediante la manipulación de distintas variables con el objetivo de expresar su modo de manifiesto y las causas por la cuales se origina la problemática.

Por su parte, la investigación de tipo no experimental se refiere a aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables, es decir, no se realizan variaciones intencionales en función de las variables independientes, de este modo lo expresa Hernández, Fernández y Baptista (2014).

En función a lo anteriormente expuesto se afirma que el presente trabajo de grado se cataloga como tipo no experimental, ya que no existe una manipulación de variables sino que se trata de un estudio sistemático y empírico de una situación, esto quiere decir que se llevará a cabo la elaboración de un diseño, sin embargo, no se realizará

modificación alguna en la zona seleccionada durante el lapso de tiempo en el cual se desarrollará la investigación.

Siguiendo el orden de ideas, se debe tener en cuenta que un diseño de tipo no experimental se constituye de dos elementos fundamentales, estos se denominan diseño transversal y longitudinal.

Según Hernández *et al.* (1998), en referencia al diseño transversal, indica que en ella se recogen datos de un solo momento en específico; también señala que el propósito es llevar a cabo la descripción de variables y, por consiguiente, analizar su incidencia en un determinado momento.

De lo expuesto se puede decir entonces que el presente proyecto de investigación se cataloga como un diseño transversal ya que será desarrollado en un momento específico y a una determinada población.

3.3 Nivel de investigación

Principalmente se debe tener en cuenta a qué se le denomina nivel de investigación. Según lo establecido por Arias (2006), el nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio. A su vez, Hernández *et al.* (2012) clasifican la investigación de tipo: exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa, describiendo a la primera de ellas como aquella que se realiza cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado.

Por su parte, la segunda se caracteriza por buscar especificar propiedades, características y rasgos que se consideren importantes de cualquier fenómeno que se alcance, así mismo, sirve para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes.

La tercera de ellas se encarga en asociar variables mediante un patrón predecible para un grupo o población.

En el caso de la cuarta, su función es pretender establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian. También, busca encontrar las razones o causas que provocan ciertos fenómenos.

A consecuencia de lo establecido se puede evidenciar que el trabajo de investigación cumple con los parámetros de una investigación descriptiva. Según lo expuesto por Sabino (1986) “La investigación de tipo descriptiva trabaja sobre realidades de hechos, y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta” (p.51). Es por ello que la presente investigación se encuentra inmersa en este tipo, debido a que se basa en la búsqueda de características importantes para analizar y desarrollar la investigación en la calle número tres del Municipio San Diego, estado Carabobo, en el espacio comprendido desde la casa de la cultura hasta la urbanización Sansur.

3.4 Población y muestra

Para poder llevar a cabo de manera óptima el proyecto de investigación se requiere especificar a quien va dirigido el mismo, para ello se deben tener en cuenta dos conceptos claves como lo son población y muestra.

La primera de estas se refiere al universo, conjunto o totalidad de elementos sobre los que se lleva a cabo la investigación o se realizan estudios, mientras que la segunda se define como una parte o subconjunto de elementos que se seleccionan previamente de una población para realizar un estudio, de esta manera lo describe Lugo (s.f).

Siguiendo el orden de ideas, la población involucrada en este caso se refiere a las vías que permiten llegar a la Universidad José Antonio Páez y a la Casa de la Cultura, tal es el caso de la Arterial 5, la Arterial 4, la calle N°3 y la vía de servicio que se dispone perpendicular a la misma, así como también el área frontal de la misma.

3.5 Técnicas de recolección de datos

Para llevar a cabo un proyecto de investigación de manera eficaz se deben tener en cuenta diversos aspectos para recaudar toda la información pertinente y poder erradicar el problema existente. Según lo establecido por Arias (2006), indica que las técnicas de recolección de datos son aquellas distintas formas de obtener la información.

En función a las características que manifiesta el presente trabajo de investigación las distintas técnicas para la recolección de datos se describen a continuación:

Observación directa:

Para el caso de la observación directa, según Tamayo (2007), “Es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación” (p.193). En relación a lo planteado, Méndez (2009), describe la observación directa como “El proceso mediante el cual se perciben deliberadamente ciertos rasgos existentes en la realidad por medio de un esquema conceptual previo y con base en ciertos propósitos definidos generalmente por una conjetura que se quiere investigar”(p.251). Esta técnica se empleará a fin de recaudar la información requerida para cumplir con las especificaciones necesarias en el diseño del bulevar llevado a cabo en la calle número tres del municipio San Diego, estado Carabobo.

Entrevistas:

Según lo establecido por Kerlinger (1985), “Es una confrontación interpersonal, en la cual una persona formula a otra preguntas cuyo fin es conseguir contestaciones relacionadas con el problema de investigación” (p.338). Este tipo de herramientas es considerada como una técnica para la recolección de información a fin de indagar y conocer con mayor claridad la problemática existente. Se considera necesario implementar este tipo de instrumento para poder interactuar de forma directa con los habitantes de la zona en estudio a fin de poder acertar en la búsqueda de una solución eficaz para saciar la necesidad latente. Con esto se logra tener una perspectiva más clara sobre las deficiencias que existen y cómo se podría manejar para solventar las mismas.

Según lo establecido por la empresa Britsh Dental Journal (BDJ) (2008), indica que “Existen tres tipos de entrevista de investigación, entre ellas se destacan la estructurada, la no estructurada y la semi-estructurada”. (p. 292).

En el presente trabajo de grado se emplearán entrevistas de tipo no estructuradas, estas tienen la particularidad de realizarse con mayor libertad en función al tema en cuestión sin necesidad de contestar a preguntas de forma específica sino que pretende realizarse a modo de conversación fluida entre el investigador y el sujeto.

Para garantizar que una entrevista se lleve a cabo de manera eficaz se deben cumplir los siguientes parámetros:

- El sujeto de estudio debe contar con la información necesaria para responder las preguntas que serán formuladas.
- La persona entrevistada debe contar con un tipo de incentivo para responder las preguntas de manera honesta y objetiva.
- Tanto el investigador como el sujeto entrevistado deben contar con el conocimiento e información pertinente acerca del tema en cuestión.

La confiabilidad que permitirá dar validez a la entrevista será el conjunto de información que se contrastará de forma objetiva a los entrevistados con el fin de obtener las herramientas necesarias para llevar a cabo de manera óptima el diseño del proyecto en cuestión.

Revisión documental:

En función a la revisión de documentos y registros, Hurtado (2008), lo define como "Una técnica en la cual se recurre a la información escrita, ya sea bajo la forma de datos que pueden haber sido productos de mediciones hechas por otros, o como textos que en sí mismos constituyen los eventos de estudio" (p.161). Por su parte, Jiménez y Carrera (2002), complementan lo establecido por el autor anterior, la señalan como observación documental refiriéndose a la utilización de los documentos para obtener y/o analizar los datos como objeto de estudio. Esta herramienta permite indagar y conocer acerca de planteamientos previos sobre problemáticas similares existentes en diversos documentos, así como también obtener información mediante material de apoyo en función a la zona seleccionada. Es por ello que, en el presente trabajo de investigación se empleará esta técnica para recaudar la mayor cantidad de información necesaria para los planes a desarrollar desde un punto de vista sostenible.

Matriz FODA:

Se define como una herramienta mediante la cual se permite realizar el análisis de cualquier situación, producto, empresa, individuo u otros mediante la implementación de un cuadro de situación actual del punto en estudio. Sus siglas la definen como

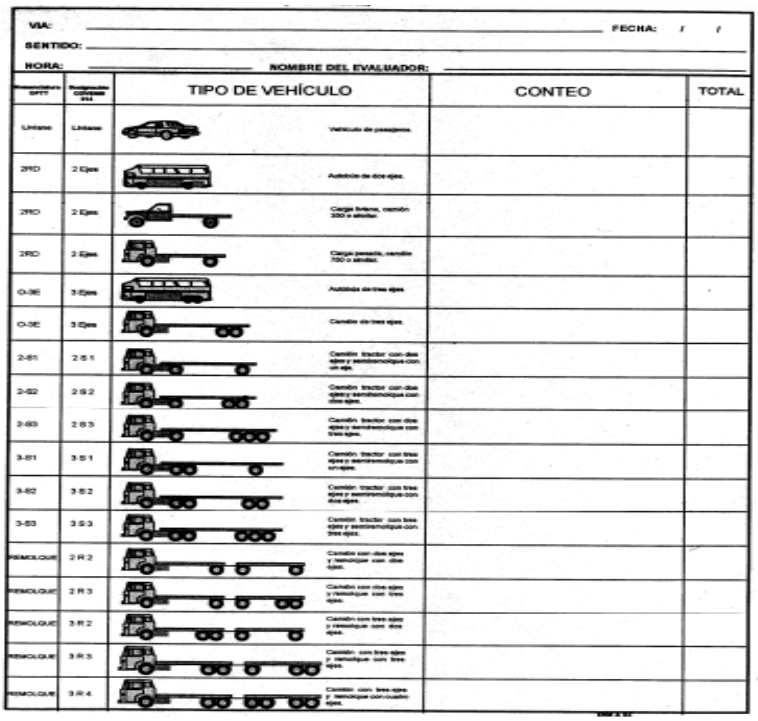
Fortalezas (F) correspondiente a los factores críticos positivos con los que uno cuenta, Debilidades (D) dirigida hacia los factores críticos negativos que deben ser reducidos o erradicados, Oportunidades (O) constituye a todos los aspectos positivos que pueden ser aprovechados y Amenazas (A) referidas a todos aquellos aspectos negativos externos que podrían interferir el cumplimiento de los objetivos trazados.

3.6 Instrumentos de recolección de datos

Para el caso de los instrumentos de recolección de datos según Baptista *et al.* (2014) se refiere a cualquier tipo de recurso que utiliza el investigador; para allegarse de información y datos relacionados con el tema de estudio. Por medio de estos instrumentos, el investigador obtiene información sintetizada que podrá utilizar e interpretar en armonía con el Marco Teórico. Cabe destacar que los datos recolectados están íntimamente relacionados con las variables de estudio y los objetivos planteados, entre ellos se destacan:

Conteo vehicular.

Es una herramienta utilizada en el estudio de carreteras para tener un estimado acerca la cantidad de vehículos que transitan por un determinado lugar, ya sea para realizar estimaciones sobre un proyecto futuro o realizar chequeos y estudios para poder concluir las causas que afectan una determinada vialidad. En función al contenido que expone la Universidad Nacional de Ingeniería (s.f), se considera como un método de muestreo que permite clasificar de manera detallada el tipo de vehículos que transitan sobre una vía y la cantidad de veces que lo ejecutan, esto también es conocido como aforos manuales. Para llevar a cabo este método se requiere disponer de hojas de campo. (*Ver Figura 19).*


VIA: _____ FECHA: / /

SENTIDO: _____

HORA: _____ NOMBRE DEL EVALUADOR: _____

		TIPO DE VEHÍCULO	CONTEO	TOTAL
Livianos	Livianos	Vehículo de pasajeros.		
2RD	2 Ejes	Autobús de dos ejes.		
2RD	2 Ejes	Carga liviana, camión 350 o similar.		
2RD	2 Ejes	Carga pesada, camión 750 o similar.		
O-3E	3 Ejes	Autobús de tres ejes.		
O-3E	3 Ejes	Camión de tres ejes.		
2-S1	2 S 1	Camión tractor con dos ejes y semirremolque con un eje.		
2-S2	2 S 2	Camión tractor con dos ejes y semirremolque con dos ejes.		
2-S3	2 S 3	Camión tractor con dos ejes y semirremolque con tres ejes.		
3-S1	3 S 1	Camión tractor con tres ejes y semirremolque con un eje.		
3-S2	3 S 2	Camión tractor con tres ejes y semirremolque con dos ejes.		
3-S3	3 S 3	Camión tractor con tres ejes y semirremolque con tres ejes.		
REMOLQUE	2 R 2	Camión con dos ejes y remolque con dos ejes.		
REMOLQUE	2 R 3	Camión con dos ejes y remolque con tres ejes.		
REMOLQUE	3 R 2	Camión con tres ejes y remolque con dos ejes.		
REMOLQUE	3 R 3	Camión con tres ejes y remolque con tres ejes.		
REMOLQUE	3 R 4	Camión con tres ejes y remolque con cuatro ejes.		

Figura 19: Planilla para Conteo Visual Clasificado
Fuente: Universidad Nacional de Ingeniería. Maestría en Vías Terrestres (2010)

- **Factor de horas pico.**

Según lo establecido por la Universidad Nacional de Ingeniería (s.f), el factor de hora pico o factor de hora punta describe el volumen de vehículos que pasan por un determinado punto durante 1 hora. Indica que el volumen horario máximo de demanda es el máximo número de vehículos que transitan durante 60 minutos continuos. Esta herramienta es muy útil para planificar obras, permitiendo proyectar los detalles geométricos de la vialidad en cuestión, determinar su posible deficiencia en capacidad y plantear programas para regular el tránsito en función l nivel de servicio que se le asigne.

AutoCAD:

El actual programa comercializado por la empresa Autodesk se considera como un software de diseño asistido por computadoras empleado para dibujos en 2D y modelados en 3D. Posee gran capacidad de edición permitiendo dibujar libremente y

de forma digital distintos modelos de planos y/o recreación de imágenes. Por las razones expuestas, se considera una herramienta necesaria para el trabajo que amerita ser efectuado en función a la distribución, diseño y modelado del área en estudio. Con ella se planteará el diseño de las áreas designadas teniendo como base el plano digitalizado de la calle número tres y lo que respecta a las instalaciones de la Universidad José Antonio Páez.

Google Earth Pro:

Entre los distintos programas computacionales que son utilizados en la actualidad como herramienta para el desarrollo de un proyecto se encuentra este software. Consiste en un mapa constituido por superposición de imágenes obtenidas mediante satélites, fotografías aéreas e información geográfica proveniente de datos SIG (Sistema de Información Geográfica) a nivel mundial creadas por computadoras. Se encarga de medir zonas, radios y circunferencias en el terreno, imprimir capturas de pantalla brindando gran resolución. Debido a las ventajas que posee este sistema se tomó la iniciativa de hacer uso del mismo para lograr obtener resultados asertivos en la medición, delimitación y perspectiva del tramo seleccionado para la ejecución del presente trabajo de grado.

Revit 2016:

Se caracteriza por ser un software comercial desarrollado actualmente por la empresa Autodesk ya que fue comprada a la compañía texana llamada Revit Technology Corporation. Consiste en el modelado de información de construcción desarrollado mediante la tecnología BIM (Building Information Modeling) para Microsoft Windows, brinda al usuario la opción de diseñar con elementos de modelación, dibujo paramétrico, objetos inteligentes y tercera dimensión. También se puede decir que provee una asociatividad completa de orden bi-direccional, esto permite ejecutar diversas modificaciones en el diseño partiendo del cambio de tan solo un elemento. Se decidió seleccionar este programa en particular ya que permitirá desarrollar de forma eficaz el modelado de las estructuras pertinentes al bulevar y demás instalaciones que se ejecutarán en el proyecto de investigación, de esta forma

contribuirá a percibir de forma tridimensional mediante el renderizado con respecto al interior de las estructuras que componen el diseño que se quiere llevar a cabo para satisfacer las necesidades actuales que presenta la zona en estudio.

Infraworks:

Es un software de computadora ofertada por Autodesk empleado para la planificación y el diseño de proyectos de infraestructuras, tiene la particularidad de trabajar con tecnología BIM, gracias a ello tiene la peculiaridad de realizar modificaciones en tiempo real desde la nube. Esta es catalogada como una excelente herramienta para llevar a cabo el levantamiento de vialidades o carreteras, sistemas de drenaje y movimientos de tierra, también posee opciones que permiten diseñar elementos en tres dimensiones para generar una perspectiva similar al mundo real en base a su capacidad de renderizar. Se debe tener en cuenta que el programa permite exportar carreteras y sistemas de drenaje a AutoCAD, Civil3D y Revit, por lo cual se considera como un gran aleado para el diseño, permitiendo tener modelos detallados integrados al entorno en el que se desea llevar a cabo la propuesta en cuestión. Para efectos del presente trabajo de grado se decidió emplear este programa ya que se considera útil para el levantamiento de los sistemas viales que conforman la propuesta, a su vez brinda un enfoque visual agradable en cuanto al modelo tridimensional que ofrece.

Global Mapper:

Esta herramienta consiste en un sistema diseñado para trabajar en cartografías y datos especiales afines pues es un software de procesamiento de datos SIG (Sistema de Información Geográfica), mediante él se permite conocer características correspondientes a mapas de distintas partes del planeta. Éste fue seleccionado para emplearse en el presente trabajo debido a que permite obtener las curvas de nivel correspondientes a la zona en estudio con la ayuda de una vista satelital obtenida desde Google Earth Pro, mediante ello se puede conocer la configuración del relieve del área seleccionada.

Fotografías:

Se definen como todas aquellas imágenes alusivas al análisis o estudio que está siendo llevado a cabo, mediante ellas se permite obtener una evidencia respecto a las características que presenta la zona en su respectivo registro fotográfico.

3.6 Técnicas de análisis de datos.

Según Arias (2004), "En este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan" (p. 99). En virtud de la información se optará por un análisis cuantitativo debido a las características de la investigación, además se deben considerar las respuestas que no puedan ser expresada de forma cuantitativa, es decir, que tengan características cualitativas o de interpretación. Todos los datos deben estar en función de las variables para así evaluar los resultados de forma parcial. La simplificación y clasificación de la información permitirán una compresión global de los datos.

3.6.1 Graficación.

Es elemental emplear un método que permita simplificar de forma objetiva la información, Flores (2019) afirma “Representación de datos, generalmente numéricos, mediante recursos gráficos (líneas, vectores, superficies o símbolos), para que se manifieste visualmente la relación matemática o correlación estadística que guardan entre sí. También es el nombre de un conjunto de puntos que se plasman en coordenadas cartesianas y sirven para analizar el comportamiento de un proceso o un conjunto de elementos o signos que permiten la interpretación de un fenómeno” (p.1). En síntesis, es la forma de emplear herramientas que permitan abordar el volumen de información con objetividad y al mismo tiempo lograr realizar comparaciones generales y parciales.

3.6.2 Tabulación.

Sabino (1992) afirma que la tabulación “Significa hacer tablas, listados de datos que los muestren agrupados y contabilizados. Para ello es preciso contar cada una de las respuestas que aparecen, distribuyéndolas de acuerdo a las categorías o códigos previamente definidos” (p.141). Es así como se realizará el orden de datos para el

desarrollo sistemático del proyecto, dicha información será recolectada de procesos en los cuales destacan la revisión documental, observación directa, comparación de dispositivos y rendimientos estructurales en relación al medio que los rodea.

3.7 Fases metodológicas de la investigación

Fase I: Diagnóstico de la información pertinente a la zona en estudio para la propuesta de movilidad sostenible para la calle N°3.

-Levantamiento planialtimétrico de la calle número tres del municipio San Diego, estado Carabobo.

-Chequeo del Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) del municipio en función a la zona designada para la elaboración del trabajo de investigación.

-Recopilar la información pertinente con respecto a la demografía, hidrología, geología y estructuras viales tanto propuestas como existentes en función al tramo.

Fase II: Análisis de los distintos factores que intervienen en la propuesta de movilidad sostenible para la calle N°3.

-Diagnosticar las estructuras viales existentes en el tramo de estudio seleccionado.

-Analizar la demanda de transporte a fin de conocer de manera aproximada la cantidad de usuarios que transitarán en las instalaciones y de qué manera se verá afectada dicha población.

-Contrastar la información recabada con los requerimientos mínimos para realizar un plan de movilidad vial sostenible.

-Definir el grado técnico para la implementación de un bulevar que se encuentre relacionado con una ciclovía y un camino peatonal.

Fase III: Diseño de una propuesta de movilidad sostenible para la calle N°3.

-Definir las dimensiones del bulevar que será implementado en el tramo seleccionado.

-Designar la ruta mediante la implementación del tramo de ciclovía que permita acceder a las instalaciones de éste.

-Realizar el pre dimensionado de las estructuras que conformarán el bulevar en función a las características de la zona.

-Seleccionar y definir los elementos geométricos, sección transversal y alineamientos

horizontales que mejor se adapten a las condiciones presentes en la zona.

-Definir las estructuras a proyectar y obras de drenaje a implementar para lograr un óptimo funcionamiento.

-Definir de los elementos de seguridad vial, tales como las señalizaciones para salvaguardar integridad de los usuarios.

-Realizar propuestas para la implementación de elementos que competen al desarrollo de los patrimonios culturales, arquitectónicos, ornamentales, paisajismo y sustentabilidad.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En el presente capítulo se evidenciarán los resultados obtenidos del análisis de la Calle Nº3 del municipio San Diego, estado Carabobo, planteando a su vez la propuesta de movilidad sostenible mediante la implementación de un bulevar conllevando a la reorganización del área en estudio perteneciente en gran parte a la Universidad José Antonio Páez. En este orden de ideas, se llevó a cabo el desarrollo de tres Fases metodológicas correspondientes, entre ellas se destacan:

4.1. Fase I: Diagnóstico de la información pertinente a la zona en estudio para la propuesta de movilidad sostenible para la calle N°3.

Como aspecto interesante a considerar, se debe tener en cuenta que los datos recopilados para el desarrollo de la presente investigación fue suministrada por el departamento de Planta Física de la Universidad José Antonio Páez al igual que de la dirección de escuela de la Facultad de Ingeniería Civil de esta. Del mismo modo, se hizo uso de documentos facilitados por Mujica (2019), así como también del Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 2011) y chequeos mediante métodos de inspección visual.

4.1.1. Características del tramo en estudio.

En función a lo establecido por el Instituto Nacional de Estadísticas INE (2011), el municipio San Diego se encuentra situado geográficamente al noreste de la ciudad de Valencia, en terrenos aluviales concernientes a la cuenca del lago de Valencia; en cuanto a sus límites se puede decir que colinda al norte con el municipio Puerto Cabello, al sur con los municipios Valencia y los Guayos, al este con el municipio Guacara y al oeste con los municipios Valencia y Naguanagua. Vale destacar que el municipio se encuentra conformado únicamente por una parroquia urbana homónima, en este sentido, su capital es el centro poblado de San Diego que particularmente forma parte del Área Metropolitana de la ciudad de Valencia. Cuenta con un registro de población para el año 2014 de 122.893 habitantes. La superficie de dicho municipio es

de 106 kilómetros cuadrados, lo que representaría el 2,43% del total del estado en cuestión cuya extensión total es de 4.369 kilómetros cuadrados. Cabe acotar que San Diego se originó mediante una agrupación espontánea de pobladores.

Ortunio (2011) establece que la Provincia de Carabobo surgió como territorio el 25 de junio de 1824, al promulgarse la Ley de División Territorial de la República de la Gran Colombia, la cual había sido creada por el Congreso de Angostura el 17 de diciembre de 1919. Previo a ello, el nombre de Carabobo sólo se aplicaba a la sabana donde se libró la gran batalla por la independencia de Venezuela y al pequeño caserío que estaba cerca de ella. Según lo establecido por dicha ley la Gran Colombia se encontraba dividida en tres Departamentos: Venezuela, Ecuador y Nueva Granada. En cuanto al Departamento de Venezuela se puede decir que constaba de la división de dos provincias, Caracas y Carabobo. La primera de ellas ocupaba un territorio mucho más extenso del que ocupa actualmente y se constituía por once cantones: Valencia (Capital), Puerto Cabello, Ocumare, San Carlos, Pao, Nirgua, San Felipe, Quíbor, Barquisimeto, Yaritagua y Carora. Por su parte, la Provincia de Carabobo comprendía el territorio que hoy ocupan los estados Yaracuy, Cojedes y Lara. Ya separada la Provincia de Venezuela de la Gran Colombia, por decreto del Congreso Venezolano del 29 de marzo de 1832, se separan de Carabobo los Cantones San Felipe, Barquisimeto, Quíbor, Tocuyo y Carora, los cuales conformarían la Provincia de Barquisimeto. Años más tarde, para el 14 de enero de 1994 San Diego se convierte en municipio autónomo con autoridades propias bajo la Ley de División Político-Territorial.

- **Levantamiento planialtimétrico:**

Para obtener las dimensiones referentes a la calle Nº3 y las respectivas arteriales que la intersectan se llevó a cabo un levantamiento planialtimétrico, de esta manera se pudieron conocer las medidas referentes a calzada, isla, berma, drenajes, puntos referentes a tomas de servicio, aceras y tramos correspondientes a áreas verdes. Gracias a ello se pudo apreciar que las dimensiones de calzadas son variables ya que no todos

los carriles poseen la misma longitud; para el caso de la intersección Urbanización La Esmeralda vs Calle Nº3 se obtuvo que el ancho para cada carril es de 3,10m y 3,6m respectivamente, con una berma de 33cm y un borde de 15cm, un canal de servicio de 2,40m, un espacio designado para caminería o acera de 1,70m, una isla de 3,96m de ancho y un área verde de 2,00m, teniendo en cuenta que presenta elementos que incitan a la disminución de velocidad, en este caso policías acostados cuyas dimensiones son de 1,40m de largo y 5cm de alto. Para este tramo se evidenció desgaste y grietas a lo largo del pavimento, en el caso de los elementos de iluminaria existen 8 postes a lo largo del mismo.

En el caso de la Calle Nº3, tomando como referencia el conjunto residencial Poblados de San Diego y el espacio de interconexión entre la Casa de la Cultura y la Universidad José Antonio Páez, se obtuvo que las medidas correspondientes a los carriles son de 3,30m y un hombrillo de 2,40m evidenciando para el sentido Casa de la Cultura-Urbanización Sansur la presencia de un carril adicional de 3,40m, mientras que para el sentido contrario sólo existen dos carriles y un hombrillo, a su vez se apreció un área verde de 2,20m y un ancho de acera de 1,40m y una isla de 88cm con un borde 15cm para ambos sentidos. En cuanto a las fallas se muestran transversales y desgastes.

Asimismo, para el tramo situado en la entrada principal de dicho recinto universitario y la Urbanización Orión se evidenciaron dos carriles de 3,30m de ancho para el lado correspondiente al espacio frontal área residencial y una isla divisoria de 4m, por su parte, para la parte frontal de la universidad se apreciaron dos carriles de 2,20m y un tercer carril de 2,50m, con una calle de servicio de 2,20m, un área verde de 1,80m y un ancho de acera de 1,80m para ambos sentidos de circulación. También se notó la presencia de un policía acostado de 1,7m de largo por 0,60cm de alto. Sin embargo, existe variabilidad por parte de este tramo ya que en ambos sentidos se incorpora un tercer carril de 2,80m para la zona frontal de Orión y 4,20m para la zona frontal de la universidad, así como la variación respecto al ancho de la isla siendo ésta de 1,20m.

Referente a la calle de servicio conocida como “El Caminito” se evidenció la presencia de dos carriles en total con dimensiones de 4,20m, habilitando uno para cada

sentido, un área verde de 1,30m para ambos casos y un ancho de acera de 1,15 respectivamente. En cuanto a las fallas en el pavimento se evidenciaron levantamientos generados por las raíces de los árboles. En parámetros generales, para el caso de los servicios dispuestos en el área de estudio se evidenciaron bocas de visita con diámetros de 60cm, del mismo modo, se notó la presencia de drenajes de ventana de 4m de longitud

- **Geometría de la vialidad, características viales:**

En parámetros generales el Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) establece que en base a la función que tenga cada tramo vial se determinará su tipo según su sistema correspondiente. Para efectos del presente tramo en estudio, en cuanto a lo que concierne al diseño geométrico de la calle número tres del municipio San Diego, estado Carabobo se tiene que está constituida por dos arteriales, esto se debe a que su función es permitir el movimiento de bienes y personas entre los grandes generadores o grupos de ellos, del mismo modo, otorgan de manera positiva la movilidad en la ciudad mediante la canalización del flujo proveniente de otras ciudades a través del sistema de carreteras existente. La define como un sistema integrado por aquellas vías que proveen la circulación continua de tránsito entre diferentes áreas y a través de la ciudad satisface las necesidades de transporte del Municipio y facilitan la movilidad que va del sistema vial expreso, al sistema colector y viceversa. San Diego se encuentra conformado por vías constituidas de la Arterial 01 (ART01) a la Arterial 08 (ART08) según lo establecido en dicho plan de desarrollo.

Particularmente la vía en cuestión se caracteriza por ser completamente recta, sin presencia de irregularidades tales como curvas en la misma. (***Ver plano T-2)***

Se debe tener en cuenta que la velocidad de proyecto para un sistema arterial se encuentra comprendida entre los 60 y 80 kph, a su vez, las dimensiones mínimas de calzada en función a las diferentes vías de 25,60m, a excepción de la ART01 y ART02 que poseen 82,40m, y la ART06 con 37,90m.

- **Geología y topografía.**

En cuanto a las características geológicas del municipio San Diego, estado Carabobo, el Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 2011) lo describe como un suelo con secuelas del cuaternario reciente hacia la depresión tectónica, establece que en planicies los suelos son de textura francoarenosa, pedregosos bien drenados y con presencia de estratos carbonaticos en el perfil. A su vez expone que en la serranía la litología se compone principalmente por esquistos tales como cuarzo-micáceos con intercalaciones de conglomerados, granitos y calizas. Manifiesta que el paisaje predominante en la zona es de particularidad montañosa, principalmente representado al este por los cerros de Sanchera, Pelón, Maco-Maco. Por su parte, para el caso del oeste se encuentran los cerros Volcán, Montemayor y Copey. En cuanto al norte se destacan los cerros Dique y Cambural.

Ahora bien, con respecto a las características topográficas se destacan por ser pendientes ligeramente inclinadas cuyo rango oscila entre el 3 y 6% según INE (2011), esto en función a la depresión tectónica correspondiente al lago de Valencia, donde los que descienden de las montañas han creado valles de piedemonte, conocidos como planos inclinados que han contribuido al asiento de áreas urbanas, tal es el caso del municipio en estudio. En función a lo establecido por Ortunio (2011), dicha superficie semiplana se encuentra desarrollada entre las dos líneas de montañas paralelas que integran la gran cadena montañosa de la Cordillera de la Costa, es decir, la serranía litoral al norte y la serranía interior al sur, y la línea de la costa al este, con particularidades abruptas con farallones notables y ausencia de playas en su mayoría.

En base a lo anteriormente expuesto, se emplearon programas computarizados tales como Global Mapper 19, AutoCAD y Google Earth Pro para determinar y expresar de manera más específica las condiciones que posee San Diego. El procedimiento empleado para obtener los datos necesarios consistido en demarcar la poligonal correspondiente al tramo en estudio mediante Google Earth Pro *(Ver figura 20)* para luego ser exportada hacia Global Mapper 19 *(Ver figura 21)*, una vez hecho esto se realizó el levantamiento de las curvas de nivel pertenecientes a la zona, de esta marera

se pudieron apreciar las irregularidades de la misma desde un punto de vista proyectado a las diferencias de cotas, luego se exportó el archivo a AutoCAD 2015 permitiendo tener una mejor perspectiva de las curvas presentes *(Ver figura 22)* con la finalidad de conocer las coordenadas correspondientes a cada vértice. A su vez, se permitió conocer las elevaciones de cada calle involucrada en el proyecto de investigación mediante su respectivo perfil longitudinal.



Figura 20: Poligonal correspondiente a la zona en estudio.
Fuente: Google Earth Pro

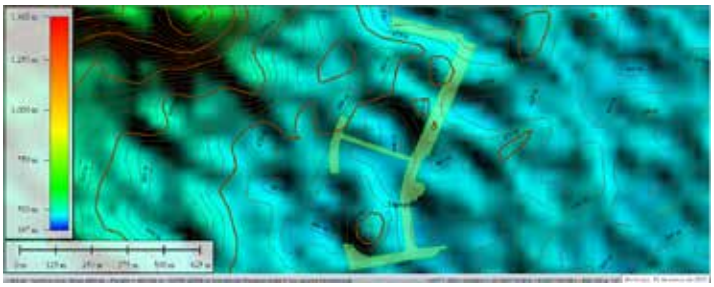


Figura 21: Características de las curvas de nivel de la poligonal en estudio.
Fuente: Global Mapper 19

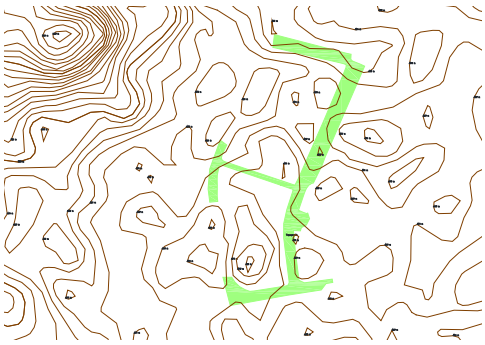


Figura 22: Curvas de nivel correspondientes a la poligonal en estudio.
Fuente: AutoCAD



Figura 23: Perfil longitudinal correspondiente a la Calle Nº3 del Municipio San Diego, estado Carabobo.

Fuente: Google Earth Pro



Figura 24: Perfil longitudinal correspondiente a la calle de servicio "El Caminito" del Municipio San Diego, estado Carabobo.

Fuente: Google Earth Pro

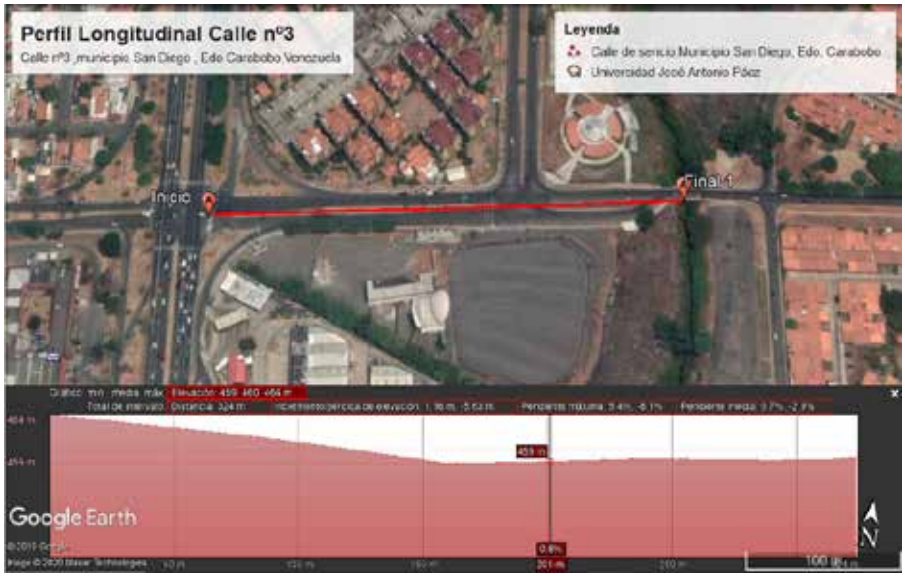


Figura 25: Perfil longitudinal correspondiente a la Arterial 4 del Municipio San Diego, estado Carabobo.
Fuente: Google Earth Pro

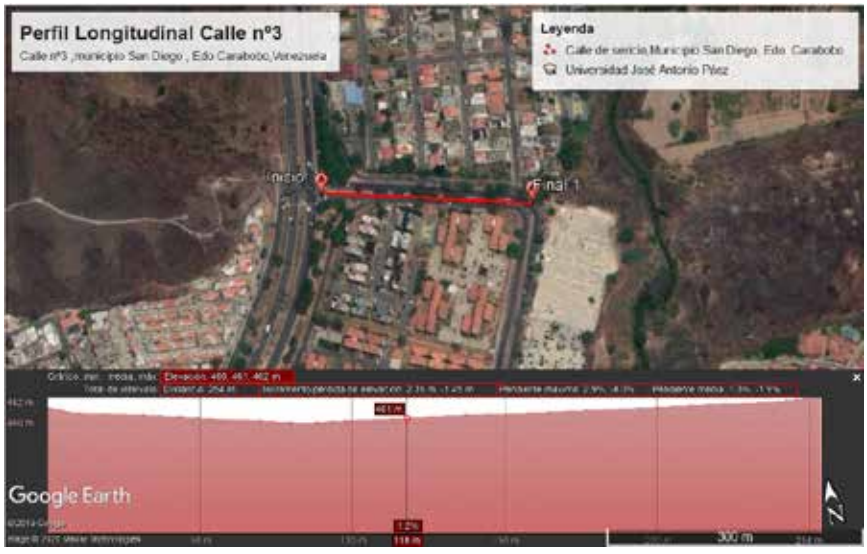


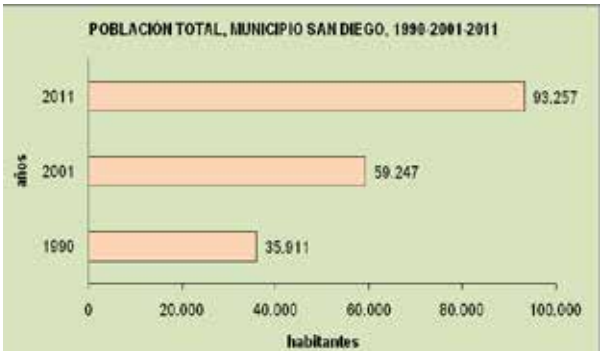
Figura 26: Perfil longitudinal correspondiente a la Arterial 5 del Municipio San Diego, estado Carabobo.
Fuente: Google Earth Pro

- **Demografía.**

Desde un punto de vista demográfico se puede decir que el municipio posee alrededor

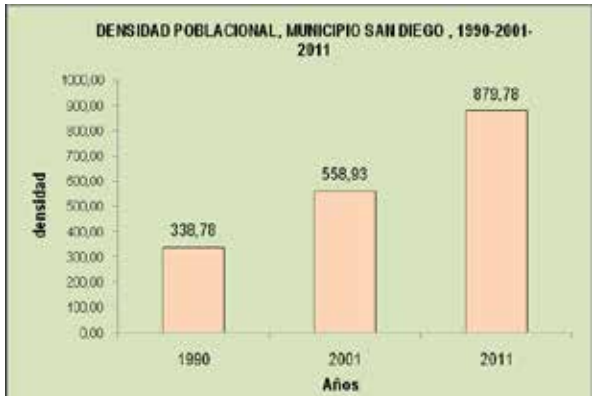
de 150.000 habitantes estimados para el mes de diciembre del año 2019. Según el reporte registrado por INE (2011), en cuanto a los datos pertenecientes al censo de población para el año 1990 se contaba con 35.911 habitantes para una densidad de población de 338,78 habitantes por kilómetro cuadrado (Hab/km2). Sin embargo, para el año 2011 se estimó la cantidad de 93.257 habitantes que corresponden a una densidad de población de 879,78 habitantes por kilómetro cuadrado (Hab/km2), esto quiere decir que existe un incremento de la misma.

Figura 27: **Representación del análisis estadístico de población del municipio San Diego, estado Carabobo para los años 1990, 2001 y 2011.**



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 2011).

Figura 28: **Representación de la densidad de población del municipio San Diego, estado Carabobo para los años 1990, 2001 y 2011.**



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 2011).

En cuanto a la población por sexo según INE (2011), se tiene que para dicho año se contaba con un total de 44.283 hombres ocupando un 47.5% y 48.974 mujeres con un 52.5% respectivamente. En este sentido, el total de población referente a menores a 15 años es de 19.571 conformados por 9.936 individuos del sexo masculino y 9.635 del sexo femenino. Por su parte, el reglón comprendido entre 15 y 64 años se constituye de 32.100 hombres y 36.071 mujeres. Finalmente, la población mayor de 64 años para el sexo masculino es de 2.247 y para el femenino 3.268.

Yendo un poco más hacia lo particular, se puede decir que las áreas estudiadas para la elaboración de la presente investigación concierne en su mayoría a los habitantes de zonas aledañas a la calle Nº3, tal es el caso de individuos residentes en las urbanización Sansur, El Parque, Poblados y Orión. Del mismo modo, se encuentra dirigida hacia todos aquellos que deseen transitar por dicho espacio, de esta manera se garantiza que los individuos de distintas edades puedan desenvolverse de manera libre, independiente y segura.

- **Hidrografía.**

El municipio San Diego consta de un clima tropical lluvioso-seco, con una temperatura anual promedio de 25,5ºC tal como lo establece INE (2011). Para el caso de la zona norte se encuentra la Cordillera de la Costa ocupada en su mayoría por el Parque Nacional San Esteban con una precipitación anual promedio de 1.500mm y una altitud que supera los 1.000m. Por su parte, la zona sur y central se evidencia precipitaciones comprendidas entre 900 y 1300mm. En base a lo expuesto se tiene que la precipitación promedio es de 909,5mm desde el punto de vista anual. En cuanto al período lluvioso se encuentra comprendido entre los meses de Mayo a Octubre con una descarga de lluvias del 91,6%; y Junio, Julio y Septiembre como máximos mensuales.

Ortunio (2011) expone que el estado Carabobo está compuesto por cuatro quintas partes del Lago de Valencia con un total de 281 kilómetros cuadrados, caracterizado por ser el único lago con cuenca endorreica (área en la que el agua no tiene salida fluvial hacia el océano) del país. Se debe tener en cuenta que hacia él drenan más de 20 cursos de agua de poco caudal resaltando los ríos Aguas Calientes, Cabriales y

Guacara. Para el caso de San Diego, La Cumaca y el Cúpira son los protagonistas, tienen la particularidad de nacer en el área montañosa situada al norte del municipio, teniendo en cuenta que son de régimen permanente, sin embargo, las quebradas afluentes de los mismos son de régimen intermitente.

Se debe tener en cuenta que para el presente proyecto se continuará con la propuesta establecida por Loaiza y Mesa (2019) en función al desarrollo de un sistema vial tipo ciclovía, lo que permitirá conectar la zona colindante al río Cúpira para lograr el traslado de los individuos desde un punto hacia otro de manera sostenible haciendo uso de bicicletas.



Figura 29: Configuración de ríos existentes en el Municipio San Diego, Estado Carabobo.
Fuente: Araque y Chirinos (2019).

- **Vialidad.**

Haciendo referencia a lo establecido por INE (2011), el eje fundamental de la vialidad es la Autopista Regional del Centro ARC, esto se debe a que se encuentra ubicada abarcando gran parte del municipio, del mismo modo, la local 05 Yagua-San Diego-

Naguanagua es considerada como elemento fundamental que constituye una ruta alternativa dirigida hacia el norte de la ciudad de Valencia. Ahora bien, el Plan de Desarrollo Urbano Local PDUL del municipio San Diego establece que existen cuatro sistemas en función a las redes viales, a continuación se disponen las características de los mismos:

- Sistema vial expreso: Su función es brindar servicio a grandes volúmenes de tránsito, provocados por la demanda de viajes de larga distancia. Tendrán carácter expedito, por lo que los accesos a este sistema serán controlados, realizados por medio de dispositivos de intercambio. Su red se compone de tan solo dos vías expresas denominadas Expresa 01 (EXP-01), cuya longitud aproximada es de nueve punto seis kilómetros (9.6 km), y Expresa 04 (EXP-04), con una longitud aproximada de siete punto dos kilómetros (7.2 km.
- Sistema arterial: Su función es la de permitir el movimiento de bienes y personas entre los grandes generadores o grupos de ellos y alimentar la ciudad con el flujo proveniente de otras ciudades a través del sistema carretera; para el caso de San Diego se puede decir que se encuentra constituido por las siguientes vías: De la Arterial 01 (ART01) a la Arterial 08 (ART08).
- Sistema colector: Las vías de este tipo se encuentran en una posición intermedia entre el movimiento y el acceso. Su función esencial es la coordinación y complementación de los sistemas básicos que están por encima y por debajo de él, es decir, servir de puente entre la distribución de bienes y personas y el servicio de acceso a las edificaciones. Conforman la Red Colectora en el municipio desde la Colectora 01 (COL01) hasta la Colectora 35 (COL35) además de Circunvalación este y Circunvalación oeste respectivamente.
- Sistema local principal: El sistema Local Principal está definido por vías identificadas como Locales Principales (LPPAL), y delimitan en su recorrido

entre sur y norte, el área correspondiente al Parque Metropolitano de San Diego, iniciando en la LPPAL 01 y culminando en la LPPAL 50.

Dependiendo del tipo de vialidad que esté siendo empleada el PDUL establece las velocidades de proyecto reglamentarias que se deben cumplir para cada sistema vial, a continuación se muestra un cuadro con la descripción de las mismas. *(Ver tabla 4)*

Tabla 4: **Velocidades de proyecto en función al sistema vial.**

Sistema vial	Velocidad de proyecto (km/h)
Expresa	100
Arterial	60-80
Colectora	45
Local principal	30

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Para efectos del tramo en estudio se puede decir que la Calle Nº3 posee intersecciones con dos sistemas de tipo arterial cuya dimensión total de calzada es de 18,20m, conformada por dos carriles en ambos sentidos de circulación, siendo 3,30m el ancho de cada uno de ellos, además de un canal de servicio para cada sentido de 2,50m.

Por otra parte, en cuanto a los sistemas de transporte que conforman el municipio, la Gaceta Municipal de San Diego (2014) establece que los habitantes gozan de servicios prestados bajo distintas modalidades, tal es el caso de rutas municipales, transporte público colectivo, transporte público presentados por vehículos de baja capacidad, tales como motos y automóviles, cuyos recorridos se determinan en función a la necesidad del usuario. Según análisis estadísticos realizados entre los años 2009 y 2012, Parra (s.f), establece que el mayor porcentaje en función a la modalidad de transporte lo manifiesta los vehículos por puesto con un 36,4%, seguidamente, el

segundo más utilizado es el auto particular con un 33,1% tal como se muestra en la siguiente tabla. *(Ver tabla 5)*

Tabla 5: **Distribución de viajes por modos de transporte.**

Modo de transporte empleado	Porcentaje en función al uso (%)
A pie	5,9
Auto particular	33,1
Pasajero auto	5,9
Autobús	5,5
Por puesto	36,4
Taxi	1,8
Moto	5,2
Transporte escolar	0,6
Camión	0,2
Otros	5,4
Total	**100**

***Fuente*:** Di Leonardo y Rodríguez (2020) basado en Parra (s.f).

En el mismo orden de ideas, Villegas y Zapata (2019) en su trabajo de grado especifican que el porcentaje para vehículos particulares es de 38,00% continuando como el número uno en ámbitos de transporte; asimismo, ocupando el segundo lugar con un 33,00% se disponen los servicios de transporte público. Sin embargo, se debe tener presente que durante el transcurso de los años el funcionamiento y calidad de dicho sistema de transporte se ha visto perjudicada ocasionando fallas que conllevan a un desmejoramiento del sistema.

Ahora bien, para mencionar las líneas de transporte público que integran el municipio San Diego se disponen las características tabuladas por los autores previamente mencionados. *(Ver figura 30)*

Figura 30: **Disposición de rutas de autobuses en el municipio San Diego para 2017 y 2018.**

CODIFICACIÓN DE RUTAS	NOMBRE DE LA EMPRESA	LONGITUD (Km)	UNIDADES OPERATIVAS APROXIMADAS EN 2018	UNIDADES TOTALES EN 2017	RECORRIDO
SD-209	Unión Bella Vista	10.32	2	39	Av. Don Julio Centeno hasta Ciudadela Enrique Bernardo Núñez y Universidad Arturo Michelena.
SD-210-A	Unión Bella Vista	18.40			
SD-210-B	Unión Bella Vista	15.52			
SD-212	Unión Bella Vista	18.68			
SD-215	Unión Bella Vista	17.60			

CODIFICACIÓN DE RUTAS	NOMBRE DE LA EMPRESA	LONGITUD (Km)	UNIDADES OPERATIVAS APROXIMADAS EN 2018	UNIDADES TOTALES EN 2017	RECORRIDO
SD-202-2	Variante	14.10	0	9	Av. Don Julio Centeno hasta Universidad de Carabobo-Naguanagua.
SD – 201	Unión Caribe	14.36	2	17	Terminal Big Low hasta Universidad José Antonio Páez, Urb. Valle Verde y Sabana del Medio.
SD-216	Unión Caribe	10.74			
SD-216-1	Unión Caribe	8.70			
SD-203	Unión Becaina	14.50	0	5	Av. Don Julio Centeno hasta San Diego La Morocha.
SD-202	Unión Esmeralda	13.60	12	19	Av. Don Julio Centeno hasta Lomas de la Hacienda Naguanagua, Los Tamarindos, La Cumaca y Universidad Arturo Michelena.
SD-205	Unión Esmeralda	14.90			
SD-207	Unión Esmeralda	14.90			
SD-208	Unión Esmeralda	18.80			
SD-211	Unión Esmeralda	15.03			

***Fuente*:** Villegas y Zapata (2019).

Figura 31: **Descripción general de rutas de transporte público de autobuses en el municipio San Diego.**

RUTA		LONGITUD DE RECORRIDO (Km)	NUMERO DE PARADAS	RUTAS DE CONEXIÓN
PRINCIPALES (no menos de 32 puestos)	Ruta San Diego	19.40	25	Ruta La Esmeralda. Ruta Valle de Oro. Ruta Los Tulipanes.
	Ruta Las Morochas	20.00	29	Ruta Altos del Paraíso. Ruta La Esmeralda. Ruta Valle de Oro.
	Ruta Universidad Arturo Michelena	24.00	24	Ruta Altos del Paraíso. Ruta La Esmeralda. Ruta Valle de Oro. Ruta Los Tulipanes.
	Ruta Universidad José Antonio Páez	14.10	19	Ruta Altos del Paraíso. Ruta La Esmeralda. Ruta Valle de Oro.
SECUNDARIAS (no más de 16 puestos)	Ruta La Cumaca	25.40	14	Ruta Los Tulipanes.
	Ruta Altos del Paraíso	3.78	13	Ruta Las Morochas. Ruta Universidad Arturo Michelena. Ruta Universidad José Antonio Páez.
	Ruta Los Tulipanes	3.80	11	Ruta San Diego. Ruta Universidad Arturo Michelena. Ruta La Cumaca.
	Ruta La Esmeralda	4.13	10	Ruta San Diego. Ruta Las Morochas. Ruta Universidad Arturo Michelena. Ruta Universidad José Antonio Páez.
	Ruta Lomas de Hacienda	9.16	11	Ruta Universidad Arturo Michelena.
	TOTAL	123.77	156	

Fuente: Loaiza y Mesa (2019).

Otro de los sistemas de transportes importantes que constituyen al municipio es el Sistema Ferroviario del Centro Ezequiel Zamora II. En función de la zona en estudio compete el tramo San Diego-Guacara, este posee 10,4 kilómetros de longitud con un tiempo de traslado estimado de 10 minutos con una capacidad de aproximadamente 4.000 usuarios.

Es importante mencionar que en la Universidad José Antonio Páez existen otras propuestas para favorecer a la movilidad y traslado de los individuos, tal es el caso de la implementación de una red de ciclovía impartida desde la Urbanización Morro I hasta El Remanso llevada a cabo por Loaiza y Mesa (2019), la propuesta para un Sistema de Transporte por Cable (Metro cable) desarrollada por Araque y Chirinos (2019) y la propuesta de una red troncal cicloviaria para el sector Nor-Este del municipio San Diego, estado Carabobo entre la Av. Don Julio Centeno y futura Arterial 02 llevada a cabo por Villegas y Zapata (2019).

- **Sostenibilidad.**

Con respecto a materia ambiental y por ende al desarrollo sostenible, el Plan de Desarrollo Urbano Local PDUL del municipio San Diego, estado Carabobo establece que uno de sus objetivos a alcanzar es el de convertir al mismo en el primer municipio verde que permita contribuir al bienestar ambiental en materia cultural y social, para ello propone planes para la implementación de nuevos desarrollos desde el punto de vista de vialidad y sistema peatonal, también establece que como aspectos fundamentales considerar en cuanto a la disposición de elementos se destacan las obras de arte a escala urbana, fuentes de agua, redomas paisajísticas, arcos y demás objetos que permitan embellecer la zona.

En función a lo planteado, el presente trabajo de grado está dirigido a brindar un enfoque sostenible para lo que concierne a la Calle Nº3 y sus arteriales respectivas mediante la implementación del bulevar empleado tecnologías que fortalezcan y contribuyan al desarrollo ambiental positivo y a su vez permita la autogeneración mediante fuentes de energía que sirvan de suministro y sustento para las instalaciones dispuestas en la zona. Para ello se disponen los paneles solares en la parte superior de los techos existentes correspondientes a negocios ambulante y demás instalaciones, del mismo modo, se disponen instrumentos de iluminación LED que contribuyan a mejorar el sistema de alumbrado actual, así como también la creación y disposición d espacios que inciten al desarrollo cultural de las personas que deseen visitar las instalaciones, brindando también espacios y áreas deportivas al aire libre para el disfrute de los

jóvenes y adultos, y la disposición de parques en armadura metálica para el goce de los niños.

Se debe tener en cuenta que el presente trabajo también está dirigido a la reubicación de la zona frontal de la Universidad José Antonio Páez, así como la reestructuración de las zonas de acceso y la reubicación del terminal de vans pertenecientes a dicha casa de estudio. Asimismo se manifiesta el diseño de estacionamientos para docentes, estudiantes y visitantes empleando la modalidad sostenible. Otro aspecto a satisfacer es el pavimento a emplear, esto no es más que concreto permeable, mediante él se permite filtrar el agua hacia el suelo para ser canalizada hacia un sistema de recolección que sirva para riego y mantenimiento de las áreas verdes.

4.2. Fase II: Análisis de los distintos factores que intervienen en la propuesta de movilidad sostenible para la calle N°3.

Para llevar a cabo el desarrollo de la presente fase se tomó en cuenta el análisis del tramo en estudio abarcando elementos claves para conocer las características y el comportamiento de la zona, tal es el caso de sus condiciones actuales. Esto a modo de garantizar que el proyecto designado para la Calle Nº3 se ejecute de la manera más favorable y provechosa posible. Para llevar a cabo de manera óptima la recolección de datos correspondientes al trabajo de grado se efectuaron entrevistas no estructuradas a distintos expertos en las diversas áreas a fin de indagar de manera más concisa. Entre los entrevistados se destaca en primer lugar la ingeniero Emerly Castillo con la finalidad de aportar perspectivas e ideas en materia de ambiente, así como también la orientación desde el punto de vista de la hidrología, para de este modo permitir analizar los datos de precipitaciones existentes en la zona; seguidamente se encuentra la arquitecto María Eugenia Botero, especialista en el ámbito de arquitectura y diseño, lo cual se considera realmente importante para poder aplicar ciertas alternativas en lo que sería la estructuración del bulevar. Otra de las especialistas es la ingeniera María Fernanda Mujica mediante sus conocimientos y desempeño en la rama vial, aportando datos necesarios para el análisis de la vía y el tránsito vehicular en la zona seleccionada.

4.2.1. Análisis de las estructuras viales existentes en el tramo de estudio seleccionado.

Una vez realizada la inspección de la vialidad se elaboraron tablas con los valores obtenidos correspondientes a las dimensiones de la calle Nº3 en su estado actual *(ver tabla 7 a 14)*, también se recopilaron las dimensiones mínimas establecidas por el Plan de Desarrollo urbano Local del municipio San Diego, estado Carabobo *(ver tabla 6)* a fin de realizar un análisis comparativo entre ellas con el objeto de saber si se encuentran cumpliendo con la normativa.

Tabla 6: **Dimensiones mínimas establecidas por el Plan de Desarrollo Urbano Local del municipio San Diego, estado Carabobo.**

DIMENSIONES MÌNIMAS ESTABLECIDAS POR EL PDUL (m)						
CALLE Nº3. MUNICIPIO SAN DIEGO, EDO. CARABOBO						
Ancho de la isla	Ancho del carril	Calle de servicio	Acera	Zona verde (m)	Zona verde (%)	Parada de BUS
1,20	3,30	2,20	1,60	1,20	0,10	3,30

***Fuente*:** Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla 6: **Dimensiones existentes en tramo Casa de la Cultura-Concha Acústica del municipio San Diego, estado Carabobo.**

LOCALIZACIÒN 1										
CASA DE LA CULTURA-CONCHA ACÙSTICA										
CASA DE LA CULTURA (m)					Ancho de la isla (m)	CONCHA ACÙSTICA (m)				
Zona verde	Acera	Calle de servicio	Ancho del carril			Ancho del carril		Calle de servicio	Acera	Zona verde
2,00	1,70	2,40	3,30	3,30	4,00	3,30	3,30	2,40	1,70	-

***Fuente*:** Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla 7: **Dimensiones existentes en tramo Concha Acústica-Urb. Poblado del municipio San Diego, estado Carabobo.**

LOCALIZACIÒN 2											
CONCHA ACÙSTICA-POBLADO											
CONCHA ACÙSTICA (m)					Ancho de la isla (m)	POBLADO					
Zona verde	Acera	Calle de servicio	Ancho del carril			Ancho del carril		Calle de servicio		Acera	Zona verde
2,00	2,70	2,40	3,30	3,30	2,00	3,00	3,00	2,50	2,40	1,70	-

***Fuente*:** Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla 8: **Dimensiones existentes en tramo Urb. Poblado-Casa de la Cultura del municipio San Diego, estado Carabobo.**

LOCALIZACIÒN 3										
POBLADO-CASA DE LA CULTURA										
POBLADO (m)					Ancho de la isla (m)	CASA DE LA CULTURA (m)				
Zona verde	Acera	Calle de servicio	Ancho del carril			Ancho del carril		Calle de servicio	Acera	Zona verde
1,90	**1,50**	2,30	4,30	5,20	**1,00**	5,20	4,30	2,30	**1,50**	1,90

***Fuente*:** Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla 9: **Dimensiones existentes en tramo Urb. Orión-UJAP del municipio San Diego, estado Carabobo.**

LOCALIZACIÒN 4											
ORIÒN-UJAP											
ORION (m)						Ancho de la isla (m)	UJAP (m)				
Zona verde	Acera	Calle de servicio	Ancho del carril				Ancho del carril		Calle de servicio	Acera	Zona verde
1,30	**1,20**	**2,10**	3,30	3,30	2,80	1,20	4,20	**3,10**	2,50	1,80	1,80

***Fuente*:** Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla 10: **Dimensiones existentes en tramo UJAP- Urb. El Parque del municipio San Diego, estado Carabobo.**

LOCALIZACIÒN 5										
UJAP-EL PARQUE										
UJAP (m)					Ancho de la isla (m)	EL PARQUE (m)				
Zona verde	Acera	Calle de servicio	Ancho del carril			Ancho del carril		Calle de servicio	Acera	Zona verde
-	2,40	2,20	3,30	3,30	4,00	4,40	**2,50**	2,30	1,80	1,80

***Fuente*:** Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla 11: **Dimensiones existentes en tramo Urb. Orión-UJAP del municipio San Diego, estado Carabobo.**

LOCALIZACIÒN 6										
ORIÒN-UJAP										
ORIÒN (m)					Ancho de la isla (m)	UJAP (m)				
Zona verde	Acera	Calle de servicio	Ancho del carril			Ancho del carril		Calle de servicio	Acera	Zona verde
1,20	1,20	2,20	3,30	3,30	4,40	4,40	2,50	2,20	1,80	1,80

***Fuente*:** Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla 12: **Dimensiones existentes en tramo Urb. Poblado-UJAP Curva del municipio San Diego, estado Carabobo.**

LOCALIZACIÒN 7										
POBLADO-UJAP CURVA										
POBLADO (m)					Ancho de la isla (m)	UJAP CURVA (m)				
Zona verde	Acera	Calle de servicio	Ancho del carril			Ancho del carril		Calle de servicio	Acera	Zona verde
2,20	2,40	2,30	3,30	3,30	0,90	3,30	3,30	3,40	2,40	-

***Fuente*:** Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla 13: **Dimensiones existentes en tramo Urb. Poblado-Urb. Los Anacos del municipio San Diego, estado Carabobo.**

LOCALIZACIÒN 8								
POBLADO-ANACOS								
POBLADO (m)				Ancho de la isla (m)	ANACOS (m)			
Zona verde	Acera	Calle de servicio	Ancho del carril		Ancho del carril	Calle de servicio	Acera	Zona verde
1,20	1,15	-	4,30	-	4,30	-	1,17	1,30

***Fuente*:** Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla 14: **Dimensiones existentes en tramo Urb. Sansur-Urb. El Parque del municipio San Diego, estado Carabobo.**

LOCALIZACIÒN 9														
SANSUR-EL PARQUE														
SANSUR (m)					Ancho de la isla (m)	EL PARQUE (m)								
Zona verde	Acera	Calle de servicio	Ancho del carril			Ancho del carril		Calle de servicio	Zona verde	Ancho del carril		Calle de servicio	Acera	Zona verde
1,80	1,80	-	4,20	4,20	3,00	4,00	4,00	-	1,50	3,30	3,30	-	-	2,30

***Fuente*:** Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Se debe tener en cuenta que los valores evidenciados en color rojo significan que no cumplen con las dimensiones mínimas normativas establecidas en el Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) de dicho municipio.

En función a lo planteado, para llevar a cabo la elaboración del presente proyecto se optó por realizar modificaciones en los anchos descritos para de esta manera redistribuir el área en estudio a beneficio para el diseño *(ver tabla 15 y 16).*

Tabla 15: **Dimensiones modificadas en la calle Nº3 municipio San Diego, estado Carabobo.**

TRAMO A-B								
CASA DE LA CULTURA-URBANIZACIÒN SANSUR								
CASA DE LA CULTURA (m)				Ancho de la isla (m)	URBANIZACIÒN SANSUR (m)			
Acera	Ciclovìa	Ancho del carril			Ancho del carril		Ciclovìa	Acera
1,60	2,00	3,30	3,30	1,70	3,30	3,30	2,00	1,60

***Fuente*:** Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla 16: **Dimensiones modificadas en “el caminito” municipio San Diego, estado Carabobo.**

TRAMO C-D								
"CAMINITO"								
Zona verde	Acera	Ciclovìa	Ancho del	Ancho de la isla	Ancho del carril	Ciclovìa	Acera	Zona verde
-	1,60	2,00	3,30	1,70	3,30	2,00	1,60	1,60

***Fuente*:** Di Leonardo y Rodríguez (2020).

En cuanto al sistema de iluminación se pudo notar que en tramo comprendido a lo largo de la calle Nº3 posee postes de luz incandescente teniendo una totalidad de bombillos activos menor al 50%, mientras que para el caso del “Caminito” los postes dispuestos poseen luz LED con óptimo funcionamiento. En función al sistema de drenaje se pudo apreciar gran cantidad de sumideros de ventana a lo largo del tramo sin altos niveles de desgastes aparentes. Para el caso del pavimento se evidenciaron fallas de distintos tipos, tal es el caso de desgastes, parches, fisuras o fallas longitudinales y transversales y piel de cocodrilo, por lo cual se sugiere realizar mantenimiento para las menos desfavorables y repavimentar las zonas más afectadas.

4.2.2. Estudio de la demanda de transporte a fin de conocer de manera aproximada la cantidad de usuarios que transitarán en las instalaciones y de qué manera se verá afectada dicha población.

En vista de que la Calle Nº3 se encuentra directamente relacionada con las intersecciones de la Urbanización La Esmeralda y la intersección de la Urbanización Sansur se optó por analizar el flujo vehicular que transita a través de las mismas, para ello se contó con los datos suministrados por Mujica (2019), de esta manera se logró determinar el volumen de hora pico para ambos puntos de interés. Para el caso de la intersección correspondiente a la Urbanización la Esmeralda se obtuvo un volumen de hora pico total de 1.236,67 veh/h, con un factor de hora pico de 0,84, una tasa de flujo máxima de 1.569 vehículos y un volumen de diseño de 29.680 veh/día. Por su parte, para el caso de la intersección correspondiente a la Urbanización Sansur se obtuvo un valor de volumen de hora pico de 2.210,67 veh/h, un factor de hora pico de 0,98, una tasa de flujo máxima de 3.552 vehículos y finalmente un volumen de diseño de 53.056 veh/día.

Dicha información fue generada mediante el conteo ejecutado durante un periodo de 7 días con sus respectivas horas pico correspondientes, es decir, 7:00 am-8:00 am, 12:00m-1:00pm y 5:00pm-6:00 pm respectivamente. Éstos fueron realizados en diciembre del año 2018. *(Ver anexo A para su verificación).*

4.2.3. Contrastar la información recabada con los requerimientos mínimos para realizar un plan de movilidad vial sostenible.

En función a las consideraciones establecidas por los Ingenieros Civiles y demás expertos correspondientes a materia ambiental manifiestan que una de las alternativas mediante las cuales se puede optar para garantizar un mejor desempeño de la población para con su entorno es la implementación de técnicas que permitan integrar el desarrollo sostenible como una herramienta fundamental para su desempeño diario, esto es debido a las grandes consecuencias generadas por la actividad del hombre. Un ejemplo claro para definir los planes referentes a la sostenibilidad es la perspectiva brindada por la Organización de las Naciones Unidas mediante sus 17 objetivos. Ahora bien, dicho sistema de desarrollo se puede definir como aquel plan estratégico diseñado para satisfacer las necesidades de movilidad de las personas y empresas en las ciudades en pro de la búsqueda de una mejor calidad de vida, teniendo siempre en cuenta los principios de integración, participación y evaluación. De esta manera lo describe la Guía de Desarrollo e Implantación de Planes de Movilidad Sostenible (2014). A su vez señala que los objetivos claves para fomentar el desarrollo sostenible son los siguientes:

- Garantizar que a todos los ciudadanos se les ofrezca opciones de transporte que permitan el acceso a los destinos y servicios claves.
- Mejorar la protección y seguridad.
- Reducir la contaminación del aire y del ruido, las emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo de energía.
- Mejorar la eficiencia y la rentabilidad del transporte de personas y mercancías.
- Contribuir a mejorar el atractivo, la calidad ambiental, el ámbito urbano y el diseño urbano en beneficio de los ciudadanos, la economía y la sociedad en su conjunto.

Desde el punto de vista actual se puede decir que los medios de transporte fueron ideados y realizados con la finalidad de cumplir con la demanda de traslado de individuos desde un lugar a otro en función al tráfico, dejando a un lado las perspectivas y ámbitos ambientales para corto, mediano y con visión hacia el largo plazo. En virtud a ello, la Guía

de Desarrollo e Implantación de Planes de Movilidad Sostenible implementada en España indica las diferencias en cuanto a la planificación de un sistema de transporte común y un sistema de transporte ideado mediante un plan de movilidad sostenible. *(Ver figura 32)*

Figura 32: **Planificación del transporte de manera tradicional vs una planificación mediante un plan de movilidad sostenible.**

Planificación de Transporte Tradicional		Planificación del Plan de Movilidad Urbana Sostenible
Centrado en el tráfico	→	Centrado en personas
Objetivos principales: flujo del tráfico y velocidad.	→	Objetivos principales: accesibilidad, calidad de vida, sostenibilidad, viabilidad económica, equidad social, salud y calidad ambiental.
Centrado en un medio de transporte modal.	→	El desarrollo equilibrado del desplazamiento, con transportes menos contaminantes y más sostenibles.
Centrado en la infraestructura.	→	Elaborar un conjunto de acciones para lograr soluciones rentables.
Documento de planificación sectorial.	→	Documento de planificación sectorial coherente y complementario, a las áreas políticas relacionadas (como el uso del suelo, servicios sociales, salud, vigilancia, etc).
Planes a corto/medio plazo.	→	Planes a corto/medio plazo, junto con la visión y estrategia a largo plazo.
Relacionado con áreas administrativas.	→	Relacionado con un área funcional basada en el modelo *travel to work*.
Dominado por los ingenieros de tráfico.	→	Dominado por equipos de planificación interdisciplinaries.
Planificado por los expertos.	→	Planificación con la participación de las partes interesas, desde un enfoque transparente y participativo.
Evaluación sobre la limitación del impacto.	→	Proceso de seguimiento y evaluación de los impactos, con la implementación de un proceso de enseñanza y aprendizaje estructurado.

Fuente: Guía de Desarrollo e Implantación de Planes de Movilidad Sostenible (2014).

Siguiendo el orden de ideas, el hecho de desarrollar una planificación de movilidad sostenible en los distintos países del mundo sería una solución a los problemas de contaminación sónica y de gases letales para el medio ambiente. En consecuencia a lo planteado queda demostrado que la implementación de una propuesta de movilidad sostenible para la calle Nº3 del municipio San Diego, estado Carabobo sería una herramienta beneficiosa que cubriría con los requerimientos mínimos establecidos para el fomento de estrategias desde un marco sostenible, esto se debe a que éste estaría compuesto

por distintos elementos fundamentales para hacer de dicho municipio un ambiente más confortable tanto para los ciudadanos como para el medio en el que se desempeñan, del mismo modo, permitirá trasladar a las personas empleando un medio alternativo, tal es el caso de las bicicletas, mediante las redes de ciclovía proyectadas en el presente proyecto y demás trabajos de grado previos que involucran este tipo de sistemas.

4.2.4. Definir el grado técnico para la implementación de un bulevar que se encuentre relacionado con una ciclovía y un camino peatonal.

Luego de haber recabado toda la información pertinente a la zona en estudio y una vez realizado el análisis del comportamiento a nivel de transporte mediante el análisis de los conteos vehiculares previamente mencionados, se llevó a cabo el análisis de una matriz FODA a fin de determinar y conocer las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que conlleva la realización de una propuesta de movilidad sostenible para la calle Nº3 mediante la implementación de un bulevar y la interconexión de otros proyectos que han sido planteados para hacer de San Diego un municipio con alto nivel de desarrollo sostenible. Seguidamente se dispuso una matriz para estudiar las fortalezas y trabajar en las debilidades para garantizar un estado óptimo en cuanto al desenvolvimiento del proyecto en cuestión. *(Ver tabla 6)*

Tabla 6: **Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas para la implementación de un bulevar en la Calle Nº3 del municipio San Diego, Estado Carabobo.**

MATRIZ DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS (FODA) CON SUS RESPECTIVAS ESTRATEGIAS	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	1. Tipo de ocupación de la zona. 2. Zona recreativa, comercial y cultural. 3. Proyectos desarrollados en la zona que motivan a la integración de nuevas propuestas. 4. Infraestructura de los distintos servicios existentes. 5. Promueve y garantiza el acceso a inversiones para financiar proyectos en materia sostenible. 6. Permite la integración de los distintos proyectos planteados con anterioridad. 7. Incorpora pavimentos y servicios existentes. 8. Admite la incorporación de los componentes naturales del ambiente. 9. Genera espacios para la recreación elevando la calidad de vida del municipio. 10. Incrementa el espacio de movilidad peatonal y urbana.	1. Reduce la capacidad vial de la zona. 2. Mantenimiento de las instalaciones del bulevar. 3. Ejecución de estudios técnicos. 4. Traslado, movilización y colocación de las nuevas tecnologías a implementar. 5. Instalaciones existentes. 6. Afectación a los árboles pertenecientes a la zona al momento de llevar a cabo la materialización de la propuesta. 7. Reduce el espacio de movilidad vehicular. 8. Afectación producida por el ruido generado en la fase de construcción.

OPORTUNIDADES	Estrategias F vs O	Estrategias D vs O
1. Nivel cultural de las personas del entorno. 2. Propuesta enmarcada en el ámbito del desarrollo sostenible. 3. Los compromisos adquiridos por el país en materia de sostenibilidad. 4. Aprovechamiento de todos los espacios. 5. La red vial del entorno. 6. La planificación urbana. 7. La integración de las modalidades de transporte peatonal, vehicular, público.	* Insentivar a los individuos para desarrollar mayor cantidad de proyetos enmarcados en el àmbito sostenible. * Aprovechar las instalaciones existentes en la zona para ser utilizadas en nuevos proyectos. * Promover acciones que conlleven a la preservaciòn de la vegetaciòn. * Promover al desarrollo de investigaciones y estudios de factibilidad tecnio, social y econòmico enmarcadas para permitir materializar las distintas propuestas referentes a materia de sostenibilidad. * Aprovechar las destrezas y conocomientos de los habitantes de la zona para contribuir al desarrollo de las distentas propuestas. * Disposiciòn de una amplia gama de sistemas de transporte. * Interès interno y externo en invertir en proyectos sostenibles. * Garantìa del acceso a inversores para financiar proyectos en materia sostenible.	* Disminuir las dimensiones de los carriles vehiculares para implementar rutas cicloviales y espacios para trànsito de peatones. * Insentivar a las autoridades gubernamentales a contribuir con el financiamiento de implementaciòn y mantenimiento de nuevas tecnologìas. * Crear campañas de concientiaciòn para promover el uso de tecnologìas sostenibles. * Destinar àreas para exparcimiento a lo largo del tramo seleccionado.

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla 6: **Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas para la implementación de un bulevar en la Calle Nº3 del municipio San Diego, Estado Carabobo.**

AMENAZAS	Estrategias F vs A	Estrategias D vs A
1. Riesgo de inundación por parte del río Cùpira. 2. Crecimiento y esparcimiento por parte de las instalaciones de la Universidad José Antonio Páez. 3. Incremento de la población estudiantil en el recinto universitario. 4. Proyectos por comenzar u obras que no se han construido. 5. Riesgos sísmicos. 6. Incremento de la capacidad vehicular. 7. Deterioro que las personas puedan ocasionar en el bulevar. 8. Costos de estudios técnicos y la disposición de nuevas tecnologías. 9. Condiciones actuales en función a la situación país. 10. Desaprobación del proyecto por parte de los habitantes de la zona. 11. Deformaciones en el pavimento originadas por las raíces de los árboles. 12. La costumbre de los individuos al espacio urbano.	* Motivar a los individuos a emplear sistema de transporte alternativos amigables con el medio ambiente. * Realizar estudios hidrològicos de la zona a fin de conocer las caracerìsticas pluviomètricas a fin de crear sistemas de recolecciòn y canalizaciòn de aguas ideales. * Impartir propuestas amigables con el ambiente tal que influyan en el diseño de proyectos futuros. * Basarse en paràmetros y criterios normativos de acuerdo a la zona a fin de garantizar la prevenciòn en caso de la manifestaciòn de fenòmenos naturales que puedan degradar las estructuras existentes. * Implementar medios de concientizaciòn que permitan que los individuos se adapten a las modificaciones generadas en el entorno. * Emplear los ingresos de impuestos adquiridos por parte de los negocios que se encuentran situados en el lugar de estudio de la mano con los entes del municipio para costear gastos de estudios tècnicos enfocados a las nuevas tecnologìas. * Disponer àrboles con mètodos de siembra especìficos para evitar deformaciones causadas por el crecimiento de los mismos.	* Promover impartir charlas informativas a fin de crear conciencia en los ciudadanos residentes en el municipio sobre el cuidado que amerita el medio ambiente. * Impartir charlas informativas acerca del uso de bicicletas como medio de transporte alternativo. * Llevar a cabo la cosntrucciòn del sistema en horarios de jornada laboral a fin de perjudicar de la menor manera posible a los ciudadanos con el ruido de los instrumentos y maquinarias empleadas. * Crear àreas verdes alrededor de los àrboles existentes a fin de mantenerlos resguardados y garantizar su resguardo antes, durantes y despuès de la fase constructiva del proyecto.

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

En consecuencia del análisis llevado a cabo se podría decir entonces que, en vista de las condiciones positivas que se aprecian, se considera viable la implementación de un bulevar en el tramo de estudio seleccionado ya que traería consigo grandes beneficios para los individuos que residan en zonas aledañas al mismo y a aquellos que deseen visitar la instalación, de esta manera sería tomado en cuenta como un aporte fundamental para hacer de San Diego un municipio verde y contribuiría a que las personas se encuentren en un ambiente libre, seguro y sostenible.

4.3. Fase III: Diseño de una propuesta de movilidad sostenible para la calle N°3.

Una vez obtenida toda la información descrita mediante el presente trabajo de investigación y establecida la viabilidad técnica del mismo se procedió a ejecutar con los parámetros requeridos el diseño del plan de movilidad sostenible llevando a cabo la elaboración de un bulevar para la Calle Nº3 del municipio San Diego, estado Carabobo mediante la modificación de la estructura vial existente y su respectivo paisajismo, de este modo se permite garantizar la integración de los distintos proyectos ejecutados en trabajo de grado previos de la Universidad José Antonio Páez, teniendo siempre en cuenta una visión a corto, mediano y largo plazo desde una perspectiva ambiental mediante parámetros sostenible.

4.3.1. Diseño del bulevar.

Para lograr obtener una perspectiva distinta sobre el panorama actual que manifiesta la Calle Nº3 y las instalaciones de áreas externas de la Universidad José Antonio Páez se llevó a cabo el diseño de un bulevar con características muy particulares referidas a un marco sostenible, esto con la finalidad de satisfacer la demanda existente con respecto a los diversos requerimientos establecidos a lo largo del desarrollo del presente trabajo de grado. Es importante destacar que entre los distintos componentes antes señalados se disponen espacio aprovechados para todo tipo de usuarios independientemente de su edad a fin de garantizar el desenvolvimiento de los mismos de manera cómoda implementando mobiliarios deportivos y recreativos promoviendo el desarrollo sostenible a lo largo de éste teniendo siempre en cuenta las normativas respectivas, tal es el caso del Manual venezolano de dispositivos uniformes para el control de tránsito.

Cabe destacar que entre los elementos que lo constituyen se encuentran islas para resguardar la integridad de los ciclistas asegurando su tránsito fluido y cómodo, asimismo se dispone una parada de transporte público a fin de garantizar que los vehículos cuenten con un espacio de carga y descarga de usuarios teniendo presente los lineamientos establecidos por la normativa antes mencionada, por otro lado se cuenta con tramos destinados a camineras y zona destinada para el patinaje sobre ruedas a lo

largo del bulevar, áreas verdes delimitadas correspondientes a los árboles existentes a fin de preservar su integridad, así como también jardinerías en lo que respecta al tramo del caminito, finalmente se disponen techos verdes a fin de continuar con el enfoque sostenible, de esta manera se obtienen espacios más frescos que contribuyen al bienestar y confort de los beneficiarios. A fin de lograr un mejor entendimiento de lo planteado se dispone una memoria descriptiva en la cual se deja en evidencia el procedimiento y los criterios ejercidos ***(Ver Apéndice B)***.

4.3.2. Criterios de diseño para la iluminación pública.

Según la Norma Venezolana COVENIN 3290 (1997), establece que toda vía pública ubicada en sectores urbanos, destinada al tránsito de vehículos o peatones, debe estar dotada de alumbrado con el objetivo de incrementar la valorización de los beneficios económicos obtenidos por la reducción de accidentes nocturnos al instalar dispositivos lumínicos a lo largo del tramo público.

Aplicando tales ideas se implementó el cálculo del alumbrado para la Calle Nº 3 del municipio San Diego, Edo. Carabobo, con la finalidad de reducir los accidentes viales y brindarle a la comunidad de las zonas adyacentes un sistema sostenible. Inicialmente se tendrá en cuenta los parámetros señalados por la norma venezolana antes mencionada, la cual establece las directrices mínimas que se deben utilizar para llevar a cabo la disposición de los sistemas de iluminación, así como los parámetros para realizar dichos cálculos. Cabe destacar que se considera necesario elaborar un diseño en función de las áreas de circulación las cuales están comprendidas por la vía (tránsito vehicular) y bulevar (tránsito peatonal). Por lo tanto, los parámetros para la configuración lumínica cambian, lo cual implica que se debe realizar el diseño por

separado teniendo en cuenta la influencia luminaria directa e indirecta. A continuación, se presenta un esquema de las áreas a iluminar *(Ver figura 33)*.



Figura 33: Esquematización de iluminarias implementadas en la Calle Nº3 municipio San Diego, estado Carabobo.
Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

- **Diseño de iluminación vial.**

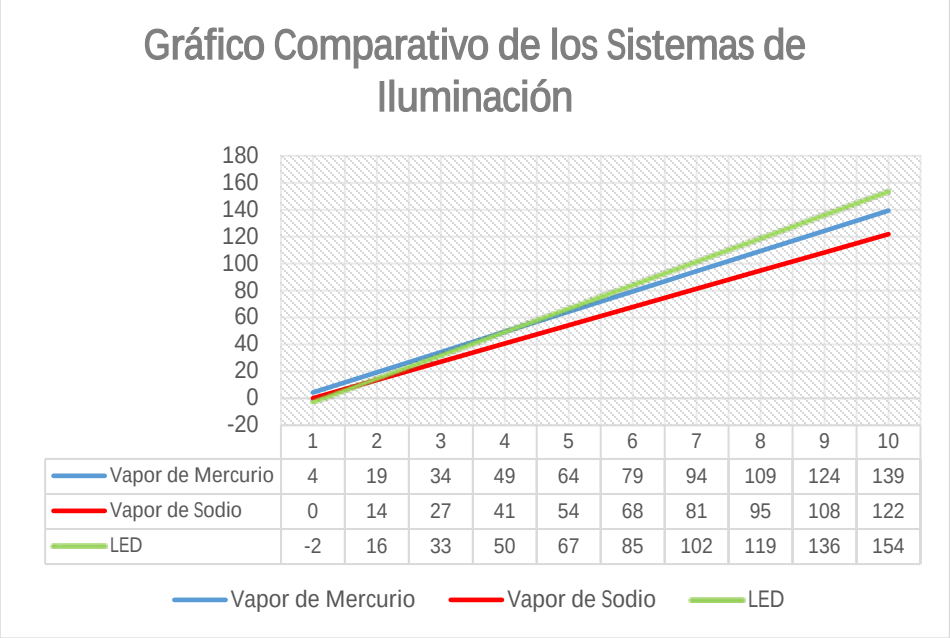
Para llevar a cabo el diseño mediante la propuesta se empleará una luminaria LED de alta potencia integrado por un panel fotovoltaico capaz de entregar la energía suficiente para que el sistema sea independiente de la red eléctrica local, es decir, al ser un sistema auto sostenible no requiere de una interconexión con los sistemas de energía tradicionales traduciéndose en un ahorro significativo de electricidad para el municipio. Siguiendo el orden de ideas, se puede realizar una verificación de la condición según lo establecido en el Artículo 4.2 de la normativa anteriormente mencionada sobre los beneficios económicos del alumbrado público mediante una fórmula que permite cuantificar el Valor Presente Neto (VPN). A continuación, se presentan las condiciones para realizar el análisis del VPN expresando los cálculos *(Ver tabla 7)*.

Tabla 7: Valor Presente Neto (Venezuela).

Valor presente neto (VPN) (Venezuela)					
Tipo de iluminación vial	**Beneficio anual por año (A) USD**	**Costo anual de Operaciones (M) USD**	**Costo anual de energía (E) USD**	**Costo total del sistema (C) USD**	**VPN (USD)**
luminaria empleando bombillo de Vapor de mercurio	2010070	426960	4288	1067399	432964
luminaria empleando bombillo de Vapor de Sodio	2010070	537931	4288	1344828	8498
luminaria empleando tecnología LED	2010070	292456	0	1900963	-174226

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

Como se puede apreciar en los datos obtenidos, los sistemas tradicionales de luminaria implementando bombillos de vapor de sodio y mercurio tienen un (VPN) positivo, destacando como el más factible la iluminación de mercurio y la tecnología LED como la menos apropiada en términos económicos. Ahora bien, dicho análisis es válido tomando en cuenta que se realizó para un periodo de un año lo cual nos proporciona un espectro reducido, se decide entonces implementar un análisis basado en un periodo de 10 años. Dicho estudio se describe a continuación mediante los resultados obtenidos mostrados *(Ver gráfico 1)*.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vapor de Mercurio	4	19	34	49	64	79	94	109	124	139
Vapor de Sodio	0	14	27	41	54	68	81	95	108	122
LED	-2	16	33	50	67	85	102	119	136	154

***Gráfico 1*:** Gráfica Comparativa de los sistemas de iluminación y tabla de los VPN expresados en MilesUSD en función de un periodo de 10 años.
Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020)

Continuando con la evaluación de los sistemas de iluminación se observa a primera vista que el sistema de mayor rendimiento para la zona es el de luminaria LED la cual muestra un Valor Neto Presente superior a partir del cuarto año de su instalación. De acuerdo con el análisis establecido se implementará dicha tecnología cumpliendo los requerimientos básicos establecidos por la norma venezolana.

Partiendo de la información obtenida se realizó un análisis del sistema de iluminación LED actual en el mercado, se decidió entonces implementar una lámpara solar de alumbrado público autosuficiente (Lámpara Solar APA); es un equipo que se encuentra integrado por un sistema autónomo que brinda una iluminación de gran extensión comprendida entre los 25 a 37 metros de radio; actualmente el modelo cumple con las especificaciones del Icontec, Retilap, UL, CE. Su estructura comprende un panel solar, LED y un sistema inteligente de detección lumínica para un apagado y encendido automático. Estos equipos particularmente no requieren una conexión a la red eléctrica.



Figura 34: Modelo Lámpara solar APA

Fuente: Ambiente Soluciones Energía Solar-LED (2019)

De este modo se dispuso todos los parámetros para realizar los cálculos de iluminación en la calzada, en primer lugar, se caracterizó la vía obteniendo como resultado que la Calle Nº 3 del municipio San Diego, finge como vía secundaria con un sistema de iluminación B1 en una zona urbana intermedia, según los cálculos expresados. De este modo se designó la iluminaria medida que debe tener la vía la cual es de 15 Lux a lo largo de la calzada.

Siguiendo el orden de ideas se empleó el método de lúmenes descrito en la Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 (Alumbrado Público. Diseño), la cual indica la distancia media que deben tener los postes de luz empleado un alumbrado solar APA inteligente LED de 120w de potencia a una altura de 10 metros con el objetivo de reutilizar los postes existen que elevan la luminaria a dicha cota, además, la configuración de la misma según la norma corresponde a un sistema elevado. Se pueden observar los cálculos expresados en el ***apéndice C***. Con respecto a las dimensiones de la luminaria, estas tendrán un espacio radial indicado de 18 m para asegurar una iluminación media de 15 lux a lo largo del tramo. En el mismo orden de ideas, se ubicó el sistema en el centro de la vialidad específicamente en la isla de la Calle Nº 3 expuesto en el ***plano A-35***.

- **Diseño de iluminación peatonal del bulevar.**

Al diseñar la luminaria del bulevar se dispuso de tal manera que permita abarcar todos los espacios posibles en función a los criterios mencionado anteriormente dando como resultado una iluminación media para este caso de 15 lux (Cálculos realizado en el apéndice), visto de otra perspectiva se recurrirá a dispositivos de iluminación adecuados para espacios peatonales de tal manera que no rompa con la armonía arquitectónica planteada. A continuación, se presentarán los sistemas de iluminación que se consideraron según lo establecido en el trabajo de grado de Peña e Infante (2019).

La Lámpara LED Modelo DUL-1039BN es un dispositivo de 60w ideal para iluminar calles, parques y plazas, dicho sistema íntegra una batería de litio, LED de alta eficiencia y paneles solares con sistema inteligente ya que los mismos pueden detectar el movimientos y adaptares al radio de iluminación que se requiere, además es de fácil instalación, es resistente a climas adversos y factores climáticos desafiantes como lluvias o temperaturas altas sin mencionar que tiene una resistencias a los rayos ultravioleta e impactos en el rango de protección IP65 con un mínimo de mantenimiento *(Ver figura 35)*.



Figura 35: Lámpara LED Modelo Dul-1039BN

Fuente: Conwey luminaria led alumbrado público (2019).

Por otra parte, se implementarán lámparas reflectoras LED solar, la luminaria tipo reflector funciona por medio de energía solar, con el fin de iluminar constantemente durante la noche o por un periodo de tiempo aproximadamente de 12 horas, consiste en un diseño dividido en dos parte el panel solar integrado con la batería y el reflector, su tecnología AIS 2.0 aumenta el rendimiento de la batería lo cual permite seguir iluminando durante 6 días seguidos si así lo desea, otro parámetro es que su brillo puede ser ajustado según la necesidad del usuario el cual puede instalar la lámpara sin necesidad de un equipo técnico especializado ya que la misma no requiere ser instalada a la red eléctrica local *(Ver figura 36)*.



Figura 36: Ficha técnica Modelo LX930100W

Fuente: Conwey luminaria led alumbrado público (2019).

Se debe tener en cuenta que las luminarias estarán ubicadas a una distancia de 23 metros lo cual incumple con los cálculos propuestos en el ***apéndice C***, sin embargo, es indispensable tener en cuenta que las otras fuentes de luz como los locales comerciales brindarán volúmenes de iluminación propios para suplir la demanda necesaria, además se integraran lámparas reflectoras LED solares las cuales suplirán las zonas sin iluminar recordando que los Modelos DUL-1039BN solo estarán alumbrando un 75 % del bulevar, es así como se plantea realizar los cálculos para los espacios sin iluminar teniendo en cuentas los factores correspondientes para el tipo de iluminaria que en este caso es un reflector solar. Los metros radiales serán de 17,5 m supliendo las áreas

existentes sin iluminar. Se puede observar detalladamente la disposición de la iluminaria en los ***plano A-14 hasta A-20*.**

4.3.3. Parámetros sostenibles en función al diseño.

En términos generales, todo plan a desarrollar dentro del marco sostenible debe satisfacer ciertos parámetros para considerarse óptimo. El desarrollo del proyecto debe ser en primera instancia innovador, relacionado con disciplinas arquitectónicas desde un ámbito urbano y diseño ingenieril con la intensión de llevar a cabo cambios favorables haciendo uso de las distintas tecnologías y procesos de operación y mantenimiento. A su vez se debe velar por brindar y contribuir a una formación de ambientes sociales viables para de este modo proveer calidad en las instalaciones, teniendo siempre en cuenta que la indumentaria empleada afecte de la menor manera posible al medio ambiente durante su etapa de funcionamiento. Otra de sus características que se debieran satisfacer es el costo de creación, operación y mantenimiento de los dispositivos procurando una solidez desde el punto de vista económico.

- **Ciclovía.**

Tomando en cuenta consideraciones previamente planteadas, entre los parámetros sostenibles empleados para el diseño de la presente propuesta de movilidad se tiene en primer lugar la disposición del tramo de ciclovía pues es un sistema que ha sido implementado en distintos países del mundo; para el caso del municipio San Diego se define como una alternativa efectiva en materia de transporte motivando a los usuarios a transitar por las calles de manera sana para con su entorno pues contribuye a disminuir la cantidad de sustancias y/o gases tóxicos que degraden al mismo. El uso de bicicletas se considera como un medio que, además de contribuir con el bienestar ambiental, crea en los individuos un hábito para mantenerse en forma, de este modo permite preservar su integridad en materia de salud. El diseño de un plan ciclovial en este tramo permite relacionar trabajos de grado previos y contribuye a crear un enlace para diseños futuros en función a otros. Se debe tener en cuenta que en el caso de la Calle Nº3 la ciclovía se encuentra propuesta para diseñarse en lo que actualmente es el hombrillo de la vialidad en

ambos sentidos, por otro lado, el caminito consta de una propuesta para disponer el tramo de ciclovía a los lados de la acera, de esta manera se permite un mayor espacio de circulación por parte de los usuarios *(Ver figura 37)*.

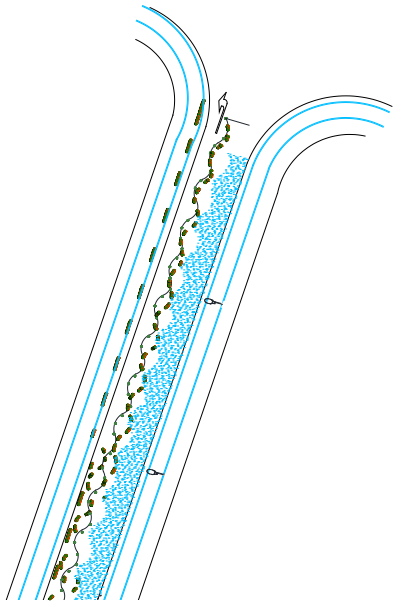


Figura 37: Disposición de ciclovía en la calle de servicio "Caminito".

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez.

Para llevar a cabo el diseño de la propuesta se tomó como referencia el Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovías (s.f.) en función al plan maestro de las mismas realizado por el Consorcio Internacional que integra al Centro de Investigación y Asesoría de Transporte Terrestre CIDATT de Lima, Perú, el grupo consultor de Madrid, España TRYET y la Fundación Ciudad Humana de Bogotá, Colombia. Se debe saber que para elaborar un diseño de ruta ciclovial se necesita satisfacer ciertas condiciones normativas fundamentales consideradas para concretar el diseño correspondiente al tramo en estudio. Para evidenciar de forma concreta la propuesta se puede apreciar el ***apéndice B***, en él se

describen los procedimientos y parámetros normativos tomados en cuenta para el desarrollo de la misma.

En cuanto a las consideraciones para la disposición del pavimento se llevó a cabo la selección de pavimento flexible para elaborar el diseño de la carpeta asfáltica respectiva, teniendo en cuenta que este debe garantizar ser uniforme, impermeable, antideslizante y de aspecto agradable. Además se decidió trabajar con dicho sistema para continuar con el diseño propuesto por el trabajo de grado de Loaiza y Mesa (2019), conservando la misma apariencia física, a su vez, dicho pavimento cuenta con cualidades de resistencia adecuada favorable para el tránsito consecutivo de transporte. Para llevar a cabo el diseño de éste se atendió a los parámetros establecidos por Villalaz (2007) partiendo de los datos obtenidos mediante los conteos vehiculares realizados en la zona, cuyos datos fueron suministrados por Mujica (2019), y otros parámetros como la Relación de Soporte de California por sus siglas en inglés CBR (California Bearing Ratio). ***(Ver Apéndice C)***.

Como parte de los elementos que constituyen un sistema vial se encuentran las señalizaciones tanto verticales como horizontales, para el caso de las ciclovías existen demarcaciones particulares que todo proyecto a ejecutar debe satisfacer. Se debe tener en cuenta que las señalizaciones verticales sirven como dispositivo de control de tránsito a fin de orientar el comportamiento adecuado del usuario sobre ruedas (ciclista), estas se encuentran dispuestas del lado derecho frente al sentido de circulación de la vía para permitir su apreciación fácilmente por el usuario. Por otro lado, las horizontales son aquellas encargadas de definir los espacios de circulación para los ciclistas e indicar al usuario el sentido de circulación, la ruta que deben seguir en las intersecciones y los espacios de detención, de esta manera lo establece el Manual de Criterios y Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (2017), es importante saber que en vista de que el presente diseño esta designado a una ruta de ciclovía de tipo unidireccional las señales para la demarcación del pavimento deben ser de color blanco, ya que el color amarillo se emplea para ciclovías bidireccionales.

Es importantes tener en cuenta que existen diversos tipos de señalizaciones, para el caso de las horizontales se encuentran las de advertencia, las informativas y las de prevención;

por su parte las horizontales poseen particularidades distintas, estas representan los patrones que se deben cumplir sobre el tramo vial propiamente dicho. Se recomienda visualizar el ***apéndice B*** a fin de evidenciar las distintas características que posee una señal según su función. Otro de los factores considerados son todos aquellos elementos que cumplen la función de delimitar la zona que respecta a la ciclovía, tal es el caso de marcas dispuestas sobre el pavimento u otros instrumentos adicionales que cumplen propósitos similares. En otro sentido, este tipo de estructura vial debe contar con un punto de parada en el cual los dispositivos sirvan de parqueadero para las bicicletas que se desplacen en la zona, es por ello que para el caso del presente proyecto este se consideró como otro de los puntos importantes a satisfacer.

- **Análisis de vegetación existente en la zona.**

Otro de los aspectos a satisfacer en el área estudiada es la presencia de vegetación alta (árboles) que ameritan seguir ocupando el lugar en el que se encuentran actualmente, para satisfacer dicha inquietud se tomó como alternativa la disposición de un área verde en la cual estos se puedan seguir desarrollando aportando beneficios para todos aquellos individuos que deseen visitar las instalaciones propuestas. Es importante tener en cuenta que la cantidad de árboles existentes es de 54, por ello se amerita garantizar el resguardo de los mismos. En el ***plano A-13*** se deja en evidencia la descripción e imágenes alusivas a la zona mediante las cuales se logra un mayor entendimiento referente a lo planteado.

- **Murales verdes.**

La disposición de un jardín vertical consta de distintos parámetros necesarios a conocer; uno de sus aspectos de mayor importancia es que el uso de este sistema ofrece un área fresca ya que contribuye a la circulación de aire y garantiza el intercambio de oxígeno, esto es gracias a la vegetación que la constituye, a consecuencia de ello se obtienen espacios confortables y menos calurosos. Es importante destacar que existen diversos tipos de jardines verticales y que no todos son aptos para cualquier tipo de ambiente; para garantizar el buen funcionamiento de los mismos es importante tener presente las características de la zona en la cual se desarrollará el proyecto, tal es el

caso del nivel de temperatura, el clima que lo caracteriza, las diversas plantas autóctonas del sitio a fin de poder asegurar que se mantendrán en óptimas condiciones en las distintas épocas del año. Del mismo modo, otro de los aspectos a satisfacer es el tipo de jardín vertical que será implementado, sabiendo que existen los activos y los pasivos. La descripción amena de las cualidades que debe satisfacer un jardín vertical según el entorno en el cual se desenvuelva se encuentra desarrollada en el ***apéndice B*** así como también la selección del tipo de jardín implementado en el presente proyecto.

- **Concreto permeable.**

Para efectos del presente proyecto se tomó la decisión de trabajar con concreto cuyas partículas son redondeadas, esto se debe a que tiene la peculiaridad de producir mayores resistencias ya que en relación con su tamaño se brinda una superficie áspera lo cual se considera como un componente a favor para evitar inconvenientes por parte de los usuarios al hacer uso de ellas. Otra de las razones por las cuales se decidió emplear este tipo de tecnologías es que, al momento de la manifestación de precipitaciones se admite la filtración de las aguas pluviales, de esta manera se permite resguardar el fluido en espacios destinados para reservorios de agua o pozos de retención canalizada a través de un sistema de recolección que servirá posteriormente para el riego de los distintos elementos que constituyen el bulevar, tal es el caso de los jardines verticales, áreas verdes y fuentes.

Además, al involucrar dicho pavimento con los espacios verdes se permite el ingreso de agua y oxígeno necesarios para el crecimiento de las plantas existentes en la zona de estudio; a su vez, el efecto “ola de calor” manifestado por las edificaciones que se disponen alrededor se disminuye porcentualmente gracias a la disposición de este tipo de concreto, esto es debido a que los poros de la misma permiten la circulación de aire y por ende disminuyen la retención del calor, del mismo modo reduce la temperatura ambiental. Otro de los beneficios que involucra es que en las noches dicho tipo de pavimentos requieren menor iluminación debido a la mayor reflexión que posee la luz sobre el mismo. Por lo anteriormente expuesto se puede decir que dicho concreto se

considera óptimo para ser aplicado bajo las condiciones que manifiesta el tramo en estudio.

- **Sistema de drenaje.**

La Ley de Aguas (2001), establece que la gestión integral de las aguas comprende un conjunto de actividades enfocadas y dirigidas a la conservación y aprovechamiento de este recurso en beneficio colectivo. Atendiendo a lo planteado se decidió proyectar un diseño que permitiera satisfacer dichos requerimiento, es por ello que la propuesta consta de la implementación de distintos sistemas que contribuyan al aprovechamiento del agua satisfaciendo lo estipulado en el artículo 5 de la ley mencionada. En el caso del presente proyecto se estimó la cantidad de agua que sería captada mediante la obtención del área de concreto permeable existente en la zona en estudio, una vez conocido esto se pudo determinar la cantidad de agua con la que contarían las instalaciones para poder realizar su respectivo ciclo mediante dicho sistema de abastecimiento. Es importante mencionar que a modo de garantizar seguridad en el entorno con respecto a la manifestación de eventualidades irregulares tales como inundaciones es necesario conocer la rapidez de descarga de las aguas superficiales desde el sitio de origen y la cantidad de la misma.

Para el caso del presente proyecto se llevó a cabo la propuesta de un sistema de drenajes denominado Drenes Franceses, su sistema garantiza consta de una serie de elementos que permitan la captación, circulación y disposición de agua de lluvia manteniéndola en buen estado para su reutilización. En el ***apéndice B*** se desglosa el funcionamiento y se describe la composición del mismo.

4.3.4. Patrimonio cultural.

En vista de que el bulevar se encuentra situado en una zona universitaria y posee a su alrededor instalaciones culturales, tal es el caso de le casa de la cultura del municipio San Diego, se decidió implementar el diseño y disposición de elementos conmemorativos alusivos a dichas instalaciones. Se debe tener en cuenta que los patrimonios culturales se llevan a cabo a fin brindar el desarrollo humano sostenible

basados en la promoción y divulgación de obras significativas para el lugar en la que se desenvuelve permitiendo resaltar una cualidad característica de un hecho o personaje transcendente durante el paso de los años.

4.3.5. Diseño del estacionamiento de la Universidad José Antonio Páez.

Se debe llevar a cabo la reestructuración del estacionamiento ubicado en la Universidad José Antonio Páez ya que el mismo fue modificado en el presente proyecto para brindar un área adicional de 3.172,12 metros cuadrados aproximadamente al bulevar. En otro sentido, el espacio aprovechable del mismo se empleará para dos estructuras planificadas en el plan maestro de la universidad el cual consiste en la construcción de un terminal y una serie de canchas ubicadas en el extremo noroeste de las instalaciones.

Para continuar, el acceso del parqueadero se ubicó en la Arterial 5 ya que la misma permite un mejor flujo de vehículos aminora la cantidad de cruces realizados para entrar al estacionamiento ya mencionado. Es importante señalar los tipos de vehículos que accederán a las instalaciones, estos son: vehículos particulares, autobuses y camiones de un solo ejes. En síntesis, se deben elaborar 3 estructuras 2 planificadas por el ente educativo y 1 elaborada por el presente trabajo para suplir la demanda de puestos para automóviles la cual consiste en un estacionamiento elevado, las mismas serán dependientes de factores geométricos viales ya que las mismas deben permitir una circulación fluidas y brindar armonía con respecto al espacio de desarrollo vehicular.

Para un diseño geométrico vial óptimo se empleó la Norma para el Proyecto de Carreteras (MTC 1997), la cual establece los parámetros mínimos requeridos para realizar una calzada que cumpla con las condiciones de seguridad vial. Por consiguiente, se deben analizar factores que se impondrán para ejecutar las obras estructurales. Para fines de diseño se deben tener en cuenta los radios de giros de los diferentes vehículos que utilizarán dicho sistema, por ende, la norma instaura para cada grupo de vehículos las dimensiones y radios de giro correspondiente a las envolventes expresaran en función del vehículo ver ***apéndice B***.

De esta manera, los parámetros adoptados resultarán holgados y sobre pasarán las dimensiones reales de los vehículos, para el caso de presente proyecto consta de un factor de seguridad demarcado por la normativa. Si bien es cierto que se deben probar todos los radios para cada caso vial solo se tomarán en cuenta los radios más desfavorables. Asimismo, se dimensionaron todos los giros siguiendo los parámetros establecidos con anterioridad. Se recomienda revisar los ***planos A-21 y A-22*** para apreciar de forma completa de diseño.

Pre-dimensionado estructural.

Bajo la premisa de diseñar todos los elementos de una manera parametrizada bajo las normas venezolanas se empleó para cada caso diversos lineamientos para un desarrollo óptimo de los mismos. Por efecto de ordenamiento se desglosarán las diferentes construcciones que se ubican en el espacio concebido en el estacionamiento existente.

- **Estacionamiento elevado.**

En vista que se deben cumplir los parámetros viales normativos para el estacionamiento se tuvo en consideración los requerimientos mínimos para elaborar las escaleras y rampas señalados en la norma COVENIN 2245-90. En ella se establecen lineamientos para la construcción de las rampas para permitir la acción de ascenso y descenso de los vehículos independientes entre sí, por otra parte, se deben elaborar escaleras separas una distancia radial de 45 metros garantizando parámetros de seguridad.

El estacionamiento tiene una configuración cuadrada de 120 metros de largo por 56 metros de ancho con una superficie de 6.720 metros cuadrados, consta de 4 escaleras ubicado en los bordes de la edificación de tal forma que permita la salida en caso de emergencia, dicha distribución tiene un radio máximo 38 metros entre el usuario en el peor escenario posible. Por otra parte, la distribución de los elementos estructurales juega un papel fundamental en el diseño del estacionamiento por la disposición de las columnas las cuales fueron diseñadas bajo parámetros rectangulares para permitir una

circulación fluida en todo momento y una armonía entre los puestos de estacionamiento. Se debe mencionar que la rampa se diseñó empleando unidades constructivas entre su altura (3.5 m) y largo (8m) respectivamente, por ende el ángulo de la rampa es de Ø= 12,33º cumpliendo con la normativa exigida de rampas con ángulos comprendidos entre los 0 a 20 grados. En otro sentido, la demarcación de los estacionamientos y requerimientos de espacios mínimos se respetaron en todo momento ya que cuentan con espacios de 2,5 metros de ancho y 5 de largo satisfaciendo lo descrito en normativa, asimismo el ancho del carril estará en el orden de los 6,3 metros de ancho acarreando a su vez los mismos radios de giro satisfactorios para los vehículos particulares; de esta manera se evidencia en el pre-dimensionado el empleo de losas macizas para los entrepisos, también se dispusieron los elementos de una manera simple sin buscar economizar por el simple motivo de desconocer la factibilidad técnica-económica de la estructura.

- **Demanda del estacionamiento elevado.**

Es necesario en todo momento contar con los datos importantes para la construcción de estructuras que sirvan como soporte para la capacidad vial, ya sean carreteras, puentes, túneles, estacionamientos, entre otros. En la medida en que los datos sean manejados se pueden tomar decisiones de relevancia para la capacidad y diseño de las mismas. El plan de movilidad peatonal sostenible debe emplear la restructuración del sistema de la capacidad vehicular de la Universidad José Antonio Páez. Macea, Márquez y Soto (2017) afirman:

> “Los estacionamientos constituyen un elemento de gran importancia dentro de la política de transporte de las ciudades. No obstante, la falta de regulación en esta materia genera una mayor afluencia de vehículos particulares hacia las zonas de mayor atracción de demanda, e induce al uso incontrolado del transporte privado. Normalmente, las soluciones planteadas son encaminadas hacia la ampliación de la capacidad física; sin embargo, estudios recientes sugieren que se debería hacer lo contrario para desincentivar el uso desmedido del transporte privado”. (p.2)

El análisis precedente es una recopilación de data basada en información obtenida de la dirección de escuela de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad José Antonio Páez para tener una demanda exacta en función de los años 2010 a 2020. En otro sentido, los patrones o comportamientos de los estudiantes fueron recuperados del trabajo de grado titulado Diseño de Terminal Interno de Trasporte Terrestre desarrollado en dicho recinto universitario por Melo (2019). Seguidamente se presenta una tabla *(Ver tabla 8)* y un gráfico *(Ver gráfico 2)* indicando la cantidad de estudiantes por carreras en los últimos 10 años expresados.

Tabla 8: **Demanda de estudiante Universidad José Antonio Páez (2010-2020)**

Demandas de estudiantes Universidad José Antonio Páez Periodo (2010-2020)						
Año	**Ingeniería**	**Ciencias Sociales**	**Educación**	**Odontología**	**Ciencias Jurídica**	**Total**
2020	2284	1866	111	1704	869	6834
2019	2412	2232	126	1691	1156	7617
2018	2641	2380	117	1617	1336	8091
2017	3407	4418	122	1766	2698	12411
2016	4084	5843	198	1790	3662	15577
2015	3726	5409	277	1846	3442	14700
2014	3416	4793	270	1791	3000	13270
2013	3263	4562	328	1678	2953	12784
2012	3126	4286	352	1596	2622	11982
2011	3059	3884	414	1466	2321	11144
2010	2241	3751	584	1278	2068	9922

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

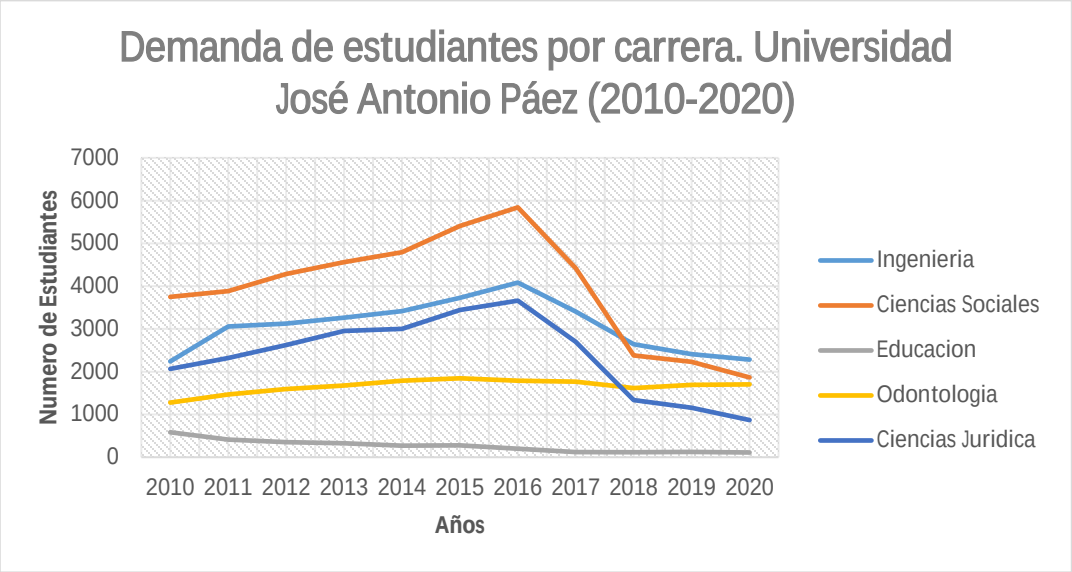


***Gráfico 2*:** Demanda de estudiante por carrera. Universidad José Antonio Páez (2010-2020).

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

A primera vista se puede notar un declive en la cantidad de matrículas inscritas a partir del año 2016. A razón del inicio de una hiperinflación y una recesión económica abrumadora a partir del 2015. Por otro lado, se puede notar una anomalía generada entre el 2011 y 2016 en base a una tasa de crecimiento irregular para los estándares universitarios en Venezuela los cuales rondan entre un 3 a 5 porciento explicado por la deserción del 40% de los estudiantes en universidades públicas los cuales en su mayoría se inscribieron en institutos privados. Para verificar el comportamiento de la tasa de crecimiento *(*Ver *gráfico 3)*.

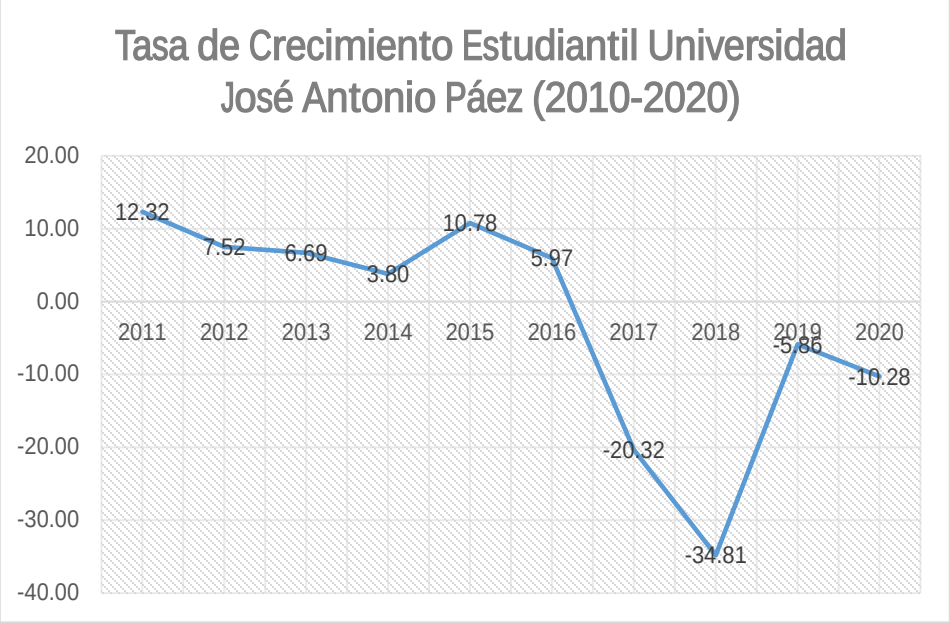


***Gráfico 3*:** Tasa de crecimiento estudiantil Universidad José Antonio Páez.

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

Se debe considerar que la demandad de puestos del estacionamiento elevado se pueden calcular de distintas maneras. En primera instancia se deben seguir los lineamientos planteados por el Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) del Área Urbana del Municipio San Diego, el cual indica en la Sección I (Zona Educativa) los factores a considerar para la estructura mostrada. (Ver *figura 37)*.

Usos	Área minima m2.	Frente minimo ml.	Altura máxima	Porcentaje		Retiros				Área Verde (1)
				Ubic.	Const.	Frente	Lateral		Fondo	
							L1	L2		
EP-EP EDUCACIONAL PRIMARIO	2000	15	2	40	80	5	3	3	4	10%
EI-EP EDUCACIONALI NTERMEDIO	4000	30	3	40	120	6	4	4	4	10%
EG-EP EDUCACION TECNICO Y SUPERIOR	5000	50	5	60	180	6	6	6	5	10%

Figura 37: Zona de equipamiento educacional**.**

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) del municipio San Diego, estado Carabobo, (2013).

Entre los datos importantes destaca que la altura máxima permitida es de 5 pisos por lo cual el diseño se llevó a cabo en base a dicha cantidad de niveles teniendo en cuenta la inquietud de querer expandir dicho estacionamiento. Por otra parte, el PDUL plantea una razón del cincuenta por ciento de los estudiantes (50 %) inscrito en el instituto para calcular el número de puestos. En vista de la condición se elaboró una tabla por año del número de puestos expresada en la *(Ver tabla 9)*.

Tabla 9: **Número de puestos en función de la demanda de estudiante por año (según PDUL). Universidad José Antonio Páez (2010-2020).**

Número de puestos en función de la demanda de estudiantes por año (Según el PDUL). Universidad José Antonio Páez (2010-2020)			
Año	Matricula	Factor 50%	Puestos Requeridos
2010	9922	0,5	4961
2011	11144	0,5	5572
2012	11982	0,5	5991
2013	12784	0,5	6392
2014	13270	0,5	6635
2015	14700	0,5	7350
2016	15577	0,5	7789
2017	12411	0,5	6206
2018	8091	0,5	4046
2019	7617	0,5	3809
2020	6834	0,5	3417

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

Es importante señalar que emplear un sistema que considera valores genéricos para las estructuras tiende a sobre dimensionar las capacidades requeridas por el instituto educativo tomando como ejemplo el caso actual ya que según el PDUL es necesario implementar 3.417 puestos lo cual contradice al sistema existente que emplea 1.112 puestos de estacionamiento y considerando menos del 50% de los mismo, para evitar dicho problema se planteó generar un estudio estadísticos para averiguar la demanda aproximada requerida por el ente educacional.

En primer lugar se extrajo del trabajo de grado de Melo (2019) la siguiente información expresada *(Ver tabla 10)*.

Tabla 10: **Porcentaje del tipo de trasporte empleados por los estudiantes Universidad José Antonio Páez.**

Porcentaje del tipo de trasportes empleados por los estudiantes Universidad José Antonio Páez	
Modo de trasporte	Porcentaje (%)
Bicicleta	0,51
Trasporte público	28,43
Trasporte privado	12,69
Peatonal	22,84
Particular	35,53

Tabla 11: **Porcentaje de permanencia en función de los estudiantes Universidad José Antonio Páez.**

Porcentaje de permanencia en función de los estudiantes Universidad José Antonio Páez	
Permanencia	Porcentaje
Mañana	54
Tarde	39
Noche	7

Fuente: Melo (2019).

Como se puede apreciar el modo de trasporte y comportamiento, varía en función a las necesidades de cada usuario; de igual manera se elabora un cuadro donde se indican los factores obtenidos por una encuesta realizada por Melo (2019), dichos factores son abordados de forma descriptiva en el ***apéndice B***. A continuación, se expresan la cantidad de puestos en función de la demanda real. *(Ver tabla 12)*.

Tabla 12: **Número de puesto en función de la demanda de estudiantes por año (según análisis propuesto). Universidad José Antonio Páez (2010-2020).**

Número de puestos en función de la demanda de estudiantes por año (Según el análisis propuesto). Universidad José Antonio Páez (2010-2020)							
Año	Matricula	Factor V	Factor C	Factor M	Puestos Diurno	Puestos Tarde	Puestas Noche
2010	9922	0,355	0,850	0,9	1456	1052	189
2011	11144	0,355	0,850	0,9	1636	1181	212
2012	11982	0,355	0,850	0,9	1759	1270	228
2013	12784	0,355	0,850	0,9	1877	1355	243
2014	13270	0,355	0,850	0,9	1948	1407	253
2015	14700	0,355	0,850	0,9	2158	1558	280
2016	15577	0,355	0,850	0,9	2286	1651	296
2017	12411	0,355	0,850	0,9	1822	1316	236
2018	8091	0,355	0,850	0,9	1188	858	154
2019	7617	0,355	0,850	0,9	1118	807	145
2020	6834	0,355	0,850	0,9	1003	724	130

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

En este sentido, la demanda que se debe implementar en la universidad debería ser el caso más desfavorable ubicándose en el año 2016 con 2.286 puestos diurnos, sin embargo, se deben considerara varios factores relacionados con la implementación de diversas estructuras para el trasporte masivo destacado la ciclovía y demás propuestas de movilidad, por ende, se tomaron en cuentas todos los factores para tener un espectro amplio para los próximos 20 años. Atendiendo a lo planteado se diseñó un cuadro que indica el incremento de los medios de trasporte empleando tasa de crecimientos internacionales y variándolas en casos excepcionales como las ciclo rutas ya que su implementación por lo general en los primeros años es exponencial *(Ver tabla 13).*

Tabla 13: **Crecimiento del medio de trasporte urbano empleados sistemas de ciclovías. Universidad José Antonio Páez.**

Crecimiento del medio de trasporte urbano empleando sistemas de ciclovías. Universidad José Antonio Páez				
Año	tasa de crecimiento			
	Vehicular	**Trasporte Público Urbano**	**Ciclistas**	**Peatonal**
1	2428	2810	35	1561
2	2450	2749	626	1592
3	2544	2782	887	1624
4	2626	2818	1190	1656
5	2725	2887	1420	1690
6	2833	2984	1605	1723
7	2933	3092	1813	1758
8	3060	3250	1904	1793
9	3184	3431	1999	1829
10	3304	3637	2099	1865
11	3428	3872	2204	1903
12	3556	4139	2314	1941
13	3689	4445	2430	1980
14	3826	4793	2551	2019
15	3968	5190	2679	2060
16	4115	5645	2813	2101
17	4266	6166	2954	2143
18	4423	6764	3101	2186
19	4585	7452	3256	2229
20	4753	8245	3419	2274
20 años	3,41	5,53	2,26	2,02

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

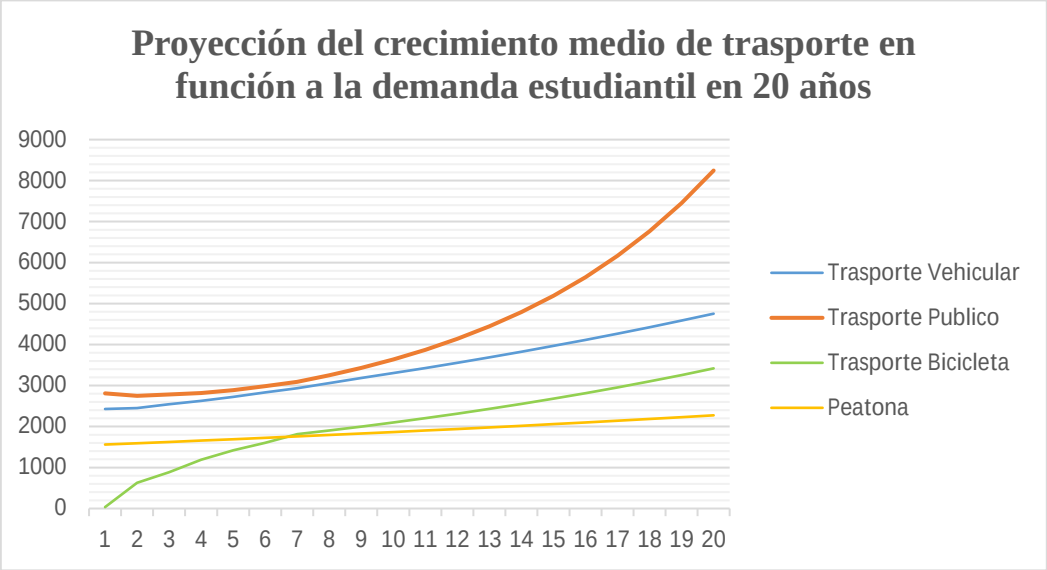


Gráfico 4: Proyección del crecimiento medio de trasporte en función a la demanda estudiantil en 20 años.

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

Como se puede observar en la gráfica existe un incremento exponencial en el trasporte público y en bicicleta, cabe acotar que a pesar de que el trasporte vehicular se incrementa tiende a forma una línea recta al igual que la peatonal, dicha configuración es a causa de que la ciclovía al igual que el trasporte público le restan porcentaje de la cantidad estudiantil a los vehículos, para el caso de los peatones prefieren hacer uso de bicicletas para trasportarse. A continuación, se presentará un porcentaje anual de los medios de trasporte empleados por los estudiantes proyectados en los próximos 20 años (Cálculos expresados en el ***apéndice C***). *(Ver tabla 14).*

Tabla 14: **Porcentaje Proyectado del medio de trasporte empleado por los alumnos de la Universidad José Antonio Páez.**

Porcentaje proyectado del medio de trasporte empleado por los alumnos de la Universidad José Antonio Páez				
Año	Porcentaje			
	Vehicular	Trasporte Urbano	Ciclista	Peatonal
1	35,53	41,12	0,51	22,84
2	33,03	37,06	8,44	21,46
3	32,47	35,50	11,31	20,72
4	31,68	33,99	14,35	19,98
5	31,24	33,10	16,28	19,37
6	30,98	32,63	17,55	18,85
7	30,56	32,22	18,90	18,32
8	30,58	32,48	19,02	17,92
9	30,49	32,85	19,14	17,51
10	30,30	33,35	19,25	17,11
11	30,05	33,94	19,32	16,68
12	29,76	34,64	19,36	16,24
13	29,41	35,44	19,37	15,78
14	29,01	36,34	19,34	15,31
15	28,55	37,35	19,28	14,82
16	28,04	38,47	19,17	14,32
17	27,47	39,71	19,02	13,80
18	26,85	41,06	18,82	13,27
19	26,17	42,53	18,58	12,72
20	25,43	44,11	18,29	12,17

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

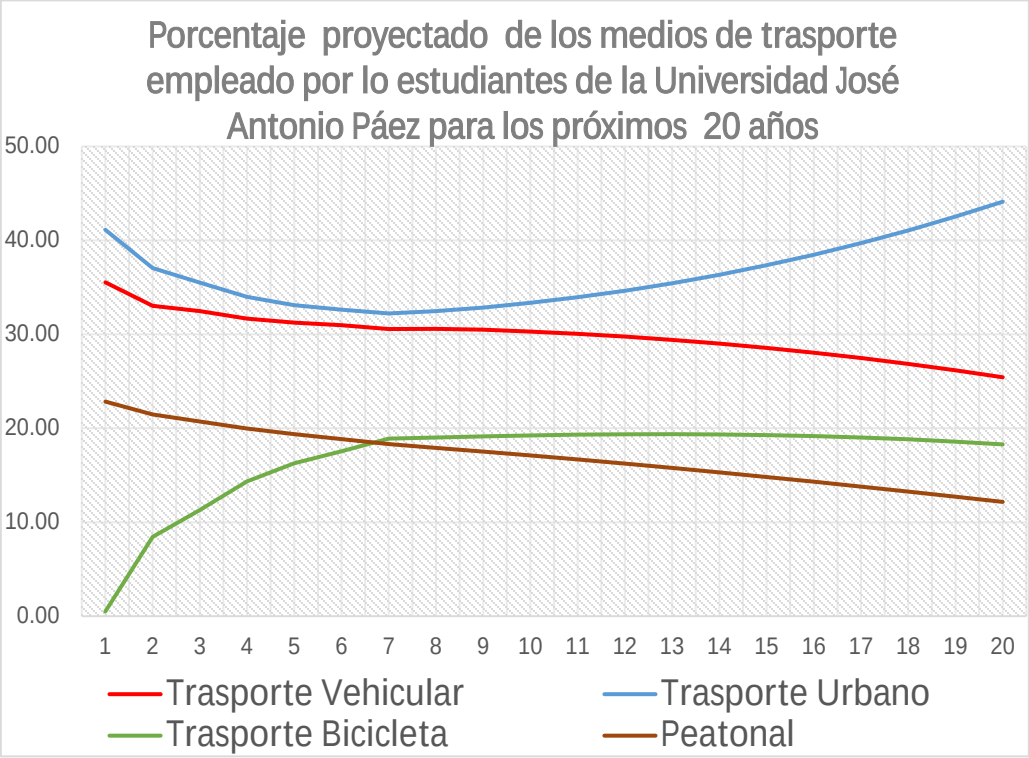


Gráfico 5: Porcentaje proyectado de los medios de trasporte empleados por los estudiantes de la Universidad José Antonio Páez para los próximos 20 años.
Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

Como se puede evidenciar existe un descenso por parte de los vehículos particulares al igual que el peatonal generada a consecuencia del empleo de ciclo rutas, se debe acotar que los cálculos solo estarán afectando a la población de San Diego, es decir que el trasporte por bicicletas en las gráficas elaboradas solo le restaran tasa de crecimiento a las personas que viven en el municipio del ente educativo las cuales son el 51% de los estudiantes. Con una data bien demarcada y con patrones comparables a ciudades con ciclovías se decidió calcular la demanda de puestos de estacionamientos para los próximos 20 años tomando en cuenta todos los factores analizados *(Ver tabla 15).*

Tabla 15: **Número de puestos en función de la demanda de estudiantes por año (Según el análisis propuesto). Universidad José Antonio Páez (2010-2020).**

Número de puestos en función de la demanda de estudiantes por año (Según el análisis propuesto). Universidad José Antonio Páez (2010-2020)							
Año	**Matricula**	**Factor V**	**Factor C**	**Factor M**	**Puestos Diurno**	**Puestos Tarde**	**Puestas Noche**
1	6834	35,53	0,8	0,9	944	682	122
2	7244	33,03	0,8	0,9	930	672	121
3	7679	32,47	0,8	0,9	969	700	126
4	8139	31,68	0,8	0,9	1002	724	130
5	8628	31,24	0,8	0,9	1048	757	136
6	9145	30,98	0,8	0,9	1102	796	143
7	9694	30,56	0,8	0,9	1152	832	149
8	10276	30,58	0,8	0,9	1222	882	158
9	10892	30,49	0,8	0,9	1291	933	167
10	11016	30,30	0,8	0,9	1298	937	168
11	11016	30,05	0,8	0,9	1287	930	167
12	11016	29,76	0,8	0,9	1274	920	165
13	11016	29,41	0,8	0,9	1260	910	163
14	11016	29,01	0,8	0,9	1242	897	161
15	11016	28,55	0,8	0,9	1223	883	159
16	11016	28,04	0,8	0,9	1201	867	156
17	11016	27,47	0,8	0,9	1177	850	153
18	11016	26,85	0,8	0,9	1150	831	149
19	11016	26,17	0,8	0,9	1121	809	145
20	11016	25,43	0,8	0,9	1089	787	141

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

En atención a lo planteado, la disposición del número de puesto se tomarán en función a la demandad más desfavorable la cual es de 1.298 para el año 10 de la construcción lo cual resulta paradójico tomando en cuenta que se debería reducir la demanda a medida que trascurren los años, sin embargo, para la elaboración del cuadro se consideró un factor de creciente de la universidad elevado para llegar al número de estudiantes entre el 2010, 2011 y 2012 resultando ser una aproximación real de la cantidad de estudiantes que debería tener la universidad en condiciones normales.

- **Terminal de pasajeros.**

Para llevar a cabo el cumplimento de los parámetros mínimos para estructuras viales se tuvo en consideración los requerimientos establecidos en la normativa MTC los cuales indican de forma clara que la circulación fluida es imprescindible para tener una calzada vial factible en todo momento. Considerando lo anteriormente mencionado, se tuvo en cuenta la integración del plano del terminal de pasajeros propuesto por el trabajo de grado de Melo (2019), el cual consta de una distribución asimétrica que se adapta a la poligonal trapezoidal demarcada como punto de referencia para la construcción de una estructura para albergar gran número de personas y ser el centro de distribución multilateral de la universidad. Si bien es cierto, la estructura se diseñó para una distribución diferente puesto que la entrada y salida del mismo fueron modificadas, en esencia conserva su funcionamiento albergando la misma cantidad de puestos existentes para los autobuses y taxis que existirán en la misma. Los planos se revisaron en AutoCAD los cuales fueron alterados para adaptarse al modelo de estacionamiento modificado en el presente proyecto para que el mismo cumpliera con parámetros de seguridad impuestos por la Normativa Venezolana COVENIN (3660:2001), indicando los patrones mínimos para accesibilidad de las personas al medio físico, espacios urbanos y rurales, cruces peatonales.

Los planos suministrados por el autor previamente mencionado indican un grupo de estructuras que se tuvieron que modificar ya que las mismas no cumplían parámetros de seguridad por no contar con aceras que brindaran servicios de seguridad a los usuarios. Se tomaron como dimensiones mínimas 1,6 metros de ancho además se redistribuyo las paradas de los taxis y buces con el fin de buscar una fluidez en relación de carga y descarga. En contraposición de lo mencionado anteriormente se eliminó la sala de espera debido a que la misma no cumplía un objetivo crítico en el diseño, se sugiere ***ver plano A-23.***

- **Vestidores de las canchas.**

Se realizaron vestidores adyacentes en las canchas para suplir la necesidad de un ambiente digno donde los deportistas puedan cambiarse y asearse en un ambiente controlado, por lo cual se diseñó bajos parámetros arquitectónicos baños y vestidores que suplan la demanda de los usuarios, además se incorporó un depósito para almacenar los equipos necesarios para ejercer cada deporte y comercios relacionados con la venta de refrigerios. Se debe tener en cuenta que la ventilación de los baños es natural y las ventanas cubren más del 10% del área recomendada. Bajo los parámetros viales lo rodea una acera que la protectora de los posibles vehículos contando con un ancho de 1,6 m, además, la misma forma parte de un jardín y redoma la cual cumple la función de área de esparcimiento para los estudiantes de la Universidad José Antonio Páez. En este sentido, aprovechado el área se decidió emplear el techo de la estructura como una terraza techada la cual tendrá la doble función de ser las gradas para las canchas y ser un lugar de reunión para los deportistas. Se pretende emplear el techo para disponer de paneles solares que brindaran energía para la estructura y estacionamiento elevado por el área aprovechable.

Finalmente, Para el desarrollo del trabajo de grado se llevó a cabo la ejecución de modificaciones en los planos originales correspondientes al tramo de estudio y sus características en cuanto a su configuración y sus dimensiones. Se debe tener en cuenta que todo lo elaborado se encuentra explicado de manera detallada en los apéndices dispuestos a continuación pertenecientes a cada uno de los planos y tablas indispensables para el proyecto, esto con la finalidad de lograr un mejor entendimiento de las modificaciones realizadas en el plano original considerando los aspectos estudiados en un documento aislado a lo que sería el formato del trabajo de grado, esto corresponde a memorias descriptivas y de cálculo realizadas para cada elemento que constituye el proyecto en cuestión.

CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES.

4.1. Conclusiones.

Una vez realizados todos los análisis descritos durante la elaboración del presente trabajo de grado a fin de planear una Propuesta de Movilidad Sostenible para la Calle N°3 del municipio San Diego, estado Carabobo se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- En cuanto a lo que respecta la primera fase se puede decir que se llevó a cabo el diagnóstico de todos los factores que involucra la zona, tal es el caso de los aspectos hidrológicos, planialtimétricos, geotécnicos, topográficos, demográficos y enfocados en el Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) a fin de conocer las características propias del área estudiada.
- En cuanto a las características reflejadas por el PDUL en referencia a las dimensiones alusivas al ancho del carril, aceras e islas se incumplen en algunas secciones en el tramo de estudio debido a la irregularidad existente conllevando a dificultades en la circulación.
- Para el caso de los conteos vehiculares analizados se tomó en cuenta el estudio de los distintos sistemas de transporte motorizado que circulan a lo largo de la avenida principal Don Julio Centeno a fin de tener una data mayor que la requerida por la calle N°3.
- Según el análisis realizado mediante la matriz FODA se obtuvo que las ventajas de llevar a cabo la propuesta son numerosas, sin embargo, existen amenazas que deben ser abordadas de manera adecuada a fin de contribuir al bienestar de los usuarios y su entorno.
- Llevar a cabo el diseño de un bulevar en la calle N°3 se considera como una alternativa favorable para el municipio, pues permitiría que los ciudadanos disfruten de espacios libres y sostenibles preservando la integridad del medio ambiente.

- Al elaborar esta propuesta se tomaron en cuenta los parámetros establecidos en el Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) para llevar a cabo proyectos que impulsen al crecimiento de una ciudad verde.
- Garantiza la integración de distintos proyectos planteados con anterioridad, lo que contribuye a brindar una mejor perspectiva sobre lo que sería San Diego si se llegasen a materializar los mismos.
- Sirve como elemento base para promover el uso de sistemas de transporte alternativos y peatonal, tal es el caso de las bicicletas que se desplazarán por el tramo de ciclovía planteado y las caminerías, de este modo se aminoraría el grado de contaminación ambiental generado por los gases expulsados por los vehículos motorizados.
- Empleando las modificaciones establecidas se lograría tener una mejor distribución y aprovechamiento de los espacios evitando el estancamiento o colapso producido por los vehículos en las vías de acceso a la Universidad José Antonio Páez.
- Con la distribución planteada se logra incentivar y motivar a los ciudadanos a la movilidad peatonal y a tener más contacto con la naturaleza, de esta manera se reforzarían términos importantes para el resguardo y preservación del medio ambiente; a su vez les ofrece un lugar para ejercitarse promoviendo el cuidado del bienestar físico.
- Al emplear tecnologías innovadoras, tal es el caso de los paneles solares, se obtienen grandes beneficios ya que el sistema generaría su propia fuente de energía, lo cual lo hace independiente y sostenible.
- Al implementar el sistema de drenaje planteado y el tipo de pavimento seleccionado se promueve el aprovechamiento de las aguas de lluvia en reservorios para posteriormente ser utilizada en sistemas de riego y mantenimiento de las áreas verdes, así como también los jardines verticales.

- El uso de los jardines verticales y de techos verdes brindan grandes beneficios en cuanto a las condiciones ambientales ya que permiten llevar a cabo la regulación de temperatura en las zonas donde se encuentran situados, además de ocasionar un impacto visual positivo y una alternativa para la preservación del medio. Se debe tener en cuenta que éstos también contribuyen a la mejora de la calidad del aire.
- Con la estructura propuesta para el estacionamiento elevado dispuesto en el recinto universitario se dispone una mayor cantidad de puestos que permite satisfacer la demanda obtenida en función a la cantidad de estudiantes inscritos durante un período de 10 años, comprendidos desde 2010 hasta la actualidad.
- Con la estructura dispuesta en la casa de la cultura los espacios destinados para la exhibición de obras de arte y áreas recreacionales estarían cubiertas puesto que ésta brinda una zona de confort para todos los individuos que deseen gozar de las instalaciones.
- Al reestructurar el tramo perteneciente al caminito, dejando un carril de circulación vehicular y uno de circulación peatonal se garantiza que el flujo de los automóviles sea más controlado, a su vez, se evita la disposición y acumulación de residuos o desechos a lo largo del mismo.
- Al disponer una parada de transporte público entre la Casa de la Cultura y la Universidad José Antonio Páez se controla el efecto embudo que pudiese existir, esto es debido a que dicho canal serviría de instrumento para ascenso y descenso de los individuos que se trasladen en vehículos particulares o públicos, garantizando a su vez la seguridad y resguardo de los mismos.
- En base a las dimensiones mínimas establecidas por el Plan de Desarrollo Urbano Local del municipio San Diego, estado Carabobo, se llevó a cabo el diseño de las nuevas secciones de vía perteneciente a la calle N°3 y lo que corresponde al “caminito”, en consecuencia se puede decir que el diseño se encuentra realizado bajo los parámetros normativos antes mencionados.

- Gracias a la modificación realizada en el canal de incorporación situado entre la Av. Ppal. Don Julio Centeno y la Urb. Poblado se brinda una mejor circulación, además de permitir la disposición de una parada de dos niveles correspondiente al proyecto del metro cable para la parte superior y autobuses y bicicletas en la parte inferior.
- En base a los estudios realizados la iluminación se considera ineficiente en comparación a las nuevas tecnologías existentes las cuales brindaría un ahorro energético, los sistemas de luminaria se encuentran deteriorados debido a la falta de mantenimiento en la zona analizada.
- La relación bilateral que comparte la universidad en función al entorno público desembocaría en la elaboración de estacionamientos que superarían a los existentes con la finalidad de no afectar negativamente al ente educacional.

4.2. Recomendaciones.

En base a lo desarrollado se evidenciaron ciertos puntos importantes que se deben satisfacer para ofrecer un óptimo desarrollo del proyecto en cuestión. Entre las recomendaciones dirigidas al presente trabajo se encuentran las siguientes:

- Para llevar a cabo la disposición del tramo de ciclovía se recomienda conocer a ciencia cierta las características topográficas y geométricas de la zona a fin de elaborar un diseño óptimo de la misma.
- Para la toma de decisiones en cuento a los diseños de sistemas de drenajes asociados a la propuesta se recomienda recaudar información concerniente a datas pluviométricas y estudios hidrológicos a fin de conocer las estadísticas de las precipitaciones manifestadas en la zona, de esta manera se lograría tener la cantidad acertada del flujo que permea a través del concreto planteado para poder estimar la cantidad de reservorios de agua que se necesitan para cubrir la zona.
- Se recomienda incluir en el sistema de drenaje de agua de lluvia el diseño de subdrenes, para ello se propone crear un sistema de drenes franceses debido a

que su configuración contribuiría con el proceso de filtrado del agua de lluvia. Para el caso de los estanques o áreas destinadas para el reservorio de las mismas se sugiere establecer un nivel máximo que, en caso de llegar a alcanzarlo, permita redirigir el exceso de agua hacia un lugar de disposición final, tal es el caso del Río Cúpira. A su vez, se recomienda analizar la altura del nivel freático de la zona a fin de conocer la cantidad de metros que se puede excavar para crear dichos contenedores destinados como espacios de reserva.

- Por lo general, las tuberías de interior liso deben disponerse para un grado de pendiente del 1%, involucrando una relación de 3cm por 3m, sin embargo esto dependerá de las condiciones del terreno, es por ello que se recomienda llevar a cabo estudios correspondientes a la topografía del terreno en cuestión a fin de conocer la pendiente existente para llevar a cabo la disposición de las tuberías adecuadas al sistema de drenaje.
- Para el caso de la instalación y disposición de los jardines verticales y de techo se recomienda contratar a un personal calificado a fin de seleccionar el sistema que mejor se adapte a las condiciones de la zona.
- Al momento de concretar finalmente la ejecución del proyecto planteado para el caso de los túneles de armadura metálica situados en el caminito y la caminería correspondiente al bulevar se recomienda tener en cuenta los parámetros de carga ejercidos sobre los mismos, de esta manera se garantiza el bienestar de los usuarios al transitar a través de ellos.
- En vista de que la mezcla de concreto permeable es más rígida y su tiempo de fraguado es menor, comparado con el concreto convencional, se recomienda emplear aditivos retardantes de fraguado, teniendo en cuenta que es muy recomendable para climas calurosos; a fin de facilitar la descarga se sugiere emplear estabilizadores de hidratación o aditivos retardantes de larga duración, chequeando en todos los caso que éstos cumplan con las especificaciones normativas correspondientes.

- Se debe implementar un sistema inteligente de iluminación LED empleando celdas fotovoltaicas para generar la energía suficiente a fin de garantizar un espacio seguro y óptimo a cualquier hora del día.
- Se debe efectuar la construcción de un estacionamiento elevado ubicado en la Universidad José Antonio Páez con la finalidad de compensar el área cedida por la misma, la cual en su mayoría en la actualidad se emplea para aparcamiento.
- En vista de que el proyecto planteado amerita la deforestación de árboles se recomienda seguir los parámetros normativos que establecen que por cada árbol extraído deben sembrarse una cantidad de al menos 8 a 10 para la reubicación o sustitución de los mismos.

REFERENCIAS

Electrónicas

ADO (2002). Separador vial de caucho para carril bici modelo tigre. Recuperado de https://www.adosa.es/mobiliario-urbano/mobiliario-urbano-separador-vial-tigre.html

Anyosa, D. (18 de julio de 2013). Clase vi Capeco. [Mensaje de un blog]. Recuperado de https://es.slideshare.net/ivan232011/clase-iv-capeco

Arismendi, E. (21 de abril de 2013). Tipos y diseño de la investigación. [Mensaje de un blog]. Recuperado de http://planificaciondeproyectosemirarismendi.blogspot.com/2013/04/tipos-y-diseno-de-la-investigacion_21.html

Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU). (s.f). *Desarrollo sostenible*. Recuperado de https://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml

Asamblea General de las Naciones Unidas. (s.f). Desarrollo Sostenible. Recuperado de https://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml

Asociación de Empresas de Energías Renovables. (2018). *Tipos de fuentes de energía renovable.* Recuperado de https://www.appa.es/energias-renovables/renovables-tipos-y-ventajas/tipos-de-fuentes-de-energia-renovable/

Bermejo, O. (2017), Principales Técnicas de Diseño Geométrico de Carreteras. Recuperado de: https://www.eadic.com/principales-tecnicas-de-diseno-geometrico-de-carreteras/#

Briceño, G. (s.f). Movilidad sostenible. [Mensaje de un blog]. Recuperado de https://www.euston96.com/movilidad-sostenible/

Centro de Trasporte Sustentable de Winnipeg. (2011*).Planning, Property & Development.* Recuperado de https://www.winnipeg.ca/ppd/

Colmenares, E. (5 de febrero de 2014). Ejemplo del Marco Metodológico para el Área de Mantenimiento. [Mensaje de un blog]. Recuperado de http://filomena-metodologadelainvestigacin.blogspot.com/2014/02/

Comisión Mundial para el Medio Ambiente. (1987). *Informe Brundtland.* Recuperado de https://www.redalyc.org/pdf/911/91142868005.pdf

Dirección de Planificación Urbana y Catastro. (2014). *Proyecto Bulevar Río de Janeiro.* Recuperado de http://www.alcaldiadebaruta.gob.ve/v2/wp-content/uploads/2014/03/TDR_PROYECTO-RIO-DE-JANEIRO_LISTO.pdf

Ecoosfera. (25 de septiembre de 2017). Cómo hacer un muro verde en tu casa. [Mensaje de un blog]. Recuperado de https://ecoosfera.com/2017/09/hacer-muro-verde-en-casa-te-mostramos-3-ideas-faciles/

Flores, A. (2019). *Habilidades Digitales.* Recuperado de: http://habilidadesdigitaleslsha.blogspot.com/

Gómez, C. (2009). Conceptos Básicos, Alcance y Criterios para su Evaluación. *El Desarrollo Sostenible.* Recuperado de http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/Cap 3.pdf

Heredia, A. (10 de octubre de 2007). Tipos de investigación. [Mensaje de un blog]. Recuperado de http://inlencie.blogspot.com/2007/10/tipos-de-investigacion.html

Hurtado, M. (2008). *Principios de Administración.* Recuperado de: https://books.google.co.ve/books?hl=es&lr=&id=1Fp551oXv8C&oi=fnd&pg=PA11&dq=Hurtado+(2008)+hurtado&ots=5rhQZP6ZdE&sig=qA6EvKgXexS42xIAsEV63UpoOf0#v=onepage&q=Hurtado%20(2008)%20hurtado&f=false

Instituto Nacional de Estadística, INE. (2011). Informe Geoambiental 2011. Estado Carabobo. Recuperado de http://www.ine.gov.ve/documentos/Ambiental/PrincIndicadores/pdf/Informe_Geoambiental_Carabobo.pdf

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (2015). *Guía de Diseño y Evaluación de Ciclovías para Costa Rica.* Recuperado de http://www.lanamme.ucr.ac.cr/sitio-nuevo/images/banners%20frontpage/Gu%C3%ADa%20de%20dise%C3%B1o%20y%20evaluaci%C3%B3n.pdf

Loggiodice, Z. (s.f). *La Gestión del Conocimiento como Ventaja Competitiva para las Agencias de Viajes y Turismo.* (Tesis de pregrado). Recuperado de http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/zll/metodologia-investigacion.html

Lugo, Z. (s.f). Población y Muestra. *Diferenciador.* Recuperado de https://www.diferenciador.com/poblacion-y-muestra/

Marco del Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao (2001) *Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía.* Recuperado de https://www.slideshare.net/nomasmiedos/manual-de-diseno-para-infraestructura-de-ciclovias-64947844

Marqués, C. (16 de noviembre de 2007). ¿Qué entendemos por movilidad? [Mensaje de un blog]. Recuperado de https://www.ecologistasenaccion.org/9844/que-entendemos-por-movilidad/

Mazarío (2015). *Priorización de proyectos de mejora para la movilidad urbana sostenible en la ciudad de valencia* Recuperado de : https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/59436/MAZAR%C3%8DO%20-%20Priorizaci%C3%B3n%20de%20proyectos%20mejora%20para%20la%20movilidad%20urbana%20sostenible%20en%20la%20ciudad%20de%20Va....pdf?sequence=1

Méndez, (1999). *Técnicas de Recolección de Datos.* Recuperado de: http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/eal/tecnicas_recoleccion_datos.html

Municipalidad de Lima (2017) *Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Ciclovías y Guía de Circulación de Bicicletas*. Recuperado de http://www.despacio.org/wp-content/uploads/2017/04/Manual-Lima20170421.pdf

Municipalidad de Lima, (2017). Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. Recuperado de http://www.despacio.org/wp-content/uploads/2017/04/Manual-Lima20170421.pdf

Murillo, W. (2008). *La Investigación Científica.* Recuperado de: http//www.monografias.com/ trabajos15/invest-científica/investcientífica.shtm.

NDS PRO, (2007). Guía de Diseño e Instalación de drenajes. Recuperado de https://www.ndspro.com/PDFs/Tech-Spec-Guides/principles-of-exterior-drainage-quick-review-spanish.pdf

Norma Venezolana COVENIN (1867-80). *Señales para Control de Tránsito en Calles, Carreteras y Avenidas.* Recuperado de http://www.arquitectosrp.com/archivo/download/Covenin%200867-1980%20Se%C3%B1ales%20para%20control%20de%20transito%20en%20calles,%20carreteras%20y%20avenidas.pdf

Norma Venezolana COVENIN (1987). Sector Construcción. Edificaciones. Codificación y Mediciones. Parte 1: Carreteras, 1987. Recuperado de http://www.vialidad21.galeon.com/2000_1_1987.PDF

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2018). Objetivos del Desarrollo Sostenible. Recuperado de

https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2018/08/sabes-cuales-son-los-17-objetivos-de-desarrollo-sostenible/

Ortunio, E. (2011). ASPECTOS TERRITORIALES, GEOECOLÓGICOS Y DEMOGRÁFICOS DEL ESTADO CARABOBO: BASES PARA LA COMPRENSIÓN DE LAS DESIGUALDADES EN SALUD. Recuperado de http://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs/cysv9n2/art3.pdf

Parra, E. (s.f). Programa de Gobierno para la Alcaldía de valencia. Recuperado de http://www4.cne.gob.ve/divulgacion_regionales_2008/programas/07/09/V-3286457.pdf

Peñaloza, J. (2012). *DELOS: Desarrollo Local Sostenible*. Recuperado de: http://www.eumed.net/rev/delos/13/japp.html.

Pérez (2009). Bases Legales de la Investigación. Recuperado de https://es.slideshare.net/jonhydke/bases-legales-de-la-invertigacin

Pérez, J. y Gardey, A. (2016). *Definición de vías de comunicación*. Definicion.de. Recuperado de https://definicion.de/vias-de-comunicacion/

Pérez, J. y Gardey, A. (2018). *Definición de Bulevar*. Definicion.de. Recuperado de https://definicion.de/boulevard/

Pérez, J. y Merino, M. (2015). *Vialidad.* Recuperado de https://definicion.de/vialidad/

Pinterest, (s.f). Drenaje francés. Recuperado de https://www.pinterest.com/pin/568298046725973391/?lp=true

Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao, (s.f.). Manual de Diseño para Estructuras de Ciclovía. Recuperado de https://www.slideshare.net/nomasmiedos/manual-de-diseno-para-infraestructura-de-ciclovias-64947844

Santa Cruz, F. (4 de setiembre de 2015). Marco teórico-Bases teóricas. [Mensaje de un blog]. Recuperado de http://florfanysantacruz.blogspot.pe/2015/09/marco-teorico-bases-teoricas.html

Sopelia Plataforma Solar de América Latina (28 de julio de 2016). Energía Solar Pasiva. [Mensaje de un blog]. Recuperado de http://www.energiasolar.lat/energia-solar-pasiva/

Tamayo, M. y Tamayo (2004). *El Proceso de la Investigación Científica.* Recuperado de https://clea.edu.mx/biblioteca/Tamayo%20Mario%20%20El%20Proceso%20De%20La%20Investigacion%20Cientifica.pdf

Tesis de Investigación (1 de diciembre de 2010). Diseños no experimentales según Hernández, Fernández y Baptista [Mensaje de un blog]. Recuperado de

http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2012/12/disenos-no-experimentales-segun.html

Universidad Nacional de Ingeniería (s.f). *Ingeniería de Tránsito.* Recuperado de https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/apuntes-ingenieria-de-transito.pdf

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (1998) Manual de trabajo de grado de especialización y maestrías y tesis doctorales. Recuperado de https://es.slideshare.net/mirnalitaguirrez/manual-upel-2016-1pdf

Urquizo. (2017). *Gestión de la movilidad urbana sostenible y su incidencia en el desarrollo turístico del distrito de Cajamarca* Recuperado de http://www.redalyc.org/service/redalyc/downloadPdf/1694/169446378003/6

Versa Court, (2020). Pisos modulares. Recuperado de https://www.versacourt.com/es/

Zamora, T. (s.f). *Análisis biomecánico y perceptivo de la movilidad peatonal para fijar límites de seguridad y confort en la fricción de pavimentos urbanos.* (Tesis de pregrado). Recuperado de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/15187/tesisUPV3766.pdf?sequence

Impresas

Agudelo, J. (2002). *DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS: ajustado al manual colombiano.* (Trabajo de especialización).Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

Angulo, E. (2011) .*POLÍTICA FISCAL Y ESTRATÉGIA COMO FACTOR DE DESARROLLO DE LA MEDIANA EMPRESA COMERCIAL SINALOENSE. UN ESTUDIO DE CASO* (tesis de postgrado). Universidad Autónoma de Sinaloa, México.

Arias, F, G. (2006). *El Proyecto de Investigación Introducción a la Metodología Científica*. Caracas, Venezuela: Episteme.

Arias, F.G. (2004). *El Proyecto de Investigación* .Caracas, Venezuela: Episteme.

Consejo Municipal de San Diego. (2014). GACETA MUNICIPAL DE SAN DIEGO. ORDENANZA SOBRE LA VIALIDAD DE SAN DIEGO INSTITUTO AUTÒNOMO MUNICIPAL (VIALSANDI I.A.M) Y SERVICIOS DE VIALIDAD Y TRÀNSITO DEL MUNICIPIO SAN DIEGO. San Diego, República Bolivariana de Venezuela.

Corredor, G. (2010) *Obtención y Manejo de la Información de Tránsito para Diseño de Pavimentos* (Maestría). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.

Crespo, V. (Ed). (2007). *Vías de Comunicación.* Monterrey, México: Editorial Limusa, S.A.

Giordani, C y Leone, D. (2018). *PAVIMENTO*. (Trabajo Doctoral). Universidad Tecnológica Nacional, Buenos Aires, Argentina

Gómez, A. y Galindez, J. (2019). *Propuesta de Movilidad Sostenible (Ciclovía) en las Cuatro Avenidas, Municipio Valencia. Estado Carabobo* (tesis de pregrado). Universidad José Antonio Páez, Valencia, Venezuela.

Hernández, Fernández, Baptista. (2014), *Metodología de la Investigación.* México: McGraw-Hill.

Jiménez, R & Carrera, M (2002).*METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LO HUMANO.* (Trabajo de especialización). Universidad Panamericana. Ciudad de México, México.

Kerlinger, F, N. (1985), *La Investigación del Conocimiento*. New York, Estados Unidos. INTERAMERICANA.

Ley de Tránsito y Transporte Terrestre. (26 de noviembre de 2001). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nro. 37.332.

Ley Nº37.475.*Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela*. Caracas, 1 de julio de 2002.

Ley Nº5.833. *Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela.* Caracas, 22 de diciembre de 2006.

Loaiza y Mesa. (2019). Propuesta de Estructura Vial Tipo Ciclovía como Alternativa de Movilidad Sostenible en el Municipio San Diego, Estado Carabobo. Tramo de Estudio: Urbanización el Morro I-Urbanización El Remanso. Tesis de pregrado, Universidad José Antonio Páez, San Diego, República Bolivariana de Venezuela.

Mateus, M. (2018). *ESTRATEGIAS PARA EL DISEÑO URBANO DE AGRUPACIONES DE VIVIENDA ORIENTADAS A PROCESOS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. EL CASO DEL MUNICIPIO DE CHÍA.* (Trabajo de grado). Universidad Javerina, Bogotá, Colombia.

Maza y Keyla (2009). *Evaluación de proyecto de ciclovias como solución técnica y sostenible en el municipio chacao del estado miranda* Universidad Central de Venezuela. Caracas, Distrito capital. Venezuela.

Miranda, J. (2010). *DETERIORO EN PAVIMENTOS FLEXIBLES Y RÌGIDOS* (Trabajo de grado). Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Motta, G. (2011). *PAISAJISMO URBANO Y SEGURIDAD VIAL EN EL BOULEVARD LANDÍVA* (Trabajo de grado).Universidad de ISTMO. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Palme, O., & Waldheim, K. (1972), Cumbre la tierra de Estocolmo. En M. Strong (Secretario General), *Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano.* Organización de las Naciones Unidas, Estocolmo, Suecia.

Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL). (19 de junio de 1980). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nro. 2.620.

Plazola, A. (1992). Arquitectura Habitacional. Ciudad de México, México, Plazola S.A.

Rodríguez, H, A. (2012). *METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA APLICADO A LA INGENIERÍA*. (Trabajo de grado).Universidad Nacional Del Callao. Lima, Perú.

Sabino, C. (1986*). El Proceso de Investigación*. Caracas, Venezuela: Panamo.

Sabino, C. (1992). El proceso de investigación. Caracas, Venezuela: Panapo.

Tamayo, M. (2008). *El proceso de la Investigación Científica.* Ciudad de México. México: Limusa.

Temores, G. (2016). *Estratégica para la planeación e implementación de ciclovías* (tesis de pregrado). Instituto Politécnico Nacional, Tecamachalco, México.

Villegas, V. y Zapata, J. (2019). Gestión para la implantación de un sistema no motorizado de transporte (ciclovías). Sector Nor-Este entre Av. Don Julio Centeno y futura Arterial 02 Municipio San Diego. Estado Carabobo. Tesis de Pregrado, Universidad José Antonio Páez, San Diego, República Bolivariana de Venezuela.

APÉNDICES

Apéndice A: Validación de instrumento de recolección de datos (Planilla de inspección vial).

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

FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS
JUCIO DE EXPERTOS

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para la validación los cuatro (4) factores y sus distintas variables que conforman el instrumento de recolección de datos, el cual será aplicado en la investigación de campo de los bachilleres **Hilariani P. Di Leonardo B.** titular de la cédula de identidad **V-26.448.766**, y **José A. Rodríguez O.** titular de la cédula de identidad **V-26.680.610**, en su trabajo de grado titulado: "**PROPUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE PARA LA CALLE Nº3 DEL MUNICIPIO SAN DIEGO. ESTADO CARABOBO**".

Instrucciones

Leer cuidadosamente cada recuadro y marque con una (X) la calificación que otorgará a cada factor a validar con sus variables, de acuerdo a los siguientes aspectos a evaluar.

- Coherencia en los planteamientos.
- Lenguaje acorde al grado de instrucción.

- Pertinencia con los objetivos a medir.
- Redacción adecuada.
- Veracidad y calidad del contenido.

Calificación

- Excelente **(**E)
- Satisfactorio (S)
- Bueno (B)
- Regular (R)
- Deficiente (D)

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

CARTA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO PARA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO.

Estimado Ing. Emerly Castillo:

Por medio de la presente, de acuerdo a su amplia experiencia profesional como ingeniero civil en las cátedras de Ambiente, Hidráulica y Sostenibilidad, nosotros, **Hilariani P. Di Leonardo B.** titular de la cédula de identidad **V-26.448.766**, y **José A. Rodríguez O.** titular de la cédula de identidad **V-26.680.610**, solicitamos la validación del presente instrumento para la recolección de datos e información del trabajo de grado titulado: "**PROPUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE PARA LA CALLE Nº3 DEL MUNICIPIO SAN DIEGO. ESTADO CARABOBO**".

Este instrumento de medición cualitativo-cuantitativo está estructurado como una planilla de inspección vial del tipo "Lista de Cotejo", y tiene por objetivo definir las condiciones geométricas de los espacios de circulación vehicular y peatonal del tramo de estudio, indicando además la presencia de fallas a nivel de pavimento y las características correspondientes al tipo de vegetación presente.

TABLA DE EVALUACIÓN

ASPECTOS A EVALUAR			FACTORES A EVALUAR EN LA PLANILLA DE INSPECCION
Coherencia en los planteamientos	**Observaciones**		**1. Datos generales de la inspección:** – Definición de fecha, hora de inicio y fin, y duración. – Identificación de los inspectores. – Identificación del número de planilla a emplear.
	E		
	S	**X**	
	B		
	R		
	D		
Lenguaje acorde al grado de instrucción	**Observaciones**		**2. Datos generales de la vialidad.** – Identificación de la vialidad según su clasificación. – Definición de ubicación. – Clasificación según los criterios establecidos.
	E		
	S	**X**	
	B		
	R		
	D		
Pertinencia con los objetivos a medir	**Observaciones**		**3. Análisis de características físicas.** – Definición de anchos de carril, hombrillo, calzada, isla y acera. – Identificación de otros componentes característicos del tramo.
	E		
	S	**X**	
	B		
	R		
	D		
Redacción adecuada	**Observaciones**		**4. Observaciones** – Identificación de tramos según criterio establecido. – Indicación de condiciones de la iluminación y drenaje vial. – Definición de fallas presentes a nivel de pavimento, si las hubiere. – Indicación de observaciones adicionales no contempladas en secciones anteriores. – Arborización Urbana.
	E		
	S	**X**	
	B		
	R		
	D		

CONSIDERACIONES GENERALES	SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento tiene instrucciones claras y precisas para que el ingeniero inspector pueda llenar la planilla.	x		
La presentación del instrumento es adecuada. De no ser así, señale los factores o variables a corregir o mejorar.	x		
Los factores y variables son adecuados para recolectar la información. De ser negativa su respuesta, sugiera los factores o variables que deben incluirse y/o eliminarse.	x		

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO					
APLICABLE	x	NO APLICABLE		APLICABLE, CONSIDERANDO LAS OBSERVACIONES.	

DATOS DEL EXPERTO	
Nombres y Apellidos	Emerly Castillo
Cédula de Identidad	4.464.524
Correo Electrónico	ingeciv2012@gmail.com
Nivel Académico	Ingeniero Civil-M. Sc.
C.I.V	40.158



Firma

Ing. Emerly Castillo

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

CARTA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO PARA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO.

Estimado Ing. Alejandro Pocaterra:

Por medio de la presente, de acuerdo a su amplia experiencia profesional como ingeniero civil en las cátedras de Vialidad y Metodología de la Investigación, nosotros, **Hilariani P. Di Leonardo B.** titular de la cédula de identidad **V-26.448.766**, y **José A. Rodríguez O.** titular de la cédula de identidad **V-26.680.610**, solicitamos la validación del presente instrumento para la recolección de datos e información del trabajo de grado titulado: "**PROPUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE PARA LA CALLE Nº3 DEL MUNICIPIO SAN DIEGO. ESTADO CARABOBO**".

Este instrumento de medición cualitativo-cuantitativo está estructurado como una planilla de inspección vial del tipo "Lista de Cotejo", y tiene por objetivo definir las condiciones geométricas de los espacios de circulación vehicular y peatonal del tramo de estudio, indicando además la presencia de fallas a nivel de pavimento y las características correspondientes al tipo de vegetación presente.

TABLA DE EVALUACIÓN

ASPECTOS A EVALUAR		Observaciones	FACTORES A EVALUAR EN LA PLANILLA DE INSPECCIÓN
Coherencia en los planteamientos	**E** **S** **B** **R** **D**		**1. Datos generales de la inspección:** – Definición de fecha, hora de inicio y fin, y duración. – Identificación de los inspectores. – Identificación del número de planilla a emplear.
Lenguaje acorde al grado de instrucción	**E** **S** **B** **R** **D**	**Observaciones**	**2. Datos generales de la vialidad.** – Identificación de la vialidad según su clasificación. – Definición de ubicación. – Clasificación según los criterios establecidos.
Pertinencia con los objetivos a medir	**E** **S** **B** **R** **D**	**Observaciones**	**3. Análisis de características físicas.** – Definición de anchos de carril, hombrillo, calzada, isla y acera. – Identificación de otros componentes característicos del tramo.
Redacción adecuada	**E** **S** **B** **R** **D**	**Observaciones**	**4. Observaciones** – Identificación de tramos según criterio establecido. – Indicación de condiciones de la iluminación y drenaje vial. – Definición de fallas presentes a nivel de pavimento, si las hubiere. – Indicación de observaciones adicionales no contempladas en secciones anteriores.

CONSIDERACIONES GENERALES	SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento tiene instrucciones claras y precisas para que el ingeniero inspector pueda llenar la planilla.	X		
La presentación del instrumento es adecuada. De no ser así, señale los factores o variables a corregir o mejorar.	X		
Los factores y variables son adecuados para recolectar la información. De ser negativa su respuesta, sugiera los factores o variables que deben incluirse y/o eliminarse.	X		

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO					
APLICABLE	X	NO APLICABLE		APLICABLE, CONSIDERANDO LAS OBSERVACIONES.	

DATOS DEL EXPERTO	
Nombres y Apellidos	Alejandro Francisco Pocaterra Bonilla
Cédula de Identidad	7.109.571
Correo Electrónico	alejandropocaterra@hotmail.com
Nivel Académico	Magister: Calidad y Productividad. Especialista: Control de Calidad e Inspección de Obras.
C.I.V: C.E.I.D.E.C:	88.124 4.746



Firma

Ing. Alejandro Pocaterra

Planilla de Inspección				
Fecha	Hora de inicio	Hora de culminación	Duración de la inspección	N° Planilla
Inspectores				
Identificación				
Nombre Apellido	Cédula de identidad	Correo electrónico	Número de contacto	Firma
Ubicación				
Estado	Ciudad	Municipio	Parroquia	Sector
Coordenadas iniciales	Coordenadas finales	Progresiva inicial (m)	Progresiva final (m)	Longitud del tramo (m)
Identificación del tramo de vía estudiada				
Clasificación vial				
Arterial	Colectora	Expresa	Local	
Características del tramo				
Elevación máxima (m.s.n.m)	Elevación mínima (m.s.n.m)	Pendiente media (%)	Pavimento existente	Señalización
Semaforización	Tipo de tránsito	Uso de la vialidad	Ancho del carril (m)	Ancho de la acera (m)
Observaciones				
Clasificación del sistema de drenaje				
Sumideros de ventana	Alcantarillas	Sumideros de rejas	Cajones	
Reductores de velocidad				
Lomos	Faja transversal	Bandas sonoras	Tramos estriados	Ileras de obstáculos transversales
Servicios				
Cloacas	Tanquillas eléctricas	Tanquillas telefónicas	Bocas de visita	Toma de agua blanca
Sistema de iluminación				
Bombillos de luz LED		Bombillos de luz incandescente		
Número de postes				
Activos		Inactivos		
Tipo de fuente				
Tradicional		Solar		
Condiciones				
Muy malas	Malas	Intermedias	Buenas	Muy buenas
Tipo de Árbol				
Araguaney	Caoba	Apamate	Nim	Otros
Altura media del Árbol (m)				
Diámetro medio de la copa (cm)				
Factores de deterioro presente en el pavimento del tramo en estudio				
Fisuras	Superficiales	Deformaciones	Capas estructurales	Observaciones
Grado de severidad de la falla				
Muy baja	Baja	Intermedia	Alta	Muy alta
Observaciones generales				

Elaborado por: Di Leonardo Hilariani. C.I.: V-26.448.766.
José Rodríguez C.I.: V-26.680.610.

Planilla de Inspección				
Fecha	Hora de inicio	Hora de culminación	Duración de la inspección	N° Planilla
03/12/2019	9:00am	12:00pm	3 horas	1
	7:00pm	7:30pm	30 minutos	
Identificación				
Nombre Apellido	Cédula de identidad	Correo electrónico	Número de contacto	Firma
Hilariani Di Leonardo	26.448.766	hiladileonardo@gmail.com	0424-3055822	
José Rodríguez	26.680.610	joseangel9717@gmail.com	0424-3046388	
Ubicación				
Estado	Ciudad	Municipio	Parroquia	Sector
Carabobo	Valencia	San Diego	San Diego	Yuma
Coordenadas iniciales	Coordenadas finales	Progresiva inicial (m)	Progresiva final (m)	Longitud del tramo (m)
N 10º14'22,15''	N 10º13'54,65''	0+000	1+584,70	1584,70
E -67º57'51,09''	E -67º57'56,09''			
Arterial	Colectora	Expresa	Local	
			x	

Identificación del tramo de vía estudiada				
Calle N°3 del municipio San Diego, estado Carabobo.				
Características del tramo				
Elevación máxima (m.s.n.m)	Elevación mínima (m.s.n.m)	Pendiente media (%)	Pavimento existente	Señalización
4,64	4,58	4,60	Flexible	Reglamentarias
Semaforización	Tipo de tránsito	Uso de la vialidad	Ancho del carril (m)	Ancho de la acera (m)
Vehicular	Liviano		Pùblico y particular	
Ancho del carril (m)		Calle de servico	Ancho de la acera (m)	Borde y berma (cm)
Calle Nº3				
3,30	3,30	2,50	1,50	15x15x30
Intersecciòn Casa de la Cultura				
3,30	3,30	2,40	1,70	15x15x33
Intersecciòn Sansur				
3,30	3,30	2,40	1,80	15x15x33
Calle de servico "caminito"				
4,20	4,20	-	2,15	15x15x33
Observaciones				
En vista de que las condiciones del tramo seleccionado poseen ciertas variaciones en cuanto a su geometrìa se decidiò realizar un promedio para facilidades constructuvas.				

Clasificación del sistema de drenaje				
Sumideros de ventana	Alcantarillas	Sumideros de rejas	Cajones	
24	1	0	1	
Reductores de velocidad				
Lomos	Faja transversal	Bandas sonoras	Tramos estriados	Ileras de obstáculos transversales
8	0	0	0	0
Servicios				
Cloacas	Tanquillas eléctricas	Tanquillas telefónicas	Bocas de visita	Toma de agua blanca
Sistema de iluminación				
Bombillos de luz LED		Bombillos de luz incandescente		
7		36		
Número de postes				
Activos		Inactivos		
14		29		
Tipo de fuente				
Tradicional		Solar		
36		7		
Condiciones				
Muy malas	Malas	Intermedias	Buenas	Muy buenas
0	2	1	29	0

Tipo de Árbol				
Araguaney	Caoba	Apamate	Nim	Otros
	x		x	
Altura media del Árbol (m)				
	35-50		20-30	
Diámetro medio de la copa (cm)				
	60		100	
Factores de deterioro presente en el pavimento del tramo en estudio				
Fisuras	Superficiales	Deformaciones	Capas estructurales	Observaciones
Longitudinales	Baches	Bermas	Algunas de las deformaciones de bermas eran producto de las raìces de los àrboles. Durante todo el corrido se evidenciòn desgaste en la capa asfàltica presente. Tambièn se apreciò un desprendimiento de tuberìa en la entrada de la Urb. El Parque.	
Transversales	Parches	-		
Piel de cocodrilo	Desgastes	-		
-	-	-		
-	-	-		
-	-	-		
Grado de severidad de la falla				
Muy baja	Baja	Intermedia	Alta	Muy alta
Baches		x		
Parches		x		
Piel de cocodrilo		x		
Desgastes	x			
Longitudinales	x			
Transversales	x			
Bermas			x	
Observaciones generales				
A lo largo del tramo en estudio se apreciò cierta cantidad de productos de desecho en las zonas adyacentes a la Urb. Orion y Poblados de San Diego. Del mismo modos, se evidenciaron daños en las caminerìas a consecuencia de las raìces de los àrboles y la fluidèz del agua. Por su parte, un lomo se encontraba en malas condiciones puesto que solo la mitad del mismo culplìa su funciòn.				

Elaborado por: Di Leonardo Hilariani. C.I.: V-26.448.766.
José Rodríguez C.I.: V-26.680.610.

Apéndice B.: **Memoria descriptiva de Propuesta de Movilidad Sostenible para la Calle Nº3 del Municipio San Diego. Estado Carabobo.**

MEMORIA DESCRIPTIVA

Autores:
Di Leonardo Hilariani
C.I.: V-26.448.766.
Rodríguez José
C.I.: V-26.680.610.

San Diego, Febrero de 2020

ÍNDICE GENERAL

1.1. Diseño de bulevar. ……141
1.1.1 Diseño de alumbrado para la calle N°3. ……..148
Sistema de alumbrado público. ……148
Diseño de luminaria calle Nº3. ……..…….…….….157
Diseño de luminaria del Bulevar. ……..158
Áreas del bulevar sin iluminar. ……..…..161
1.1.2. Parámetros sostenibles en función al diseño. ……..163
Ciclovía. ……..163
Señalizaciones. ……...167
Señalización vertical. ……...……..167
Señalización horizontal. ……170
Paradas. ……..176
1.1.3 Análisis de la vegetación. ……...……..177
1.1.4. Murales o paredes verdes. ……...…….178
1.1.5. Pavimento de concreto permeable. ……..182
1.1.6. Sistema de drenaje. ……183
1.1.7. Patrimonio cultural. ……186
1.2. Pre-dimensionado de estructuras. ……...186
1.3. Diseño geométrico del estacionamiento……...……..……190

1.1.Diseño de bulevar.

Inicialmente se tomó en cuenta la distribución y dimensiones actuales que posee la calzada de dicha vialidad ya que en función a las mismas se pensó del diseño para reorganizar el tramo en estudio sin afectar a los ciudadanos residentes y visitantes de la zona con las modificaciones de ésta.

Asimismo se decidió disminuir el ancho de la calzada eliminando el hombrillo para ambos sentidos, de esta manera se dio libertad para poder trazar sin inconvenientes la ruta cicloviaria que correspondería al tramo en cuestión, de esta manera se permite la vinculación entre la ruta planteada por Loaiza y Mesa (2019) y la que establece la propuesta. Es importante destacar que el recorrido consta de dos estaciones que sirven de parada para las bicicletas utilizadas, dichas paradas conservan el diseño realizado por los autores antes mencionados ya que de esta forma se permite conservar la estructura, brindando una mejor perspectiva y uniformidad de diseño a nivel visual. Se debe tener en cuenta que el ancho de la isla fue modificado a 1,70 metros, esto se realizó con la finalidad de proteger al ciclista de los vehículos al momento de cruzar de un lado hacia el otro.

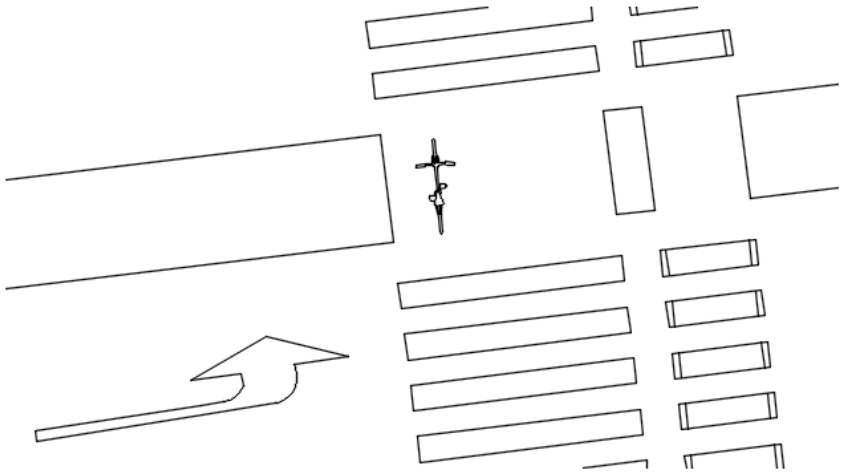


Figura 1: Representación del tamaño de la isla para resguardo del ciclista.
Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Otro punto importante a destacar es que se diseñó una parada vehicular con el propósito de que los integrantes de la comunidad estudiantil o de la casa de la cultura puedan salir de los vehículos con mayor comodidad, evitando obstaculizar el paso, ésta se encuentra situada en un punto intermedio entre ambas instalaciones con el objetivo de que todo individuo pueda hacer uso de ella de manera eficaz. De esta forma se garantiza la seguridad por parte de los usuarios y de las instalaciones. Para poder diseñar la parada se tomaron en cuenta las delimitaciones establecidas en el tercer capítulo del Manual Venezolano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito (s.f.), este indica que el área destinada para la estadía de autobuses debe tener la palabra "BUS" escrita repitiendo la misma en función al número de unidades que puedan hacer uso simultáneo de ésta, ubicándose en la mitad del espacio reservado para cada unidad de transporte. Establece que dichas paradas pueden libremente ser ubicadas dentro de un carril, sin embargo, para efectos del presente trabajo de grado se decidió disponerla en un carril de circulación aparte por condiciones de seguridad. *(Ver figura 2 y 3)*

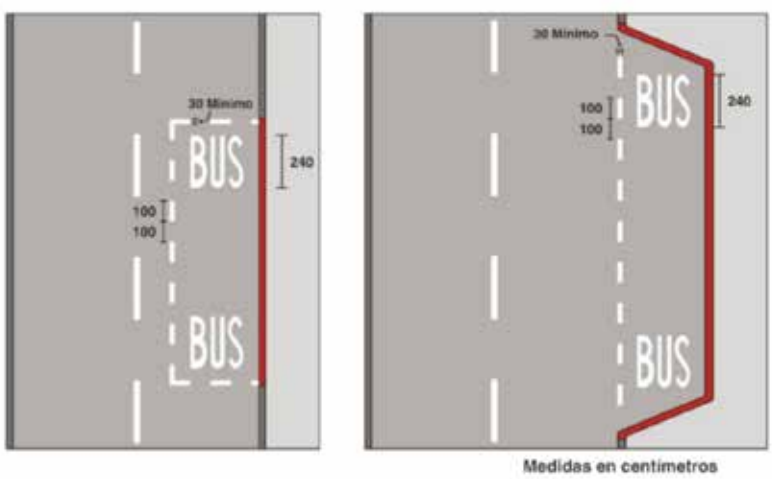


Figura 2: Dimensiones para el diseño de parada de transporte público.
Fuente: Manual venezolano de dispositivos uniformes para el control de tránsito.

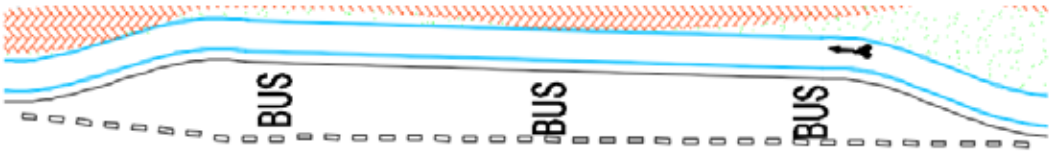


Figura 3: Parada de Transporte Público.
Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Es importante destacar que el largo de la parada va a depender de la demanda de buses por hora que deba satisfacer; se debe disponer un brocal de color rojo a lo largo de la misma. Teniendo en cuenta que la parada propuesta en el diseño servirá tanto para transporte público como para vehículos particulares se decidió demarcar tres espacios como “paradas de bus” para permitir que los vehículos, al hacer uso de ella, tengan mayor libertad, a su vez se admite que más de un automóvil pueda detenerse de manera momentánea para dejar o recoger pasajeros, de esta forma se evita el efecto “embudo” a lo largo del tramo vial.

Por su parte, referente al espacio frontal del recinto universitario se realizó un diseño curvo empleando superficies de pisos modulares *Speed Outdoor* y concreto permeable, teniendo en cuenta que el primero de ellos se dispuso para todos aquellos individuos que deseen transitar con indumentaria deportiva con fines desplazables, tal es el caso de patinetas, patines y otros elementos sobre ruedas, de este modo se garantiza la seguridad y resguardo de los mismos al movilizarse ya que este tipo de material se encuentra diseñado para practicar deportes sobre patines brindando una superficie suave y sin juntas, asegurando un mejor agarre y evitando el riesgo de accidentes; otra de sus características es su capacidad de soportar las inclemencias climáticas y el hecho de permite drenar el agua de manera sencilla brindando un secado rápido de la superficie *(Ver figura 4)*. Ahora bien, el concreto permeable se destinó para el tránsito peatonal en la estructura del bulevar; empleando este tipo de pavimento se garantiza que el agua proveniente de las precipitaciones sea captada para posteriormente emplearla para el sistema de riego y funcionamiento de las fuentes dispuestas, esto es

gracias a que su granulometría, por ser de gran tamaño en comparación con otros sistemas de pavimento permite el flujo del agua a través de ella de manera rápida lo cual es considerado también como un beneficio para los peatones ya que evita que el fluido forme pozos o charcos sobre la caminería. Se sugiere ***ver planos del A-14 hasta A-18.***



Figura 4: Modelo de superficie de piso modular Speed Outdoor.
Fuente: Versa Court (2020).

Para brindar un enfoque distinto a las instalaciones y conservar el diseño de la caminería se dispuso un tramo destinado para área verde y zona de recreación, en ella se encuentran espacios de estar para desenvolverse al aire libre, teniendo instalaciones para juegos recreativos y de mesa, también se sitúan quioscos a fin de reubicar a los vendedores ambulantes existentes en la zona. Se debe tener en cuenta que existen túneles de armadura metálica en el tramo de peatones que permiten brindar cobijo y sombra, posee en su parte superior jardines para contribuir con la circulación de aire. Otro de los atractivos con los que cuenta el diseño es el área deportiva tipo gimnasio abierto para los jóvenes y adultos en uno de los extremos, así como también un parque para niños en otro extremo. En su zona central se dispone una tarima con techo de lona para actividades multidisciplinares. Además, para que los ciclistas puedan dirigirse hacia su respectiva parada se diseñó un canal de acceso para evitar transitar sobre el área verde resguardando la misma. Se sugiere ***ver planos del A-16 al A-20.***

En vista de las problemáticas que ha presentado el tramo vial perpendicular a la Calle tres denominado “El Caminito” se tomó la decisión de diseñar un espacio con

una configuración muy similar al anteriormente descrito, se eliminó uno de los carriles vehiculares para destinarlo como carril de tránsito peatonal pavimentado con concreto permeable y vegetación baja a sus alrededores, el objetivo de éste es permitir que los individuos puedan circular en un espacio seguro y cómodamente acondicionado. La razón por la cual las plantas se encuentran dispuestas de cierta manera (*Ver Figura 5)* es para evitar que los automóviles excedan el límite de área vehicular y resguardar la integridad de los ciudadanos, a su vez, evita que los mismos estacionen en zonas no destinadas para dicha acción. Con esta configuración se garantiza que los residentes de los complejos residenciales aledaños conserven el acceso hacia sus respectivas viviendas. A modo complementario se diseñaron túneles equidistantes para procurar que los peatones y demás usuarios puedan resguardarse del sol y la lluvia cuando se amerite, estos están pensados para ser diseñados en armadura metálica para el caso de la estructura en general y una capa impermeable en la parte superior, de este modo se garantiza que no exista el flujo de agua a través de ella e inhibe los rayos solares.

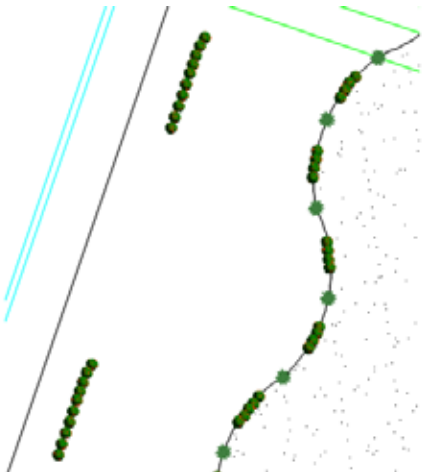


Figura 5: Delimitación de área vehicular.
Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Para brindar un enfoque armonioso y sostenible se colocaron plantas bajas cumpliendo de este modo con las características de techos verdes extensivos cuyos sustratos son inferiores a 15cm como establece Ochoa (s.f.), lo que implica plantas de crecimiento bajo tales como pasto o flores proporcionando una carga liviana en cuanto

al peso en la parte superior, además se colocaron enredaderas a sus costados, de este modo se permite una mayor circulación de aire refrescando entonces el espacio en el que se encuentra y a su vez brinda un panorama agradable a nivel visual. Es importante destacar que el sistema de riego empleado es el mismo que poseen los jardines verticales. Esta técnica también se empleó para los techos situados en el área de caminería dispuesta en la Calle N°3.



Figura 6: Configuración y despiece de techo verde.
Fuente: Ochoa (s.f.).

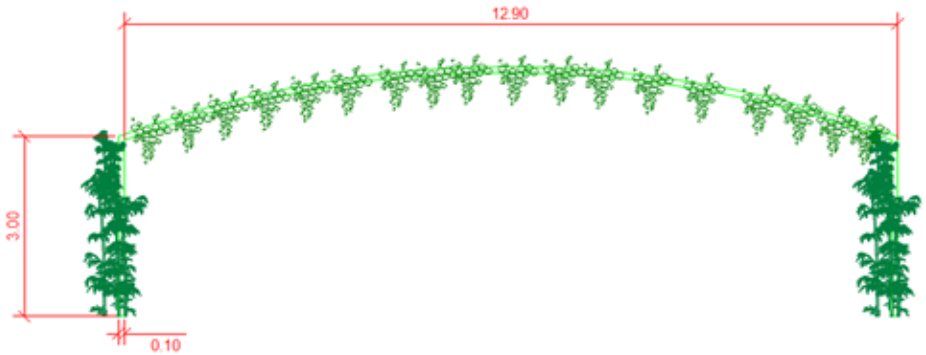


Figura 7: Vista frontal de túneles de armadura de acero con techos verdes dispuestos en el Caminito.



Figura 8: Vista lateral de túneles de armadura de acero con techos verdes dispuestos en el Caminito.

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

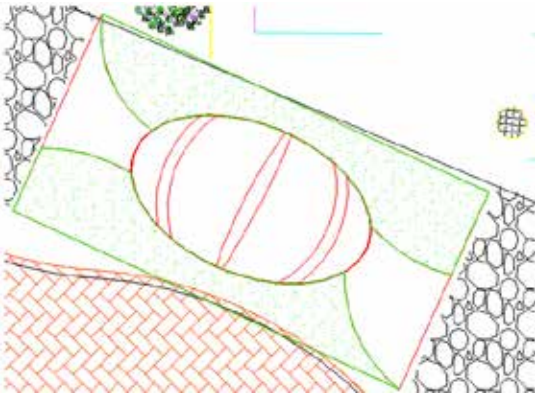


Figura 9: Vista de planta de túneles situado en el área peatonal correspondiente al bulevar.

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

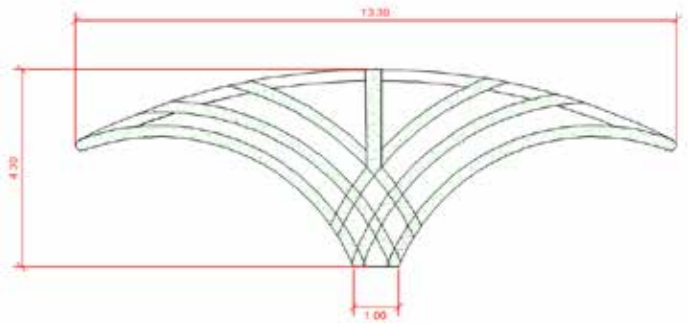


Figura 9.1: Vista lateral de túneles situado en el área peatonal correspondiente al bulevar.

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

1.1.1. Diseño de alumbrado para el sistema de iluminación de la calle número 3.

El sistema para de iluminación del plan de movilidad sostenible se dividirá en dos partes fundamentales, en un sistema de alumbrado público vial y peatonal, con la finalidad de dar luz a las estructuras viales acatando en todo momento la Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado Público. Diseñó. La luminaria estará basada en tecnología LED ya que la misma brinda eficiencia por su bajo consumo y la forma que esta es compatible empleando paneles solares incorporados para sus funcionamientos, por otros lados el análisis se basará en trabajos de grados previos los cuales se fundamenta en la zona de estudio. A continuación, se explicará de una manera detallada la disposición de la luminaria.

Sistema de alumbrado público.

Los sistemas de alumbrado público se deben diseñar bajo normativas con el objetivo de establecer lineamientos necesarios para elaborar proyectos con niveles de iluminación de acuerdo a la zona o el tipo de vía. En síntesis, la normativa expresa criterios bien demarcados para establecer estructuras compatibles con el tipo de calle. Para la calle Nº3 se establecieron los siguientes parámetros a cumplir teniendo en cuenta que en toda vía pública en sectores poblados de un centro urbano, destinados al tránsito de vehículos o peatones, debe ser dotados de alumbrado.

El costo considerado en un sistema de alumbrado público es variado tomando en cuenta aspectos de costo/beneficio; entre los parámetros económicos cuantificables se destaca el Valor Presente Neto (VPN) representado bajo la siguiente fórmula:

$$VPN = K1A$$

K1, K2, K3 = Factores dependientes de las tasas de crecimientos anuales, rata de crecimiento prevista y vida prevista de las instalaciones.

Si los valores son positivos resulta económicamente factible, por esta razón se pretenderá realizar los cálculos desglosando las variables. En primer lugar, los costos de capital para la instalación del alumbrado se definirán bajo estándar internacionales tomando en cuenta los costos unitarios para para cada sistema de iluminación, se debe considerar que los datos recolectados serán suministrados por empresas fabricantes, dentro del espacio analizado el costo medio para los:

C, Sistema de iluminación público, Bombillo (Vapor de Sodio): 33.620,69 $

C, Sistema de iluminación público, Bombillo (Vapor de Mercurio): 26.684,98 $

C, Sistema de iluminación público, Bombillo (LED): 36.556,98 $

En vista de que los factores se deben determinar, por consecuencia de que los mismo afectarán de una manera significativa, el cálculo se elaborará en base a la información extraída de fuentes internacionales y no nacionales ya que las variables que se deben tener en cuenta actualmente no se podrían cuantificar específicamente debido a que el servicio eléctrico ostenta una base de datos mínima o no existente. Por otra parte, los costos de la electricidad en Venezuela no reflejan con exactitud su valor contable. En vista de lo antes planteado se considerarán datos de compañías externas, informes, trabajos de grados entre otros. Seguidamente se establecerán los factores dependientes de cada tipo de estructura lumínica.

Los beneficios anuales que percibe una vía al año se pueden medir y estandarizar a lo largo del territorio de una nacional, se debe tener en cuenta que los valores cambiarán dependiendo del tipo de vía, ubicación geográfica, velocidad media, instalaciones viales, factores externos, deterioro de la misma entre otras condiciones. El índice de beneficios anuales para una calzada que cumpla con los parámetros es de:

$$A = 1.247.458,64\ \$$$

El factor K1 es constante para cada luminaria ya que la función será suplida por igual la cual es tener una luminaria adecuada para evitar accidente en la vía, por estas razones ostenta una ponderación del 100%, es decir, (K1=1).

Los costos de mantenimiento y operación están adaptados a estudios estadísticos los cuales a su vez están en función al tipo de luminaria, en cuanto a K2 normalmente las luminarias se establecen bajo la zona donde operan, es decir, se deben tener presente las dificultades que puede manifestar el dispositivo. Regularmente la luminaria que emplea bombillos de Vapor de Sodio y Vapor de mercurio reciben una ponderación de mantenimiento entre un 75% a 60%, en otras palabras, las probabilidades de que los equipos no requieran ningún tipo de mantenimiento u operación se encuentra en el rango mencionado. Las luminarias que emplean tecnología inteligente LED requieren mantenimiento entre un 80% a 85% por lo cual las probabilidades de gastos externos son menores. En este sentido, se empleará el costo del equipo unitario ya que los valores se mantienen, no divergen y no están ponderados. Se considera que los equipos dañados se reemplazarán inmediatamente lo cual no es lo regular, sin embargo, para efectos académicos se aplicará:

M (Sistema Vapor de Sodio): 33.620,69 $

M (Sistema Vapor de Mercurio): 26.684,69 $

$$K2(Luminaria\ est\grave{a}ndar) = 100\% \quad \frac{75\%+60\%}{2} = 32{,}5\%$$

$$K2(Luminaria\ est\grave{a}ndar) = 1{,}325$$

M (Sistema LED): 36.556,97 $

$$K2(Luminaria\ LED\ ) = 100\% \quad \frac{85\% + 80\%}{2} = 17{,}5\%$$

$$K2(Luminaria\ LED) = 1{,}175$$

El factor de mayor divergencia es la energía que consume cada dispositivo ya que es una relación directa entre el consumo eléctrico de la estructura de iluminación

pública respecto a su costo. Por consiguiente, la dotación dependerá del módulo empleado. La luminaria estándar requerirá de un servicio completo de la red eléctrica mientras que los dispositivos autónomos LED no requieren de una conexión con dicha red. Visto de otra perspectiva, K3 (Luminaria estándar) necesita una plantilla completa mientras que K3 (Luminaria LED) no la requiere:

E (Sistema de vapor de Sodio): 107,20 $\frac{dol}{año}$

E (Sistema de Vapor de Mercurio): 107,20 $\frac{dol}{año}$

$K3(Luminaria\ est\grave{a}ndar) = 100\%$ $K3(Luminaria\ est\grave{a}ndar) = 1$

E (LED) = 0

K3$(Luminaria\ LED) = 0\%$ $K3(Luminaria\ LED) = 0$

Dicho análisis es válido tomando en cuenta que se realizó para un año lo cual muestra un espectro reducido, se decide entonces implementar un análisis basado en un periodo de 10 años. La forma para realizar el cálculo es emplear la siguiente expresión matemática:

$$VPN = K1A \bullet N \quad K2M \bullet N \quad K3E \bullet N \quad C$$

Donde:

$C = Costo\ de\ capital\ para\ la\ instalaci\grave{o}n\ del\ alumbrado.$

M= Costo anual de operaciones y mantenimiento.

$E = Costo\ anual\ de\ energ\grave{\imath}a\ consumida.$

$A = Beneficio\ anual\ en\ dinero, esperada\ por\ la\ reducci\grave{o}n\ de\ accidente.$

K1, K2, K3 = Factores dependientes de las tasas de crecimientos anuales, rata de crecimiento prevista y vida prevista de las instalaciones.

N= Número de años en operación.

Los postulados para la clasificación del alumbrado públicos se pueden encontrar expresadas en la normativa COVENIN 3290:1997. En primer lugar, se debe definir el tipo de alumbrado público que la vía debe tener para satisfacer la demanda existente

para el tramo modificado se debe acotar que la norma establece ciertos parámetros descritos a continuación:

Para la velocidad del tráfico se establecen los siguientes aspectos:

Muy importante	Mayor de 90 km/h
Importante	Entre 60 km/h y 90 km/h
Media	Entre 30 km/h y 60 km/h
Reducida	Menor a 30 km/h
Muy reducido	Al paso

La velocidad del tráfico empleada para el plan de movilidad peatonal corresponde a una rapidez media (entre 30 km/h y 60 km/h).

Según el volumen tráficos:

Muy Importantes	Mayor de 1000 vehículos/h
Importante	Entre 500 y 1000 vehículos/h
Reducido	Entre 250 y 500 vehículos/h
Muy reducido	Menos de 100 vehículos/h

Siguiendo el orden de ideas, la calzada corresponde a un volumen de tráfico aproximado entre los 250 y 500 vehículos por hora verificado con la información obtenida del conteo vehicular. Tomando el criterio anteriormente expuesto se emplearán tablas para establecer el tipo de alumbrado público a emplear. *(Ver figura 10).*

Figura 10: **Tipo de alumbrado público.**

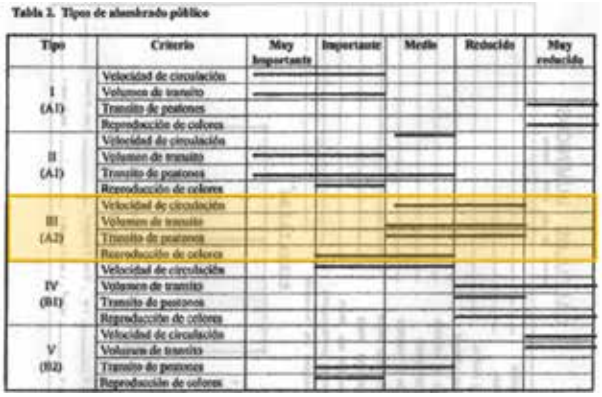


Tabla 2. Tipo de alumbrado público

Tipo	Criterio	Muy importante	Importante	Medio	Reducido	Muy reducido
I (A1)	Velocidad de circulación					
	Volumen de tránsito					
	Tránsito de peatones					
	Reproducción de colores					
II (A1)	Velocidad de circulación					
	Volumen de tránsito					
	Tránsito de peatones					
	Reproducción de colores					
III (A2)	Velocidad de circulación					
	Volumen de tránsito					
	Tránsito de peatones					
	Reproducción de colores					
IV (B1)	Velocidad de circulación					
	Volumen de tránsito					
	Tránsito de peatones					
	Reproducción de colores					
V (B2)	Velocidad de circulación					
	Volumen de tránsito					
	Tránsito de peatones					
	Reproducción de colores					

***Fuente*:** Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado Público. Diseñó, Demarcado por Di Leonardo y Rodríguez (2020)

Se debe emplear un tipo de alumbrado público III (A2), éste debe estar expuesto a cambios por factores externos. Dentro de este marco la naturaleza de la vialidad juega un papel fundamental ya que el entorno donde funcionará dictará el primer cambio de orden expresado en la *figura 11*.

Figura 11: **Tipo de alumbrado recomendado según la naturaleza de la vía**

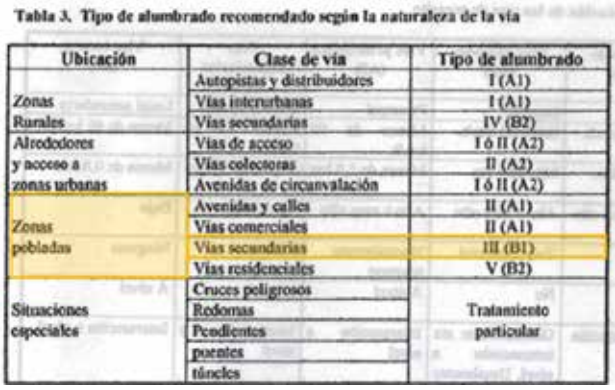


Tabla 3. Tipo de alumbrado recomendado según la naturaleza de la vía

Ubicación	Clase de vía	Tipo de alumbrado
Zonas Rurales	Autopistas y distribuidores	I (A1)
	Vías interurbanas	I (A1)
	Vías secundarias	IV (B2)
Alrededores y acceso a zonas urbanas	Vías de acceso	I ó II (A2)
	Vías colectoras	II (A2)
	Avenidas de circunvalación	I ó II (A2)
Zonas pobladas	Avenidas y calles	II (A1)
	Vías comerciales	II (A1)
	Vías secundarias	III (B1)
	Vías residenciales	V (B2)
Situaciones especiales	Cruces peligrosos	Tratamiento particular
	Rodomas	
	Pendientes	
	puentes	
	túneles	

Fuente: Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado Público. Diseñó, Demarcado por Di Leonardo y Rodríguez (2020).

La recomendación de emplear un tipo de alumbrado III (B1) se tomará ya que la misma se adapta al entorno de manera adecuada debido a que las variables tomadas en el primer criterio pueden cambiar en función al principal punto de interés de la calle

analizada que compete a la Universidad José Antonio Páez, por este motivo se decidirá caracterizar la vía, clasificándola en función de la *figura 12.*

Figura 12: **Caracterización de clasificación de la vía de tránsito**

Tabla 4. Características de clasificación de las vías de transito

	Criterio	Autopistas (A1)	Vías expresas (A1)	Vías principales (A2)	Vías secundarias (B1)	Vías locales (B2)
U	Transito	Expreso	Expreso	Principal	Local principal	Local secundario
S	Velocidad de circulación	Sobre 80 km/h.	Sobre 80 km/h.	Menos de 60 km/h.	Menos de 45 km/h.	Menos de 40 km/h.
O	Longitud del tramo principal	Más de 5 km	Más de 5 km	Menos de 1,5 km	Menos de 1,5 km	Menos de 0,8 km
	Volumen de transito	Alto o muy alto	Alto o muy alto	Alto o muy alto	Alto o bajo	Bajo
A	Control	Total	Total o parcial	Normalmente ninguno	Ninguno	Ninguno
	Cruce con calles secundarias	No	No	A nivel	A nivel	A nivel
	Cruce con calles principales	Sin intersección	Generalmente sin intersección a nivel, Usualmente con distribuidores	Intersección a nivel	Intersección a nivel	Intersección a nivel
C	Control de tráfico para cruce o giro a nivel	No existe	Principalmente señales de pare. Algunas veces semáforos	Señales de pare o semáforos	Señales de pare o semáforos	Señales de pare generalmente
C	Tipo de acceso	Rampa o canal de acceso	Canal de acceso	Normal o con ensanchamiento	Normal o con ensanchamiento	Normal
E	Vías laterales	Posible	Posible	Normalmente no	Normalmente	No
0S	Isla central	Siempre	Siempre	Normalmente	Normalmente no	No
O	Central de cruce de peatones	Dispositivo de cruce separado	Paso de peatones o separados	Paso de peatones	Paso de peatones	A veces paso de peatones
S	Canal de estacionamiento	No	No	Restringido o ninguno	Posible	Posible
	Hombrillo	Incluido	Incluido	Normalmente no	No	No
	Distancia de visibilidad	100 m	100 m	80 m	60 m	50m

Fuente: Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado Público. Diseñó, Demarcado por Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Es evidente que la selección del tipo de luminaria B1 es requerido para satisfacer las demandas lumínicas de la calle Nº 3 del municipio San Diego, Edo. Carabobo, ahora bien, los datos recolectados estarán en función a las ubicaciones suburbanas expresadas *(Ver figura 13).*

Figura 13: **Clasificación de las zonas urbanas**



Tabla 5. Clasificación de las zonas urbanas

Clasificación de zona	Características	Casos incluidos
Comercial (A)	Gran número de peatones vehículos ó ambos	Zonas principales Centros de comercio de sectores importantes Sectores con centros de distribución de transito terrestre, aéreos o marítimos con funcionamiento nocturno Zonas escolares con funcionamiento nocturno
Intermedia (B)	Número moderado de peatones, vehículos o ambos	Zonas adyacentes a los tipo (A) Centros residenciales de apartamentos de densidad alta Centros de comercio de sectores de regular importancia Zonas de hospitales y otros servicios públicos Zonas con dispositivos recreacionales
Residencial (C)	Número escaso de peatones, vehículos o ambos	Barrios residenciales de viviendas unifamiliares o con pequeños edificios de apartamentos, densidad de población mediana y baja Parques, conciertos y similares abiertos al transito durante la noche

Fuente: Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado Público. Diseñó, Demarcado por Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Con la data recolectada se designarán las características de iluminación de la vía modificada, se debe conocer que la luminaria de la calzada no necesariamente debe tener los mismos parámetros de iluminación que se incorporarán en el bulevar. A continuación, se seleccionará la iluminación media ponderada en el área referida en (Lux) que requiere la calzada *(Ver figura 14).*

Figura 14: **Caracterización de alumbrado de vías urbanas**

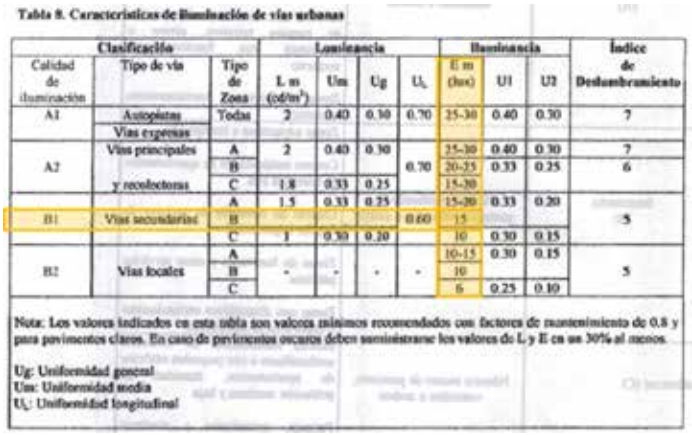


Tabla 8. Características de iluminación de vías urbanas

Clasificación			Luminancia				Iluminancia			Índice de Deslumbramiento
Calidad de iluminación	Tipo de vía	Tipo de Zona	L m (cd/m²)	Um	Ug	U_L	E m (lux)	U1	U2	
A1	Autopistas	Todas	2	0.40	0.30	0.70	25-30	0.40	0.30	7
	Vías expresas									
A2	Vías principales y recolectoras	A	2	0.40	0.30	0.70	25-30	0.40	0.30	7
		B					20-25	0.33	0.25	6
		C	1.8	0.33	0.25		15-20			
B1	Vías secundarias	A	1.5	0.33	0.25	0.60	15-20	0.33	0.20	5
		B					15			
		C	1	0.30	0.20		10	0.30	0.15	
B2	Vías locales	A					10-15	0.30	0.15	5
		B	-	-	-	-	10			
		C					6	0.25	0.10	

Nota: Los valores indicados en esta tabla son valores mínimos recomendados con factores de mantenimiento de 0.8 y para pavimentos claros. En caso de pavimentos oscuros deben suministrarse los valores de L y E en un 30% al menos.

Ug: Uniformidad general
Um: Uniformidad media
U_L: Uniformidad longitudinal

Fuente: Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado Público. Diseñó, Demarcado por Di Leonardo y Rodríguez (2020).

La vialidad requiere una iluminación media de 15 lux, en otras palabras, se requiere una iluminación constante de quinces lo largo del trayecto. Por otra parte, la luminaria media del bulevar se debe proponer tomando en cuenta las características de iluminación de vías y áreas públicas de circulación de peatones expresada en la *figura 15.*

Figura 15: **Caracterización de iluminación de vías y áreas públicas de circulación de peatones.**

Tabla 10 Características de iluminación de vías y áreas públicas de circulación de peatones

Calidad de Iluminación	Área			Em (lux)	U1
	Uso	Tipo	Zona		
C1	Vías de peatones	Aceras	A-1	15	0.20 - 0.30
			B-2	10	0.20
			A3	5	0.20
		Veredas	A1	25	0.20
			B2	15	
			C3	10	
		Puentes y pasarelas	A1	25	0.20
			B2	15	
			C3	10	
		Túneles y pasajes cubiertos	A1	80	0.20
			B2		
			C3		
C2	Parques y plazas	Área de circulación	A1	25	0.15
			B2	15	
			C3		
		Zona verde accesible	-	10	-
C3	Terminales de pasajeros	Pasajeros y carga	-	250 220	0.20
		Vías	-	25	0.20

Fuente: Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado Público. Diseñó, Demarcado por Di Leonardo y Rodríguez (2020).

La iluminación que se debe emplear en el bulevar es de 15 lux, se considera como referencia o punto base dicho valor, aunque para efectos arquitectónicos se aumentará paulatinamente la cantidad de luz expuesta al usuario. Para continuar, el método para saber la distancia de los sistemas de iluminación que se emplearán será el método de los lúmenes el cual consiste en determinar las longitudes paralela a la vía que son requeridas para iluminar la calzada en relación al sistema de iluminación y el flujo de lúmenes que produce.

Diseño de luminaria calle Nº3 municipio San Diego, Edo Carabobo.

Se establecerá un diseño central ubicando los postes de luz en el medio de la isla ahorrando la cantidad a emplear de éstos siendo reutilizados la mayoría de los ya existentes, la longitud de iluminación útil estará comprendida por los dos carriles más la ciclovía. Como última acotación, se deberán reducir los postes en cuanto a su altura actual de 10 a 8 metros para brindar mejor iluminación y emplear la altura sobrante del mismo para ubicar el panel fotovoltaico. El dispositivo que se empleará para iluminar es una lámpara solar APA de 100 W con un sistema inteligente que se describirá a continuación:

Lámpara solar APA es un equipo que está integrado por un sistema autónomo de iluminación, brinda una iluminación para una gran extensión comprendida entre los 25 a 37 metros de diámetro, actualmente el modelo empleado cumple con las especificaciones del Icontec, Retilap, UL, CE. Su estructura comprende un panel solar, LED y un sistema inteligente de detección lumínica para un apagado y encendido automático. Los mismos equipos no requieren una conexión a la red eléctrica. A continuación, se mostrarán las especificaciones técnicas del equipo *(Ver figura 16).*

Ficha Técnica Modelo APA			
Luminosidad	80 lum/Watt	Dimensiones	1000x500x70 mm
Fuente de alimentación	Solar batería integrada	Material de fabrica	Metal y Plástico
Potencia Leds	60-120 W	Tipo de batería	240 v /5700 mA LFP litio
Potencia del panel Solar	347-480 V	Tiempo de operación (Batería)	12 horas
Aprueba de lluvia	SI-IP65		No

		Ajuste de intensidad de brillo	
Chips SMS	56000 Watt por chips	Conmutación automática Día/Noche	SI
Tipo de Controlador	Solar THD	Altura máxima recomendada	6 a 12 metros
Temperatura de Color	6500 k	Tamaño de anclaje	5'-7' pulgadas
Vida útil estimada en leds	3332 día	Modelo	APA

Figura 16: Ficha técnica Modelo Lámpara solar APA.

Fuente: Ambiente Soluciones Energía Solar-LED (2019).

El sistema de Alumbrado Público Autosustentable (APA) cumple con los requerimientos establecidos por la norma, por lo tanto se ubicará el sistema de iluminación en una distancia radical de 18 metros en el centro de la isla; se recomienda verificar los cálculos con un equipo de ingenieros eléctricos que chequeen el sistema de iluminación pública en la calzada. En el caso de la luminaria útil empleada en el bulevar se debe tener en cuenta que para las áreas verdes se debe empelar un mínimo de iluminación media de 10 lux.

Diseño de luminaria del Bulevar para el municipio San Diego, Edo Carabobo.

Al diseñar la luminaria del bulevar se dispondrá de tal manera que abarque todos los espacios con una iluminación media de 15, visto desde otra perspectiva, se recurrirá a otros dispositivos de iluminación que se adecúen más para espacios peatonales de tal manera que no rompa la armonía arquitectónica planteada. A continuación, se presentarán los sistemas de iluminación propuestos:

Lámpara LED modelo DUL-1039BN tiene una capacidad de 60w LED ideal para iluminar calles, parques y plazas, dicho sistema íntegra una batería de litio, LED de

alta eficiencia y paneles solares con sistema inteligente ya que los mismos pueden detectar el movimientos y adaptares al radio de iluminación que se requiere, además es de fácil instalación, es resistente a climas adversos y factores climáticos desafiantes como lluvias o temperaturas altas sin mencionar que tiene una resistencias a los rayos ultravioleta e impactos en el rango de protección IP65 con un mínimo de mantenimiento. A continuación, se mostrarán las especificaciones técnicas del equipo *(Ver figura 17).*

Ficha Técnica Modelo DUL-1039BN			
Luminosidad	6900,115 lum/Watt	Dimensiones	640x250x70 mm
Fuente de alimentación	Solar batería integrada	Material de fabrica	Plástico
Potencia Leds	60 W	Tipo de batería	3.2 v /15000 mA LFP litio
Potencia del Panel Solar	6V-15V	Tiempo de operación (Batería)	40 horas
Aprueba de lluvia	SI-IP65	Ajuste de intensidad de brillo	SI Sensor de movimiento
Chips SMS	2835 1 Watt por chips	Conmutación automática Día/Noche	SI
Tipo de Controlador	Solar MPPT	Altura máxima recomendada	6 a 8 metros
Temperatura de Color	6500 k	Tamaño de anclaje	2' pulgadas
Vida útil estimada en leds	1500 día	Modelo	DUL-1039BN

Figura 17: Ficha técnica Lámpara LED Modelo Dul-1039BN

Fuente: Conwey luminaria led alumbrado público (2019).

Lámparas reflectoras LED Modelo LX930100W es una luminaria tipo reflector funciona por medio de energía solar, con el fin de iluminar constantemente durante la noche o por un periodo de tiempo aproximadamente de 12 horas, consiste en un diseño dividido en dos parte el panel solar integrado con la batería y el reflector, su tecnología AIS 2.0 aumenta el rendimiento de la batería lo cual permite seguir iluminando durante 6 días seguidos si así lo requiere otro parámetro es que su brillo puede ser ajustado según la necesidad del usuario el cual puede instalar la lámpara sin necesidad de un equipo técnico especializado ya que la misma no requiere ser instalada a la red eléctrica local. A continuación, se mostrarán las especificaciones técnicas del equipo *(Ver figura 17)*.

Ficha Técnica Modelo LX930100W			
Luminosidad	10000 lum/Watt	Dimensiones	25x28x9 cm
Fuente de alimentación	Solar batería integrada	Material de fabrica	Aluminio
Potencia Leds	100 W	Tipo de batería	Lithium-ion 11.1V 16 AH
Potencia del panel Solar	15V 32 w	Tiempo de operación (Batería)	10 -12 horas
Aprueba de lluvia	SI-IP65	Medidas del reflector	50x35x5 cm
Chips SMS	Bridgelux 45 mil LED 6000k	Conmutación automática Día/Noche	SI

Tipo de Controlador	Solar MPPT	Altura máxima recomendada	6 a 8 metros
Temperatura de Color	6500 k	Eficacia lumínica	100 lm/W
Vida útil estimada en leds	50000 día	Ahorro	85 % de energía

Figura 17: Ficha técnica Modelo LX930100W

Fuente: Conwey luminaria led alumbrado público (2019).

Se debe tener en cuenta que las luminarias estarán ubicadas a una distancia de 23 metros lo cual incumple con los cálculos propuestos, pero es indispensable saber que entre las luminarias se encuentran locales comerciales que brindarán volúmenes propios para suplir la demanda necesaria, además se integrarán lámparas reflectoras LED solares las cuales suplirán las zonas sin iluminar recordando que los modelos DUL-1930 solo estarán alumbrando un 75 % del bulevar.

Áreas del bulevar sin iluminar:

Se emplearán reflectores LED solares ubicadas en postes de 5 metros con un ángulo de 60º con respecto a la horizontal dirigidas al suelo. Dichos reflectores estarán dispuestos de tal forma que iluminen las áreas restantes.

Para realizar los cálculos de las luminarias se desglosarán todos los pasos a seguir de una forma secuencial. A continuación, se expresará la primera ecuación:

1) Factor de utilidad de la iluminación

$$\frac{A}{} = Futil$$

Donde:

A= Ancho del carril de estudio

H= altura de la luminaria

Futil= Factor de utilidad lumínica

2) Demarcación del factor de utilidad lumínica en la gráfica curva del factor de utilidad lumínica. En esencia, existen dos tipos de gráficas las cuales estarán representadas a continuación. *(Ver figura 18)*.

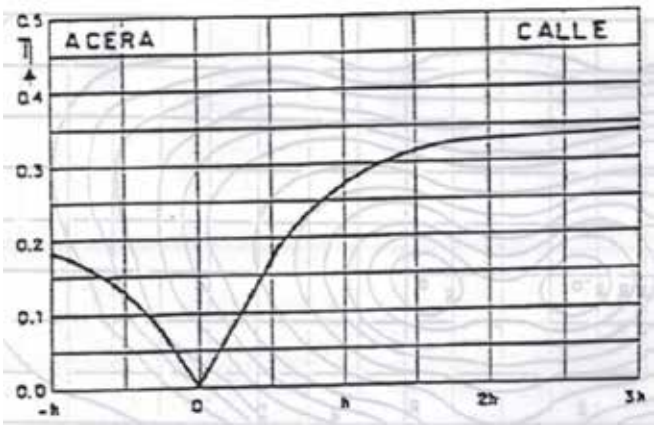


Figura 18: Curva del factor de utilización de la iluminación

Fuente: Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 alumbrado público. Diseñó

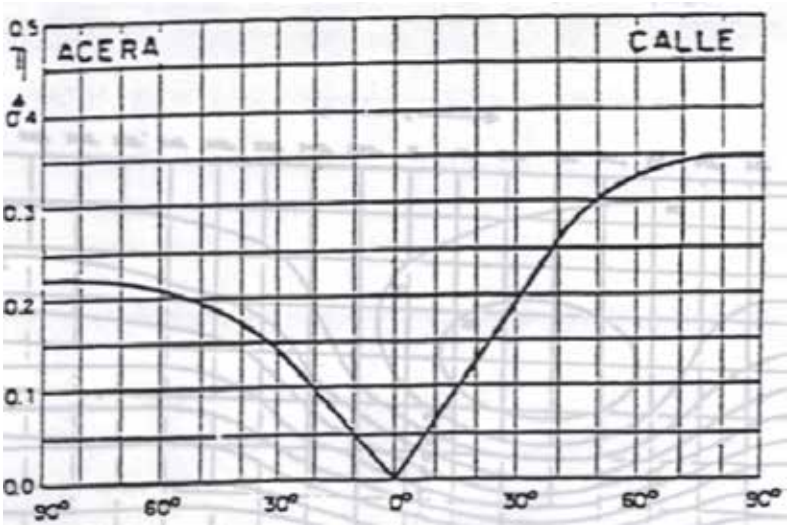


Figura 19: Curva del factor de utilización de la iluminación

Fuente: Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 alumbrado público. Diseño.

Para continuar, se debe intersectar la curva y designar el valor empleado, estos se dispondrán para realizar una suma algebraica de sus coeficientes.

$$\eta = \eta 1 + \eta 2$$

3) Para este punto es válido realizar dos operaciones provenientes de la misma ecuación:

$$Em = \frac{\eta . Km . \Phi l}{A . d} \qquad u \quad d = \frac{\eta . km . \Phi l}{A . Em}$$

Donde:

Em= Iluminación media

Km= Factor de mantenimiento

A= Ancho de la calzada

d= Distancia entre postes de iluminación

Lúmenes)

Finalmente, se deben emplear las expresiones matemáticas a conveniencia, es decir, para determinar distancias entre las luminarias o verificar la iluminación media de ciertos sectores.

1.1.2. Parámetros sostenibles en función al diseño.

Ciclovía.

En primer lugar se requiere definir el diseño geométrico en función a las dimensiones pertinentes con las que debe gozar el usuario para poder desplazarse de manera cómoda y segura, para ello es importante tener en cuenta las medidas mínimas requeridas, tal es el caso del tamaño del vehículo y el espacio para el desplazamiento del ciclista durante el pedaleo, esto es variable según las especificaciones de cada bicicleta, sin embargo, en parámetros generales las dimensiones estandarizadas son de 1,70m de largo por 0,75-1,10m de alto. *(Ver figura 20).* Se debe considerar que la distancia mínima requerida como espacio de operación del ciclista es de 1m para garantizar el equilibrio al conducir

manteniendo una velocidad baja, sin embargo, como factor de seguridad para que el individuo pueda maniobrar libremente se debe estimar un espacio extra de 0,25m a cada lado, lo cual manifestaría entonces un espacio mínimo de 1,50m. Otro de los aspectos importantes a considerar es que la distancia vertical libre para un ciclista debe ser de 2,50m medidos desde el nivel del suelo. *(Ver figura 21)*. Es importante destacar que para el diseño llevado a cabo en el tramo de estudio se propone que sea una ciclovía unidireccional. A fin de satisfacer parámetros de seguridad y garantía para la circulación de dos ciclistas o la manifestación de adelantamiento por parte de los mismos se decidió ampliar el ancho del carril a 2,00m, brindando 0,50m más que permiten llevar a cabo dichas acciones con mayor comodidad tal como lo establece el manual mencionado al comienzo. *(Ver figura 22)*.

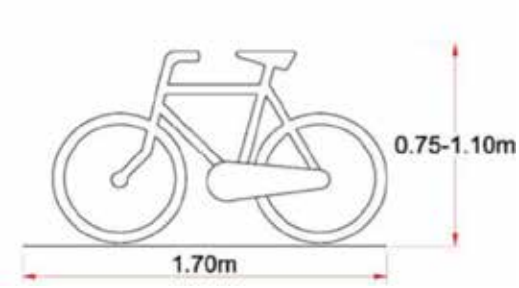


Figura 20: Dimensiones comunes de bicicletas.
Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovías (s.f).

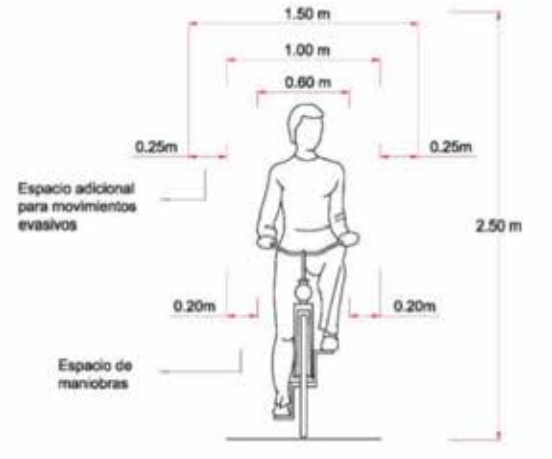


Figura 21: Dimensiones mínimas operativas para un ciclista sin considerar factor de seguridad.

Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovías (s.f).

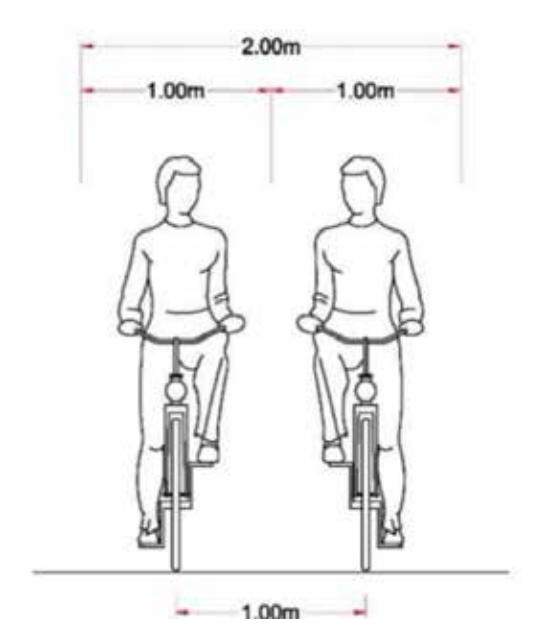


Figura 22: Dimensiones mínimas operativas para ciclistas considerando factor de seguridad.

Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovías (s.f).

Entre otros parámetros normativos a cumplir se tiene que la distancia de los árboles y postes a los lados de la ruta ciclovial debe ser 0,75m como mínimo. En caso de ser túneles las distancias pertinentes a los costados debe ser de 1,00m. Asimismo, para asegurar que el ciclista se encuentre seguro en el carril sobre el cual este transitando, otro de los parámetros a satisfacer es la distancia prudencial que debe existir entre la ciclovía y el espacio destinado como parada de vehículos, esta corresponde a un ancho de 0,50m adicionales a la dimensión propia de la calzada y a partir de ella se debe permitir un espacio de 0,80m para la apertura de las puertas de los mismos, dando una distancia total de 1,30m. *(Ver figura 23).*

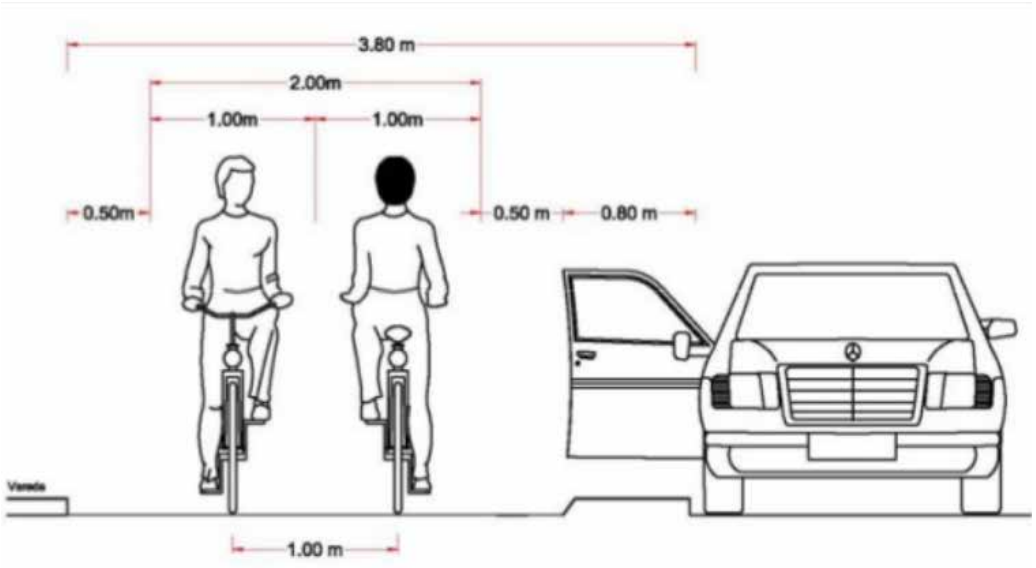


Figura 23: Dimensiones a satisfacer para la seguridad y resguardo del ciclista en parada de vehículos motorizados.
Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovías (s.f).

Por otro lado, la velocidad de diseño seleccionada para el desarrollo de la ruta en el presente proyecto es de 30km/h considerando el área en estudio bajo condiciones normales de clima, terreno y pavimento. ***(Ver Apéndice C).***

En vista de que la Calle Nº3 manifiesta una parada de transporte público, para cumplir con los parámetros normativos establecidos en el manual mencionado y satisfacer el tránsito de los ciclistas sin interrupciones, se tomó en consideración el trazado de la ruta ciclovial por detrás del paradero. *(Ver figura 24).*

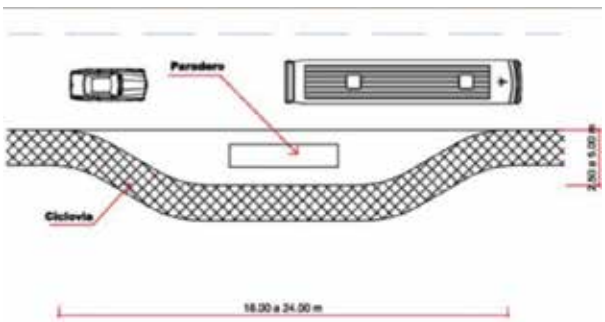


Figura 24: Consideraciones para carriles de ciclovía en parada de transporte público.
Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovías (s.f).

Señalizaciones.

Señalización vertical.

Este tipo de señales posee ciertos parámetros al momento de su disposición y colocación. En caso de llevar a cabo un proyecto de este tipo en una zona rural la distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal debe ser por lo menos de 1,20m pero no debe superar los 3,00m; en el caso de la altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura fuera de la berma debe ser de 1,50m, tal como lo establece el Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía (s.f). Para efectos del presente trabajo de grado, al encontrarse en una zona urbana, la condición a satisfacer para la distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal debe ser mayor que 0,60m; para la altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda no debe ser menor de 2,10m.

Se debe tener en cuenta que para el caso de las señales elevadas la altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura debe ser de 5,30m, sin embargo, para efectos del presente trabajo de grado no existen este tipo de señales.

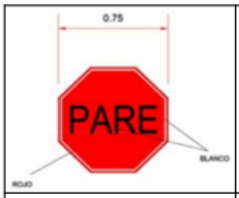
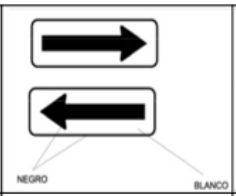
Ahora bien, en cuanto a la disposición de este tipo de señales por lo general se colocan perpendiculares a la superficie formando un ángulo de 90º, sin embargo, para casos particulares, tales como aquellas señales con líneas reflectivas, el ángulo variará entre 8º a 15º en función a las condiciones referentes a la perpendicularidad de la vía. En cuanto a la disposición de las bases o postes se decidió emplear tubos de fierro redondos.

-Señalización reglamentaria.

Se definen como aquellas cuya función es advertir o informar a los individuos las limitaciones y/o restricciones competentes al uso de la vía, en caso de incumplir con ellas

constituye a una violación hacia el reglamento de circulación según su objetivo. Poseen una forma particularmente circular en la mayoría de los casos, son de colores rojo y blanco y con leyenda explicativa del mensaje correspondiente. *(Ver tabla 1)*

***Tabla 1*: Señalización reglamentaria para rutas cicloviales.**

			
Indica efectuar la detención del vehículo para dar prioridad al ciclista	Señal de ceda del paso, para indicar a los vehículos motorizados la prioridad del ciclista.	Prohíbe el tránsito de bicicletas.	Prohíbe el tránsito de bicicletas. (Se sugiere para vías expresas).
			
Indica a los usuarios de vehículos motorizados la prohibición del giro a la izquierda ante la existencia de una ciclovía por separador central	Indica a los usuarios de vehículos motorizados la prohibición de vuelta en "u" ante la existencia de una ciclovía por separador central	Notifica a los usuarios que están ingresando a una zona con velocidad máxima de 30 km/h. Generalmente empleada para vías locales con carriles compartidos.	Notifica a los usuarios la existencia de una vía exclusiva para el tránsito de bicicletas.

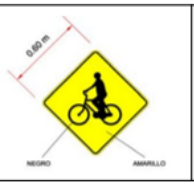
Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020). Basado en el Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovías y el Manual de Criterios (s.f) y el Manual de Criterios y Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (2017).

-Señales de advertencia o prevención.

Su función es advertir al usuario de manera anticipada la aproximación de alguna situación peligrosa y de qué naturaleza es. Son particularmente cuadradas con una rotación tal que uno de sus vértices quede en la parte inferior de la misma originando un rombo. Sus colores son por lo general amarillo y negro, sin embargo, para el caso del Manual de

Criterios y Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (2017) indica algunas con tonalidad naranja tal como se muestra. *(Ver tabla 2)*. Se debe tener en cuenta que los postes que le sirven de base deben estar pintados con franjas blanco con negro cuyos anchos deben ser de 0,30m debido a que la zona en cuestión es urbana. En caso de trabajar en una zona rural el ancho de las mismas debe ser de 0,30m o simplemente emplear color gris.

***Tabla 2*: Señales de prevención para rutas cicloviales.**

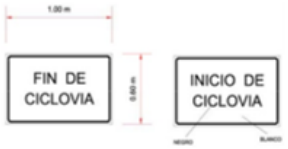
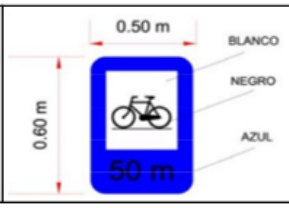
			
Tiene por objeto advertir al usuario con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía.	Advierte la proximidad de una vía para ciclistas.		Advierte al ciclista la proximidad de un tramo donde pueden cruzar vehículos motorizados.
			
Advierte al conductor la proximidad de un cruce de ciclovía. Este debe acompañarse de marcas en el pavimento.	Advierte al ciclista que se aproxima un tramo con pendiente en descenso.	Indica al conductor la ubicación de cruce ciclovial. Este debe acompañarse de marcas en el pavimento.	Advierte al ciclista que se aproxima un tramo con pendiente en ascenso.

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020). Basado en el Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovías y el Manual de Criterios (s.f) y el Manual de Criterios y Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (2017).

-Señales informativas:

Son aquellas cuya finalidad es guiar al usuario conductor suministrándole información necesaria relacionada a la identificación de localidades, destinos, direcciones y demás sitios de interés. Son particularmente rectangulares dispuestas con tonos azul y blanco para el fondo y negro para las letras tal como se muestra. *(Ver tabla 3)*. Los postes destinados como base de este tipo de elementos son de color gris.

***Tabla 3*: Señales de información empleadas en rutas cicloviales.**

		
Aproximación al final/inicio de la ciclovía.	Indica la presencia de estacionamientos para bicicletas.	
		
Indica al ciclista el nombre el ciclocarril por el cual se encuentra transitando.	Indica la dirección o la distancia a la que se ubica una ciclovía.	

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020). Basado en el Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovías y el Manual de Criterios (s.f) y el Manual de Criterios y Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (2017).

Señalización horizontal.

-Pictograma

El símbolo de bicicleta o pictograma es una señalización horizontal demarcada con pintura blanca situados normalmente en las esquinas o espacios que conciernen al inicio o final de la vía cuyo propósito es indicar que el carril se encuentra destinado para uso de

bicicletas. *(Ver figura 25)*. Aunque, por lo general, se disponen a cada 100m como máximo.

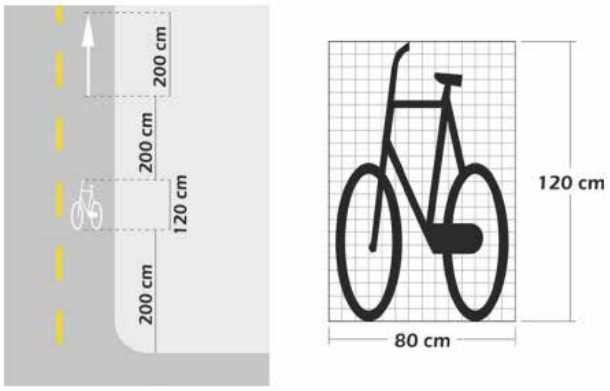


Figura 25: Pictograma o símbolo de bicicleta.
Fuente: el Manual de Criterios y Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (2017).

-Flechas.

Las flechas para el caso de este tipo de sistemas se emplean para indicar tanto el sentido de circulación como las maniobras de conexión de otras vías. Estas son particularmente de color blanco con dimensiones características tal como se muestra. *(Ver figura 26)*.

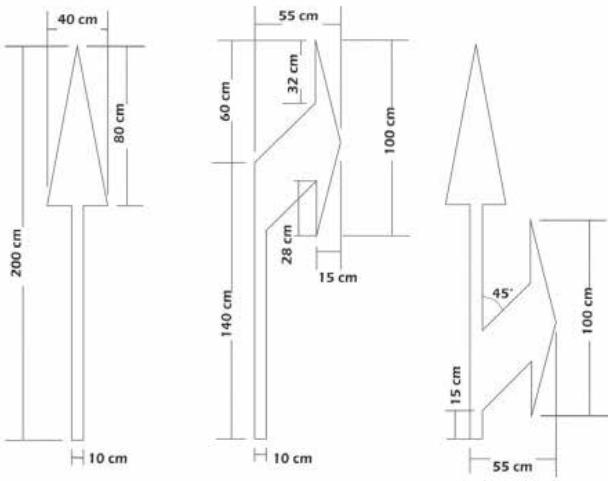


Figura 26: Flechas para indicar el sentido de circulación.
Fuente: el Manual de Criterios y Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (2017).

--Demarcación en base al caso de sistema ciclovial.

En función al tipo de ruta ciclovial se emplean las demarcaciones dispuestas. *(Ver figura 27)*.

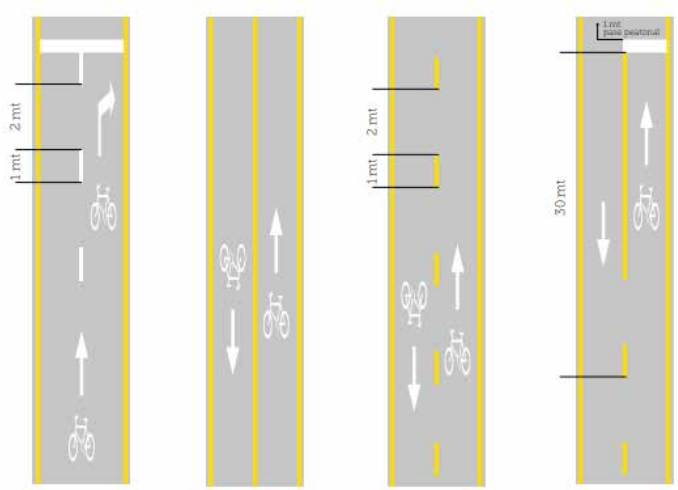


Figura 27: Demarcación en función al sistema ciclovial.
Fuente: el Manual de Criterios y Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (2017).

Para efectos del presente diseño, en vista de que es una ciclovía de tipo unidireccional se seleccionó el primer modelo de demarcación mostrado previamente. Cabe destacar que la demarcación requerida para la delimitación del espacio del carril dispuesto para el tránsito de bicicletas es la que se presenta a continuación. *(Ver figura 28)*.

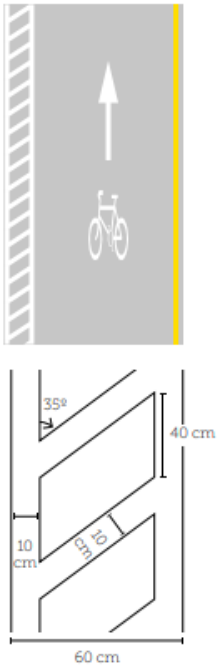


Figura 28: Delimitación del espacio habilitado para ciclovía.
Fuente: el Manual de Criterios y Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (2017).

-Líneas de pare.

Esta demarcación se emplea para indicar el punto de detención de los ciclistas, esta se señala con una línea blanca acompañada de la palabra "PARE", ambas en color blanco *(Ver figura 29)*. Se debe tener en cuenta que para el caso de los cruces se deben identificar empleando el color rojo de manera continua con franjas simultaneas de color blanco dispuestas paralelamente entre ellas. *(Ver figura 30)*.

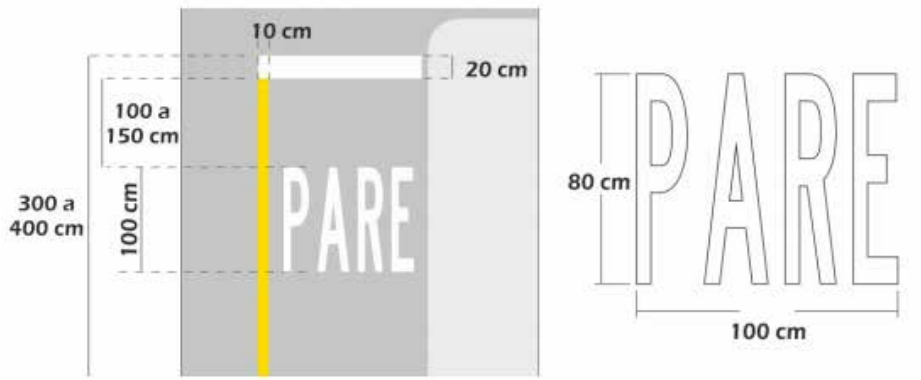


Figura 29: Señal de "PARE" para ciclovías.
Fuente: el Manual de Criterios y Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (2017).

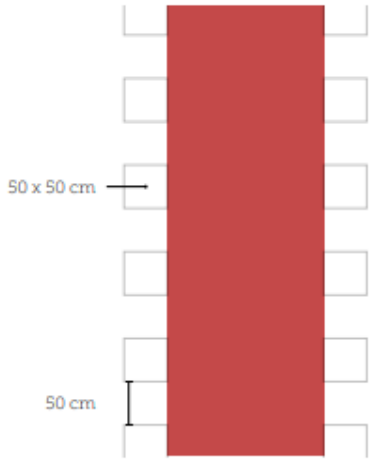


Figura 30: Zona de detención para los ciclistas.
Fuente: el Manual de Criterios y Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (2017).

-Separadores.

A fin de delimitar el espacio correspondiente a la ciclovía, según lo establecido por el Manual de Diseño para Infraestructuras de Ciclovía (s.f.), se debe trazar una línea continua de 0,10m de ancho empleando pintura blanca reflectiva tal como se muestra. *(Ver figura 31)*. Como elemento adicional se propone la disposición de prismas que sirva de obstáculo traspasable distanciados entre ellos a 4m *(Ver figura 32)*. Para efectos del presente proyecto dichos elementos se caracterizan por ser de caucho reciclado, de esta manera se continua brindando el enfoque sostenible, además de tener otras ventajas como su fácil instalación, su ligereza para trasladar permitiendo un menor costos en fletes y gasolina, son desmontables y poseen un período de vida útil mayor a la del concreto o asfalto siendo particularmente flexibles y resistentes a golpes *(Ver figura 33)*.

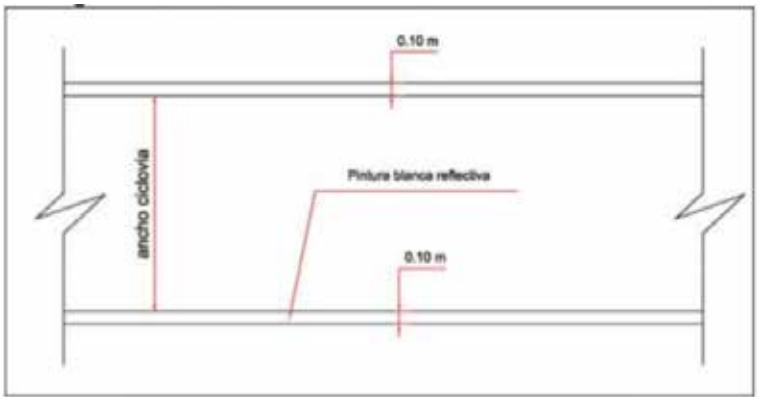


Figura 31: Demarcación de espacio destinado para ciclovías.
Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía (s.f.).

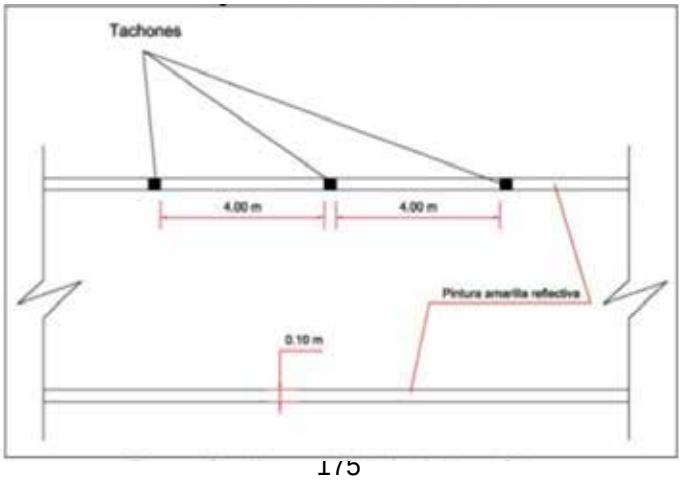


Figura 32: Configuración de separadores para ciclovías.
Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía (s.f.).

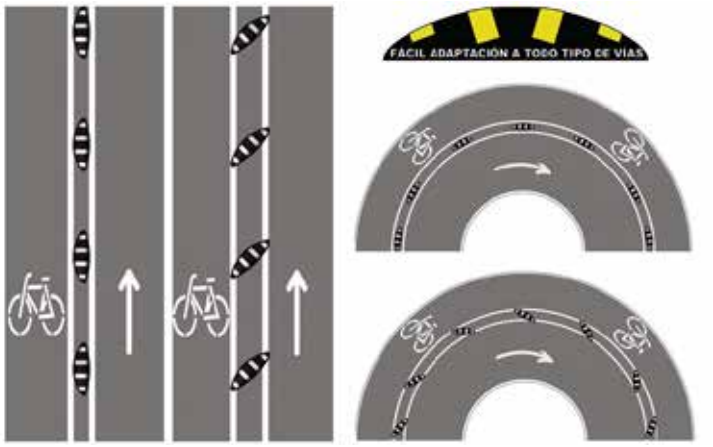


Figura 33: Separadores de caucho reciclado para ciclovías.
Fuente: ADO (2002).

-Paradas involucradas en el sistema.

En el caso de las paradas correspondientes a la ruta ciclovial del presente proyecto en función al tramo seleccionado se decidió emplear el mismo modelo propuesto por Loaiza y Mesa (2019) a fin de conservar el diseño planteado en su trabajo de grado. *(Ver figura 34)*. Este consiste en una estructura con techo de losa maciza de concreto y sofito metálico tal como establecen los autores antes mencionados, además de contener en su parte superior paneles fotovoltaicos a fin de preservar y contribuir con el diseño arquitectónico sostenible.



Figura 34: Parada de transporte intermodal.
Fuente: Loaiza y Mesa (2019).

1.1.3. Análisis de la vegetación existente en la zona.

En este sentido, otra de las alternativas sostenibles empleadas en el diseño se encuentra la preservación de los árboles existentes en la zona, esto se debe a que en la Calle Nº3 se encuentran dispuestos 54. El modelo propuesto para llevar a cabo el bulevar garantiza la protección y el resguardo hacia ellos pues en función a los mismos crea un área exclusiva para su estadía, de esta manera las personas que visiten la zona gozaran de la sombra que brindan y la frescura que transmiten. Como herramienta aplicada para el resguardo se dispuso un área verde en la cual los visitantes puedan protegerse de la luz solar debajo de los mismos, de esta manera se logra un beneficio mutuo entre los usuarios y la vegetación *(Ver figura 35)*. Del mismo modo, en vista de que los proyectos planteados y dirigidos a la Universidad José Antonio Páez incitan a tener grandes extensiones arboladas se incluyó en el la propuesta la disposición de otros árboles emblemáticos como lo son el Araguaney y el Apamate, esto también favorece a la zona posterior de la misma para demarcar el lindero con el Río Cúpira, de esta manera se contribuye a la preservación de las aves de distintas especies.

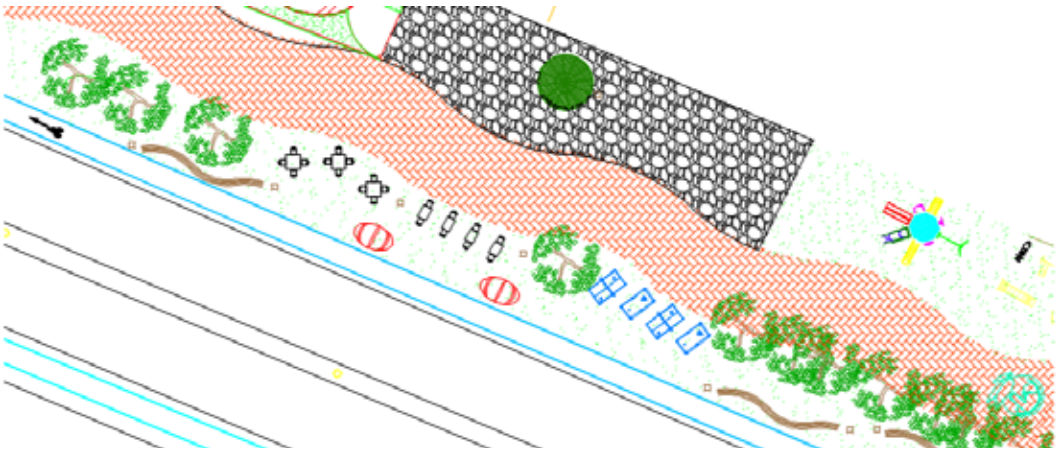


Figura 35: Tramo de área con los árboles existentes en la Calle Nº3.
Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

1.1.4. Murales o paredes verdes.

En vista de que el presente trabajo se encuentra orientado en su máxima expresión a la sostenibilidad se tomó la iniciativa de colocar una pared verde que permita delimitar y resguardar el área interna de la universidad, de esta manera se logra crear un enfoque distinto y natural a nivel visual.

Los jardines verticales activos pueden emplearse tanto para interiores como para exteriores sirviendo como componente de ventilación y climatización de las edificaciones desempeñándose como sistema ecológico de acondicionamiento y biofiltrado, gracias a ello se manifiesta la humidificación y refrescamiento interno de las edificaciones, actuando a su vez como filtro de impurezas. Por su parte, los pasivos se definen como una especie de “tapiz” verde dispuesto de manera vertical sobre un muro, tienen la particularidad de cubrir una cara del mismo; al igual que los activos este tipo de jardines pueden ser instalados tanto en áreas externas como internas aportando belleza y otros beneficios ambientales energéticos tales como el aislamiento térmico permitiendo de este modo el ahorro de energía para disminuir la ventilación artificial requerida. Cabe destacar que existen jardines verticales de dos caras; empleando este tipo de alternativa se disminuye aún más la presencia de altas temperaturas brindando una perspectiva visual distinta.



Figura 36: Modelo de jardín vertical para exteriores.
Fuente: Blog Urbanrbolismo (2013).

Existen diversos tipos de jardines verticales, cada uno de ellos cuenta con una metodología especializada en función a las condiciones ambientales que se presenten. Para el caso de la zona en estudio se propone emplear un diseño de mural verde con sistema de fieltro no tejido, éste tiene la particularidad de estar constituido por paneles de policloruro de vinilo (PVC) grapados en varias capas de fieltro no tejida; se debe tener en cuenta que para llevar a cabo este tipo de diseño se pueden emplear varios materiales, tal es el caso poliéster, poliamida, polietileno, entre otros *(Ver figura 37)*. Con respecto al sistema de riego se dispone de manera lineal entre las capas distanciadas a dos metros de distancia aproximadamente, estos constan de una solución hidropónica (nutritiva) que discurre por gravedad en el fieltro hasta la parte inferior permitiendo llevar a cabo sin inconvenientes el proceso de recirculación, en caso de no querer que se lleve a cabo la recirculación ésta puede simplemente desecharse.



Figura 37: Capas de fieltro no tejidas para disposición de jardines verticales.
Fuente: Blog Urbanrbolismo (2013).

La ventaja de emplear dicho sistema es que es particularmente muy ligero, a su vez el sistema de riego es de fácil sustitución ya que consiste simplemente en remover la

capa de fieltro afectada y grapar una nueva, del mismo modo permite la colonización por algas y musgos brindando una apariencia verde totalmente independiente al crecimiento de las plantas. Un punto importante a destacar es que su funcionamiento es favorable para el clima que posee la zona en estudio ya que se garantiza el buen desarrollo y crecimiento de sus raíces. Es importante destacar que este sistema es totalmente dependiente de la circulación constante de agua, es por ello que se propone que dicho fluido a emplear sea extraído de los reservorios planteados en el diseño del bulevar. *(Ver figura 38)*



Figura 38: Partes que conforman un jardín vertical.
Fuente: Generación verde (2020).

Siguiendo el orden de ideas, en cuanto a las áreas de esparcimiento pertenecientes a la Universidad José Antonio Páez y la casa de la cultura del municipio San Diego, estado Carabobo, se tomó la iniciativa de emplear otro sistema de jardines verticales para brindar un toque artístico a las áreas de acceso principales de dichas instalaciones, para este caso se propone emplear un sistema denominado “Sphagnum” esto no es más que un musgo con particularidades características que permiten la gran absorción de

agua. Este sistema se considera de gran beneficio puesto que tiene propiedades contra la putrefacción y aparición de plagas y enfermedades gracias a un conservante que posee, este se conoce como polisacárido; tiene la particularidad de ser resistente a enfermedades y parásitos en las raíces. Dicho sistema se ejecuta empleando paneles formados por mallas de alambre galvanizado, electro soldado y plastificado, teniendo en cuenta que su grosor varía entre 5 a 15cm en función a los requerimientos climáticos. Una de sus características es que tiene la capacidad de retener hasta 20 veces su peso en agua, es por ello que se considera como un buen distribuidor de humedad, es totalmente renovable por lo que se encuentra dentro de un marco sostenible, es de fácil mantenimiento y de alta resistencia en cuanto a los nutrientes. *(Ver figura 39)*



Figura 39: Apariencia física de musgo “Sphagnum”.
Fuente: Blog Urbanrbolismo (2013).



Figura 40: Modelo de jardín vertical realizado con musgo “Sphagnum”.
Fuente: Blog Urbanrbolismo (2013).

1.1.5. Pavimento de concreto permeable.

El concreto permeable es aquel caracterizado por poseer una granulometría distinta al concreto común, esto se debe a que el tamaño de sus partículas es de mayor, por ende generalmente lo describen como una mezcla constituida por cemento portland, agregado grueso con poco o casi nada de finos, aditivos y agua. En cuanto a sus características generales se puede mencionar que la combinación de dichos componentes generan un material endurecido con poros interconectados con dimensiones variables comprendidas entre 2 y 8 milímetros de espacios vacíos en el concreto, de este modo se permite sin inconvenientes el flujo de agua a través de ellas, la velocidad del mismo va a depender del tamaño del agregado y de la densidad de la mezcla aunque por lo general se encuentra entre 81 a 730 litros por minuto por metro cuadrado (L/min/m^2). Se debe tener en cuenta que su peso puede ser normal o ligero, con formas características, bien sea redondeadas o trituradas. Este tipo de pavimento no es recomendado para vialidades por las cuales transiten vehículos pesados pues ocasionarían el hundimiento de las mismas, es por ello que se sugiere que sean empleados en espacios destinados para el tránsito de peatones y lugares donde el transporte sea particularmente liviano o intermedio.



Figura 41: Configuración y comportamiento del concreto permeable.
Fuente: Silvia (2017).

Basándose en análisis realizados por Ochoa (s.f) ante la Ilustre Academia Nacional de la Ingeniería y Hábitat, se evidencia que en cuanto a los lineamientos básicos que presenta el concreto permeable se tiene que posee entre 15 a 25% de espacios vacíos en la configuración de concreto, indica que el flujo de agua a través del mismo es de 200 litros por minuto por metro cuadrado (L/min/m^2), también establece que cuando se coloca de manera apropiada desarrollan resistencias de hasta 200 kg/cm^2. Señala que la rata de infiltración del subsuelo de la sub-rasante debe ser de 12 mm/h siendo entonces considerado suficiente para un concreto permeable. Al momento de disponer este sistema de pavimentos es importante tener presente en todo momento el respectivo mantenimiento pues se requiere garantizar que los sedimentos arrastrados sobre la superficie de la misma no perjudiquen su estado de funcionamiento, en caso de no tener las condiciones de limpieza adecuadas para el sistema se corre el riesgo de la obstrucción de los espacios vacíos que permiten que desempeñen su función para la cual fue diseñado.

1.1.6. Sistema de drenaje.

Para llevar a cabo la propuesta correspondiente al sistema de recolección de aguas pluviales se parte de la iniciativa planteada en el trabajo de grado realizado por Bautista y Clerico (2018) en la Universidad Católica Andrés Bello, haciendo referencia a los drenajes como los Sistemas Urbanos de Drenaje Sustentable (SUDS), en él se indica que el agua es considerada como un recurso y no como una problemática. Asimismo se plantea que las obras diseñadas para drenar el agua superficial se manifiesten de una manera más sustentable que las alternativas convencionales, permitiendo de esta forma afectar lo menos posible la configuración natural. Empleando estos conceptos se lograría la canalización y reutilización del agua pluvial mejorando simultáneamente su calidad ya que, al filtrar a través del concreto permeable, permitiría liberarse de ciertos residuos y de esta forma se garantiza un recorrido más eficiente por parte de dicho fluido.

Los cálculos realizados para conocer la cantidad de agua que será captada por el concreto permeable presente en el bulevar tanto en la Calle Nº3 como en el tramo del "Caminito" se dio a conocer teniendo como referencia los 200 (L/min/m^2) planteados previamente. ***(Ver Apéndice C)***.

El sistema de drenajes propuesto para el tramo en estudio reside en el empleo de drenes franceses, este consiste en una zanja colocada en el piso compuesta por una tubería perforada sobre una cama de grava, de este modo permite dirigir el agua de manera eficiente hacia su respectiva disposición final en función a la pendiente del terreno. Por lo general se componen de tuberías de 4 pulgadas de diámetro, grava y un material geotextil. Se propone la implementación de este sistema debido a su versatilidad para su colocación y mantenimiento. Se debe tener en cuenta que existen tres tipos de tuberías para este sistema, entre ellas se destacan las tuberías corrugadas de interior sencillo, las corrugadas de doble pared con interior liso y las tuberías de alcantarilla.

En vista de que las tuberías corrugadas simples tienden a conservar mayor cantidad material particulado o sedimentos, a pesar de ser más económicas y flexibles, para efectos del presente proyecto se propone implementar un sistema de tuberías de alcantarilla y drenaje *(Ver figura 42)*, al ser más rígidas facilitan el mantenimiento de una pendiente continua independientemente del área en la que se sitúe, gracias a su interior liso permite que el flujo circule de manera ideal y facilita el uso de indumentaria requerida al momento de llevar a cabo su respectivo mantenimiento o solventar al momento de manifestar alguna obstrucción; estas a su vez deben constar de grietas u orificios para permitir el adecuado funcionamiento que debe tener dicho sistema.

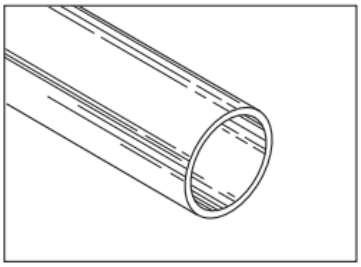


Figura 42: Modelo de tubería de alcantarilla y drenaje.
Fuente: Guía de Diseño e Instalación de Drenaje.

Ahora bien, en cuanto a las dimensiones de la zanja por lo general se recomienda excavar para un ancho entre 8 a 12 pulgadas y una profundidad de 18 a 24 pulgadas respectivamente, para la presente propuesta se decidió trabajar con un punto medio, es decir, una ancho 10 pulgadas equivalentes a 25cm y una profundidad de 21 pulgadas equivalentes a 55cm en unidades constructivas, de esta manera se garantiza un mejor drenado y menos probabilidades de presentar atascamientos gracias a sus grandes dimensiones. Una vez obtenida la zanja se procede a disponer la malla o material geotextil dejando un excedente de 25cm que será empleado para cubrir el tubo una vez dispuestos todos los materiales. Para el caso la grava del fondo se recomienda colocar de 5 a 8cm de espesor, posteriormente se sitúa el tubo anteriormente descrito con sus perforaciones respectivas hacia la parte inferior para asegurar un mejor drenaje, finalmente se cubre el sistema. *(Ver figura 43)*.

A fin de garantizar el óptimo sistema de recirculación de agua para los distintos dispositivos presentes en el diseño se requiere colocar varios recipientes para la disposición del agua captada, a su vez se debe garantizar que éstos determinen un cierto nivel de capacidad que permita canalizar el excedente de agua hacia el río una vez alcanzada la capacidad máxima admitida por el recipiente, para ello se debe tener en cuenta los estudios hidrológicos referentes la zona y datos pluviométricos a fin de conocer los niveles de precipitación evidenciados en la misma, de esta manera se podría determinar la cantidad de depósitos o tanques de almacenamientos de agua necesarios para abastecer la demanda de la zona.



Figura 43: Configuración de sistema de drenaje francés.
Fuente: Pinterest (s.f.).

1.1.7. Patrimonio cultural.

Para el caso de la Universidad José Antonio Páez se llevó a cabo la colocación de una estatua del prócer con sistema de fuente a modo de brindar un impacto visual positivo para todos los individuos que visiten las instalaciones. También se ubicaron las iniciales del recinto universitario empleando la metodología de los jardines verticales a modo de seguir con el enfoque arquitectónico y paisajístico general del diseño. Ahora bien, en el caso de la Casa de la Cultura se tomó la iniciativa de colocar el mismo sistema de jardines y aprovechar la zona posterior de la misma para disponer esculturas conmemorativas.

1.2. Pre-dimensionado de estructuras.

Monfort, L (2006) define, “pre-dimensionado o pre-dimensionamiento al conjunto de técnicas que permiten calcular elementos de Ingeniería de manera sintetizada. El objetivo de esta reducción es el de encontrar unas magnitudes orientativas en cuanto a dimensiones o características del elemento que puedan servir para afinar un proceso de diseño que, finalmente, habrá de ser ratificado por un cálculo exhaustivo según la disciplina”. Visto de una forma objetiva, se representan los volúmenes que se

manejarán a lo largo de una estructura, además permite tomar decisiones con respecto a las distribuciones de áreas y técnicas constructivas.

Dentro de este marco se desarrollarán los tipos de elementos estructurales a lo largo del proyecto. Inicialmente, las losas son elementos estructurales cuya función es recibir las cargas gravitatorias y comportándose como diafragma rígido. Por otra parte, las vigas son parte fundamental del sistema ya que deben soportar las cargas impuestas por las losas. La forma más adecuada para realizar el pre-dimensionado de los elementos mencionados se establece en el código ACI 318 en su Capítulo 9. Se debe tener en cuenta la tabla 9.3.1.1 de la misma ya que indica los denominadores mínimos en función a la condición de apoyo. *(Ver figura 44)*

Condición de apoyo	Altura mínima, h [1]
Simplemente apoyada	$\ell/16$
Con un extremo continuo	$\ell/18.5$
Ambos extremos continuos	$\ell/21$
En voladizo	$\ell/8$

[1] Los valores son aplicables al concreto de peso normal y f_y = 420 MPa.

Figura 44: Tabla 9.3.1.1 de factores para no revisar deflexión para losas y vigas.

Fuente: Código ACI 318.

A continuación, se expresarán las formulas empleadas:

$$= \frac{l}{a}$$

h : Altura mínima de losa para no revisar deflexiones.

l : Longitud entre tramo de viga.

a : Factor del denominador.

El siguiente paso que se debe implementar para seguir un orden lógico del diseño estructural es pre-dimensionar el sistema de soporte de las vigas. Medina, J (2013) afirma que “La columna es un elemento sometido principalmente a compresión, por lo tanto, el diseño está basado en la fuerza interna, conjuntamente debido a las condiciones propias de las columnas, también se diseñan para flexión de tal forma que la combinación así generada se denomina flexo-compresión”. Existen diferentes métodos para realizar una estimación adecuada de dicho elemento aunque para este caso se abordará el método que emplea las fuerzas axiales como única variable. (Para realizar una estimación cercana a la realidad se deben analizar los casos de cargas variables y permanentes dispuestas en la Norma Venezolana COVENIN MINDUR 2002-88. Criterios y acciones mínimas para el proyecto de edificaciones), Para continuar, se establecerán los tipos de esfuerzos cilíndricos del concreto según sea el caso. A continuación se mostrarán los factores de mayoración de las columnas. *(Ver tabla 4)*

Columna	a
Esquinera	**0,20**
De borde	**0,25**
Central	**0,28**

Tabla 4: Factores de minoración para columna

Fuente: Código ACI 318.

Para terminar de realizar los cálculos de columnas se debe emplear la siguiente expresión matemática:

$$Ac = \frac{P}{f'c \quad a}$$

Donde:

Ac: Área requerida (Área de sección).

P: Carga Axial.

f'c: Esfuerzo cilíndrico del concreto.

a: Factor de mayoración.

Para encontrar las dimensiones del tipo de sección (Simétricas o Asimétricas) se deben abordar las siguientes fórmulas matemáticas:

- **Sección cuadrada.**

$$B = \overline{Ac}$$

Donde:

B: Base de la sección (m).

A: Ancho de la sección. A=B

Ac: Área requerida (Área de sección).

- **Sección Rectangular**

$$Si\ se\ cumple\ Ac < 60\ entonces\ B = 50\ m$$

$$Si\ se\ cumple\ Ac < 75\ entonces\ B = 75\ m$$

$$Si\ se\ cumple\ Ac > 75\ entonces\ B = 120\ m$$

Seguidamente, se procede a emplear la fórmula:

$$A = \frac{Ac}{B}$$

Donde:

B: Base de la sección (m).

A: Ancho de la sección. A=B

Ac: Área requerida (Área de sección).

Para finalizar, se expondrán todos los resultados en la memoria de cálculos del ***apéndice C***, se deben verificar los mismo al momento de diseñar cada elemento por separado. Por otro lado, es recomendable implementar distintas configuraciones constructivas para reducir los espesores de las losas y aminorar cargas en función de cada estructura.

1.3. Diseño geométrico del estacionamiento de la Universidad José Antonio Páez.

En cuanto al estacionamiento ubicado en la Universidad José Antonio Páez se llevó a cabo una reestructuración a modo de brindar un área 3.172,12 metros cuadrados aproximadamente al bulevar. En otro sentido, el espacio aprovechable del estacionamiento luego de trabajar con la sección tomada requerida por el proyecto, se empleará para dos estructuras planificadas en el Plan Maestro de dicha universidad el cual consiste en la construcción de un terminal y una serie de canchas ubicadas en el extremo noroeste de las instalaciones. Para continuar, el acceso del parqueadero se ubicó en la Arterial 4 ya que la misma permite un mejor flujo de vehículos debido a que aminora la cantidad de cruces realizados para acceder al estacionamiento antes mencionado. Es importante destacar que los tipos de vehículos que accederán a las instalaciones son: vehículos particulares, autobuses y camiones de dos ejes.

En síntesis, se deben elaborar 3 estructuras empleadas como vestidores de las canchas, estacionamiento elevado y terminal de pasajeros, de las cuales 2 dependerán de factores geométricos viales ya que las mismas deben permitir una circulación fluidas de los vehículos cumpliendo con las normativas impuestas, además deben trabajar en armonía ya que comparten el mismo espacio de desarrollo. Para un diseño geométrico vial óptimo se empleó la Norma para el Proyecto de Carreteras (MTC, 1997), la cual establece los parámetros mínimos requeridos para realizar una calzada que cumpla con las condiciones de seguridad vial. Por consiguiente, se deben analizar factores que se impondrán para realizar el diseño, entre ellos se destacan:

Clasificación vial: Sin clasificación (Estacionamiento).

Tránsito Promedio Diario: 1.112.

Composición del tráfico: Vehículos pesados.

Proyección del tránsito: Crecimiento paulatino del tránsito.

Velocidad de diseño: menor a 15 kph.

Para fines de diseño se deben tener en cuenta los radios de giros de los diferentes vehículos que harán uso de dicho sistema, por ende, la norma establece para cada grupo de vehículos las dimensiones y radios de giro correspondiente a las envolventes. De esta manera, los parámetros adoptados resultarán holgados y sobre pasarán las dimensiones reales de los vehículos. Para el caso de la presente propuesta resultan en un factor de seguridad demarcado por la normativa. A continuación, se expresará la clasificación de los vehículos empleados para el estacionamiento según la MTC:

Clasificación de los vehículos empleados para el estacionamiento según la MTC			
	Vehiculo Liviano	Camiones	Bus
Sìmbolo	P	SU	BUS
Manual	VP	CO	O
Caracteristicas principales	Bastidor rigido,4 ruedas y 2 ejes	Bastidor rigido, 6 ruedas y 2 ejes	Bastidor rigido, Semejante al SU, pero mucha màs
Uso mas frecuente	Pasajeros, carga liviana	Carga media a pesada, colectivo pequeño	Pasajeros
Tipos mas frecuentes	Sedan, Camionetas, furgoneta	Estacas,Volteos,busetas	Mercedez y Ford

Tabla 5: Clasificación de los vehículos según la MTC

Fuente: Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado público. Diseño.

Se deben diseñar los radios en función al vehículo con los parámetros de giro más desfavorable teniendo en cuentas que las velocidades de diseño estarán bajo los 15 kph, en todo caso se indicarán en la en las figuras 45 y 46 los radios internos y externos en función del tipo de trasporte.

Tabla 6.1 **VEHICULOS TIPO Y SUS DIMENSIONES**

Vehículo Tipo	Símbolo	Distancia entre ejes	Salientes ejes delante	Salientes ejes atrás	Largo	Ancho	Alto
Liviano	P	3,4	0,9	1,5	5,8	2,1	1,3
Camión	SU	6,1	1,22	1,8	9,1	2,6	4,1
Semi-remolque	WB-12	4,0+8,2	1,2	1,8	15,2	2,6	4,1
Semi-remolque	WB-15	6,1+9,1	0,9	0,6	16,7	2,6	4,1
Semi-remolque + remolque	WB-18	3,0+6,1+ 2,8+6,4	0,6	0,9	19,9	2,6	4,1
Autobús	BUS	7,6	2,1	2,4	12,1	2,6	4,1

Figura 45: Vehículos tipo y sus dimensiones

Fuente: Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado público. Diseño.

Tabla 6.2 **RADIOS DE GIRO MINIMOS**

Símbolo	P	SU	WB-12	WB-15	WB-18	BUS
Radio mínimo	7,3	12,8	12,2	13,7	13,7	12,8
Radio mínimo interno	4,2	8,5	5,7	5,8	6,8	7,4

Figura 46: Radio de giro mínimo

Fuente: Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado público. Diseño.

Los templetes que se muestran *(ver figura 47),* muestran los recorridos de la parte sobresaliente delantera izquierda y la rueda externa trasera derecha. La rueda delantera izquierda describe un arco circular, el cual no se muestra. Los gráficos han sido tomados del Texas Department of Highways and Public Transportation.

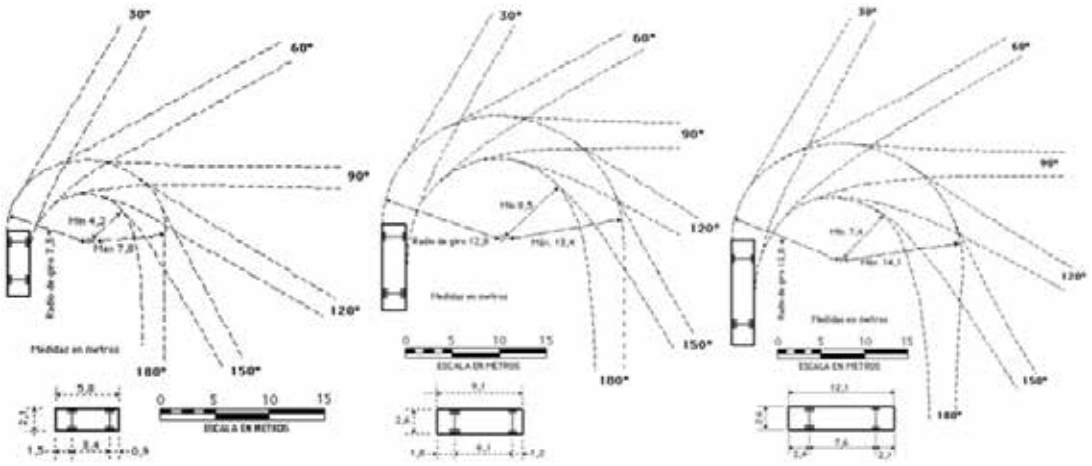


Figura 47: Trayectoria mínima para vehículos tipo P, SU Y BUS.
Fuente: Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado público. Diseño.

Si bien es cierto, se deben probar todos los radios para cada caso vial, sin embargo para efectos del presente proyecto solo se tomarán en cuenta los radios más desfavorables. A continuación se presentará los parámetros empleados para las diferentes partes del estacionamiento:

1) Entrada y salida principal de estacionamiento: radio de giro vehículo tipo BUS.
2) Entradas y salida del estacionamiento elevado: radio de giro vehículo tipo P.
3) Circulación dentro del estacionamiento elevado: radio de giro vehículo tipo P.
4) Entrada y salida del terminal de pasajeros: radio de giro vehículo tipo BUS.
5) Circulación dentro del terminal de pasajeros: radio de giro vehículo tipo BUS.
6) Retorno en la zona de carga comedor: radio de giro vehículo tipo SU.
7) Curva de retorno terminal salida principal radio de giro vehículo tipo BUS.

Siguiendo el orden de ideas, se dimensionaron todos los giros cumpliendo los parámetros establecidos con anterioridad. Se sugiere ***ver planos A-21 y A-22.***

Apéndice C.: **Memoria de cálculos de la Propuesta de Movilidad Sostenible para la Calle Nº3 del Municipio San Diego. Estado Carabobo.**

MEMORIA DE CÁLCULOS

Autores:
Di Leonardo Hilariani
C.I.: V-26.448.766.
Rodríguez José
C.I.: V-26.680.610.

San Diego, Febrero de 2020

ÍNDICE GENERAL

1.1. Diseño de alumbrado. ……196

1.1.1. Cálculo de Valor Presente Neto. …….....196

1.1.2. Diseño de luminaria calle Nº3. ……...198

1.1.3. Diseño de luminarias en áreas verdes bulevar. …….200

1.1.4. Diseño de luminaria bulevar. ……..201

1.2. Diseño de pavimento. ……....203

1.3. Diseño geométrico de la vía. …….211

1.4. Estimación de agua captada por concreto permeable. ……...215

1.5. Demanda para puestos de estacionamiento. …….....216

1.6. Pre-dimensionado de los elementos estructurales. ……223

1.6.1. Estacionamiento elevado. ……...224

1.6.2. Vestuarios deportivos. ……237

1.6.3. Galería de arte. ……245

1.1. Diseño de alumbrado para el sistema de iluminación de la Calle Nº 3.

Para realizar los cálculos pertinentes se tomaron en consideración todos los factores extraídos en de la Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado Público. Diseñó, los cuales se encuentran desglosados y explicados en la memoria descriptiva. Por otra parte, se abordarán todos los cálculos de una manera sencilla. La resultante del análisis previo permitirá cuantificar resultados de interés para el sistema de alumbrado.

1.1.1 Cálculo del Valor Presente Neto (VPN).

Tabla 1: **Datos requeridos para el valor presente neto de la calle Nº3 del municipio San Diego, Edo Carabobo**

Valor presente neto (VPN) (Venezuela)					
Tipo de iluminación vial	**Beneficio anual por año (A) USD**	**Costo anual de Operaciones (M) USD**	**Costo anual de energía (E) USD**	**Costo total del sistema (C) USD**	**VPN (USD)**
luminaria empleando bombillo de Vapor de mercurio	2010070	426960	4288	1067399	432964
luminaria empleando bombillo de Vapor de Sodio	2010070	537931	4288	1344828	8498
luminaria empleando tecnología LED	2010070	292456	0	1900963	-174226

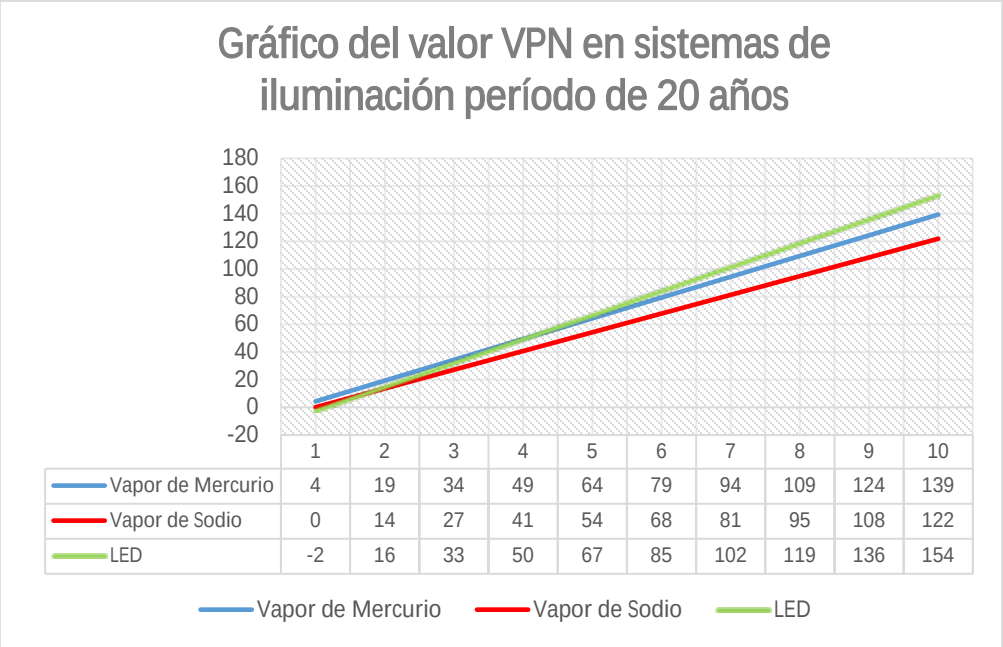
Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

Cálculo del Valor Presente Neto por un periodo de 20 años.

Tabla 2: **Valor presente neto en Venezuela un periodo de 20 años**

Valor presente neto en Venezuela periodo de 20 años			
Años	**V.M**	**V.S**	**LED**
1	432964	8498	-174226
2	1933327	1361824	1552511
3	3433689	2715150	3279248
4	4934052	4068476	5005984
5	6434415	5421801	6732721
6	7934778	6775127	8459458
7	9435141	8128453	10186195
8	10935504	9481779	11912932
9	12435867	10835105	13639669
10	13936229	12188431	15366406
11	15436592	13541756	17093142
12	16936955	14895082	18819879
13	18437318	16248408	20546616
14	19937681	17601734	22273353
15	21438044	18955060	24000090
16	22938407	20308385	25726827
17	24438770	21661711	27453564
18	25939132	23015037	29180300
19	27439495	24368363	30907037
20	28939858	25721689	32633774

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).



***Gráfica 1*:** Grafico Comparativa de los sistemas de iluminación y tabla de los VPN expresados en MilesUSD en función de un periodo de 10 años.

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020)

1.1.2. Diseño de luminaria calle Nº3 municipio San diego, Edo Carabobo.

Datos Preliminares:

$\Phi l = 9600\ lm$ $Em = 15\ Lux$

$A = 8{,}1\ m$ Km=0,8

=8 m

Se establece los factores de utilidad de la luminaria.

$$\frac{A1}{} = \frac{7{,}25\ m}{10\ m} = 0{,}725 \qquad \eta 1 = 0{,}215$$

$$\frac{A2}{} = \frac{1{,}95\ m}{10\ m} = 0{,}195 \qquad \eta 2 = 0{,}075$$

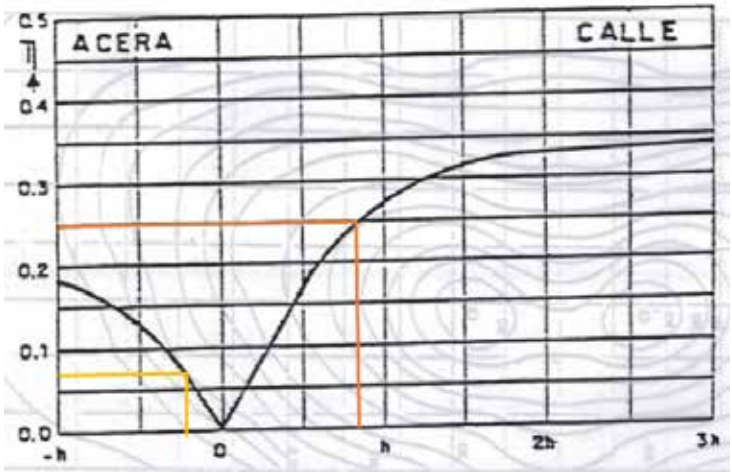


***Figura 1*:** Curva del factor de utilización de la iluminación.

Fuente: Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 alumbrado público. Diseñó. Demarcado por Di Leonardo y Rodríguez. (2020)

$$\eta = \eta 1 + \eta 2 = 0{,}25 + 0{,}075 = 0{,}325$$

$$Em = \frac{\eta . Km . \Phi l}{A . d} \qquad u \quad d = \frac{\eta . km . \Phi l}{A . Em}$$

$$d = \frac{0{,}325.0{,}8.9600}{15.9{,}2} = 18{,}08\ m \qquad 18\ m$$

Los sistemas de iluminación APA estarán separados a una distancia de 18m dispuesto en la isla.

Verificación de la iluminación media en la acera:

$$\frac{A}{\quad} = \frac{7{,}25\ m}{10m} = 0{,}725 \qquad \eta 1 = 0{,}225$$

$$\frac{A}{\quad} = \frac{8{,}85m}{10m} = 0{,}815 \qquad \eta 2 = 0{,}27$$

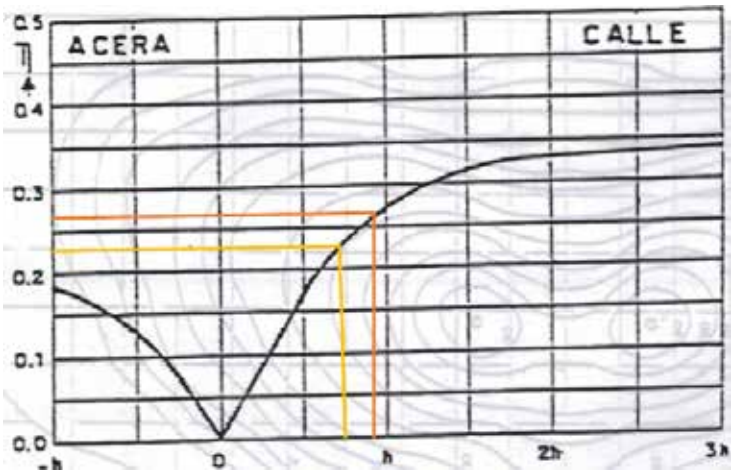


***Figura 2*:** Curva del factor de utilización de la iluminación.

Fuente: Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 alumbrado público. Diseñó. Demarcado por Di Leonardo y Rodríguez. (2020)

$$\eta = \eta 2 \quad \eta 1 = 0{,}27 \quad 0{,}225 = 0{,}045$$

$$Em = \frac{\eta . Km . \Phi l}{A . d}$$

$$Em = \frac{0{,}045.0{,}68.9600}{1{,}6.18} = 10{,}2\ lux$$

Cumple con los lúmenes que debe tener una acera los cuales son de 10 Lux.

1.1.3. Diseño de luminarias en áreas verdes del bulevar.

$$\frac{A}{\quad} = \frac{6{,}15m}{10\ m} = 0{,}615 \qquad \eta 1 = 0{,}19$$

$$\frac{A}{\quad} = \frac{9{,}15\ m}{10\ m} = 0{,}865 \qquad \eta 2 = 0{,}275$$

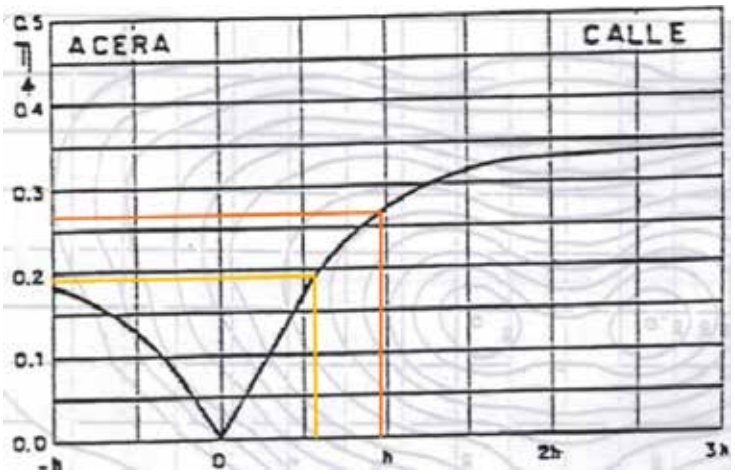


Figura 3: Curva del factor de utilización de la iluminación.
Fuente: Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 alumbrado público. Diseñó. Demarcado por Di Leonardo y Rodríguez. (2020)

$$\eta = \eta 2 \quad \eta 1 = 0{,}275 \quad 0{,}19 = 0{,}085$$

$$Em = \frac{0{,}085.0{,}68.9600}{3.18} = 10{,}28\ lux$$

Cumple con la iluminación media que debe tener las áreas verdes de 10 Lux.

1.1.4. Diseño de luminaria bulevar calle Nº3 municipio San diego, Edo. Carabobo.

Datos preliminares:

$\Phi l = 6900\ lm$ Km=0,8

$A = 8\ m$ $Em = 15\ Lux$

=4 m

Se establece los factores de utilidad de la luminaria

$$\frac{A1}{} = \frac{4\ m}{4\ m} = 1 \qquad \eta 1 = 0{,}28$$

$$\frac{A2}{} = \frac{1\ m}{4\ m} = 0{,}25 \qquad \eta 2 = 0{,}09$$

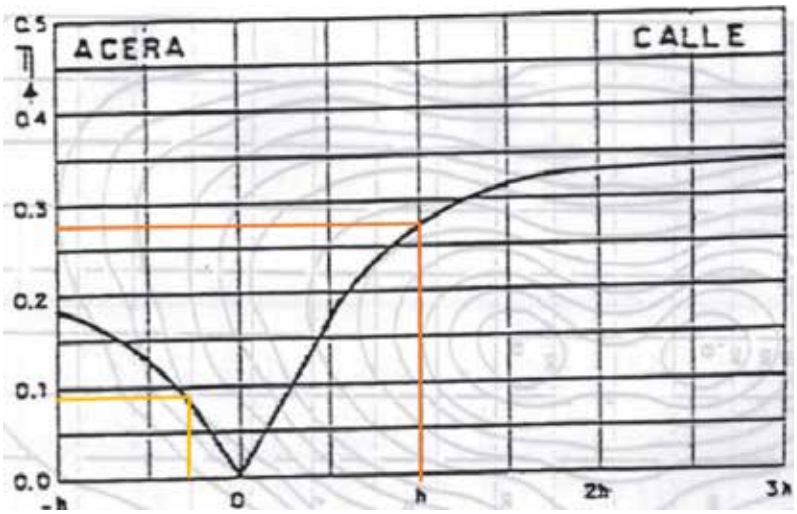


***Figura 4*:** Curva del factor de utilización de la iluminación.
Fuente: Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 alumbrado público. Diseñó. Demarcado por Di Leonardo y Rodríguez. (2020)

$$\eta = \eta 1 + \eta 2 = 0{,}28 + 0{,}09 = 0{,}37$$

$$Em = \frac{\eta . Km . \Phi l}{A . d} \qquad u \quad d = \frac{\eta . km . \Phi l}{A . Em}$$

$$d = \frac{0{,}37 . 0{,}8 . 3900}{15.4} = 19{,}24\ m \quad 19{,}00\ m$$

Los sistemas de Lámpara solar Modelo DUL-1039BN estarán separados a una distancia de 19 m dispuesto a lo largo del camino principal.

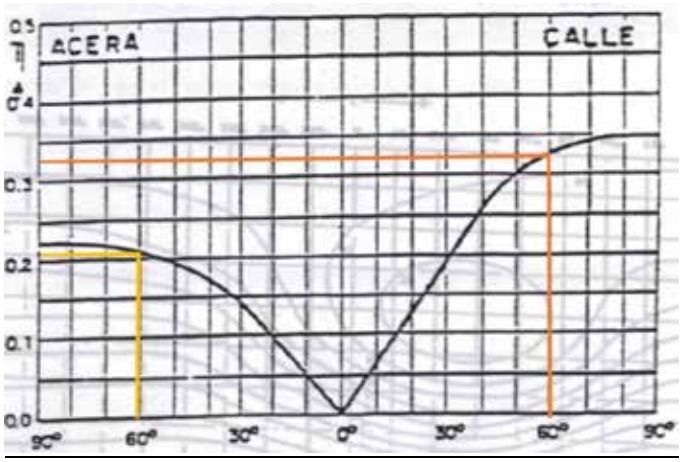


***Figura 5*:** Curva del factor de utilización de la iluminación.
Fuente: Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 alumbrado público. Diseñó. Demarcado por Di Leonardo y Rodríguez. (2020)

$$= 0{,}325$$

$$= 0{,}21$$

$$\eta = \eta 1 + \eta 2 = 0{,}325 + 0{,}21 = 0{,}535$$

$$Em = \frac{\eta . Km . \Phi l}{A . d} \qquad u \quad d = \frac{\eta . km . \Phi l}{A . Em}$$

$$d = \frac{0{,}535.0{,}8.10000}{16.15} = 17{,}83\, m \qquad 17{,}50\, m$$

Los sistemas de reflector solar Modelo LX930100W estarán separados a una distancia de 17,5 m dispuesto a lo largo del camino principal.

1.2. Diseño de pavimento.

Como datos iniciales para conocer la estructura de la capa asfáltica requerida en la zona de estudio se realizó un promedio en base a los datos suministrados por Mujica (2019) respecto a los conteos vehiculares correspondientes a la intersección del semáforo del Centro Comercial La Esmeralda y la Casa de la Cultura del municipio San Diego, Estado Carabobo, (Arterial 4) cuya cantidad de vehículos por día es de 29.680 veh/día, y el semáforo ubicado en la intersección del conjunto residencial Sansur y la Universidad José

Antonio Páez (Arterial 5) cuya cantidad de vehículos es de 53.056 veh/día respectivamente. En vista de que los conteos realizados registran la cantidad de vehículos que circula por la Avenida Principal Don Julio Centeno se decidió llevar a cabo el diseño del pavimento considerando el mínimo valor de los antes mencionados, esto es debido a que la cantidad de vehículos que circula por la Calle Nº3 tiende a ser mucho menor que los que transitan por la avenida principal teniendo en cuenta los parámetros para los cuales fue planificada. Otro de los criterios utilizados es que en inicio la Calle Nº3 fue diseñada como Colectora, sin embargo actualmente no cumple la función de una vialidad de este tipo, por lo cual se cataloga como una "secundaria", a consecuencia de ello se definió la misma en la tabla mostrada a continuación como una vialidad en un Área Metropolitana *(Ver figura 6)*, por lo que el porcentaje de vehículos pesados seleccionado es de 15% a fin de trabajar con el más desfavorable del rango establecido y un promedio de pesos brutos de 30.000 lb bajo el mismo criterio.

***Figura 6*:** Porcentaje de tránsito pesado y promedio de pesos brutos.

Rangos estimados en porcentajes de vehículos pesados y promedios de pesos brutos que podrían emplearse		
Descripción de la calle o carretera	*Porcenaje de tránsito pesado*	*Promedio de pesos brutos (1,000 lbs)*
Calles de ciudades	5 o menos	15 - 25
Carreteras urbanas:		
Área metropolitana	5 - 15	20 - 30
Interestatales	5 - 10	35 - 45
Caminos rurales locales	10 - 15	15 - 25
Carreteras interurbanas:		
Estatales	5 - 20	30 - 40
Federales	10 - 25	35 - 45

Fuente: Villalaz (2007), demarcado por Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Seguidamente, con el número de carriles se pudo determinar el porcentaje de vehículos pesados en el carril de diseño tal como se muestra a continuación. *(Ver tabla 7).* Basado

en la condición más común para pavimentos flexibles en Venezuela se asumió un porcentaje de crecimiento anual de 4%, así como también un valor de carga límite legal por eje sencillo de 18.000 lb y un período de diseño de 20.

***Figura 7*:** Porcentaje del total de vehículos en el carril de diseño.

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

*Probable rango

Fuente: Villalaz (2007), demarcado por Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Para el caso de la Relación de Soporte de California por sus siglas en inglés CBR (California Bearing Ratio) se decidió tomar un valor de subrasante regular o buena cuyo rango se encuentra entre 11 y 20% tal como se muestra *(Ver figura 8)* seleccionando el promedio de ambos, es decir 15,5%, esto se debe a que para obtener un valor preciso se requiere llevar a cabo pruebas y ensayos especializados, es por ello que seleccionando dicho valor se considera un escenario intermedio.

***Figura 8*:** Rangos porcentuales de California Bearning Ratio (CBR).

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

Fuente: Villalaz (2007), demarcado por Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Para obtener el factor de ajuste del número de tránsito inicial se consideró el periodo de diseño y porcentaje de crecimiento anual antes mencionado *(Ver figura 9)*.

***Figura 9*:** Factor de Ajuste al Número de Transito Inicial (NTI).

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

Fuente: Villalaz (2007), demarcado por Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Otra de las consideraciones para diseñar es la selección del tipo de carpeta, se decidió trabajar con una mezcla en planta dosificada por volumen *(Ver figura 10)* esto se debe a que es lo que comúnmente se lleva a cabo en la práctica diaria. Se decidió seleccionar un tránsito medio debido a las características de los vehículos que transitarán sobre la misma.

***Figura 10*:** Espesor de la carpeta asfáltica.

Tipo de Carpeta Asfáltica	*Espesor de la carpeta en cm*				
	Tránsito muy liviano	*Tránsito liviano*	*Tránsito medio*	*Tránsito pesado*	*Tránsito muy pesado*
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

Fuente: Villalaz (2007), demarcado por Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Basándose en los datos antes mencionados se procedió a multiplicar el número de vehículos pesados en el flujo vehicular por el Tránsito Promedio Diario tal como se muestra a continuación:

$$29.680 \quad 0{,}15 = 4.452 \frac{ve}{\text{día}}$$

Seguidamente se llevó a cabo el producto del número de vehículos pesados en el carril de diseño y el valor previamente obtenido correspondiente a la cantidad de vehículos por día:

$$4.452 \quad 0{,}50 = 2.226 \frac{ve}{\text{día}}$$

Luego, para llevar a cabo el espesor del pavimento se empleó el Nomograma mostrado a continuación *(Ver figura 11)*. En primer lugar se intersectó el número de vehículos pesados (ubicado sobre el eje C) con el promedio de pesos brutos (ubicado sobre el eje D) para posteriormente unir la medida de la carga límite legal por eje sencillo (ubicado sobre el eje E) con la prolongación de la primera recta dispuesta sobre el eje B.

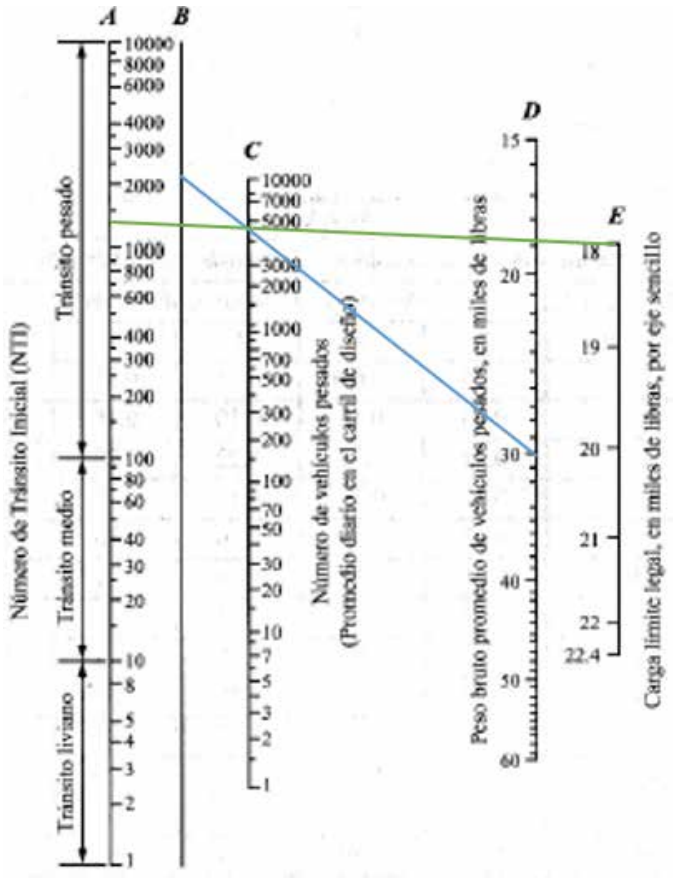


Figura 11: Nomograma para la definición del Número de Tránsito Inicial (NTI).
Fuente: Villalaz (2007), demarcado por Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Según lo evidenciado en el nomograma resultó un NTI de aproximadamente 1.485 veh/día, lo que corresponde a un tránsito pesado.

Ahora bien, empleando el segundo Nomograma *(Ver figura 12)* se ubicó el porcentaje de CBR y el número de transito diario NTD obtenido del producto entre el NTI y el factor de ajuste obteniendo lo siguiente:

$$NTD = 1.485 \quad 1{,}49 = 2.212{,}65 \ \frac{ve}{\text{día}}$$

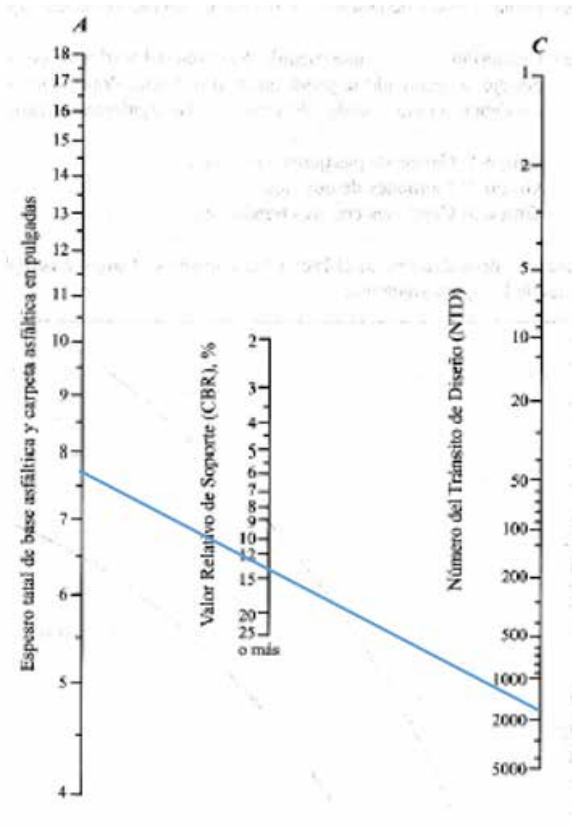


Figura 12: Nomograma para la definición del espesor de la carpeta asfáltica en pulgadas.

Fuente: Villalaz (2007), demarcado por Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Gracias a ello se obtuvo un valor de espesor de carpeta asfáltica de aproximadamente 6,78pulg. Una vez conocido ese valor se procedió a transformar la cifra a centímetros para obtener un espesor total de la carpeta asfáltica de la siguiente manera:

$$Espesor\ total\ de\ la\ carpeta\ =\ 7{,}65pulg\ \ \frac{2{,}54cm}{1pulg}\ =\ 19{,}43cm$$

Posteriormente se llevó a cabo el chequeo del espesor mediante la Intensidad de tránsito de vehículos con capacidad de carga igual o superior a 3 toneladas métricas, considerando 1 solo sentido tal como se muestra *(Ver tabla…)* considerando un rango de vehículos por día entre 10 y 2.000.

***Figura 13*:** Definición de espesor mínimo de base.

Intensidad de tránsito de vehículos con capacidad de carga igual o superior a 3 ton métricas, considerado en un solo sentido	*Curva aplicable para proyecto de espesores*	*Espesor mínimo de base*
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

Fuente: Villalaz (2007), demarcado por Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Una vez hecho esto se pudo evidenciar que el espesor mínimo obtenido es de 15cm, lo que indica que se requiere 15cm o más de base granular con un espesor de carpeta asfáltica de 4cm. Vale destacar que para el caso de la subrasante se decidió tomar el mismo valor de la capa asfáltica (4cm) respetando que dicho valor debe ser mayor o igual al antes mencionado. Por lo que se obtuvo una configuración total de la siguiente manera:

$$Carpeta\ (6cm) + Base\ granular\ (15cm) + Subrasante(10cm) = 31cm$$

Esto demuestra que el valor total obtenido (31cm) resultó ser mayor que el calculado por condiciones de servicio (19,43cm). Teniendo en cuenta que se está diseñando para la condición más desfavorable se obtuvo la siguiente configuración:

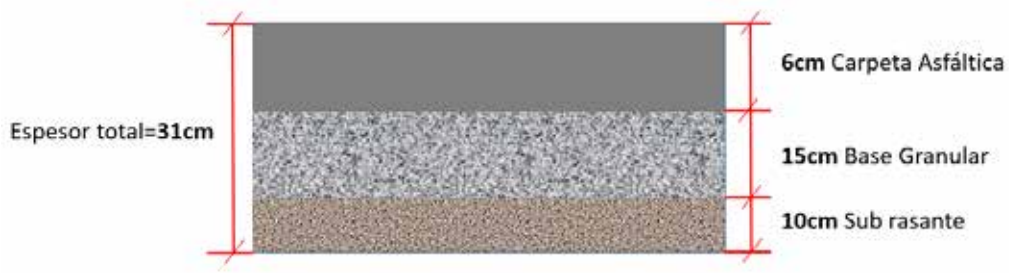


Figura 14: Configuración de estructura de pavimento diseñado.
Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Es importante destacar que en vista de que no se conocen las especificaciones y condiciones geotécnicas del terreno se omitirá la disposición de subrasante hasta contar con dichas características.

1.3. Diseño geométrico de la vía.

Para llevar a cabo el diseño geométrico de la ciclovía se tomó en consideración las características de la zona en estudio, a su vez se tuvo presente el Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía (s.f.) para poder definir las dimensiones de la misma cumpliendo con los parámetros normativos tal como se mencionó previamente.

Para conocer el radio requerido que deben tener las curvaturas presentes en el tramo seleccionado se debe satisfacer la siguiente ecuación descrita por el Manual de diseño antes mencionado:

$$R = 0{,}24 \quad V + 0{,}42$$

Donde:

R = Radio de la curvatura (m).

V = Velocidad (km).

Aplicando la formulación para una velocidad de 30km/h y los coeficientes determinados tal como establece el manual normativos se obtuvo lo siguiente:

$$R = 0{,}24 \quad 30 + 0{,}42$$

$$R = 7{,}62m$$

Sin embargo, para poder trabajar en unidades constructivas se incrementó el radio de curva para llevarlo a **10m**. Se debe tener en cuenta que en vista de las características que presenta la zona en cuanto a su topografía se evidencia un terreno relativamente regular, además, según el tipo de estructura vial presente se puede decir que se diseñará con el propósito de unir dos alineamientos rectos de la misma, es por ello que en este caso estaríamos en presencia de una Curva Circular Simple.

En vista de que el radio de curva obtenido es inferior a 32m se cataloga como “Curva Estrecha” lo que obligaría que el ciclista se incline incrementando el riesgo de manifestar colisiones, por lo cual se debe ensanchar la vía en el interior de la curvatura. Según los valores manifestados en la tabla presente a continuación *(Ver figura 15)* se obtuvo que el sobreancho requerido es de 100cm.

Radio de curvatura	Sobreancho Requerido (Pendientes entre 0% y 3%)
24 a 32 m	25 cm
16 a 24 m	50 cm
8 a 16 m	75 cm
0 a 8 m	100 cm

Figura 15: Sobreancho requerido para ciclovías en función al radio de curvatura.
Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovías (s.f.).

En cuanto a la configuración de una Curva Circular Simple se tiene lo siguiente:

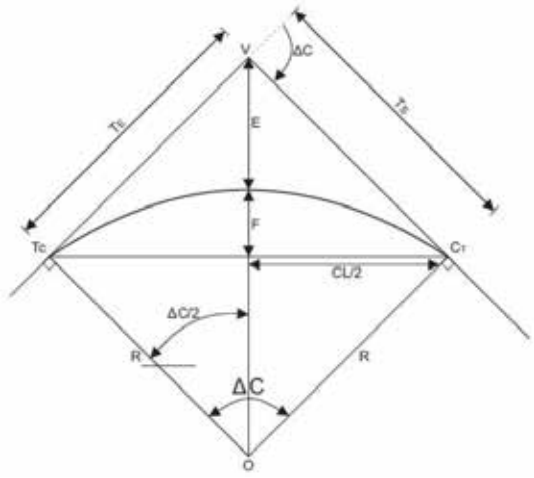


Figura 16: Configuración de Curva circular Simple.
Fuente: Loaiza y Mesa (2019).

Donde:

$t = \quad c$

$TE = TS = R \tan(\ {}^{c}/_{2})$

$Lcc = \pi R \ \ {}^{t}/_{180°}$

CL=2Rsin(${}^{c}/_{2}$)

E=R sec((${}^{c}/_{2}$) 1)

F=R (1-cos(${}^{c}/_{2}$))

Se debe tener en cuenta que como datos iniciales conocidos fueron las coordenadas del origen con ayuda del mapa geográfico mediante la aplicación Google Maps, una vez obtenidos estos datos se procedió a conocer las coordenadas de los demás puntos notables que constituyen cada una de las curvas. A su vez, la deflexión se pudo conocer con AutoCAD seleccionando las líneas tangentes a la circunferencia en cuestión, así como también los rumbos correspondientes al origen de cada curva. En vista de que las curvas presentes en el tramo de estudio se mostrará el cálculo detallado de una de una de ellas, en este caso la curva correspondiente a la urbanización Sansur y la Universidad José Antonio Páez.

Datos preliminares:

$R = 10m$

$Lcc = 12m$

$c = 107°$

$No = 10.236$

$Eo = 67.964$

Desarrollo del cálculo:

$T = 10 \tan\left({}^{107°}/_{2}\right) = 13{,}51m$

$N_{TC} = 10.239 + T \operatorname{sen}(82°) = 10.252{,}38$

$E_{TC} = 67.962 \quad T \cos(82°) = 67.963{,}88$

$N_{CT} = 10.237 + T \operatorname{sen}(37°) = 10.245{,}13$

$E_{CT} = 67.962 + T \cos(37°) = 67.951{,}21$

$N_{v} = 10.245{,}13 + T \operatorname{sen}(53°) = 10.255{,}92$

$E_v = 67.972{,}79 \quad T\cos(53°) = 67.964{,}66$

A continuación se muestran cuadros resumen con los datos obtenidos empleando las ecuaciones indicadas previamente, cada una de ellas va en función a las curvas que constituyen la Calle Nº3.

***Tabla 3*: Datos correspondientes a la Curva Simple tramo Urbanización Sansur-UJAP.**

Curva	Velocidad del proyecto (km/h)	Radio de curva (m)	Longitud de curva circular (m)	Deflexión	Tangente (m)	Cuerda Larga (m)	Flecha (m)	Progresiva	Coordenadas	
									Norte	Este
Sansur-UJAP	30	10	12	107°	13,51	15,87	4,05	0+750	Tangente Curva (TC)	
									10.252,38	-67.963,88
									Curva Tangente (CT)	
									10.245,13	-67.951,21
									Origen	
									10.239,00	-67.962,00
									Vértice	
									10.255,92	67.964,66

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

***Tabla 4*: Datos correspondientes a la Curva Simple tramo Caminito-Urbanización Yuma 26.**

Curva	Velocidad del proyecto (km/h)	Radio de curva (m)	Longitud de curva circular (m)	Deflexión	Tangente (m)	Cuerda Larga (m)	Flecha (m)	Progresiva	Coordenadas	
									Norte	Este
Caminito-Yuma 26	30	10	12	107°	13,51	15,87	4,05	0+396	Tangente Curva (TC)	
									10.240,28	-67.976,44
									Curva Tangente (CT)	
									10.245,35	-67.955,32
									Origen	
									10.235,00	-67.963,00
									Vértice	
									10.254,03	-67.965,67

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

***Tabla 5*: Datos correspondientes a la Curva Simple tramo Caminito- Urbanización Poblados.**

Curva	Velocidad del proyecto (km/h)	Radio de curva (m)	Longitud de curva circular (m)	Deflexión	Tangente (m)	Cuerda Larga (m)	Flecha (m)	Progresiva	Coordenadas	
									Norte	Este
Caminito-Poblado	30	10	12	107°	13,51	15,87	4,05	0+315	Tangente Curva (TC)	
									10.243,13	-67.974,79
									Curva Tangente (CT)	
									10.242,94	-67.953,05
									Origen	
									10.235,00	-67.964,00
									Vértice	
									10.253,87	-67.960,99

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

***Tabla 6*: Datos correspondientes a la Curva Simple tramo Casa de la Cultura-UJAP.**

Curva	Velocidad del proyecto (km/h)	Radio de curva (m)	Longitud de curva circular (m)	Deflexión	Tangente (m)	Cuerda Larga (m)	Flecha (m)	Progresiva	Coordenadas	
									Norte	Este
Casa de la Cultura-UJAP	30	10	12	107°	13,51	15,87	4,05	0+000	Tangente Curva (TC)	
									10.247,85	-67.968,17
									Curva Tangente (CT)	
									10.135,24	-67.950,49
									Origen	
									10.232,00	-67.964,00
									Vértice	
									10.248,75	-67.950,73

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

1.4. Estimación de la cantidad de agua captada a través del concreto permeable.

Como parámetro inicial se llevó a cabo la medición del área comprendida por concreto permeable en la zona en estudio empleando el software digital AutoCAD 2015 mediante el comando de "medición de área", para ello se trazó una poligonal sobre el concreto permeable perteneciente a la caminería de la Calle N°3 y el tramo del llamado "caminito". Una vez hecho esto los resultados de área que se obtuvieron fueron los siguientes:

$A_{CN°3} = 3.807{,}0889 m^2$

$A_{caminito} = 691{,}2771 m^2$

Al conocer los valores individuales de cada poligonal constituida por dicho material se procedió a llevar a cabo la sumatoria de ambas para obtener el valor total:

$$A_{Total} = A_{CN°3} + A_{caminito}$$

$$A_{Total} = 3.807{,}0889 m^2 + 691{,}2771 m^2 = 4.498{,}3660 m^2$$

Luego, teniendo en cuenta que la aproximación de la cantidad de agua que es capaz de absorber el concreto permeable es de 200 (L/min/m^2) se procedió a determinar la cantidad de litros por minuto que existen en el área determinada mediante una regla de tres sencilla tal como se muestra a continuación:

$$1 m^2 \qquad 200\ {}^{L}/_{min}$$

$$4.498{,}3660m^2 \qquad x$$

Conociendo esta relación se obtuvo que la cantidad de litros por minuto contenida en el área anteriormente dicha:

$$x = \frac{4.498{,}3660m^2 \quad 200\ {}^{L}/_{min}}{1m^2} = 899.643{,}20\ {}^{L}/_{min}$$

Ahora bien, teniendo esto en cuenta que en $1m^2$ hay 10 litros se pudo conocer la cantidad exacta en metros cuadrados que posee la misma, mostrando entonces lo siguiente:

$$1m^2 \quad 10L$$
$$x \quad 899.643{,}20\ {}^{L}/_{min}$$

$$x = \frac{899.643{,}20\ {}^{L}/_{min} \quad 1m^2}{10L} = 89.967{,}32\ {}^{m^2}/_{min}$$

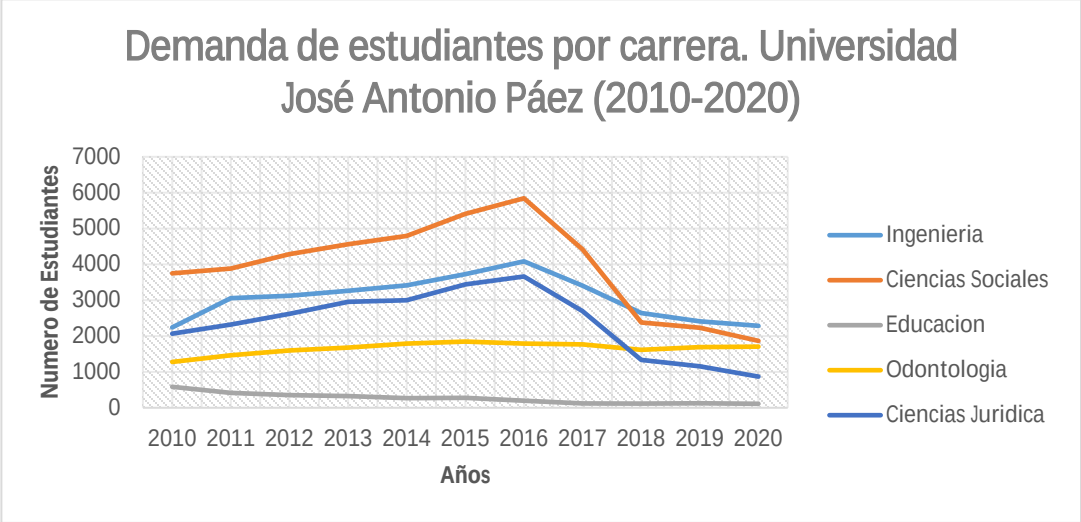
De esta manera se pudo evidenciar un total de $89.967{,}32m^2$aproximadamente, esto sería $899{,}6732m^3$ respectivamente.

1.5. Demanda para puestos de estacionamiento.

Se describirán a continuación todos los cálculos realizados para desglosar la cantidad de puestos requeridos para las instalaciones de la Universidad José Antonio Páez, se realizarán análisis estadísticos y gráficos de las demandas a cubrir abordando el hecho que las influencias de los medios de trasportes rebajan la cantidad de puestos necesarios de estacionamiento. En este sentido, los cómputos obtenidos serán de suma importancia para el diseño.

- **Demanda estudiantil actual en la Universidad José Antonio Páez.**

Gráfico 2: **Demanda de estudiante por carrera. Universidad José Antonio Páez (2010-2020)**



Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

Tabla 7: **Tasa de crecimiento estándar de los estudiantes de la Universidad José Antonio Páez**

Tasa Crecimiento estándar de los estudiantes de la Universidad José Antonio Páez		
Año	**Población**	**Tasa de crecimiento (%)**
2010	9922	
2011	11144	12,32
2012	11982	7,52
2013	12784	6,69
2014	13270	3,80
2015	14700	10,78
2016	15577	5,97
2017	12411	-20,32
2018	8091	-34,81
2019	7617	-5,86
2020	6834	-10,28
(2010-2020)	**(9922-6834)**	**-1,8**

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

Gráfico 3: **Tasa de Crecimiento Estudiantil Universidad José Antonio Páez (2010-2020)**



Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

Tabla 8: **Número de puestos en función de la demanda de estudiantes por año (Según el PDUL). Universidad José Antonio Páez (2010-2020)**

Número de puestos en función de la demanda de estudiantes por año (Según el PDUL). Universidad José Antonio Páez (2010-2020)			
Año	Matricula	Factor 50%	Puestos Requeridos
2010	9922	0,5	4961
2011	11144	0,5	5572
2012	11982	0,5	5991
2013	12784	0,5	6392
2014	13270	0,5	6635
2015	14700	0,5	7350
2016	15577	0,5	7789
2017	12411	0,5	6206
2018	8091	0,5	4046
2019	7617	0,5	3809
2020	6834	0,5	3417

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

Tabla 9: **Número de puestos en función de la demanda de estudiantes por año (Según el análisis propuesto). Universidad José Antonio Páez (2010-2020)**

Número de puestos en función de la demanda de estudiantes por año (Según el análisis propuesto). Universidad José Antonio Páez (2010-2020)							
Año	Matricula	Factor V	Factor C	Factor M	Puestos Diurno	Puestos Tarde	Puestas Noche
2010	9922	0,355	0,850	0,9	1456	1052	189
2011	11144	0,355	0,850	0,9	1636	1181	212
2012	11982	0,355	0,850	0,9	1759	1270	228
2013	12784	0,355	0,850	0,9	1877	1355	243
2014	13270	0,355	0,850	0,9	1948	1407	253
2015	14700	0,355	0,850	0,9	2158	1558	280
2016	15577	0,355	0,850	0,9	2286	1651	296
2017	12411	0,355	0,850	0,9	1822	1316	236
2018	8091	0,355	0,850	0,9	1188	858	154
2019	7617	0,355	0,850	0,9	1118	807	145
2020	6834	0,355	0,850	0,9	1003	724	130

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

- **Demanda estudiantil proyectada.**

Tabla 10: **Tasa de crecimiento del medio de trasporte Urbano**

Tasa de crecimiento del medio de trasporte Urbano			
Año	tasa de crecimiento anual		
	Vehicular (7,4%)	Trasporte Urbano (2,3%)	
1	2428	2810	35
2	2608	2875	626
3	2801	2941	887
4	3008	3008	1190
5	3231	3077	1420
6	3470	3148	1605
7	3727	3221	1813
8	4003	3295	1904
9	4299	3371	1999
10	4617	3448	2099

10 años	6,64	2,07	50,72

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

Tabla 11: **Tasa de crecimiento del medio de trasporte urbano empleando sistemas de ciclovías. Universidad José Antonio Páez en 10 años**

Tasa de crecimiento del medio de trasporte urbano empleando sistemas de ciclovías. Universidad José Antonio Páez en 10 años			
Año	tasa de crecimiento		
	Vehicular	Trasporte Urbano	Ciclistas
1	2428	2810	35
2	2457	2749	626
3	2573	2782	887
4	2686	2818	1190
5	2826	2887	1420
6	2988	2984	1605
7	3156	3092	1813
8	3366	3250	1904
9	3591	3431	1999
10	3831	3637	2099
10 años	4,66	29,43	61,51

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

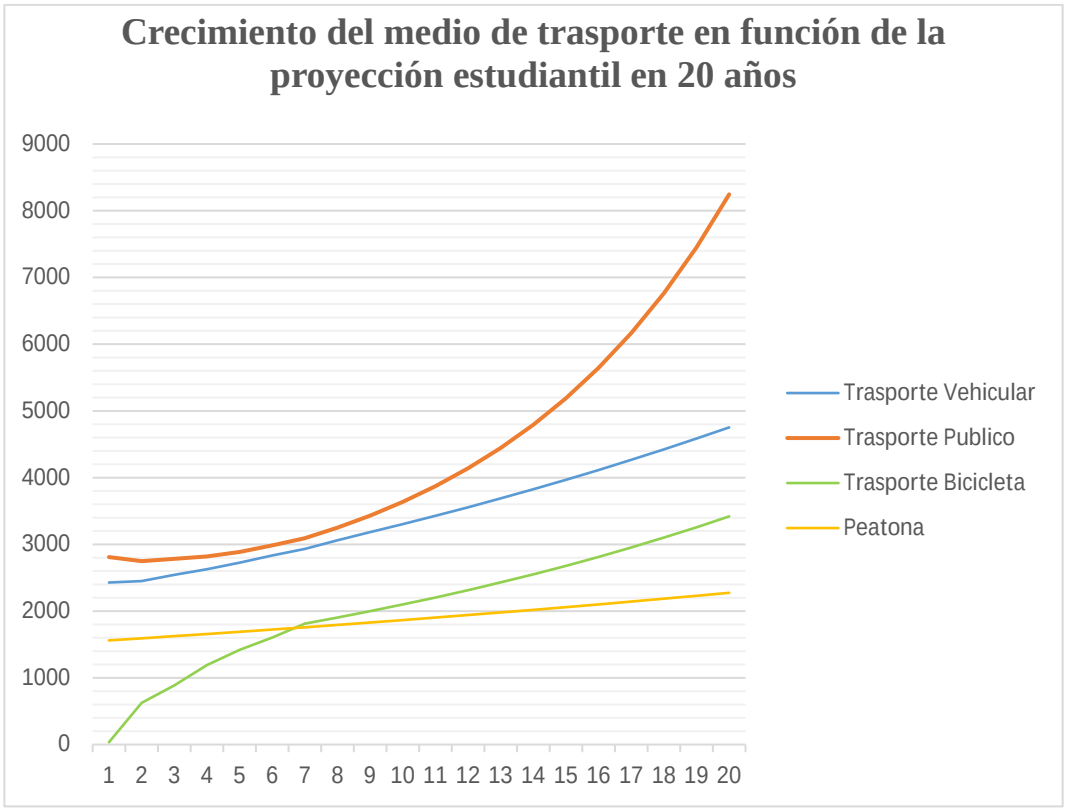
Tabla 12: **Tasa de crecimiento del medio de trasporte urbano empleando sistemas de ciclovías. Universidad José Antonio Páez en 20 años**

Tasa de crecimiento del medio de trasporte urbano empleando sistemas de ciclovías. Universidad José Antonio Páez en 20 años				
Año	tasa de crecimiento			
	Vehicular	Trasporte Público Urbano	Ciclistas	Peatonal
1	2428	2810	35	1561
2	2450	2749	626	1592
3	2544	2782	887	1624
4	2626	2818	1190	1656
5	2725	2887	1420	1690
6	2833	2984	1605	1723
7	2933	3092	1813	1758
8	3060	3250	1904	1793

9	3184	3431	1999	1829
10	3304	3637	2099	1865
11	3428	3872	2204	1903
12	3556	4139	2314	1941
13	3689	4445	2430	1980
14	3826	4793	2551	2019
15	3968	5190	2679	2060
16	4115	5645	2813	2101
17	4266	6166	2954	2143
18	4423	6764	3101	2186
19	4585	7452	3256	2229
20	4753	8245	3419	2274
20 años	3,41	5,53	2,26	2,02

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

Gráfico 4: **Crecimiento del medio de trasporte en función de la proyección estudiantil en 20 años**



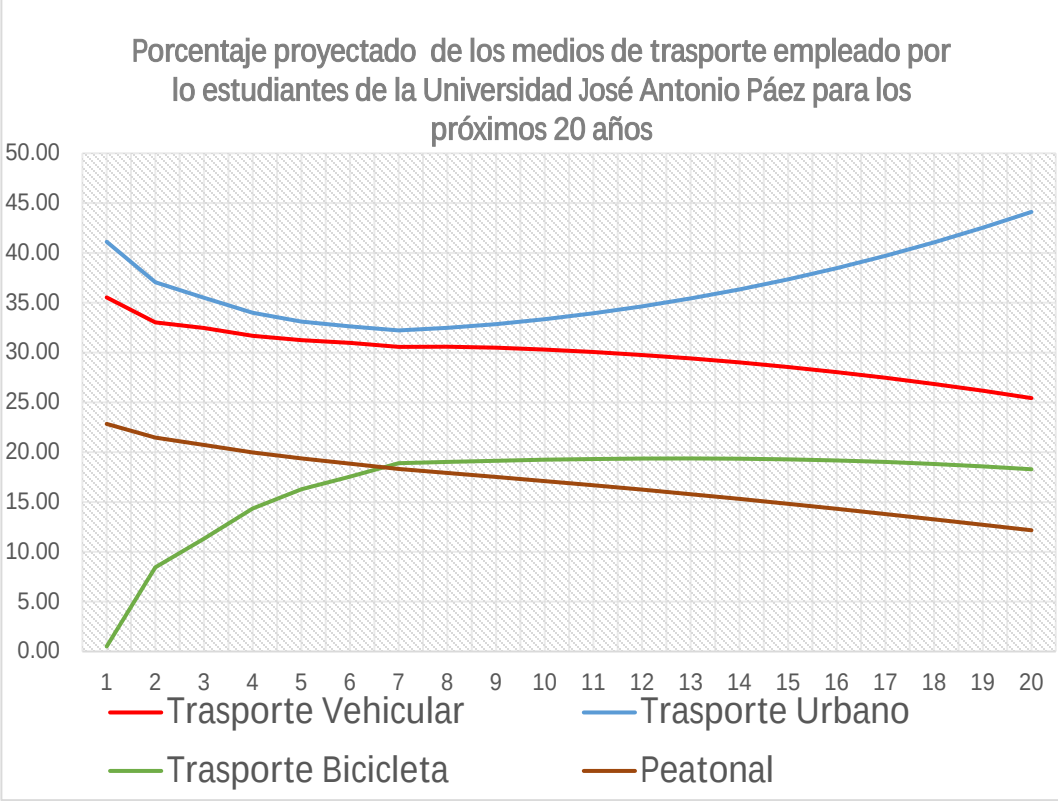
Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

Tabla 13: **Porcentaje proyectado del medio de trasporte empleado por los alumnos de la Universidad José Antonio Páez en 20 años**

Porcentaje proyectado del medio de trasporte empleado por los alumnos de la Universidad José Antonio Páez en 20 años				
Año	Porcentaje			
	Vehicular	Trasporte Urbano	Ciclista	Peatonal
1	35,53	41,12	0,51	22,84
2	33,03	37,06	8,44	21,46
3	32,47	35,50	11,31	20,72
4	31,68	33,99	14,35	19,98
5	31,24	33,10	16,28	19,37
6	30,98	32,63	17,55	18,85
7	30,56	32,22	18,90	18,32
8	30,58	32,48	19,02	17,92
9	30,49	32,85	19,14	17,51
10	30,30	33,35	19,25	17,11
11	30,05	33,94	19,32	16,68
12	29,76	34,64	19,36	16,24
13	29,41	35,44	19,37	15,78
14	29,01	36,34	19,34	15,31
15	28,55	37,35	19,28	14,82
16	28,04	38,47	19,17	14,32
17	27,47	39,71	19,02	13,80
18	26,85	41,06	18,82	13,27
19	26,17	42,53	18,58	12,72
20	25,43	44,11	18,29	12,17

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

Gráfico 5: **Porcentaje proyectado de los medios de trasporte empleados por los estudiantes de la Universidad José Antonio Páez para los próximos 20 años.**



Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

1.6. Pre-dimensionado de los elementos estructurales.

Los cálculos para realizar el Pre-dimensionado se abordaron en la memoria descriptiva, por lo cual solo serán cerciorados todas las dimensionas, se debe hacer énfasis que no se dispondrán de tomas de decisiones con respecto a la escogencia de espesores por que los mismo pueden variar según la configuración propuesta al momento de construir. El formato para desglosar cada miembro será presentado a continuación:

1.6.1. Estacionamiento elevado.

- **Pre-dimensionado de losa.**

Tabla 14: **Pre-dimensionado de losas (Losa Tipo 1 y 2)**

LOSA TIPO 1						
Espesor de losa (Maciza)						
Eje	Tramo	Tipo de vinculacion	Losa Nervada	Luz (m)	Espesor h (cm)	Espesor, Const h (cm)
1-2 4-5 7-8	A-B	Un apoyo continuo	24	8,00	33	35
	B-C	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	C-D	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	D-E	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	E-F	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	F-G	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	G-H	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	H-I	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	I-J	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	J-K	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	K-L	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	L-M	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	M-N	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	N-Ñ	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	Ñ-O	Un apoyo continuo	24	8,00	33	35

LOSA TIPO 2						
Espesor de losa (Maciza)						
Eje	Tramo	Tipo de vinculacion	Losa Nervada	Luz (m)	Espesor h (cm)	Espesor, Const h (cm)
2-3 3-4 5-6 6-7	B-C	Un apoyo continuo	24	8,00	33	35
	C-D	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	D-E	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	E-F	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	F-G	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	G-H	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	H-I	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	I-J	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	J-K	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	K-L	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	L-M	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	M-N	Dos apoyos continuo	28	8,00	29	30
	N-Ñ	Un apoyo continuo	24	8,00	33	35

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020)

- **Pre-dimensionado de viga.**

Tabla 15: **Pre-dimensionado de Viga (Tipo 1 y 2)**

VIGA TIPO I						
Eje	Altura de la viga					
1 a 8	Tramo	Tipo de vinculacion	Viga	Luz (m)	Altura h (cm)	Altura Cons, h (cm)
	A a O	Simplemente apoyada	16	8	50	50
	Base de la viga					
	Tramo	Tipo de vinculacion	Factor	Altura h (cm)	Base b (cm)	Base Cons, b (cm)
	A a O	Simplemente apoyada	2	50	25	30
	1 a 8	Simplemente apoyada	2	50	25	30

Tabla 15: **Pre-dimensionado de Viga (Tipo 1 y 2)**

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

- **Carga unitaria de viga**

Tabla 16: **Carga Unitaria de Viga (Tipo 1 y 2)**

Carga de viga Tipo I							
Eje	Tramo	Altura h (cm)	Base b (cm)	Luz (m)	Concreto (Kgf/m³)	Operación	Peso total (Kgf)
1 a 8	A a O	50	30	8,00	2500,00	0,5•0,3•8•2500	3000,00

Carga de viga tipo II							
Eje	Tramo	Altura h (cm)	Base b (cm)	Luz (m)	Concreto (Kgf/m³)	Operación	Peso total (Kgf)
A a O	1 a 8	50	30	8,00	2500,00	0,5•0,3•8•2500	3000,00

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

- **Carga de Nodo**

Nodos de columnas de borde

Tabla 17: **Cargas de Nodos (Nodos Borde)**

Columna	Vigas	Peso unit. (Kgf)	Factor	Mayoracion	Operacion	Peso Aplic. (Kgf)
1-(A a O) 8-(A a O)	30x50	3000,00	0,5	1,2	3000•0,5•1,2	1800,00
	30x50	3000,00	0,5	1,2	3000•0,5•1,2	1800,00
	30x50	3000,00	0,25	1,2	3000•0,25•1,2	900,00
					Peso total	**4500,00**

Columna	Vigas	Peso unit. (Kgf)	Factor	Mayoracion	Operacion	Peso Aplic. (Kgf)
A-(1 a 8) O-(1 a 8)	30x50	3000,00	0,5	1,2	3000•0,5•1,2	1800,00
	30x50	3000,00	0,5	1,2	3000•0,5•1,2	1800,00
	30x50	3000,00	0,25	1,2	3000•0,25•1,2	900,00
					Peso total	**4500,00**

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020)

Nodos de columna central:

Tabla 18: **Cargas de Nodos (Nodos Central)**

Columna	Vigas	Peso unit. (Kgf)	Factor	Mayoracion	Operacion	Peso Aplic. (Kgf)
(B-Ñ)-(2 a 7)	30x50	3000,00	0,5	1,2	3000•0,5•1,2	1800,00
	30x50	3000,00	0,5	1,2	3000•0,5•1,2	1800,00
	30x50	3000,00	0,5	1,2	3000•0,5•1,2	1800,00
	30x50	3000,00	0,5	1,2	3000•0,5•1,2	1800,00
					Peso total	7200,00

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Nodo de columna esquinera:

Tabla 19: **Cargas de Nodos (Nodos Esquinera)**

Columna	Vigas	Peso untaio (Kgf)	Factor	Mayoracion	Operacion	Peso Aplic. (Kgf)
A1,A8 , O1, O8	30x50	3000,00	0,5	1,2	3000•0,5•1,2	1800,00
	30x50	3000,00	0,5	1,2	3000•0,5•1,2	1800,00
					Peso total	**3600,00**

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla resumen de Nodos

Tabla 20: **Tabla Resumen de Nodos.**

Tabla resumen de cargas para vigas							
Nodo	**Piso**					**Carga acumulada**	
	V	**VI**	**III**	**II**	**I**	**Kgf**	**tf**
A1	3600,00	7200	10800,00	14400,00	18000,00	18000,00	18,00
A2	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
A3	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
A4	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
A5	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
A6	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
A7	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
A8	3600,00	7200	10800,00	14400,00	18000,00	18000,00	18,00
B1	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
B2	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
B3	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
B4	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
B5	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
B6	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
B7	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
B8	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
C1	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
C2	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
C3	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
C4	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
C5	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
C6	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
C7	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
C8	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
D1	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
D2	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
D3	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
D4	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
D5	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
D6	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
D7	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
D8	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
E1	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
E2	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
E3	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
E4	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
E5	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
E6	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
E7	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
E8	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
F1	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
F2	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
F3	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
F4	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
F5	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
F6	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
F7	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
F8	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
G1	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
G2	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
G3	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
G4	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
G5	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
G6	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
G7	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla 21: Tabla Resumen de Nodos.

G8	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
H1	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
H2	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
H3	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
H4	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
H5	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
H6	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
H7	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
H8	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
I1	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
I2	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
I3	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
I4	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
I5	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
I6	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
I7	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
I8	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
J1	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
J2	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
J3	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
J4	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
J5	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
J6	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
J7	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
J8	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
K1	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
K2	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
K3	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
K4	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
K5	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
K6	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
K7	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
K8	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
L1	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
L2	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
L3	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
L4	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
L5	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
L6	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
L7	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
L8	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
M1	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
M2	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
M3	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
M4	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
M5	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
M6	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
M7	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
M8	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
N1	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
N2	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
N3	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
N4	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
N5	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
N6	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
N7	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
N8	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
Ñ1	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
Ñ2	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
Ñ3	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
Ñ4	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
Ñ5	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
Ñ6	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
Ñ7	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
Ñ8	7200,00	14400	21600,00	28800,00	36000,00	36000,00	36,00
O1	3600,00	7200	10800,00	14400,00	18000,00	18000,00	18,00
O2	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
O3	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
O4	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
O5	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
O6	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
O7	4500,00	9000	13500,00	18000,00	22500,00	22500,00	22,50
O8	3600,00	7200	10800,00	14400,00	18000,00	18000,00	18,00

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla 22: Carga Permanente

Carga Permanente **Estacionamiento** (Cp)				
Cargas	Espesor e (mm)	Peso unitario (Kgf/m³)	Peso lineal (Kgf/m²)	Peso Lineal (tf/m²)
Mortero de Cemento	30	2150	64,5	0,06450
Techo friso (Cemento)	20	190	3,8	0,00380
Losa Maciza	350	¾	875	0,87500
		Peso lineal Total	943,3	0,94

Carga Permanente **Rampa estacionamiento** (Cp)				
Cargas	Espesor e (mm)	Peso unitario (Kgf/m³)	Peso lineal (Kgf/m²)	Peso Lineal (tf/m²)
Mortero de cemento	30	2150	64,5	0,06450
Losa Maciza	350	¾	875	0,87500
		Peso lineal Total	939,5	0,94

Carga Permanente **Escalera** (Cp)				
Cargas	Espesor e (mm)	Peso unitario (Kgf/m³)	Peso lineal (Kgf/m²)	Peso Lineal (tf/m²)
Piso de Granito (Ceramica)	20	2800	56	0,056
Mortero de Cemento	15	2150	32,25	0,03225
Techo friso (Mortero)	20	190	3,8	0,0038
Losa Maciza	250	2500	625	0,625
		Peso lineal Total	717,05	0,72

Carga Permanente **Celosia** (Cp)				
Cargas	Espesor e (mm)	Peso unitario (Kgf/m³)	Peso lineal (Kgf/m)	Peso Lineal (tf/m)
Celosia	¾	¾	80	0,08
Tabiqueria	¾	280	56	0,56
		Peso lineal Total	136	0,08

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

- **Carga variable**

Tabla 23: Carga Variable

Carga Variable **Estacionamiento** (Cv)		
Uso	Peso lineal (Kgf/m²)	Peso lineal (tf/m²)
Techo	500	0,5

Carga Variable **Escalera** (Cv)		
Uso	Peso lineal (Kgf/m²)	Peso lineal (tf/m²)
Escaleras	500	0,5

Carga Variable **Rampa de estacionameito** (Cv)		
Uso	Peso lineal (Kgf/m²)	Peso lineal (tf/m²)
Techo	500	0,5

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020)

- **Carga por combinación modal**

Tabla 24: **Carga por Combinación Variable**

Carga Mayorada					
Cp	Cv	1,4.Cp	1,2.Cp+1,6Cv	Carga ultima (Kgf/m²)	Carga ultima (tf/m²)
943,3	500	1320,62	1931,96	1931,96	1,93

Carga Mayorada					
Cp	Cv	1,4.Cp	1,2.Cp+1,6Cv	Carga ultima (Kgf/m²)	Carga ultima (tf/m²)
939,5	500	1315,3	1927,4	1927,4	1,93

Carga Mayorada					
Cp	Cv	1,4.Cp	1,2.Cp+1,6Cv	Carga ultima (Kgf/m²)	Carga ultima (tf/m²)
717,05	500	1003,87	1660,46	1660,46	1,66

Carga Mayorada					
Cp	Cv	1,4.Cp	1,2.Cp+1,6Cv	Carga ultima (Kgf/m)	Carga ultima (tf/m)
136	0	190,4	163,2	190,4	0,19

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Pre-dimensionado de Columna.

- **Cálculo de cargas axiales.**

Tabla 25: **Cargas Axiales**.

Carga Axial Entre Piso de Estacionamiento								
Columna	Area (m²)	C.M (Kgf/m²)	Carga Losa (Kgf)	Carga Viga (kgf)	Carga Celosia (kgf)	Axial	Carga P (Kgf)	Carga P (tf)
A1	16,00	1931,96	30911,36	3600,00	190,40	34701,76	34701,76	34,70
A2	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
A3	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
A4	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
A5	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
A6	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
A7	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
A8	16,00	1931,96	30911,36	3600,00	190,40	34701,76	34701,76	34,70
B1	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
B2	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
B3	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
B4	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
B5	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
B6	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
B7	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
B8	32,00	1931,96	61822,72	7200,00	0,00	69022,72	69022,72	69,02
C1	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
C2	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
C3	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
C4	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
C5	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
C6	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
C7	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
C8	32,00	1931,96	61822,72	7200,00	0,00	69022,72	69022,72	69,02
D1	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
D2	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
D3	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
D4	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
D5	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
D6	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
D7	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
D8	32,00	1931,96	61822,72	7200,00	0,00	69022,72	69022,72	69,02
E1	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
E2	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
E3	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
E4	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
E5	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
E6	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
E7	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
E8	32,00	1931,96	61822,72	7200,00	0,00	69022,72	69022,72	69,02
F1	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
F2	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
F3	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
F4	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
F5	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
F6	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
F7	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
F8	32,00	1931,96	61822,72	7200,00	0,00	69022,72	69022,72	69,02
G1	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
G2	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
G3	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
G4	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
G5	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
G6	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla 25: **Cargas Axiales**

G6	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
G7	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
G8	32,00	1931,96	61822,72	7200,00	0,00	69022,72	69022,72	69,02
H1	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
H2	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
H3	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
H4	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
H5	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
H6	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
H7	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
H8	32,00	1931,96	61822,72	7200,00	0,00	69022,72	69022,72	69,02
I1	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
I2	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
I3	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
I4	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
I5	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
I6	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
I7	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
I8	32,00	1931,96	61822,72	7200,00	0,00	69022,72	69022,72	69,02
J1	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
J2	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
J3	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
J4	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
J5	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
J6	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
J7	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
J8	32,00	1931,96	61822,72	7200,00	0,00	69022,72	69022,72	69,02
K1	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
K2	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
K3	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
K4	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
K5	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
K6	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
K7	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
K8	32,00	1931,96	61822,72	7200,00	0,00	69022,72	69022,72	69,02
L1	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
L2	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
L3	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
L4	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
L5	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
L6	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
L7	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
L8	32,00	1931,96	61822,72	7200,00	0,00	69022,72	69022,72	69,02
M1	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
M2	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
M3	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
M4	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
M5	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
M6	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
M7	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
M8	32,00	1931,96	61822,72	7200,00	0,00	69022,72	69022,72	69,02
N1	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
N2	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
N3	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
N4	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
N5	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
N6	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
N7	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
N8	32,00	1931,96	61822,72	7200,00	0,00	69022,72	69022,72	69,02
Ñ1	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
Ñ2	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
Ñ3	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
Ñ4	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
Ñ5	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
Ñ6	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
Ñ7	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
Ñ8	64,00	1931,96	123645,44	7200,00	0,00	130845,44	130845,44	130,85
O1	16,00	1931,96	30911,36	3600,00	190,40	34701,76	34701,76	34,70
O2	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
O3	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
O4	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
O5	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
O6	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
O7	32,00	1931,96	61822,72	4500,00	190,40	66513,12	66513,12	66,51
O8	16,00	1931,96	30911,36	3600,00	190,40	34701,76	34701,76	34,70

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Resumen de Cargas Axiales.

Tabla 26: **Tabla Resumen de Cargas Axiales por Piso**

FUERZA AXIAL (tf)					
Columna	V	IV	III	II	I
A1	34,70	69,40	104,11	138,81	173,51
A2	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
A3	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
A4	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
A5	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
A6	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
A7	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
A8	34,70	69,40	104,11	138,81	173,51
B1	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
B2	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
B3	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
B4	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
B5	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
B6	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
B7	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
B8	69,02	138,05	207,07	276,09	345,11
C1	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
C2	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
C3	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
C4	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
C5	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
C6	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
C7	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
C8	69,02	138,05	207,07	276,09	345,11
D1	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
D2	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
D3	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
D4	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
D5	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
D6	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
D7	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
D8	69,02	138,05	207,07	276,09	345,11
E1	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
E2	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
E3	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
E4	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
E5	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
E6	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
E7	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
E8	69,02	138,05	207,07	276,09	345,11
F1	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
F2	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
F3	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
F4	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
F5	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
F6	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
F7	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
F8	69,02	138,05	207,07	276,09	345,11
G1	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
G2	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
G3	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
G4	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
G5	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
G6	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla 26: **Tabla Resumen de Cargas Axiales por Piso**

G7	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
G8	69,02	138,05	207,07	276,09	345,11
H1	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
H2	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
H3	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
H4	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
H5	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
H6	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
H7	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
H8	69,02	138,05	207,07	276,09	345,11
I1	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
I2	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
I3	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
I4	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
I5	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
I6	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
I7	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
I8	69,02	138,05	207,07	276,09	345,11
J1	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
J2	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
J3	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
J4	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
J5	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
J6	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
J7	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
J8	69,02	138,05	207,07	276,09	345,11
K1	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
K2	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
K3	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
K4	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
K5	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
K6	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
K7	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
K8	69,02	138,05	207,07	276,09	345,11
L1	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
L2	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
L3	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
L4	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
L5	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
L6	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
L7	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
L8	69,02	138,05	207,07	276,09	345,11
M1	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
M2	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
M3	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
M4	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
M5	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
M6	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
M7	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
M8	69,02	138,05	207,07	276,09	345,11
N1	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
N2	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
N3	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
N4	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
N5	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
N6	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
N7	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
N8	69,02	138,05	207,07	276,09	345,11
Ñ1	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
Ñ2	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
Ñ3	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
Ñ4	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
Ñ5	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
Ñ6	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
Ñ7	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
Ñ8	130,85	261,69	392,54	523,38	654,23
O1	34,70	69,40	104,11	138,81	173,51
O2	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
O3	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
O4	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
O5	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
O6	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
O7	66,51	133,03	199,54	266,05	332,57
O8	34,70	69,40	104,11	138,81	173,51

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Resumen de cargas axiales.

Tabla 27: **Tabla de Secciones Cuadradas y Rectangulares por Piso**

Columna I						
Columna	Axial	Factor	Area Necesaria	Sección cuadrada	Lado fijado: b	Lado h, cm
	P, ton	a	Área, cm^2	b=h, cm	b, cm	h dada b
A1	69,40	0,20	1.157	35	50	25
A2	133,03	0,25	1.774	45	50	40
A3	133,03	0,25	1.774	45	50	40
A4	133,03	0,25	1.774	45	50	40
A5	133,03	0,25	1.774	45	50	40
A6	133,03	0,25	1.774	45	50	40
A7	133,03	0,25	1.774	45	50	40
A8	69,40	0,20	1.157	35	50	25
B1	133,03	0,25	1.774	45	50	40
B2	261,69	0,28	3.115	60	75	45
B3	261,69	0,28	3.115	60	75	45
B4	261,69	0,28	3.115	60	75	45
B5	261,69	0,28	3.115	60	75	45
B6	261,69	0,28	3.115	60	75	45
B7	261,69	0,28	3.115	60	75	45
B8	138,05	0,25	1.841	45	50	40
C1	133,03	0,25	1.774	45	50	40
C2	261,69	0,28	3.115	60	75	45
C3	261,69	0,28	3.115	60	75	45
C4	261,69	0,28	3.115	60	75	45
C5	261,69	0,28	3.115	60	75	45
C6	261,69	0,28	3.115	60	75	45
C7	261,69	0,28	3.115	60	75	45
C8	138,05	0,25	1.841	45	50	40
D1	133,03	0,25	1.774	45	50	40
D2	261,69	0,28	3.115	60	75	45
D3	261,69	0,28	3.115	60	75	45
D4	261,69	0,28	3.115	60	75	45
D5	261,69	0,28	3.115	60	75	45
D6	261,69	0,28	3.115	60	75	45
D7	261,69	0,28	3.115	60	75	45
D8	138,05	0,25	1.841	45	50	40
E1	133,03	0,25	1.774	45	50	40
E2	261,69	0,28	3.115	60	75	45
E3	261,69	0,28	3.115	60	75	45
E4	261,69	0,28	3.115	60	75	45
E5	261,69	0,28	3.115	60	75	45
E6	261,69	0,28	3.115	60	75	45
E7	261,69	0,28	3.115	60	75	45
E8	138,05	0,25	1.841	45	50	40
F1	133,03	0,25	1.774	45	50	40
F2	261,69	0,28	3.115	60	75	45
F3	261,69	0,28	3.115	60	75	45
F4	261,69	0,28	3.115	60	75	45
F5	261,69	0,28	3.115	60	75	45
F6	261,69	0,28	3.115	60	75	45
F7	261,69	0,28	3.115	60	75	45
F8	138,05	0,25	1.841	45	50	40
G1	133,03	0,25	1.774	45	50	40
G2	261,69	0,28	3.115	60	75	45
G3	261,69	0,28	3.115	60	75	45
G4	261,69	0,28	3.115	60	75	45
G5	261,69	0,28	3.115	60	75	45
G6	261,69	0,28	3.115	60	75	45
G7	261,69	0,28	3.115	60	75	45

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla 27: **Tabla de Secciones Cuadradas y Rectangulares por Piso**

G8	138,05	0,25	1.841	45	50	40
H1	133,03	0,25	1.774	45	50	40
H2	261,69	0,28	3.115	60	75	45
H3	261,69	0,28	3.115	60	75	45
H4	261,69	0,28	3.115	60	75	45
H5	261,69	0,28	3.115	60	75	45
H6	261,69	0,28	3.115	60	75	45
H7	261,69	0,28	3.115	60	75	45
H8	138,05	0,25	1.841	45	50	40
I1	133,03	0,25	1.774	45	50	40
I2	261,69	0,28	3.115	60	75	45
I3	261,69	0,28	3.115	60	75	45
I4	261,69	0,28	3.115	60	75	45
I5	261,69	0,28	3.115	60	75	45
I6	261,69	0,28	3.115	60	75	45
I7	261,69	0,28	3.115	60	75	45
I8	138,05	0,25	1.841	45	50	40
J1	133,03	0,25	1.774	45	50	40
J2	261,69	0,28	3.115	60	75	45
J3	261,69	0,28	3.115	60	75	45
J4	261,69	0,28	3.115	60	75	45
J5	261,69	0,28	3.115	60	75	45
J6	261,69	0,28	3.115	60	75	45
J7	261,69	0,28	3.115	60	75	45
J8	138,05	0,25	1.841	45	50	40
K1	133,03	0,25	1.774	45	50	40
K2	261,69	0,28	3.115	60	75	45
K3	261,69	0,28	3.115	60	75	45
K4	261,69	0,28	3.115	60	75	45
K5	261,69	0,28	3.115	60	75	45
K6	261,69	0,28	3.115	60	75	45
K7	261,69	0,28	3.115	60	75	45
K8	138,05	0,25	1.841	45	50	40
L1	133,03	0,25	1.774	45	50	40
L2	261,69	0,28	3.115	60	75	45
L3	261,69	0,28	3.115	60	75	45
L4	261,69	0,28	3.115	60	75	45
L5	261,69	0,28	3.115	60	75	45
L6	261,69	0,28	3.115	60	75	45
L7	261,69	0,28	3.115	60	75	45
L8	138,05	0,25	1.841	45	50	40
M1	133,03	0,25	1.774	45	50	40
M2	261,69	0,28	3.115	60	75	45
M3	261,69	0,28	3.115	60	75	45
M4	261,69	0,28	3.115	60	75	45
M5	261,69	0,28	3.115	60	75	45
M6	261,69	0,28	3.115	60	75	45
M7	261,69	0,28	3.115	60	75	45
M8	138,05	0,25	1.841	45	50	40
N1	133,03	0,25	1.774	45	50	40
N2	261,69	0,28	3.115	60	75	45
N3	261,69	0,28	3.115	60	75	45
N4	261,69	0,28	3.115	60	75	45
N5	261,69	0,28	3.115	60	75	45
N6	261,69	0,28	3.115	60	75	45
N7	261,69	0,28	3.115	60	75	45
N8	138,05	0,25	1.841	45	50	40
Ñ1	133,03	0,25	1.774	45	50	40
Ñ2	261,69	0,28	3.115	60	75	45
Ñ3	261,69	0,28	3.115	60	75	45
Ñ4	261,69	0,28	3.115	60	75	45
Ñ5	261,69	0,28	3.115	60	75	45
Ñ6	261,69	0,28	3.115	60	75	45
Ñ7	261,69	0,28	3.115	60	75	45
Ñ8	261,69	0,25	3.489	60	75	50
O1	69,40	0,20	1.157	35	50	25
O2	133,03	0,25	1.774	45	50	40
O3	133,03	0,25	1.774	45	50	40
O4	133,03	0,25	1.774	45	50	40
O5	133,03	0,25	1.774	45	50	40
O6	133,03	0,25	1.774	45	50	40
O7	133,03	0,25	1.774	45	50	40
O8	69,40	0,20	1.157	35	50	25

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

1.6.2. Pre-dimensionado de vestuarios deportivos.

- **Pre-dimensionado de losa.**

Tabla 28: **Pre-dimensionado de losas (Losa Tipo 1 y 2)**

LOSA TIPO 1						
Espesor de losa (Nervada)						
Eje	Tramo	Tipo de vinculacion	Losa Nervada	Luz (m)	Espesor h (cm)	Espesor, Const h (cm)
2 a 6	A-C	Un apoyo continuo	18,5	4,00	22	25
	C-E	Un apoyo continuo	18,5	4,00	22	25

LOSA TIPO 2						
Espesor de losa (Nervada)						
Eje	Tramo	Tipo de vinculacion	Losa Nervada	Luz (m)	Espesor h (cm)	Espesor, Const h (cm)
1 a 2	A-C	Un apoyo continuo	18,5	4,00	22	25
	C-E	Un apoyo continuo	18,5	4,00	22	25

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020)

- **Pre-dimensionado de vigas.**

Tabla 29: **Pre-dimensionado de Viga (Tipo 1 y 2)**

VIGA TIPO I						
Eje	Altura de la viga					
A-C-D	Tramo	Tipo de vinculacion	Viga	Luz (m)	Altura h (cm)	Altura Cons, h (cm)
	2 a 6	Simplemente apoyada	16	7,5	46,88	50
	Base de la viga					
	Tramo	Tipo de vinculacion	Factor	Altura h (cm)	Base b (cm)	Base Cons, b (cm)
	2 a 6	Simplemente apoyada	2	47	23	30

VIGA TIPO II						
Eje	Altura de la viga					
2 a 6	Tramo	Tipo de vinculacion	Viga	Luz (m)	Altura h (cm)	Altura Cons, h (cm)
	A a E	Simplemente apoyada	16	4	25,00	30
	Base de la viga					
	Tramo	Tipo de vinculacion	Factor	Altura h (cm)	Base b (cm)	Base Cons, b (cm)
	A a E	Simplemente apoyada	2	25	13	30

VIGA TIPO III						
Eje	Altura de la viga					
C	Tramo	Tipo de vinculacion	Viga	Luz (m)	Altura h (cm)	Altura Cons, h (cm)
	1-2	Simplemente apoyada	16	3	18,75	30
	Base de la viga					
	Tramo	Tipo de vinculacion	Factor	Altura h (cm)	Base b (cm)	Base Cons, b (cm)
	1-2	Simplemente apoyada	2	19	9	30

VIGA TIPO IV						
Eje	Altura de la viga					
A-B D-E	Tramo	Tipo de vinculacion	Viga	Luz (m)	Altura h (cm)	Altura Cons, h (cm)
	1-2	Simplemente apoyada	16	3,7	23,13	30
	Base de la viga					
	Tramo	Tipo de vinculacion	Factor	Altura h (cm)	Base b (cm)	Base Cons, b (cm)
	1-2	Simplemente apoyada	2	23	12	30

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Carga unitaria de viga.

Tabla 30: Carga Unitaria de Viga (Tipo 1 y 2)

Peso unitario de la viga I							
Eje	Tramo	Altura h (cm)	Base b (cm)	Luz (m)	Concreto (Kgf/m³)	Operación	Peso total (Kgf)
A-C-D	2 a 6	50	30	8,00	2500,00	0,5•0,3•8•2500	3000,00
Peso unitario de la viga II							
Eje	Tramo	Altura h (cm)	Base b (cm)	Luz (m)	Concreto (Kgf/m³)	Operación	Peso total (Kgf)
2 a 6	A a E	30	30	8,00	2500,00	0,3•0,3•8•2500	1800,00
Peso unitario de la viga III							
Eje	Tramo	Altura h (cm)	Base b (cm)	Luz (m)	Concreto (Kgf/m³)	Operación	Peso total (Kgf)
C	1-2	30	30	8,00	2500,00	0,3•0,3•8•2500	1800,00
Peso unitario de la viga IV							
Eje	Tramo	Altura h (cm)	Base b (cm)	Luz (m)	Concreto (Kgf/m³)	Operación	Peso total (Kgf)
A-B-D-E	1-2	30	30	8,00	2500,00	0,3•0,3•8•2500	1800,00

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

- **Carga de Nodo.**

Nodos de columna borde.

Tabla 31: Cargas de Nodos (Nodos Borde)

Columna	Vigas	Peso unit. (Kgf)	Factor	Mayoracion	Operacion	Peso Aplic. (Kgf)	Peso Aplic. (tf)
A (3 a 5) D(3 a 5)	30x50	3000,00	0,5	1,2	3000•0,5•1,2	1800,00	1,8000
	30x50	3000,00	0,5	1,2	3000•0,5•1,2	1800,00	1,8000
	30x30	1800,00	0,5	1,2	1800•0,5•1,2	1080,00	1,0800
					Peso total	**4680,00**	4,68

Columna	Vigas	Peso unit. (Kgf)	Factor	Mayoracion	Operacion	Peso Aplic. (Kgf)	Peso Aplic. (tf)
A2-E2	30x50	1800,00	0,5	1,2	1800•0,5•1,2	1080,00	1,0800
	30x30	1800,00	0,5	1,2	1800•0,5•1,2	1080,00	1,0800
	30x30	1800,00	0,5	1,2	1800•0,5•1,2	1080,00	1,0800
					Peso total	**3240,00**	3,24

Columna	Vigas	Peso unit. (Kgf)	Factor	Mayoracion	Operacion	Peso Aplic. (Kgf)	Peso Aplic. (tf)
C6,C2	30x50	3000,00	0,5	1,2	3000•0,5•1,2	1800,00	1,8000
	30x50	3000,00	0,5	1,2	3000•0,5•1,2	1800,00	1,8000
	30x50	3000,00	0,5	1,2	3000•0,5•1,2	1800,00	1,8000
					Peso total	**5400,00**	5,40

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Nodos de columna central.

Tabla 32: **Cargas de Nodos (Nodos Central)**

Columna	Vigas	Peso unit. (Kgf)	Factor	Mayoracion	Operacion	Peso Aplic. (Kgf)	Peso Aplic. (tf)
C5-C4-C3-C2	30x50	3000,00	0,5	1,2	3000•0,5•1,2	1800,00	1,8000
	30x30	3000,00	0,5	1,2	3000•0,5•1,2	1800,00	1,8000
	30x30	3000,00	0,5	1,2	3000•0,5•1,2	1800,00	1,8000
	30x50	3000,00	0,5	1,2	3000•0,5•1,2	1800,00	1,8000
					Peso total	7200,00	7,20

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Nodos de columna esquinera.

Tabla 33: **Cargas de Nodos (Nodos Borde)**

Columna	Vigas	Peso untaio (Kgf)	Factor	Mayoracion	Operacion	Peso Aplic. (Kgf)	Peso Aplic. (tf)
B1,D1	30x30	1800,00	0,5	1,2	1800•0,5•1,2	1080,00	1,08
	30x30	1800,00	0,5	1,2	1800•0,5•1,2	1080,00	1,08
	30x50	3000,00	0,25	1,2	3000•0,25•1,2	900,00	0,90
					Peso total	**3060,00**	**3,06**

Columna	Vigas	Peso untaio (Kgf)	Factor	Mayoracion	Operacion	Peso Aplic. (Kgf)	Peso Aplic. (tf)
A2,E2,A6,E6	30x50	3000,00	0,5	1,2	3000•0,5•1,2	1800,00	1,80
	30x30	1800,00	0,5	1,2	1800•0,5•1,2	1080,00	1,08
					Peso total	**2880,00**	**2,88**

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla resumen de Nodos.

Tabla 34: **Tabla Resumen de Nodos.**

Tabla resumen de cargas para vigas				
NODO	Piso		Carga acumulada	
	II	1	Kgf	tf
A2	2880,00	3240,00	6120,00	6,12
A3	4680,00	4680,00	9360,00	9,36
A4	4680,00	4680,00	9360,00	9,36
A5	4680,00	4680,00	9360,00	9,36
A6	2880,00	2880,00	5760,00	5,76
B1	0,00	3060,00	3060,00	3,06
C2	5400,00	7200,00	12600,00	12,60
C3	7200,00	7200,00	14400,00	14,40
C4	7200,00	7200,00	14400,00	14,40

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla 35: **Tabla Resumen de Nodos.**

C5	7200,00	7200,00	14400,00	14,40
C6	5400,00	5400,00	10800,00	10,80
D1	0,00	3060,00	3060,00	3,06
E2	2880,00	3240,00	6120,00	6,12
E3	4680,00	4680,00	9360,00	9,36
E4	4680,00	4680,00	9360,00	9,36
E5	4680,00	4680,00	9360,00	9,36

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Carga variable y carga permanente.

- **Carga permanente.**

Tabla 36: **Carga Permanente.**

Carga Permanente **Entre Piso** (Cp)				
Cargas	Espesor e (mm)	Peso unitario (Kgf/m³)	Peso lineal (Kgf/m²)	Peso Lineal (tf/m²)
Mortero de Cemento	15	2150	32,25	0,03225
Techo friso (Cemento)	20	190	3,8	0,00380
Piso de granito (Ceramica)	20	2800	56	0,05600
Losa Nervada	250	¾	315	0,31500
		Peso lineal Total	407,05	0,41

Carga Permanente **Escalera** (Cp)				
Cargas	Espesor e (mm)	Peso unitario (Kgf/m³)	Peso lineal (Kgf/m²)	Peso Lineal (tf/m²)
Piso de Granito (Ceramica)	20	2800	56	0,056
Mortero de Cemento	15	2150	32,25	0,03225
Techo friso (Mortero de cal y cemento)	20	190	3,8	0,0038
Losa Maciza	250	2500	625	0,625
		Peso lineal Total	717,05	0,72

Carga Permanente **Azotea** (Cp)				
Cargas	Espesor e (mm)	Peso unitario (Kgf/m³)	Peso lineal (Kgf/m²)	Peso Lineal (tf/m²)
Capa asfaltica	10	1300	13	0,013
Mortero de Cemento	15	2150	32,25	0,03225
Losa Nervada	250	¾	315	0,31500
		Peso lineal Total	360,25	0,36

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

- **Carga Variable.**

Tabla 37: **Carga Variable**

Carga Variable **Entre piso** (Cv)		
Uso	Peso lineal (Kgf/m²)	Peso lineal (tf/m²)
Ente piso	400	0,4

Carga Variable **Techo** (Cv)		
Uso	Peso lineal (Kgf/m²)	Peso lineal (tf/m²)
Techo	500	0,5

Carga Variable **Escalera** (Cv)		
Uso	Peso lineal (Kgf/m²)	Peso lineal (tf/m²)
Azotea	500	0,5

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

- **Carga por combinación modal.**

Tabla 38: **Carga por Combinación Variable**

Carga Mayorada					
Cp	Cv	1,4.Cp	1,2.Cp+1,6Cv	Carga ultima (Kgf/m²)	Carga ultima (tf/m²)
407,05	400	569,87	1128,46	1128,46	1,13

Carga Mayorada					
Cp	Cv	1,4.Cp	1,2.Cp+1,6Cv	Carga ultima (Kgf/m²)	Carga ultima (tf/m²)
717,05	500	1003,87	1660,46	1660,46	1,66

Carga Mayorada					
Cp	Cv	1,4.Cp	1,2.Cp+1,6Cv	Carga ultima (Kgf/m)	Carga ultima (tf/m)
360,25	500	504,35	1232,3	1232,3	1,23

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Pre-dimensionado de columna.

- **Cálculo de cargas axiales.**

Tabla 39: **Cargas Axiales**

Carga Axial Entre Piso de Entre Piso I								
Columna	Axial P (Kgf)	Area (m²)	C.M (Kgf/m²)	Carga Losa (Kgf)	Carga Viga (kgf)	Axial	Carga P (Kgf)	Carga P (tf)
A2	0	8,00	1232,3	9858,40	2880,00	12738,40	12738,40	12,74
A3	0	16,00	1232,3	19716,80	4680,00	24396,80	24396,80	24,40
A4	0	16,00	1232,3	19716,80	4680,00	24396,80	24396,80	24,40
A5	0	16,00	1232,3	19716,80	4680,00	24396,80	24396,80	24,40
A6	0	8,00	1232,3	9858,40	2880,00	12738,40	12738,40	12,74
B1	0	0,00	1232,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C2	0	32,00	1232,3	39433,60	5400,00	44833,60	44833,60	44,83
C3	0	32,00	1232,3	39433,60	7200,00	46633,60	46633,60	46,63
C4	0	32,00	1232,3	39433,60	7200,00	46633,60	46633,60	46,63
C5	0	32,00	1232,3	39433,60	7200,00	46633,60	46633,60	46,63
C6	0	32,00	1232,3	39433,60	5400,00	44833,60	44833,60	44,83
D1	0	0,00	1232,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E2	0	8,00	1232,3	9858,40	2880,00	12738,40	12738,40	12,74
E3	0	16,00	1232,3	19716,80	4680,00	24396,80	24396,80	24,40
E4	0	16,00	1232,3	19716,80	4680,00	24396,80	24396,80	24,40
E5	0	16,00	1232,3	19716,80	4680,00	24396,80	24396,80	24,40
E6	0	8,00	1232,3	9858,40	2880,00	12738,40	12738,40	12,74

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Resumen de cargas axiales.

Tabla 40: **Tabla Resumen de Cargas Axiales por Piso**

Carga Axial Entre Piso de Entre Piso II								
Columna	Axial P (Kgf)	Area (m²)	C.M (Kgf/m²)	Carga Losa (Kgf)	Carga Viga (kgf)	Axial	Carga P (Kgf)	Carga P (tf)
A2	12738,40	8,00	1128,46	9027,68	3240,00	12267,68	25006,08	25,01
A3	24396,80	16,00	1128,46	18055,36	4680,00	22735,36	47132,16	47,13
A4	24396,80	16,00	1128,46	18055,36	4680,00	22735,36	47132,16	47,13
A5	24396,80	16,00	1128,46	18055,36	4680,00	22735,36	47132,16	47,13
A6	12738,40	8,00	1128,46	9027,68	2880,00	11907,68	24646,08	24,65
B1	0,00	6,00	1128,46	6770,76	3060,00	9830,76	9830,76	9,83
C2	44833,60	32,00	1128,46	36110,72	7200,00	43310,72	88144,32	88,14
C3	46633,60	32,00	1128,46	36110,72	7200,00	43310,72	89944,32	89,94
C4	46633,60	32,00	1128,46	36110,72	7200,00	43310,72	89944,32	89,94
C5	46633,60	32,00	1128,46	36110,72	7200,00	43310,72	89944,32	89,94
C6	44833,60	32,00	1128,46	36110,72	5400,00	41510,72	86344,32	86,34
D1	0,00	6,00	1128,46	6770,76	3060,00	9830,76	9830,76	9,83
E2	12738,40	8,00	1128,46	9027,68	3240,00	12267,68	25006,08	25,01
E3	24396,80	16,00	1128,46	18055,36	4680,00	22735,36	47132,16	47,13
E4	24396,80	16,00	1128,46	18055,36	4680,00	22735,36	47132,16	47,13
E5	24396,80	16,00	1128,46	18055,36	4680,00	22735,36	47132,16	47,13
E6	12738,40	8,00	1128,46	9027,68	2880,00	11907,68	24646,08	24,65

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Resumen de cargas axiales.

Tabla 41: **Tabla Resumen de Cargas Axiales por Piso**

FUERZA AXIAL (tf)		
Columna	II	I
A2	12,74	25,01
A3	24,40	47,13
A4	24,40	47,13
A5	24,40	47,13
A6	12,74	24,65
B1	0,00	9,83
C2	44,83	88,14
C3	46,63	89,94
C4	46,63	89,94
C5	46,63	89,94
C6	44,83	86,34
D1	0,00	9,83
E2	12,74	25,01
E3	24,40	47,13
E4	24,40	47,13
E5	24,40	47,13
E6	12,74	24,65

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020)

Resumen de cargas axiales.

Tabla 42: **Tabla de Secciones Cuadradas y Rectangulares por Piso**

Columna I						
Columna	Axial	Factor	Area Necesaria	Sección cuadrada	Lado fijado: b	Lado h, cm
	P, ton	**a**	**Área, cm^2**	**b=h, cm**	**b, cm**	**h dada b**
A2	25,01	0,20	500	30	50	15
A3	47,13	0,25	754	30	50	20
A4	47,13	0,25	754	30	50	20
A5	47,13	0,25	754	30	50	20
A6	24,65	0,25	394	30	50	10
B1	9,83	0,20	197	30	50	10
C2	88,14	0,28	1.259	40	50	30
C3	89,94	0,28	1.285	40	50	30
C4	89,94	0,28	1.285	40	50	30
C5	89,94	0,28	1.285	40	50	30
C6	86,34	0,25	1.382	40	50	30
D1	9,83	0,20	197	30	50	10
E2	25,01	0,20	500	30	50	15
E3	47,13	0,25	754	30	50	20
E4	47,13	0,25	754	30	50	20
E5	47,13	0,25	754	30	50	20
E6	24,65	0,20	493	30	50	10

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020)

Tabla 43: **Tabla de Secciones Cuadradas y Rectangulares por Piso**

Columna II						
Columna	Axial	Factor	Area Necesaria	Sección cuadrada	Lado fijado: b	Lado h, cm
	P, ton	**a**	**Área, cm^2**	**b=h, cm**	**b, cm**	**h dada b**
A2	12,74	0,20	255	30	50	10
A3	24,40	0,25	390	30	50	10
A4	24,40	0,25	390	30	50	10
A5	24,40	0,25	390	30	50	10
A6	12,74	0,25	204	30	50	5
B1	0,00	0,20	0	0	0	
C2	44,83	0,28	640	30	50	15
C3	46,63	0,28	666	30	50	15
C4	46,63	0,28	666	30	50	15
C5	46,63	0,28	666	30	50	15
C6	44,83	0,25	717	30	50	15
D1	0,00	0,20	0	0	0	0
E2	12,74	0,20	255	30	50	10
E3	24,40	0,25	390	30	50	10
E4	24,40	0,25	390	30	50	10
E5	24,40	0,25	390	30	50	10
E6	12,74	0,20	255	30	50	10

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020)

1.6.3. Pre-dimensionado galería de arte.

- **Pre-dimensionado de losa.**

Tabla 44: **Pre-dimensionado de losas (Losa Tipo 1 y 2)**

LOSA TIPO 1						
Espesor de losa (Nervada)						
Eje	Tramo	Tipo de vinculacion	Losa Nervada	Luz (m)	Espesor h (cm)	Espesor, Const h (cm)
B-C	1-2	Un apoyo continuo	18,5	4,90	26	30
	2-3	Dos apoyos continuo	21	4,90	23	25
	3-4	Dos apoyos continuo	21	4,90	23	25
	4-5	Dos apoyos continuo	21	4,90	23	25
	5-6	Dos apoyos continuo	21	4,90	23	25
	6-7	Un apoyo continuo	18,4	4,90	27	30

LOSA TIPO 2						
Espesor de losa (Nervada)						
Eje	Tramo	Tipo de vinculacion	Losa Nervada	Luz (m)	Espesor h (cm)	Espesor, Const h (cm)
A-B	3-4	Un apoyo continuo	18,5	4,90	26	30
	4-5	Dos apoyos continuo	21	4,90	23	25
	5-6	Un apoyo continuo	18,5	4,90	26	30

LOSA TIPO 3						
Espesor de losa (Nervada)						
Eje	Tramo	Tipo de vinculacion	Losa Nervada	Luz (m)	Espesor h (cm)	Espesor, Const h (cm)
A-B	1-2	Un apoyo continuo	18,5	4,90	26	30
	2-3	Un apoyo continuo	18,5	4,90	26	30

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020)

Tabla 45: **Pre-dimensionado de losas (Losa Tipo 1 y 2)**

LOSA TIPO 4						
Espesor de losa (Nervada)						
Eje	Tramo	Tipo de vinculacion	Losa Nervada	Luz (m)	Espesor h (cm)	Espesor, Const h (cm)
B-B'	1-2	Simplemente apoyada	16	4,90	31	35

LOSA TIPO 5						
Espesor de losa (Maciza)						
Eje	Tramo	Tipo de vinculacion	Losa Nervada	Luz (m)	Espesor h (cm)	Espesor, Const h (cm)
B-B'	1-2	Simplemente apoyada	20	4,90	25	25

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

- **Pre-dimensionado de viga.**

Tabla 46: **Pre-dimensionado de Viga (Tipo 1 y 2)**

VIGA TIPO I						
Eje	Altura de la viga					
A-C-D	Tramo	Tipo de vinculacion	Viga	Luz (m)	Altura h (cm)	Altura Cons, h (cm)
	2 a 6	Simplemente apoyada	16	4,9	30,63	35
	Base de la viga					
	Tramo	Tipo de vinculacion	Factor	Altura h (cm)	Base b (cm)	Base Cons, b (cm)
	2 a 6	Simplemente apoyada	2	31	15	30

VIGA TIPO II						
Eje	Altura de la viga					
2 a 6	Tramo	Tipo de vinculacion	Viga	Luz (m)	Altura h (cm)	Altura Cons, h (cm)
	A a E	Simplemente apoyada	16	7,2	45,00	45
	Base de la viga					
	Tramo	Tipo de vinculacion	Factor	Altura h (cm)	Base b (cm)	Base Cons, b (cm)
	A a E	Simplemente apoyada	2	45	23	30

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Carga unitaria de viga

Tabla 47: **Carga Unitaria de Viga (Tipo 1 y 2)**

Peso unitario de la viga I								
Eje	Tramo	Altura h (cm)	Base b (cm)	Luz (m)	Concreto (Kgf/m³)	Operación	Peso total (Kgf)	Peso total (tf)
A-C-D	2 a 6	35	30	4,90	2500,00	0,35•0,3•4,9•2500	1286,25	1,29

Peso unitario de la viga II								
Eje	Tramo	Altura h (cm)	Base b (cm)	Luz (m)	Concreto (Kgf/m³)	Operación	Peso total (Kgf)	Peso total (tf)
2 a 6	A a E	45	30	7,20	2500,00	0,45•0,3•7,2•2500	2430,00	2,43

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Carga de Nodo.

- **Nodos de columna borde.**

Tabla 48: **Cargas de Nodos (Nodos Borde)**

Columna	Vigas	Peso unit. (Kgf)	Factor	3001,50	Operacion	Peso Aplic. (Kgf)	Peso Aplic. (tf)
A (2 a 6) C (2 a 6)	30x45	2430,00	0,5	1,2	2430•0,5•1,2	1458,00	1,4580
	30x35	1286,25	0,5	1,2	1286,25•0,5•1,2	771,75	0,7718
	30x35	1286,25	0,5	1,2	1286,25•0,5•1,2	771,75	0,7718
					Peso total	**3001,50**	3,00

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla 49: Cargas de Nodos (Nodos Borde)

Columna	Vigas	Peso unit. (Kgf)	Factor	Mayoracion	Operacion	Peso Aplic. (Kgf)	Peso Aplic. (tf)
B1-B7	30x45	2430,00	0,5	1,2	2430•0,5•1,2	1458,00	1,4580
	30x45	2430,00	0,5	1,2	2430•0,5•1,2	1458,00	1,4580
	30x35	1286,25	0,5	1,2	1286,25•0,5•1,2	771,75	0,7718
					Peso total	**3687,75**	3,69

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

- **Nodos de columna central.**

Tabla 50: Cargas de Nodos (Nodos Central)

Columna	Vigas	Peso unit. (Kgf)	Factor	Mayoracion	Operacion	Peso Aplic. (Kgf)	Peso Aplic. (tf)
B4-B5-B6	30x45	2430,00	0,5	1,2	2430•0,5•1,2	1458,00	1,4580
	30x45	1286,25	0,5	1,2	1286,25•0,5•1,2	771,75	0,7718
	30x35	1286,25	0,5	1,2	1286,25•0,5•1,2	771,75	0,7718
	30x45	2430,00	0,5	1,2	2430•0,5•1,2	1458,00	1,4580
					Peso total	4459,50	4,46

Columna	Vigas	Peso unit. (Kgf)	Factor	Mayoracion	Operacion	Peso Aplic. (Kgf)	Peso Aplic. (tf)
B2-B3	30x45	2430,00	0,5	1,2	2430•0,5•1,2	1458,00	1,4580
	30x45	1286,25	0,5	1,2	1286,25•0,5•1,2	771,75	0,7718
	30x35	1286,25	0,75	1,2	1286,25•0,75•1,2	1157,63	1,1576
	30x45	2430,00	0,5	1,2	2430•0,5•1,2	1458,00	1,4580
					Peso total	4845,38	4,85

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

- **Nodos de columna esquinera.**

Tabla 51: Cargas de Nodos (Nodos Esquinera)

Columna	Vigas	Peso untaio (Kgf	Factor	Mayoracion	Operacion	Peso Aplic. (Kgf)	Peso Aplic. (tf)
A1,A7,C1,C7	30x35	1286,25	0,5	1,2	1286,25•0,5•1,2	771,75	0,77
	30x45	2430,00	0,5	1,2	2430•0,5•1,2	1458,00	1,46
					Peso total	**2229,75**	**2,23**

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

Tabla resumen de Nodos.

Tabla 52: **Tabla resumen de Nodos.**

Tabla resumen de cargas para vigas			
NODO		**Carga acumulada**	
	1	**Kgf**	**tf**
A1	2229,75	2229,75	2,23
A2	3001,50	3001,50	3,00
A3	3001,50	3001,50	3,00
A4	3001,50	3001,50	3,00
A5	3001,50	3001,50	3,00
A6	3001,50	3001,50	3,00
A7	2229,75	2229,75	2,23
B1	3687,75	3687,75	3,69
B2	4845,38	4845,38	4,85
B3	4845,38	4845,38	4,85
B4	4459,50	4459,50	4,46
B5	4459,50	4459,50	4,46
B6	4459,50	4459,50	4,46
B7	3687,75	3687,75	3,69
C1	2229,75	2229,75	2,23
C2	3001,50	3001,50	3,00
C3	3001,50	3001,50	3,00
C4	3001,50	3001,50	3,00
C5	3001,50	3001,50	3,00
C6	3001,50	3001,50	3,00
C7	2229,75	2229,75	2,23

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Carga variable y carga permanente.

- **Carga permanente.**

Tabla 53: **Carga Permanente**

Carga Permanente **Entre Piso** (Cp)				
Cargas	Espesor e (mm)	Peso unitario (Kgf/m³)	Peso lineal (Kgf/m²)	Peso Lineal (tf/m²)
Piso de Granito (Ceramica)	20	2800	56	0,05600
Mortero de Cemento	15	2150	32,25	0,03225
Techo friso (Cemento)	20	190	3,8	0,00380
Tabiqueria (Bloque arcilla 15)	15	230	3,45	0,00345
Losa Nervada	300		360	0,36000
		Peso lineal Total	455,5	0,46

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Tabla 54: **Carga Permanente**

Carga Permanente **Escalera** (Cp)				
Cargas	Espesor e (mm)	Peso unitario (Kgf/m³)	Peso lineal (Kgf/m²)	Peso Lineal (tf/m²)
Piso de Granito (Ceramica)	20	2800	56	0,056
Mortero de Cemento	15	2150	32,25	0,03225
Techo friso (Mortero de cal y cemento)	20	190	3,8	0,0038
Losa Maciza	250	2500	625	0,625
		Peso lineal Total	717,05	0,72

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

- **Carga variable.**

Tabla 55: **Carga Variable**

Carga Variable **Entre piso** (Cv)		
Uso	Peso lineal (Kgf/m²)	Peso lineal (tf/m²)
Piso	500	0,5

Carga Variable **Escalera** (Cv)		
Uso	Peso lineal (Kgf/m²)	Peso lineal (tf/m²)
Escaleras	500	0,5

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

- **Carga por combinación modal.**

Tabla 56: **Carga por Combinación Variable**

Carga Mayorada					
Cp	Cv	1,4.Cp	1,2.Cp+1,6Cv	Carga ultima (Kgf/m²)	Carga ultima (tf/m²)
455,5	500	637,7	1346,6	1346,6	1,35

Carga Mayorada					
Cp	Cv	1,4.Cp	1,2.Cp+1,6Cv	Carga ultima (Kgf/m²)	Carga ultima (tf/m²)
717,05	500	1003,87	1660,46	1660,46	1,66

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Pre-dimensionado de Columna.

- **Cálculo de cargas axiales.**

Tabla 57: **Cargas Axiales**

Carga Axial Entre Piso de Entre Piso						
Columna	**Area (m²)**	**C.M (Kgf/m²)**	**Carga Losa (Kgf)**	**Carga Viga (kgf)**	**Carga P (Kgf)**	**Carga P (tf)**
A1	8,82	1346,6	11877,01	2229,75	14106,76	14,11
A2	17,64	1346,6	23754,02	3001,50	26755,52	26,76
A3	17,64	1346,6	23754,02	3001,50	26755,52	26,76
A4	17,64	1346,6	23754,02	3001,50	26755,52	26,76
A5	17,64	1346,6	23754,02	3001,50	26755,52	26,76
A6	17,64	1346,6	23754,02	3001,50	26755,52	26,76
A7	8,82	1346,6	11877,01	2229,75	14106,76	14,11
B1	17,64	1346,6	23754,02	3687,75	27441,77	27,44
B2	35,28	1346,6	47508,05	4845,38	52353,42	52,35
B3	26,46	1346,6	35631,04	4845,38	40476,41	40,48
B4	35,28	1346,6	47508,05	4459,50	51967,55	51,97
B5	35,28	1346,6	47508,05	4459,50	51967,55	51,97
B6	35,28	1346,6	47508,05	4459,50	51967,55	51,97
B7	17,64	1346,6	23754,02	3687,75	27441,77	27,44
C1	8,82	1346,6	11877,01	2229,75	14106,76	14,11
C2	17,64	1346,6	23754,02	3001,50	26755,52	26,76
C3	17,64	1346,6	23754,02	3001,50	26755,52	26,76
C4	17,64	1346,6	23754,02	3001,50	26755,52	26,76
C5	17,64	1346,6	23754,02	3001,50	26755,52	26,76
C6	17,64	1346,6	23754,02	3001,50	26755,52	26,76
C7	8,82	1346,6	11877,01	2229,75	14106,76	14,11

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Resumen de cargas axiales.

Tabla 58: **Tabla Resumen de Cargas Axiales por Piso**

FUERZA AXIAL (tf)	
Columna	1
A1	14,11
A2	26,76
A3	26,76
A4	26,76
A5	26,76
A6	26,76
A7	14,11
B1	27,44
B2	52,35
B3	40,48
B4	51,97
B5	51,97
B6	51,97
B7	27,44
C1	14,11
C2	26,76
C3	26,76
C4	26,76
C5	26,76
C6	26,76
C7	14,11

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Resumen de cargas axiales.

Tabla 59: **Tabla de Secciones Cuadradas y Rectangulares por Piso**

Columna II						
Columna	Axial	Factor	Area Necesaria	Sección cuadrada	Lado fijado: b	Lado h, cm
	P, ton	**a**	**Área, cm^2**	**b=h, cm**	**b, cm**	**h dada b**
A1	14,11	0,20	282	30	50	10
A2	26,76	0,25	428	30	50	10
A3	26,76	0,25	428	30	50	10
A4	26,76	0,25	428	30	50	10
A5	26,76	0,25	428	30	50	10
A6	26,76	0,25	428	30	50	10
A7	14,11	0,20	282	30	50	10
B1	27,44	0,25	439	30	50	10
B2	52,35	0,28	748	30	50	15
B3	40,48	0,28	578	30	50	15
B4	51,97	0,28	742	30	50	15
B5	51,97	0,28	742	30	50	15
B6	51,97	0,28	742	30	50	15
B7	27,44	0,25	439	30	50	10
C1	14,11	0,20	282	30	50	10
C2	26,76	0,25	428	30	50	10
C3	26,76	0,25	428	30	50	10
C4	26,76	0,25	428	30	50	10
C5	26,76	0,25	428	30	50	10
C6	26,76	0,25	428	30	50	10
C7	14,11	0,20	282	30	50	10

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Apéndice D: Planos de Propuesta de Movilidad Sostenible para la calle Nº 3 del municipio San Diego, Estado Carabobo.

Planos actuales de la vialidad

Plano T-1: **Ubicación Geográfica**

Plano T-2: **Situación**

Plano T-3: **Topografía Existente**

Plano A-1: **Detalle de la Localidad, Tramo 1**

Plano A-2: **Detalle de la Localidad, Tramo 2**

Plano A-3: **Detalle de la Localidad, Tramo 3**

Plano A-4: **Detalle de la Localidad, Tramo 4**

Plano A-5: **Detalle de la Localidad, Tramo 5**

Plano A-6: **Detalle de la Localidad, Tramo 6**

Plano A-7: **Detalle de la Localidad, Tramo 7**

Plano A-8: **Detalle de la Localidad, Tramo 8**

Plano A-9: **Sección Transversal Localización (1-2-3)**

Plano A-10: **Sección Transversal Localización (4-5-6)**

Plano A-11: **Sección Transversal Localización (7-8-9)**

Plano A-12: **Detallado Actual Universidad José Antonio Páez**

Planos de la propuesta en planta

Plano A-13: **Propuesta de movilidad sostenible calle Nº3**

Plano A-14: **Tramo 1**

Plano A-15: **Tramo 2**

Plano A-16: **Tramo 3**

Plano A-17: **Tramo 4**

Plano A-18: **Tramo 5**

Plano A-19: **Tramo 6**

Plano A-20: **Tramo 7**

Plano A-21: **Distribución del estacionamiento elevado**

Plano A-22: **Distribución del estacionamiento elevado y terminal**

Plano A-23: **Distribución del Terminal de pasajeros Modificados**

Plano E-1: **Columna Estacionamiento Elevado**

Plano E-2: **Columna Vestidores**

Plano E-3: **Columna Galería de Arte**

Plano E-4: **Viga Estacionamiento Elevado Nivel (1-2-3-4)**

Plano E-5: **Viga Estacionamiento Elevado (5)**

Plano E-6: **Viga Vestidores Piso 1 y 2**

Plano E-7: Viga **Galería de Arte**

Plano E-8: **Losa Estacionamiento Elevado Nivel (1-2-3-4)**

Plano E-9: **Losa Estacionamiento Elevado Nivel (5)**

Plano E-10: **Losa Vestidores Piso 1 y 2**

Plano E-11: Losa **Galería de Arte**

Plano A-24: **Planta Estacionamiento Elevado (PB)**

Plano A-25: **Planta Estacionamiento Elevado (1-3)**

Plano A-26: **Planta Estacionamiento Elevado (2-4)**

Plano A-27: **Planta Estacionamiento Elevado (5)**

Plano A-28: **Planta Vestidores (PB, PISO 1 Y AZOTEA)**

Plano A-29: **Planta Galería de Arte (PB Y PISO)**

Plano A-30: **Fachada Estacionamiento Elevado**

Plano A-31: **Fachada Vestidores**

Plano A-32: **Fachada Galería de Arte**

Plano A-33: **Fachada Terminal de Pasajeros Modificado**

Plano A-34: **Detallado Túnel Verde**

Plano A-35: **Detallado Lumínica Empleada**

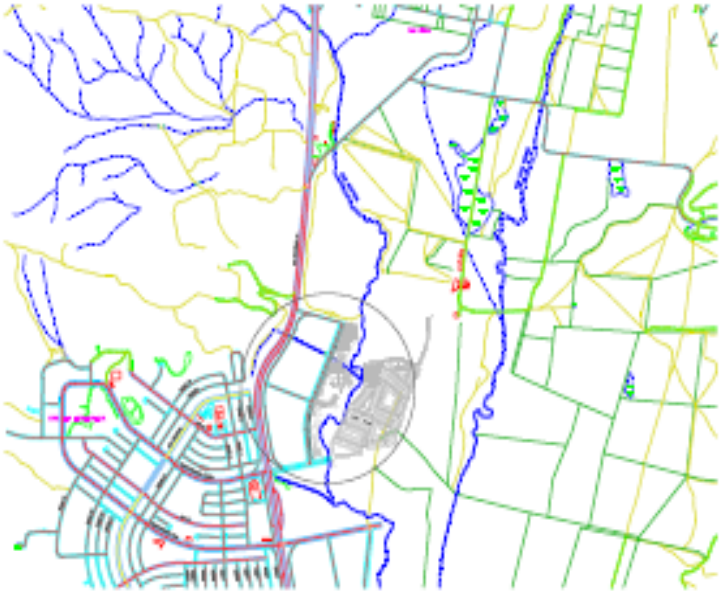
Plano A-36: **Sección Transversal Ciclovia**

Plano A-37: **Geometría de curva simple**

Plano A-38: **Señalización**



República Bolivariana de Venezuela



Vias de acceso (Municipio San Diego)

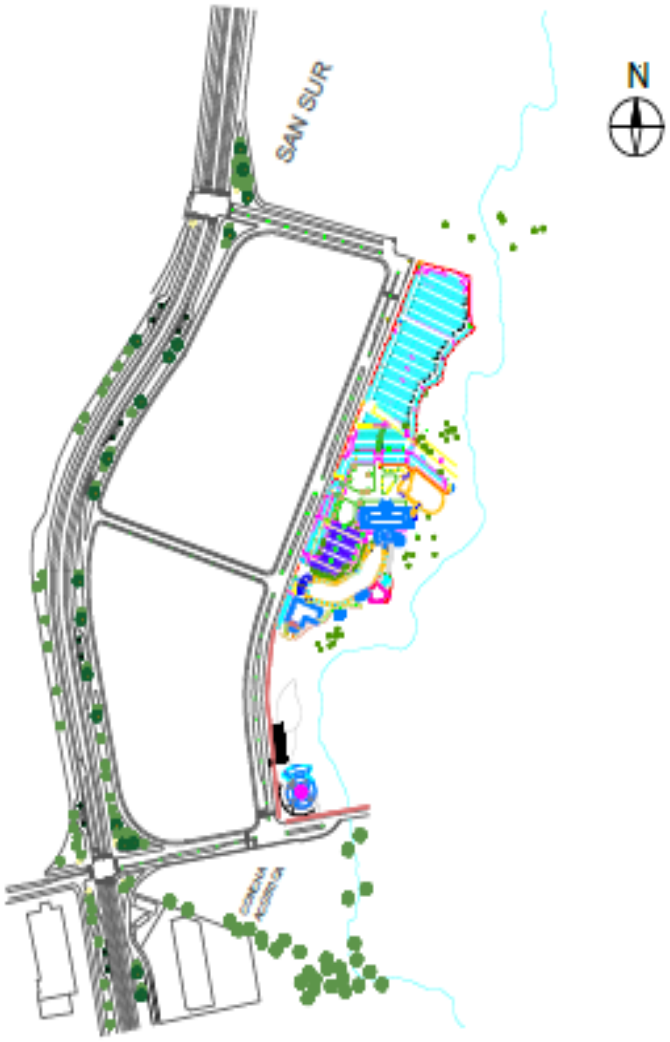


Estado Carabobo



Poligonal (Municipio San Diego)

APÉNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.446.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: UBICACIÓN GEOGRÁFICA	GRUPO: T
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.446.766	ESCALA: 1:7500	PLANO Nº: 1
CÓDIGO: T - 1	FECHA: 17/12/2019	



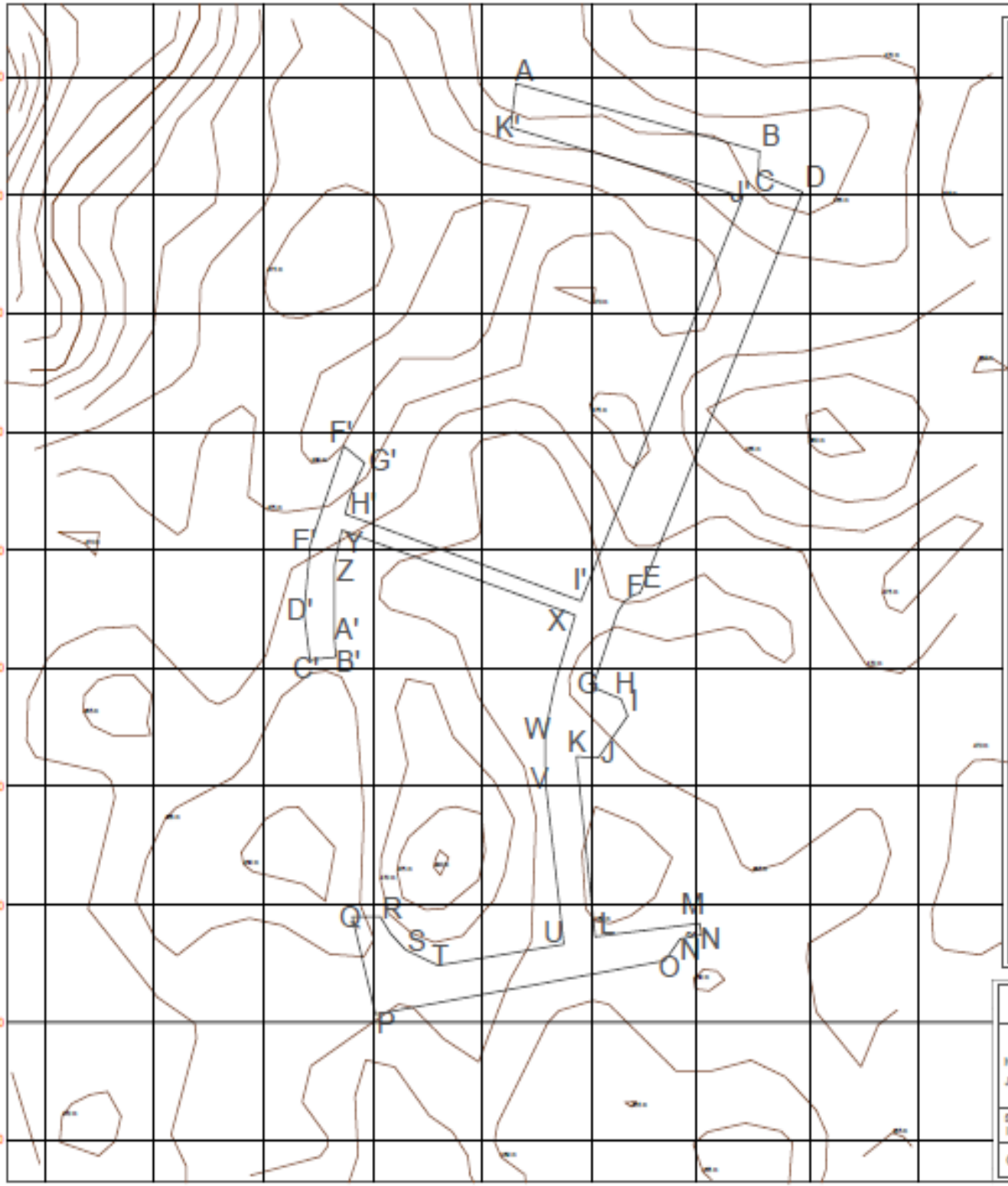
Estado Actual de la Calle Numero 3 (Municipio San Diego)



Poligonal Actual Calle Numero 3 (Municipio San Diego)

AREA	m²	%
AREA DISPONIBLE	43.050,33	100
AREA VIALIDAD	21.181,49	49,20
AREA MODIFICADA	19.186,39	44,57

APÈNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.446.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: SITUACIÓN	GRUPO: T
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.446.766	ESCALA: 1:1000	PLANO Nº: 2
CÓDIGO: T - 2	FECHA: 17/12/2019	



Coordenadas			
Puntos	Norte (m)	Este (m)	Cota
A	1.132.093,57	613.431,27	465,20
B	1.132.029,95	613.675,44	465,13
C	1.132.014,77	613.676,54	465,12
D	1.131.997,08	613.722,40	465,11
E	1.131.616,29	613.556,60	465,67
F	1.131.602,99	613.533,54	465,75
G	1.131.528,54	613.510,15	465,31
H	1.131.512,33	613.548,29	465,71
I	1.131.483,39	613.534,39	465,77
J	1.131.463,72	613.514,04	468,09
K	1.131.463,04	613.494,32	463,09
L	1.131.294,58	613.514,89	460,53
M	1.131.307,72	613.617,97	461,39
N	1.131.296,82	613.620,49	461,11
Ñ	1.131.293,89	613.598,06	461,46
O	1.131.272,60	613.582,44	460,83
P	1.131.219,56	613.293,24	465,71
Q	1.131.313,02	613.270,34	468,04
R	1.131.313,26	613.298,14	467,89
S	1.131.280,86	613.323,26	468,71
T	1.131.265,31	613.356,20	468,69
U	1.131.288,72	613.480,51	461,34
V	1.131.416,27	613.465,00	463,62
W	1.131.485,64	613.462,54	462,59
X	1.131.594,93	613.492,17	465,00
Y	1.131.675,89	613.259,50	471,14
Z	1.131.628,00	613.247,81	468,65
A'	1.131.594,27	613.247,98	467,19
B'	1.131.556,72	613.252,91	468,42
C'	1.131.553,90	613.227,03	471,25
D'	1.131.595,29	613.221,51	479,89
E'	1.131.661,52	613.226,31	476,16
F'	1.131.753,81	613.259,95	472,74
G'	1.131.737,42	613.280,20	465,00
H'	1.131.690,15	613.262,00	465,81
I '	1.131.609,12	613.498,18	467,54
J'	1.131.996,06	613.661,18	481,96
K'	1.132.052,8	613.426,48	481,96

APÈNDICE D

AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: TOPOGRAFIA EXISTENTE	GRUPO: T
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 3
CÓDIGO: T - 3	FECHA: 20/12/2019	

CONCHA ACÚSTICA

TRAMO 1:

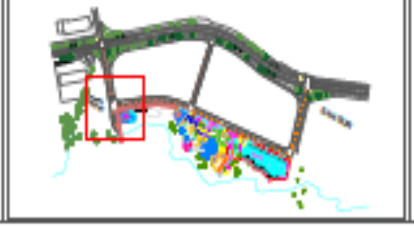


APÈNDICE D		
AUTORES: HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.788 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: DETALLADO DE LA LOCALIDAD ,TRAMO 1	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.788	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 1
CÓDIGO: A - 1	FECHA: 20/12/2019	

Urb.
POBLADO

CONCHA
ACÚSTICA

TRAMO 2 :



APÈNDICE D

AUTORES:	CONTENIDO:	GRUPO:
HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	DETALLADO DE LA LOCALIDAD ,TRAMO 2	A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 2
CÓDIGO: A - 2	FECHA: 20/12/2019	

Urb.
POBLADO

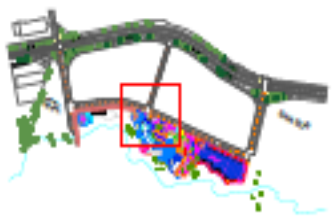
TRAMO 3 :

APÈNDICE D		
AUTORES: HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: DETALLADO DE LA LOCALIDAD ,TRAMO 3	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 3
CÓDIGO: A - 3	FECHA: 20/12/2019	

Urb.
ANACOS

Urb.
POBLADO

TRAMO 4:



APÈNDICE D

AUTORES:	CONTENIDO:	GRUPO:
HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	DETALLADO DE LA LOCALIDAD ,TRAMO 4	A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 4
CÓDIGO: A - 4	FECHA: 20/12/2019	

Urb.
YUMA 26

Urb.
POBLADO

TRAMO 5 :



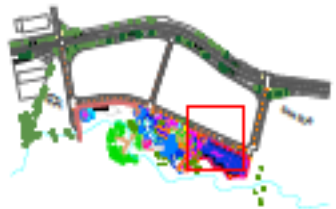
APÈNDICE D		
AUTORES: HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: DETALLADO DE LA LOCALIDAD, TRAMO 5	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 5
CÓDIGO: A - 5	FECHA: 20/12/2019	

Urb. ORION

CANAL

CANAL

TRAMO 6 :



APÈNDICE D

AUTORES:	CONTENIDO:	GRUPO:
HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	DETALLADO DE LA LOCALIDAD, TRAMO 6	A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 6
CÓDIGO: A - 6	FECHA: 20/12/2019	

Urb.

SANSUR

Urb.

EL PARQUE

TRAMO 7 :



APÈNDICE D		
AUTORES: HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.600.310	CONTENIDO: DETALLADO DE LA LOCALIDAD ,TRAMO 7	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 7
CÓDIGO: A - 7	FECHA: 20/12/2019	

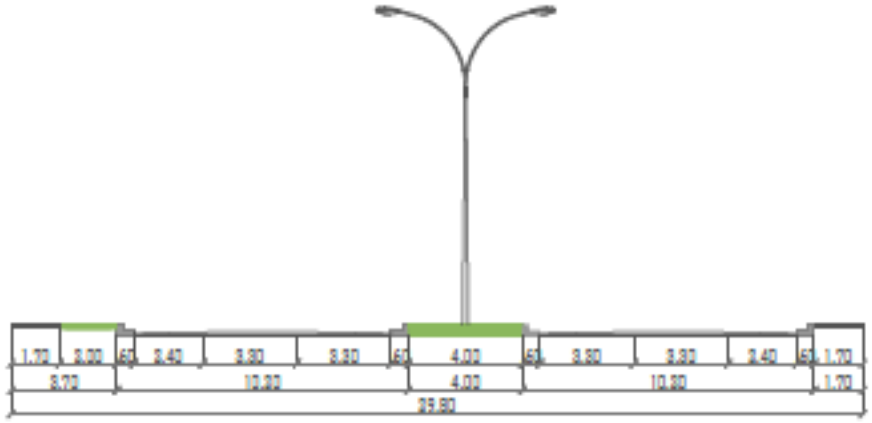
Urb. SANSUR

TRAMO 8 :

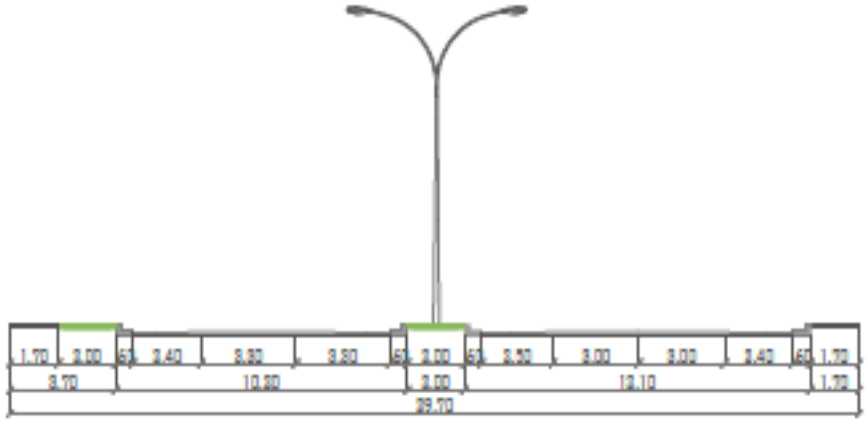


APÈNDICE D

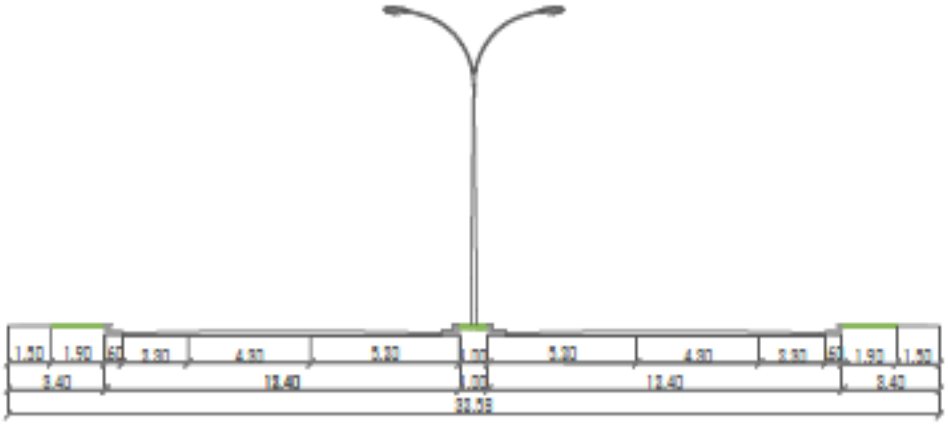
AUTORES: HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: DETALLADO DE LA LOCALIDAD ,TRAMO 8	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 8
CÓDIGO: A - 8	FECHA: 20/12/2019	



LOCALISACION 1: CASA DE LA CULTURAL - CONCHA ACUSTICA

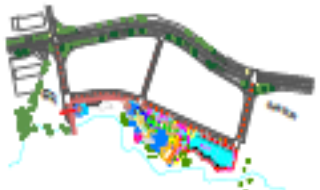


LOCALIZACION 2: CASA DE LA CULTURA - CONCHA ACUSTICA

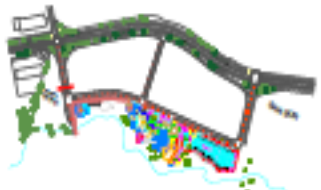


LOCALIZACION 3 : POBLADO - CASA DE LA CULTURA

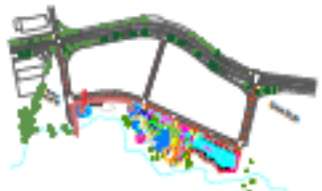
LOCALIZACIÓN 1



LOCALIZACIÓN 2



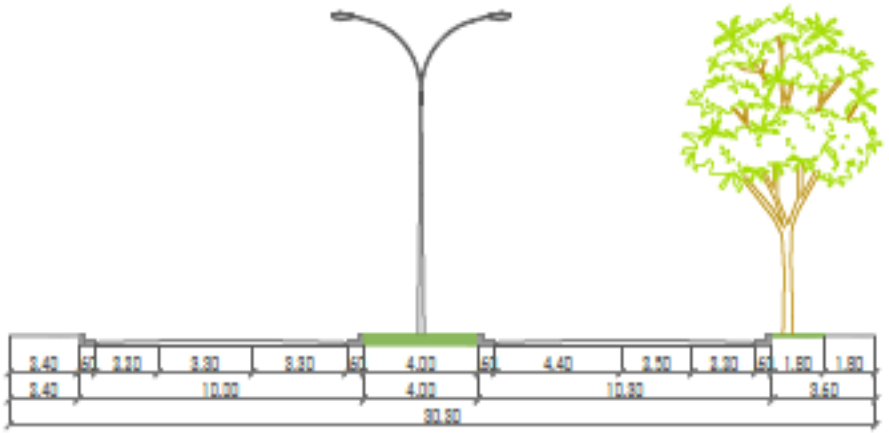
LOCALIZACIÓN 3



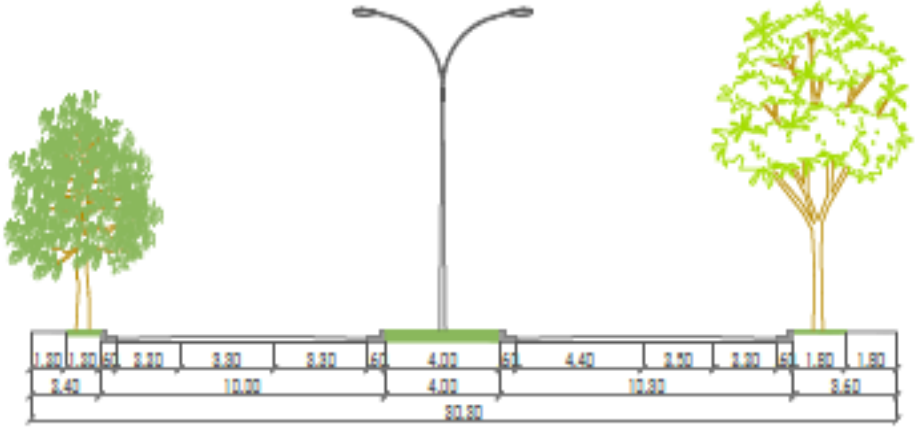
APÈNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: SECCION TRANSVERSAL LOCALIZACION (1-2-3)	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:250	PLANO Nº: 9
CÓDIGO: A - 9	FECHA: 26/12/2019	



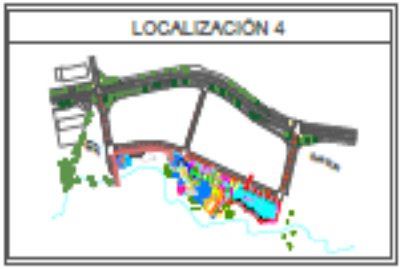
LOCALIZACION 4= ORION - UJAP



LOCALIZACION 5 =UJAP - EL PARQUE



LOCALIZACION 6 =ORION - UJAP



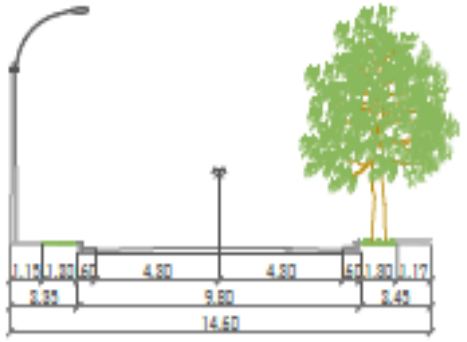




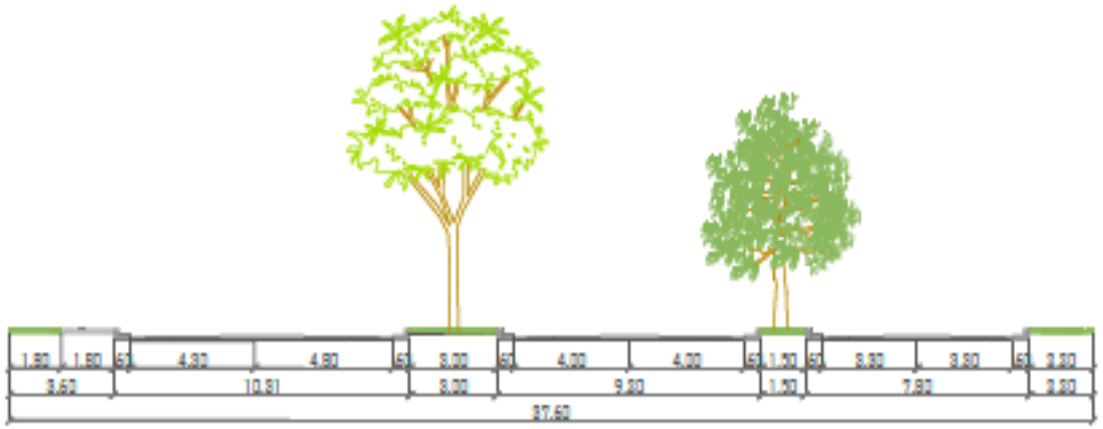
APÈNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: SECCION TRANSVERSAL LOCALIZACION (4-5-6)	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:250	PLANO Nº: 10
CÓDIGO: A - 10	FECHA: 26/12/2019	



LOCALIZACION 7= POBLADO - UJAP CURVA

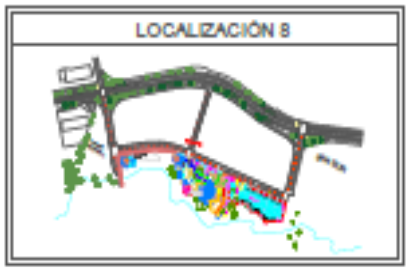


LOCALIAZION 8 = POBLADO - ANACOS



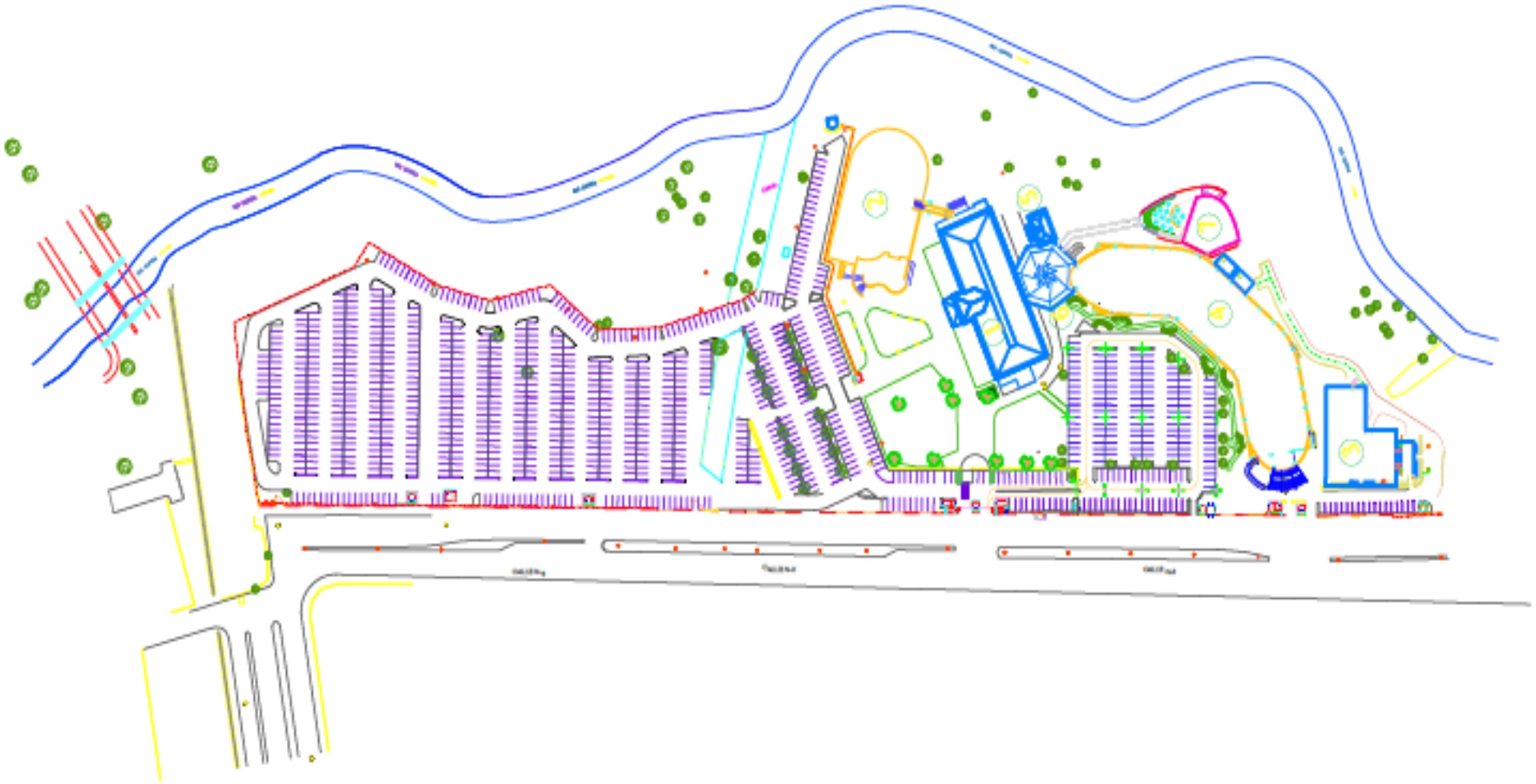
LOCALIZACION 9= SAN SUR - PARQUE



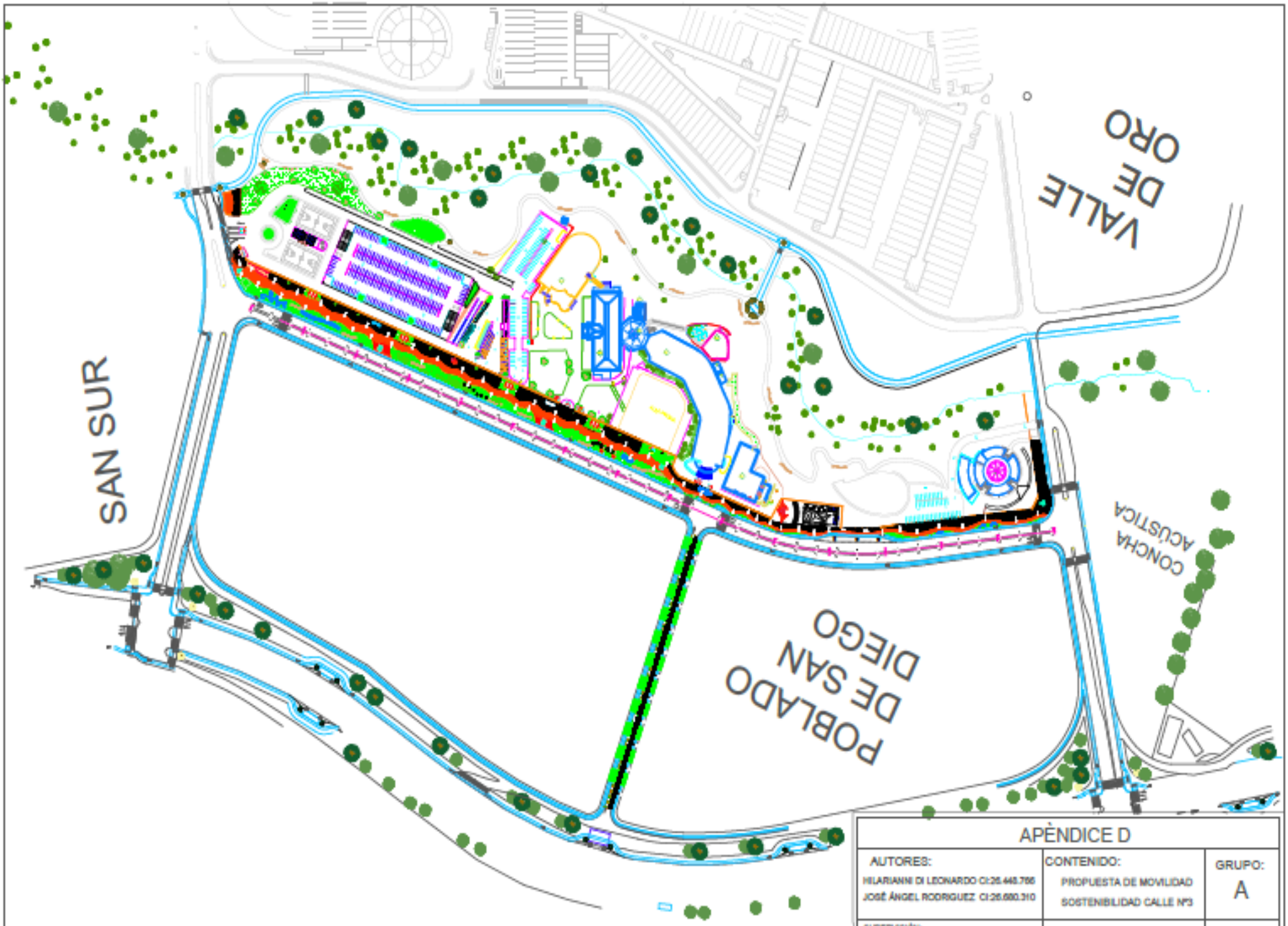




APÈNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: SECCION TRANSVERSAL LOCALIZACION (7-8-9)	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:250	PLANO Nº: 11
CÓDIGO: A - 11	FECHA: 26/12/2019	



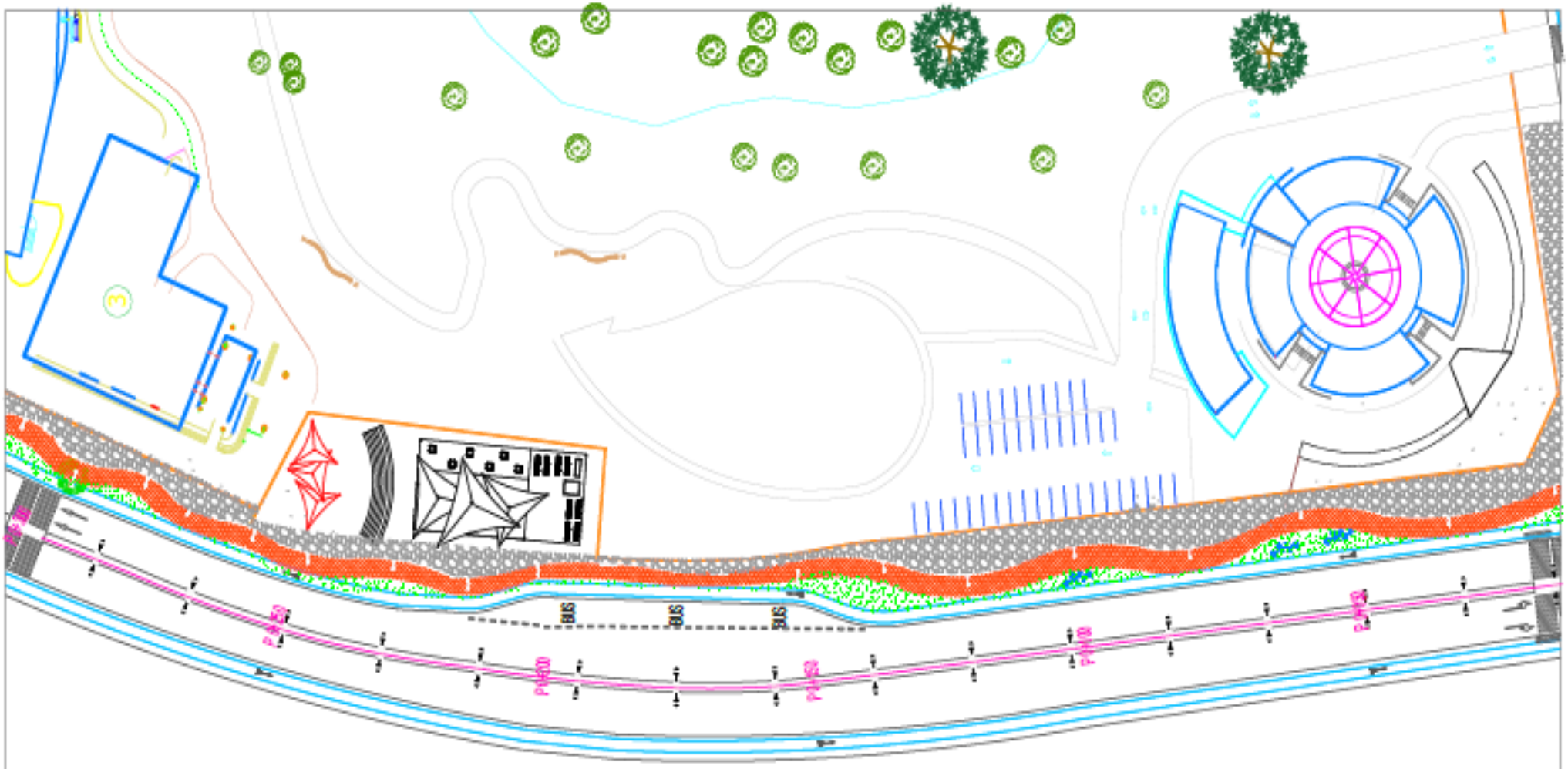
APÉNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.446.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: DETALLADO ACTUAL UNIVERSIDAD JOSE ANTONIO PAEZ	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.446.766	ESCALA: 1:400	PLANO Nº: 12
CÓDIGO: A - 12	FECHA: 26/12/2019	



APÈNDICE D		
AUTORES: HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: PROPUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBILIDAD CALLE Nº3	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 13
CÓDIGO: A - 13	FECHA: 20/12/2019	

TRAMO 1 :

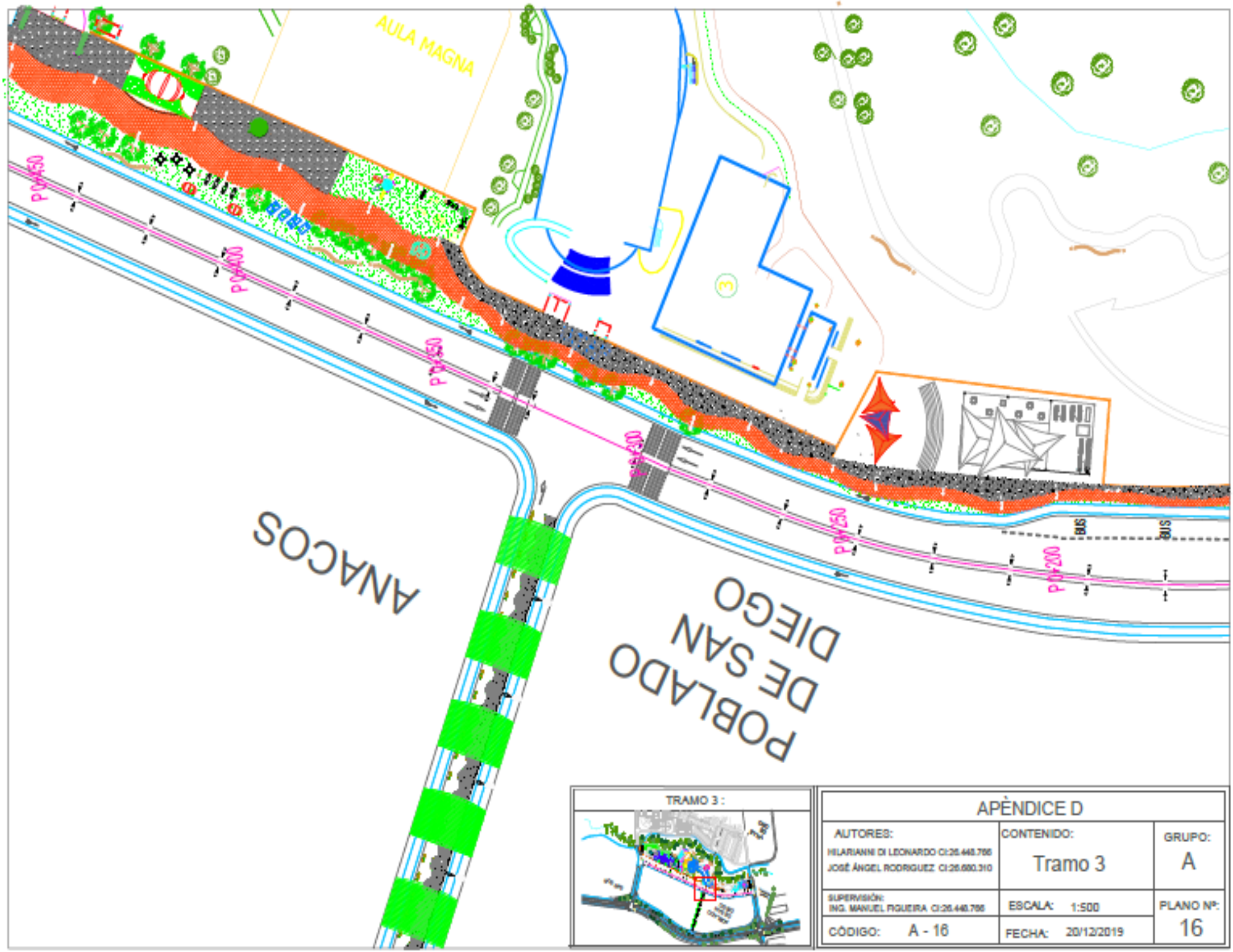
APÈNDICE D		
AUTORES: HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: Tramo 1	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 14
CÓDIGO: A - 14	FECHA: 20/12/2019	



POBLADO DE SAN DIEGO



APÈNDICE D		
AUTORES: HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: Tramo 2	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 15
CÓDIGO: A - 15	FECHA: 20/12/2019	



TRAMO 3 :

APÈNDICE D

AUTORES: HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: Tramo 3	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 16
CÓDIGO: A - 16	FECHA: 20/12/2019	

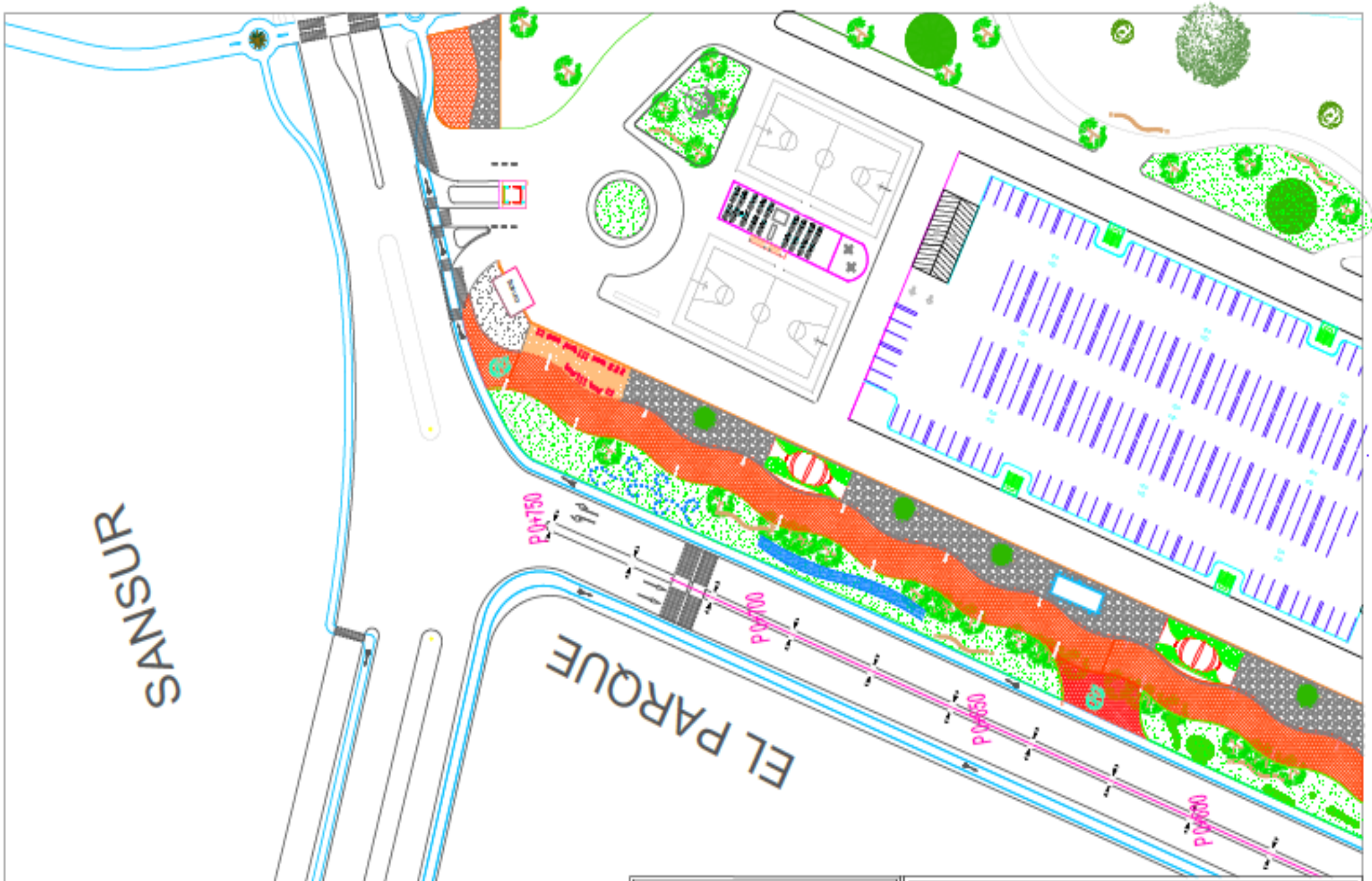


TRAMO 4 :



APÈNDICE D

AUTORES:	CONTENIDO:	GRUPO:
HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	Tramo 4	A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº:
CÓDIGO: A - 17	FECHA: 20/12/2019	17



TRAMO 5 :



APÈNDICE D

AUTORES:	CONTENIDO:	GRUPO:
HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.600.310	Tramo 5	A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº:
CÓDIGO: A - 18	FECHA: 20/12/2019	18

POBLADO
DE SAN
DIEGO

TRAMO 6 :



APÈNDICE D		
AUTORES: HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: Tramo 6	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUERA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 19
CÓDIGO: A - 19	FECHA: 20/12/2019	

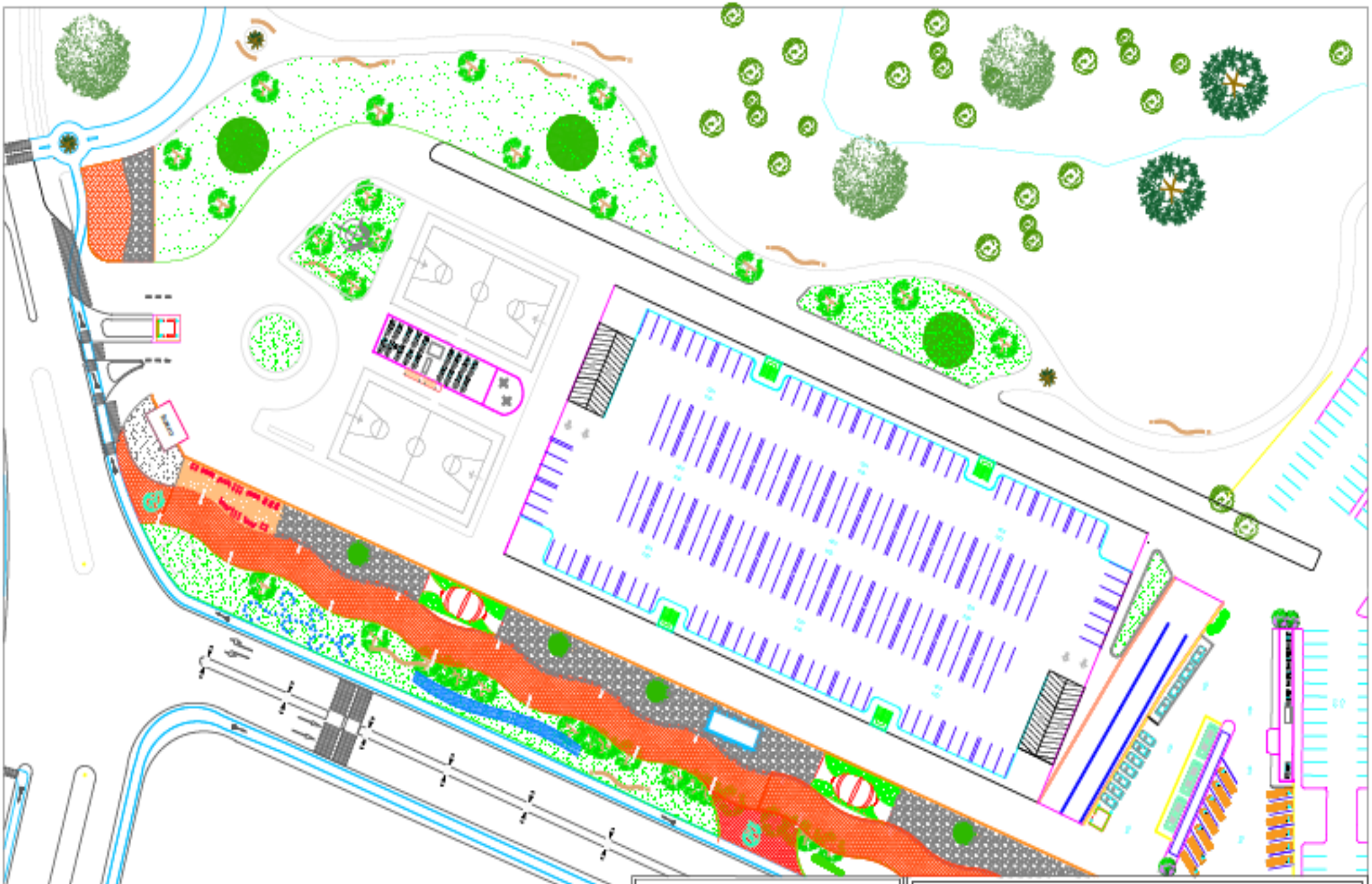
POBLADO
DE SAN
DIEGO

TRAMO 7 :



APÈNDICE D

AUTORES:	CONTENIDO:	GRUPO:
HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.600.310	Tramo 7	A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº:
CÓDIGO: A - 20	FECHA: 20/12/2019	20

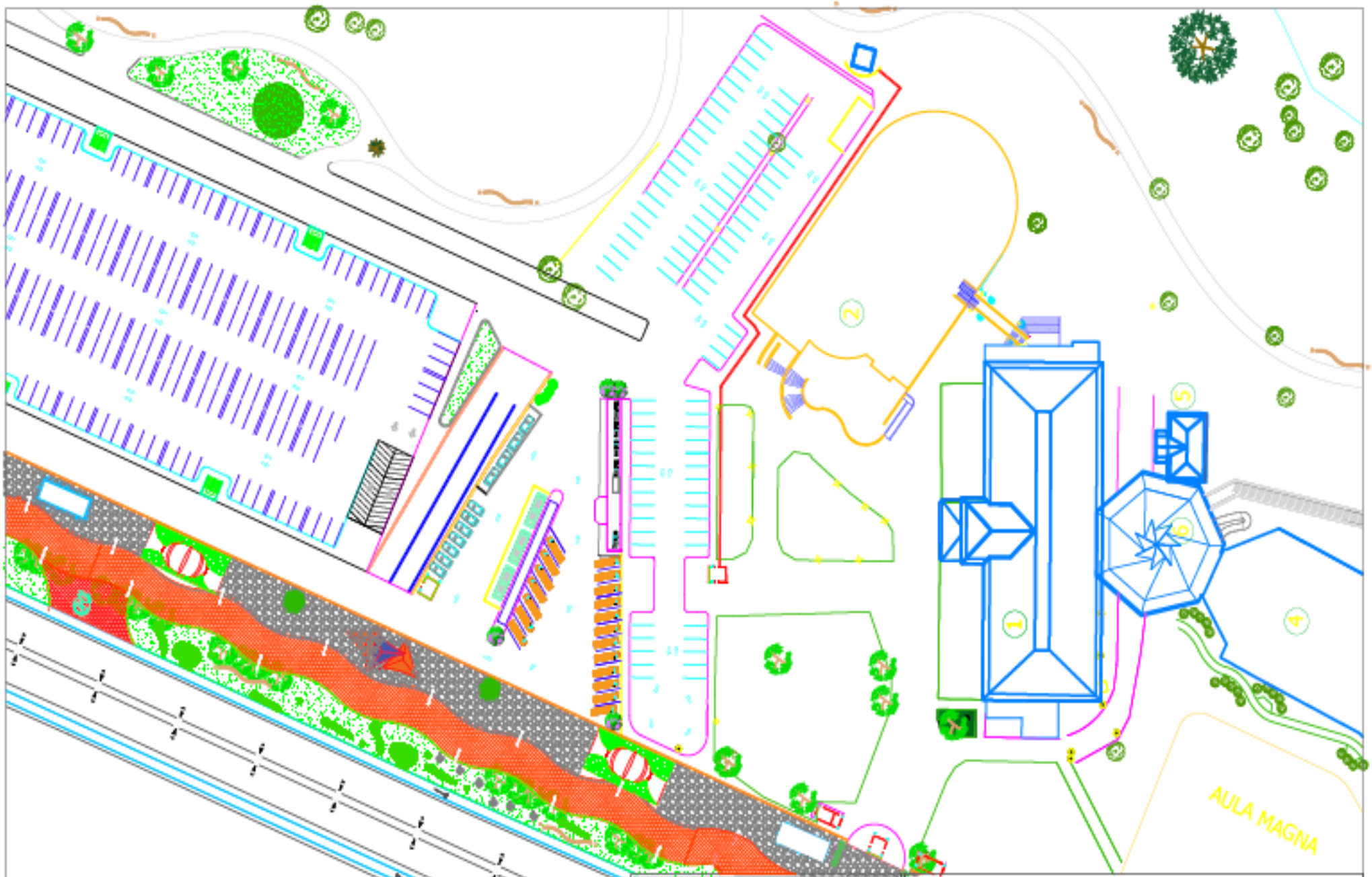


LOCALIZACION 1 :



APÈNDICE D

AUTORES:	CONTENIDO:	GRUPO:
HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.600.310	DISTRIBUCION DEL ESTACIONAMIENTO ELEVADO	A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº:
CÓDIGO: A - 21	FECHA: 20/12/2019	21

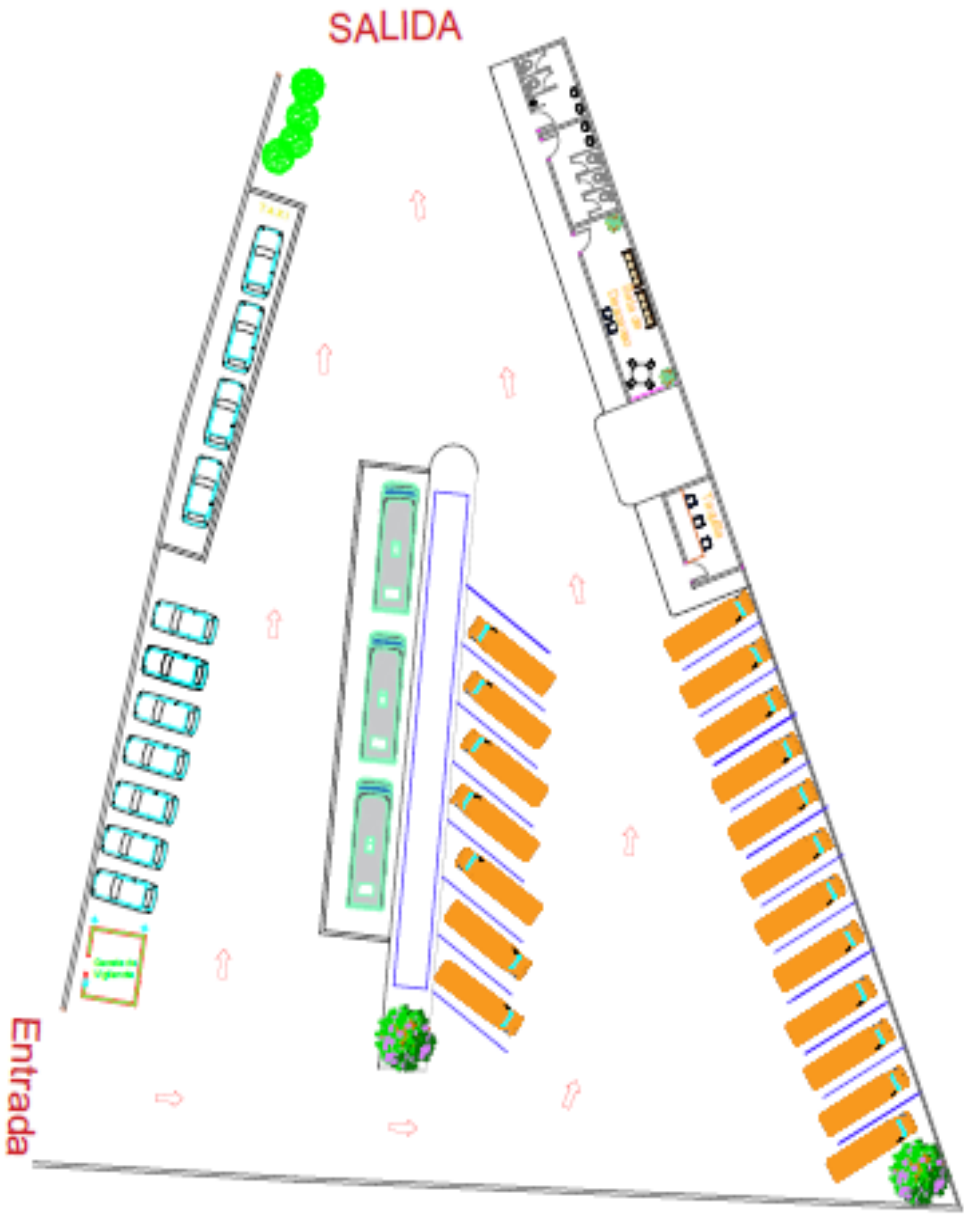


LOCALIZACION 2 :

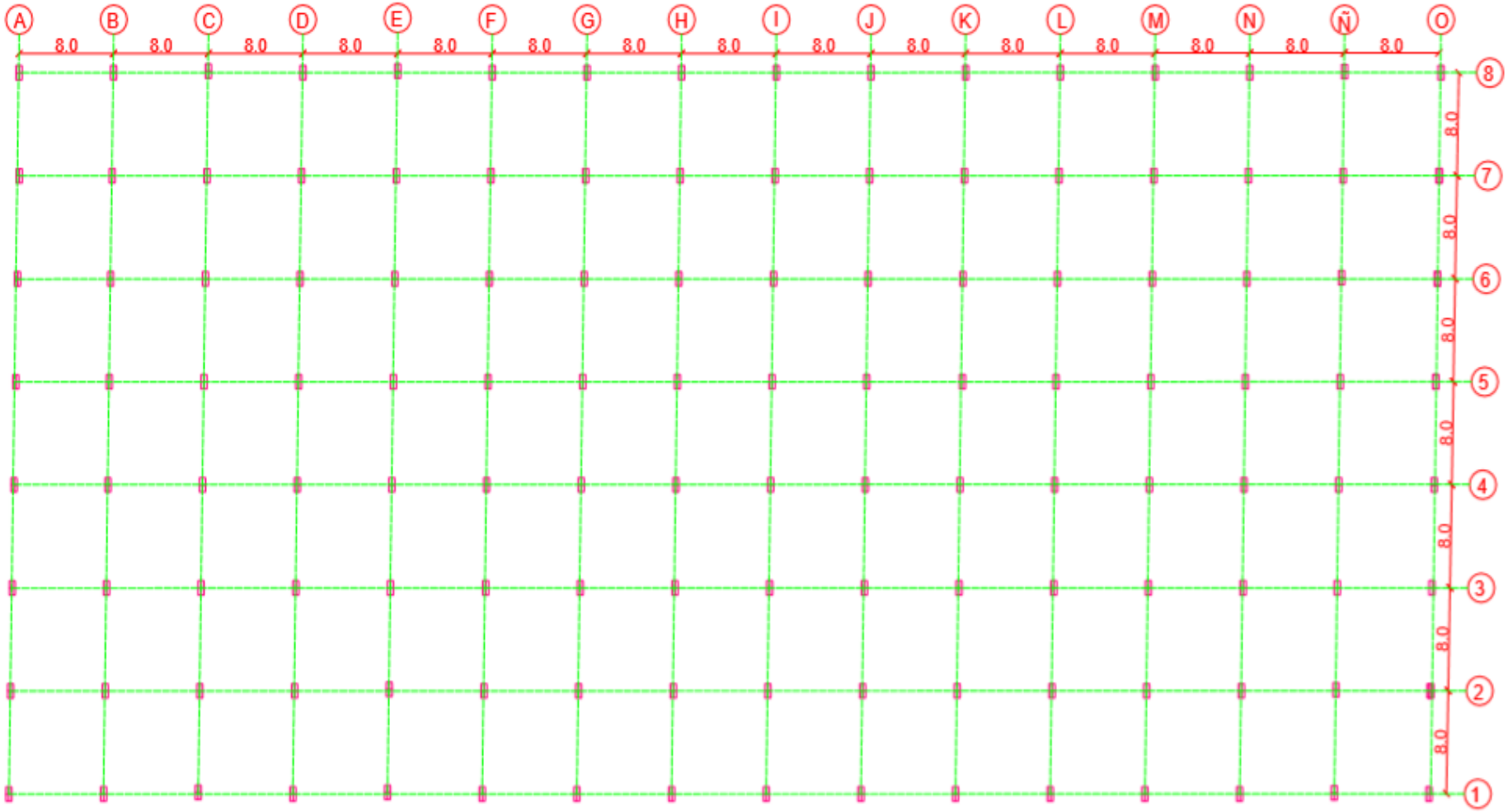


APÈNDICE D

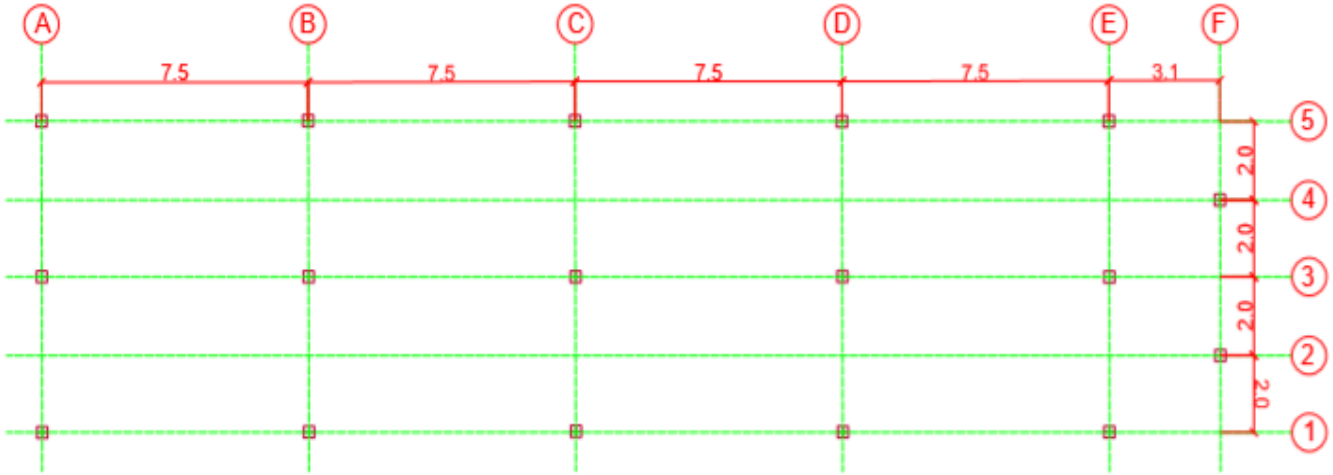
AUTORES: HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: DISTRIBUCION DEL ESTACIONAMIENTO ELEVADO Y TERMINAL	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 22
CÓDIGO: A - 22	FECHA: 20/12/2019	



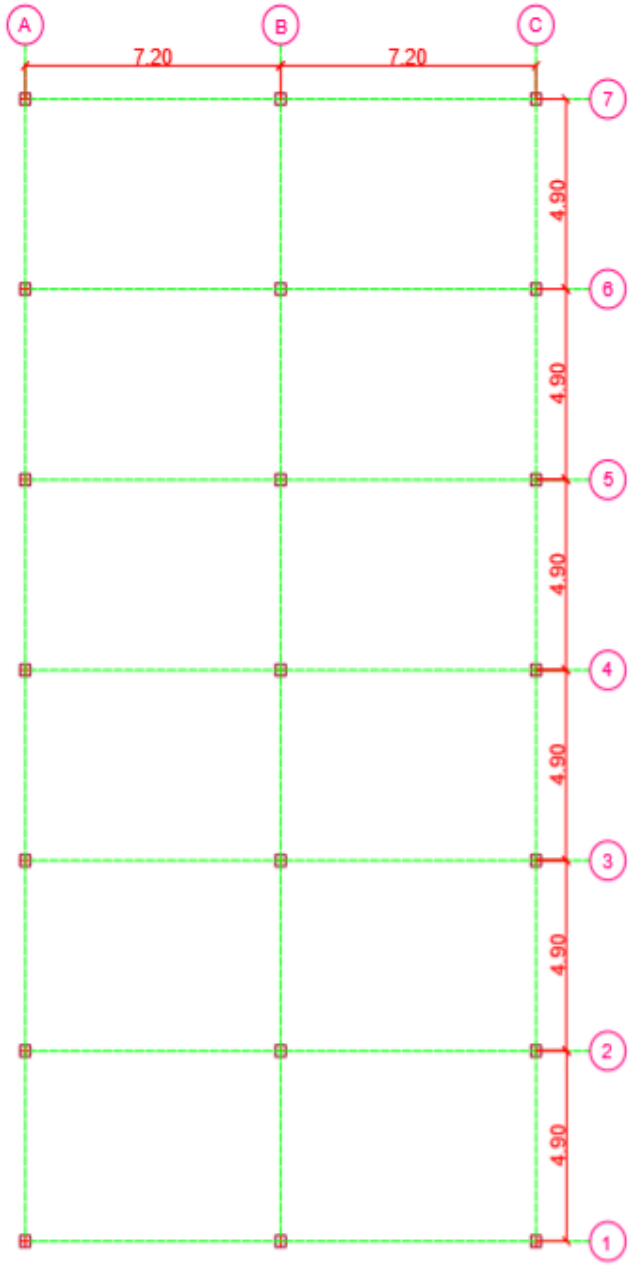
APÉNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: DISTRIBUCION DEL TERMINAL DE PASAJEROS MODIFICADA	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:250	PLANO Nº: 23
CÓDIGO: A - 3	FECHA: 28/12/2019	



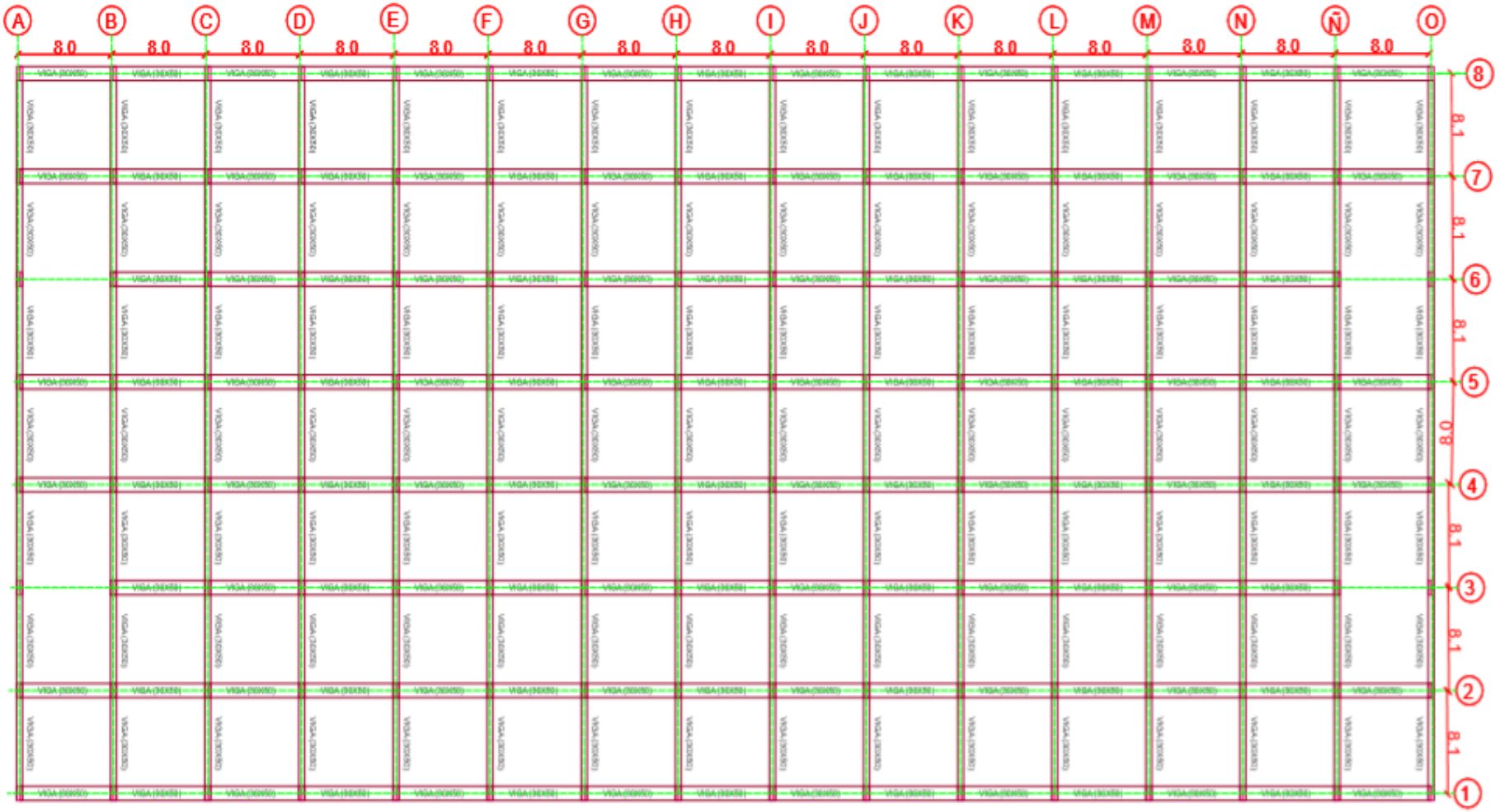
APÉNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: COLUMNA ESTACIONAMIENTO ELEVADO	GRUPO: E
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:200	PLANO Nº: 1
CÓDIGO: E- 1	FECHA: 6/01/2020	



APÉNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: COLUMNAS VESTIDORES	GRUPO: E
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 2
CÓDIGO: E - 2	FECHA: 6/01/2020	

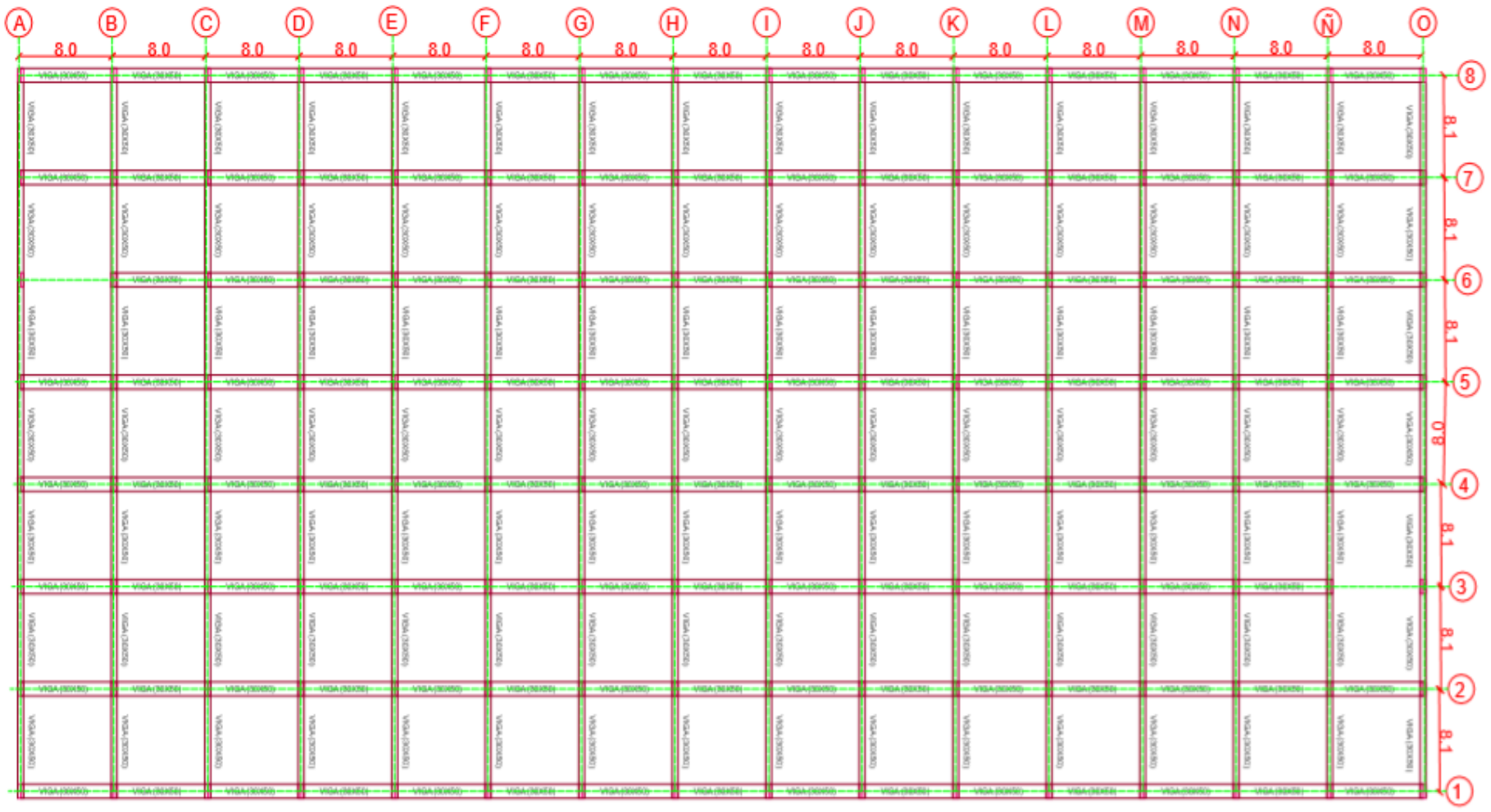


APÉNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: COLUMNA GALERIA DE ARTE	GRUPO: E
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 3
CÓDIGO: E - 3	FECHA: 6/01/2020	



APÉNDICE D

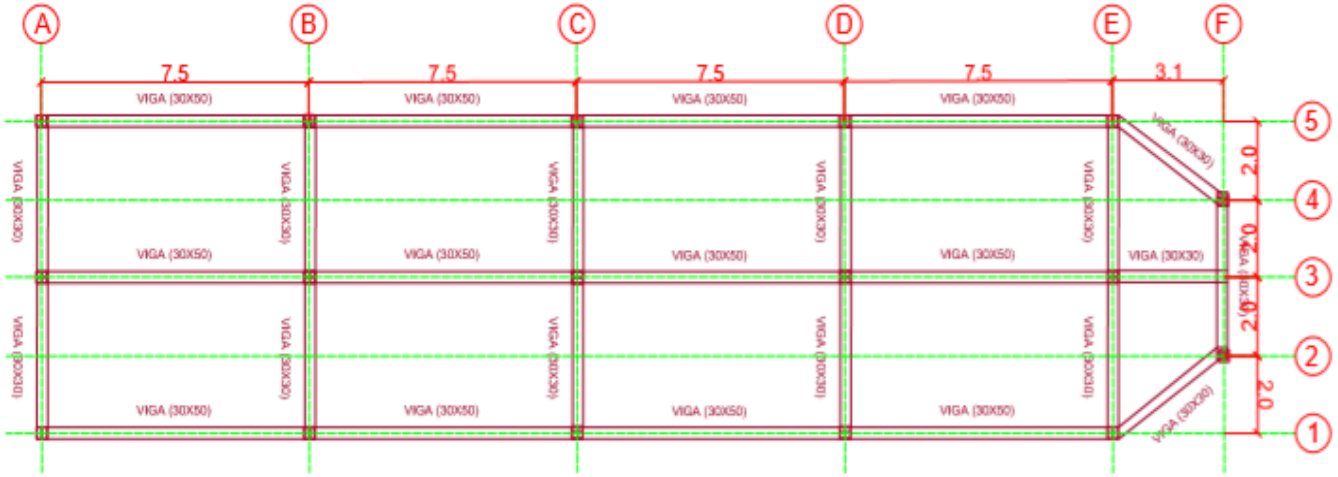
AUTORES:	CONTENIDO:	GRUPO:
HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	VIGAS ESTACIONAMIENTO ELEVADO NIVEL (1-2-3-4)	E
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:200	PLANO Nº: 4
CÓDIGO: E-4	FECHA: 10/01/2020	



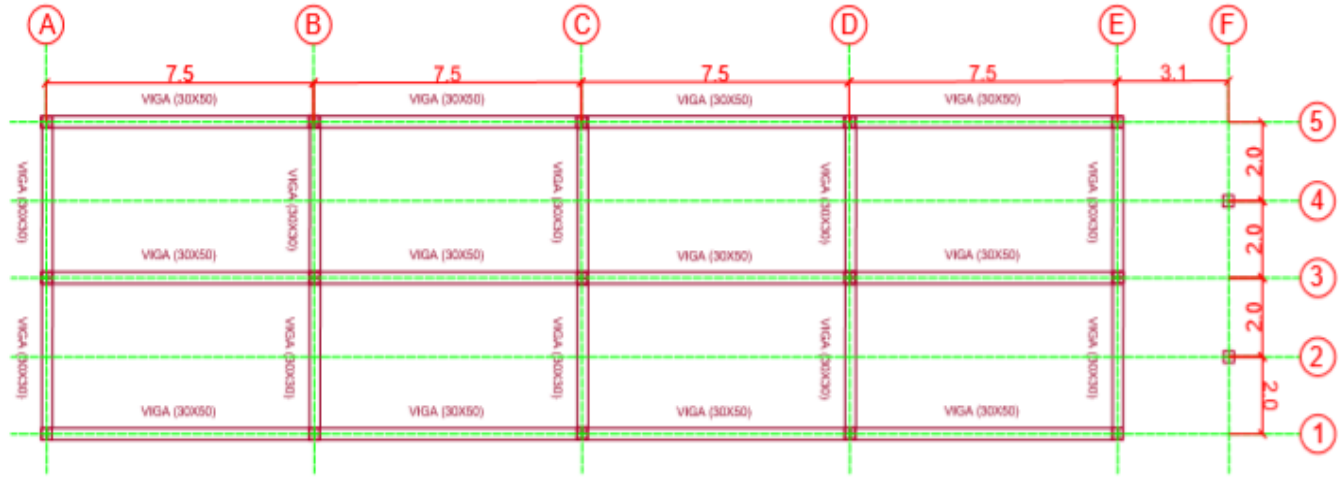
APÉNDICE D

AUTORES:	CONTENIDO:	GRUPO:
HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	VIGAS ESTACIONAMIENTO NIVEL (5)	E
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:200	PLANO Nº:
CÓDIGO: E- 5	FECHA: 10/01/2020	5

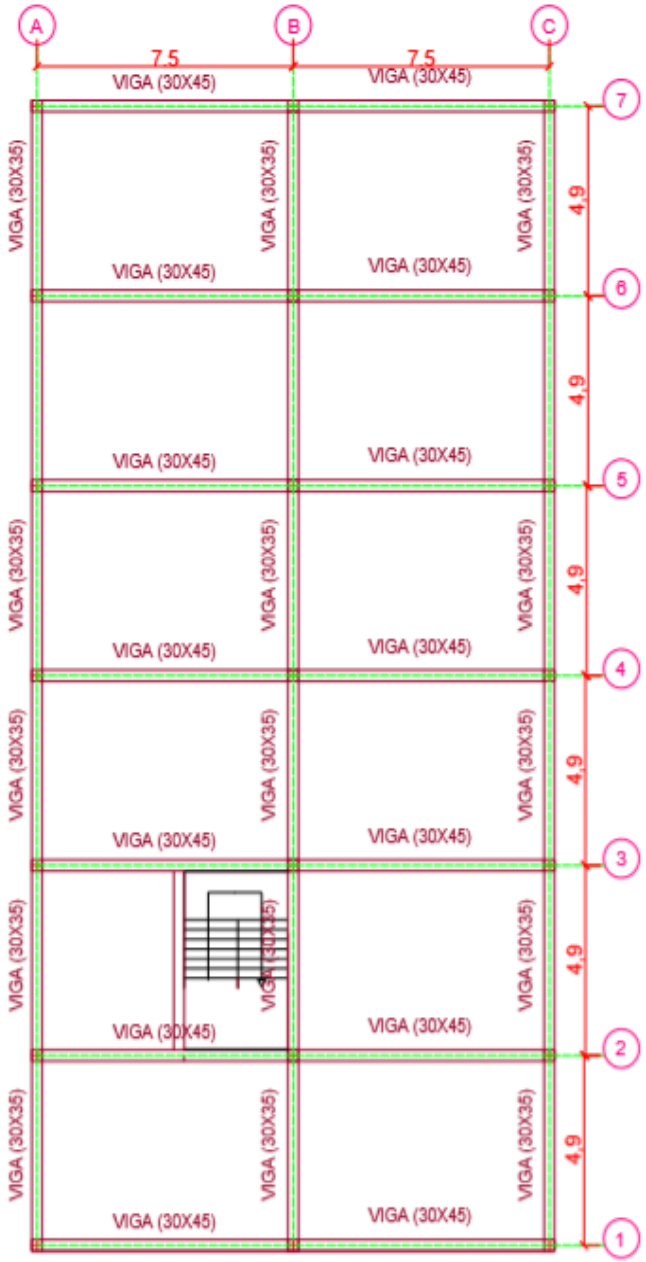
PISO 1



AZOTEA

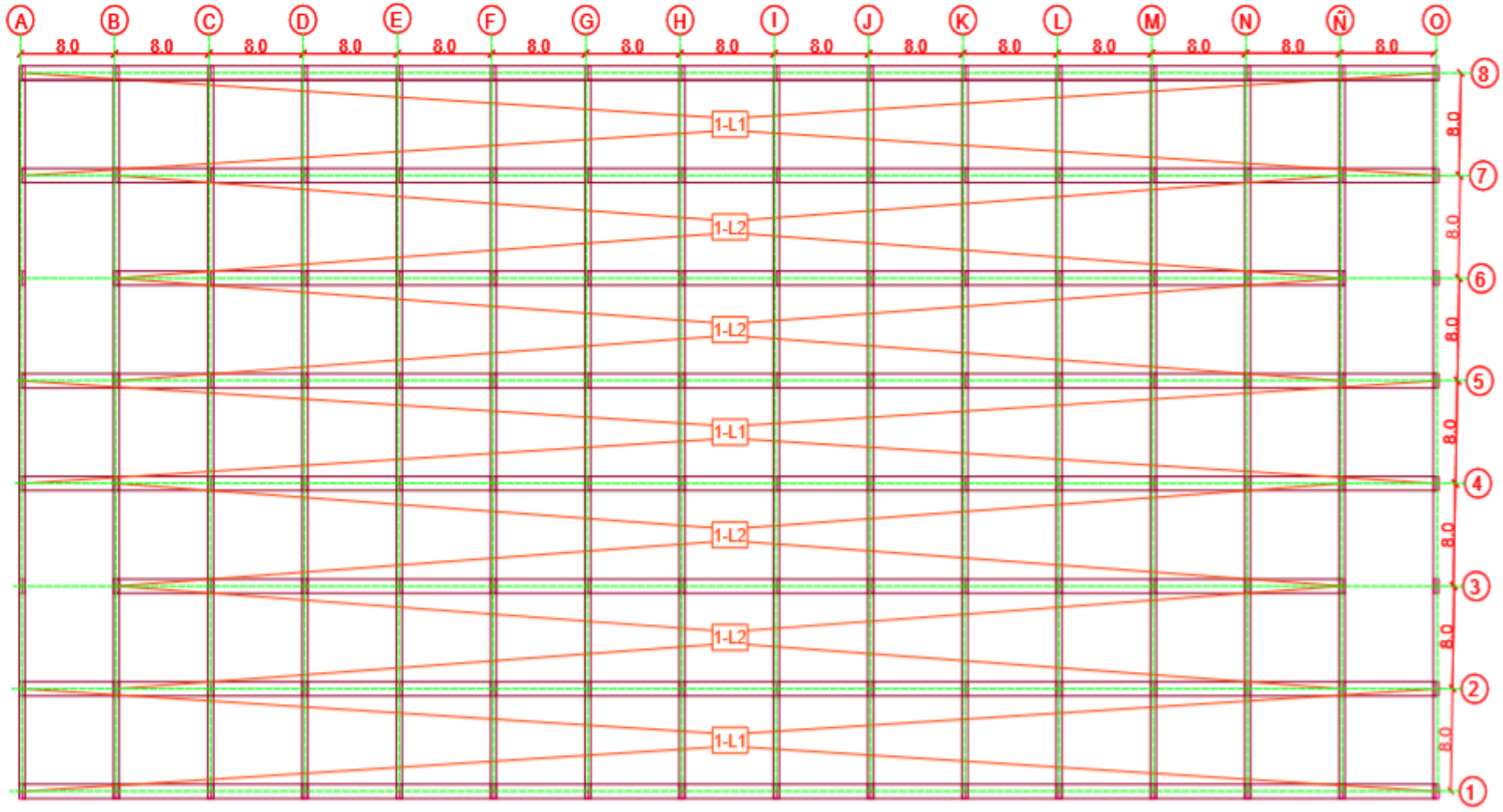


APÉNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: VIGAS VESTUARIO PISO 1 Y 2	GRUPO: E
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 6
CÓDIGO: E-6	FECHA: 10/01/2020	



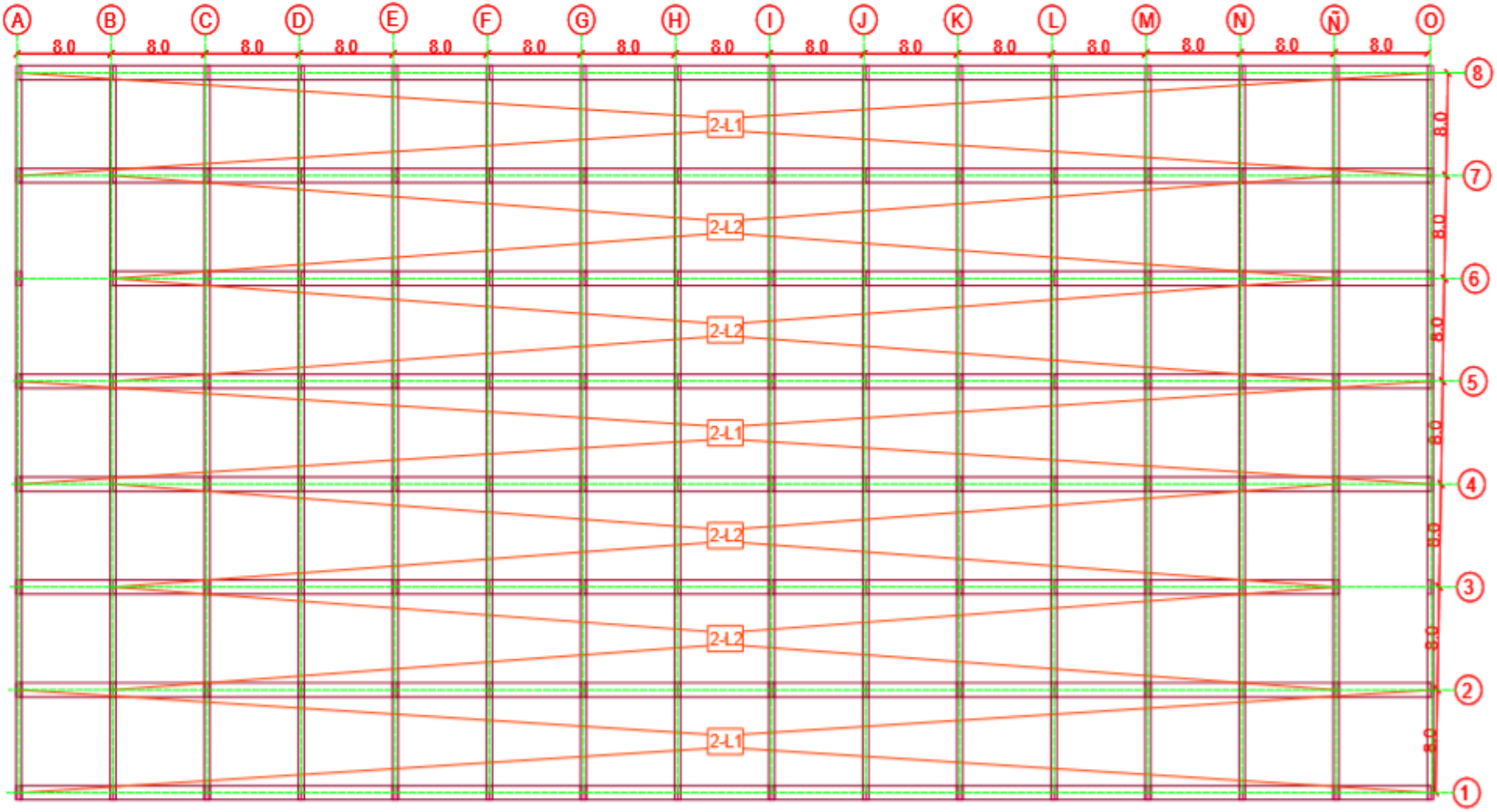
APÉNDICE D

AUTORES:	CONTENIDO:	GRUPO:
HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	VIGAS GALERIA DE ARTE	E
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 7
CÓDIGO: E- 7	FECHA: 10/02/2020	



APÉNDICE D

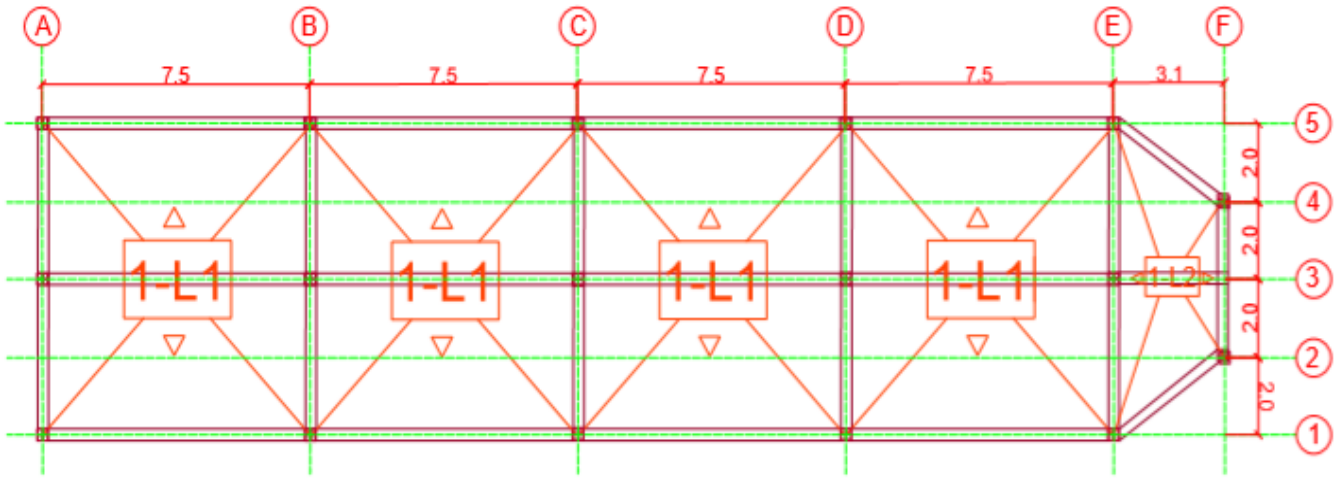
AUTORES:	CONTENIDO:	GRUPO:
HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	LOSA ESTACIONAMIENTO NIVEL (1-2-3-4)	E
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:200	PLANO Nº: 8
CÓDIGO: E - 8	FECHA: 14/01/2020	



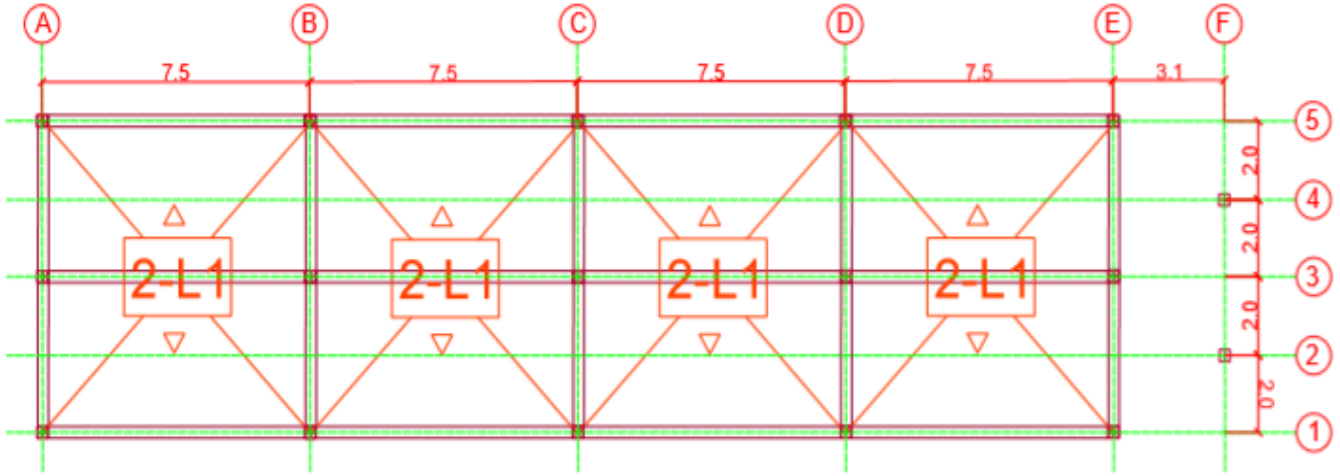
APÉNDICE D

AUTORES:	CONTENIDO:	GRUPO:
HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	LOSA ESTACIONAMIENTO NIVEL (1-2-3-4)	E
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:200	PLANO Nº: 9
CÓDIGO: E - 9	FECHA: 10/01/2020	

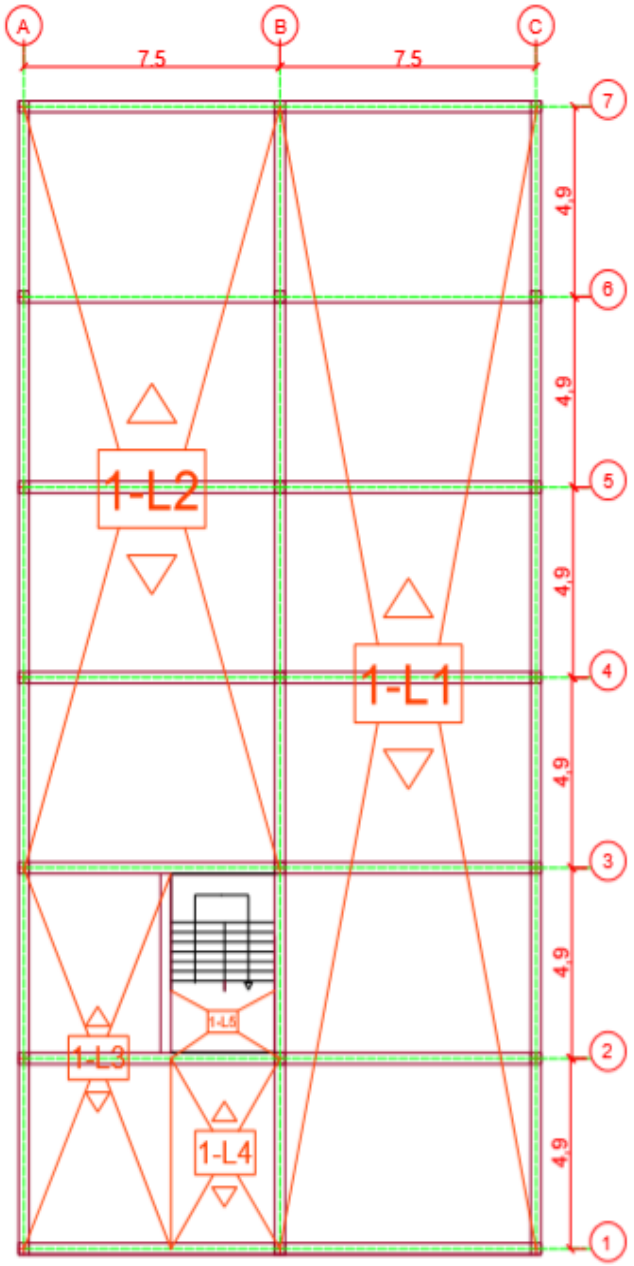
PISO 1



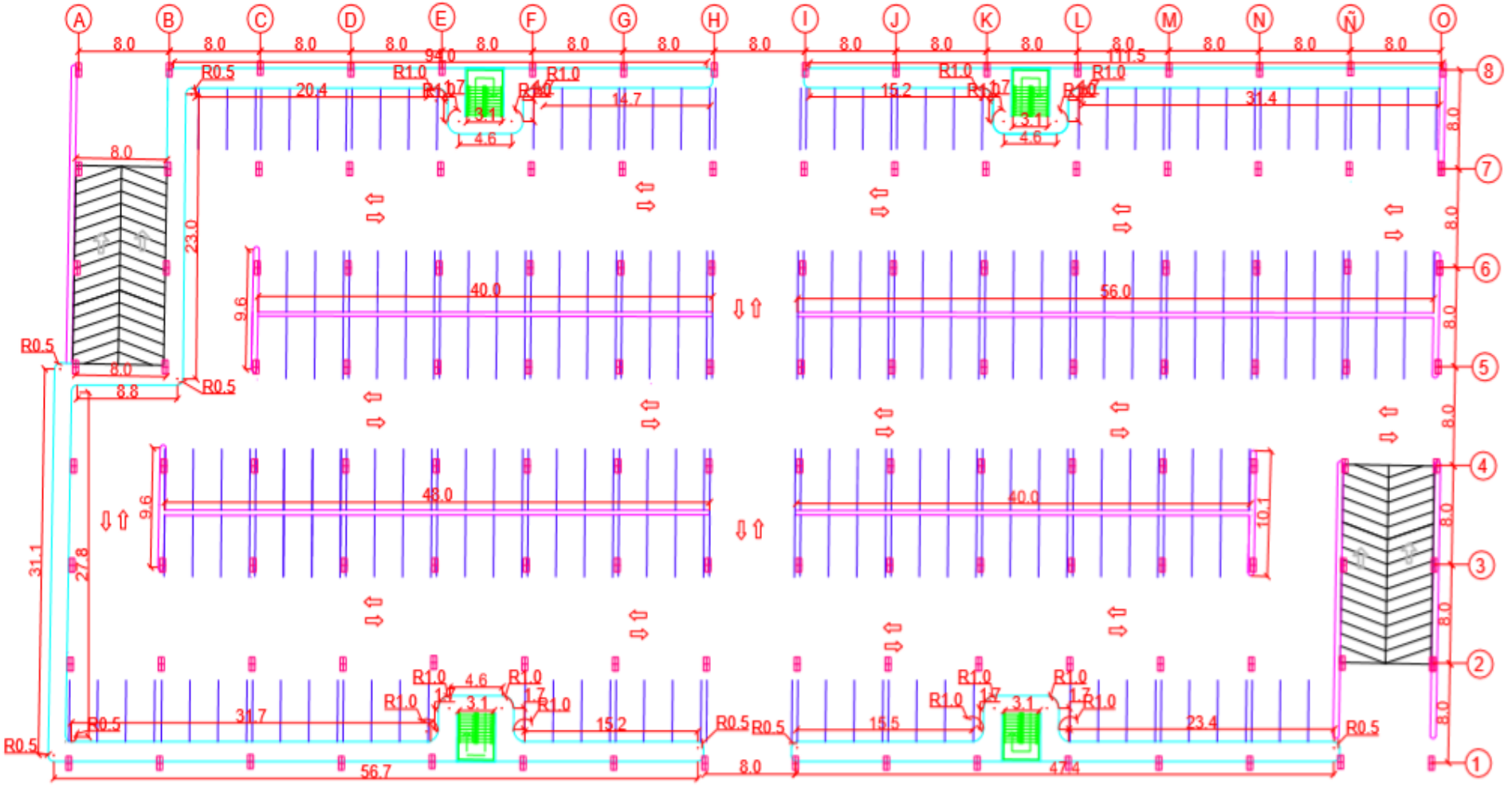
AZOTEA



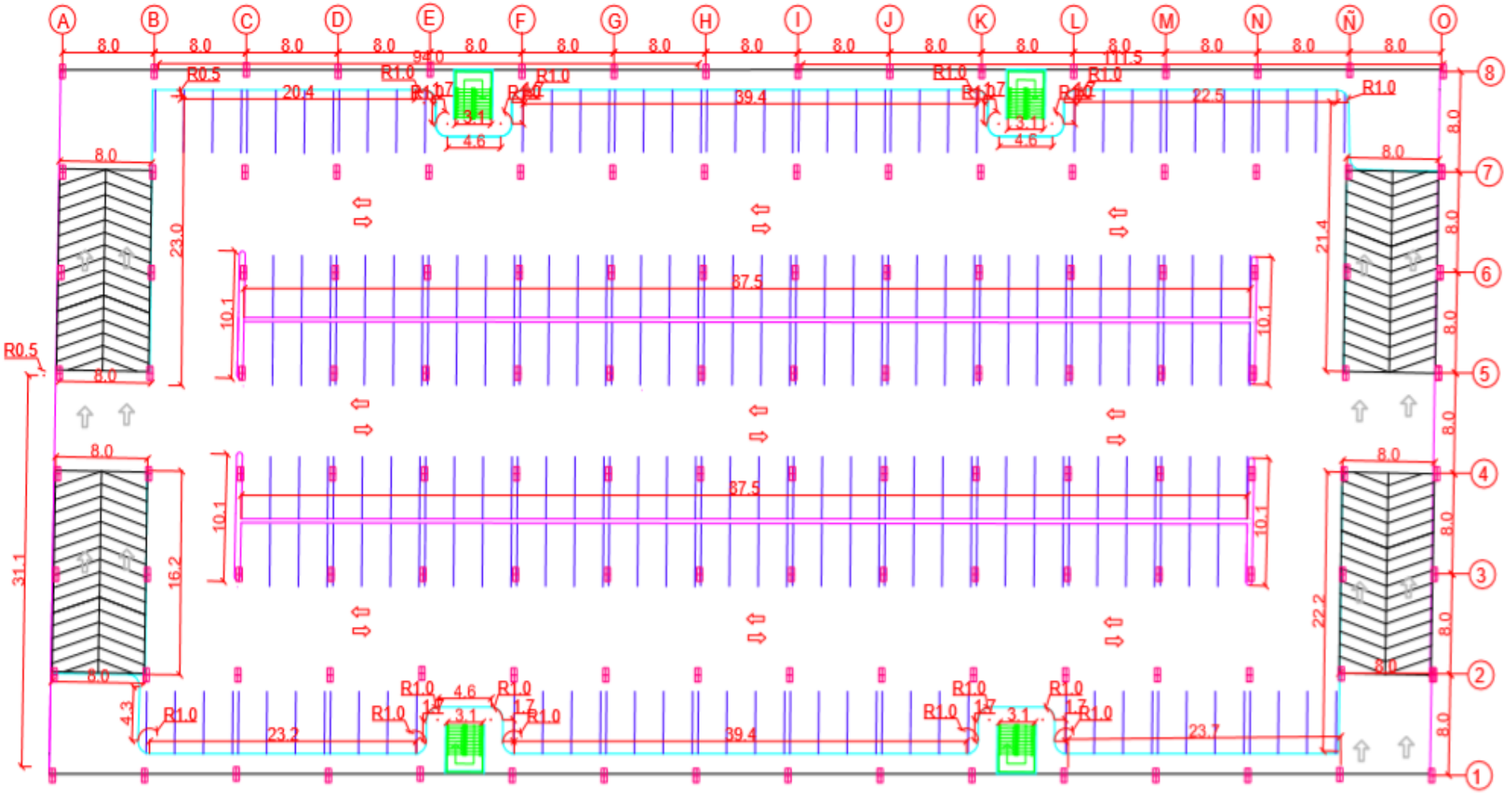
APÉNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: LOSAS VESTUARIO PISO 1 Y 2	GRUPO: E
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 10
CÓDIGO: E - 10	FECHA: 06/02/2020	



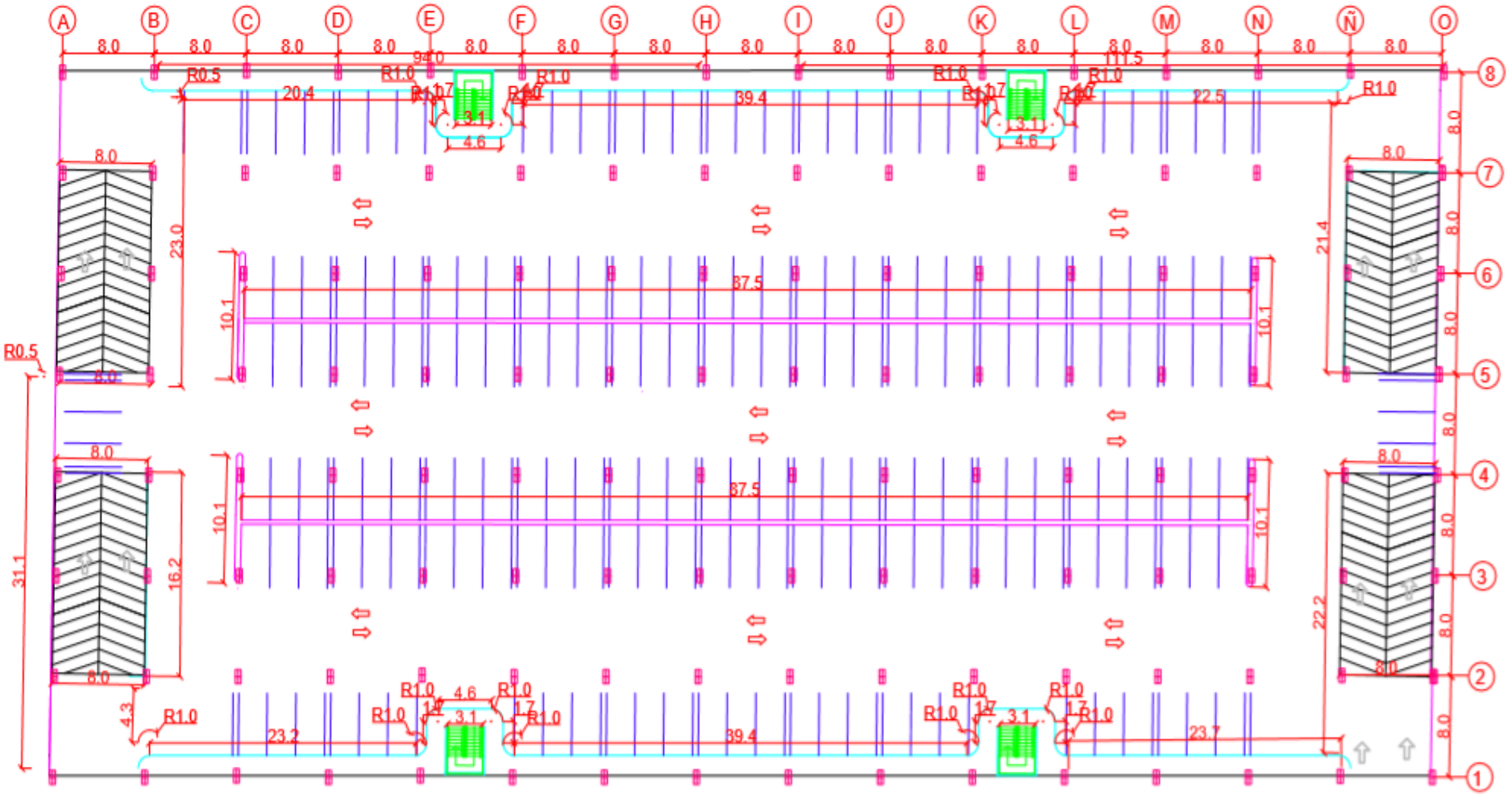
APÉNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: COLUMNA GALERIA DE ARTE	GRUPO: E
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 11
CÓDIGO: E - 11	FECHA: 10/02/2020	



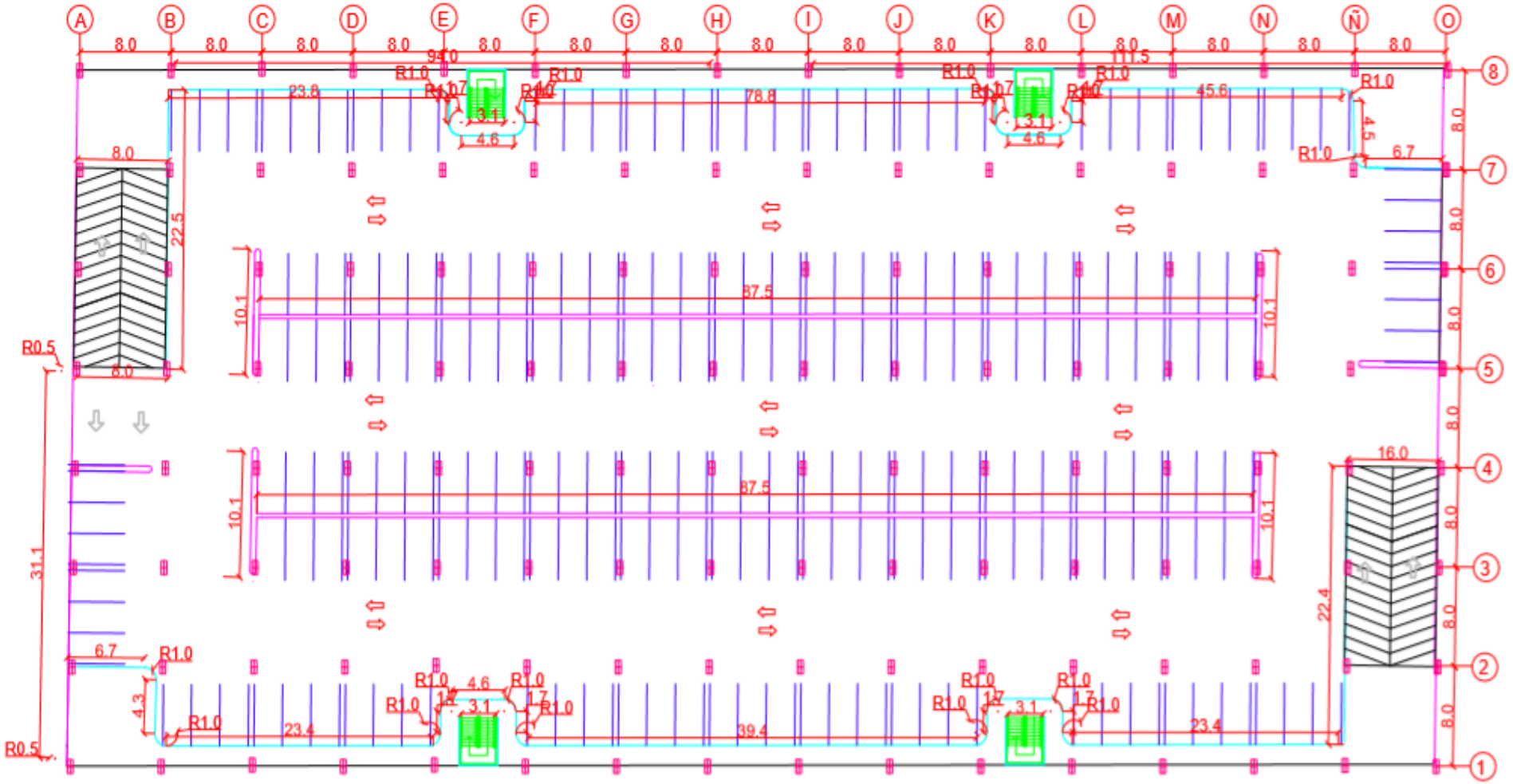
APÉNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: PLANTA ESTACIONAMIENTO ELEVADO (PB)	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:200	PLANO Nº: 24
CÓDIGO: A-24	FECHA: 20/01/2020	



APÉNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: PLANTA ESTACIONAMIENTO ELEVADO (1-3)	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:200	PLANO Nº: 25
CÓDIGO: A- 25	FECHA: 20/01/2020	



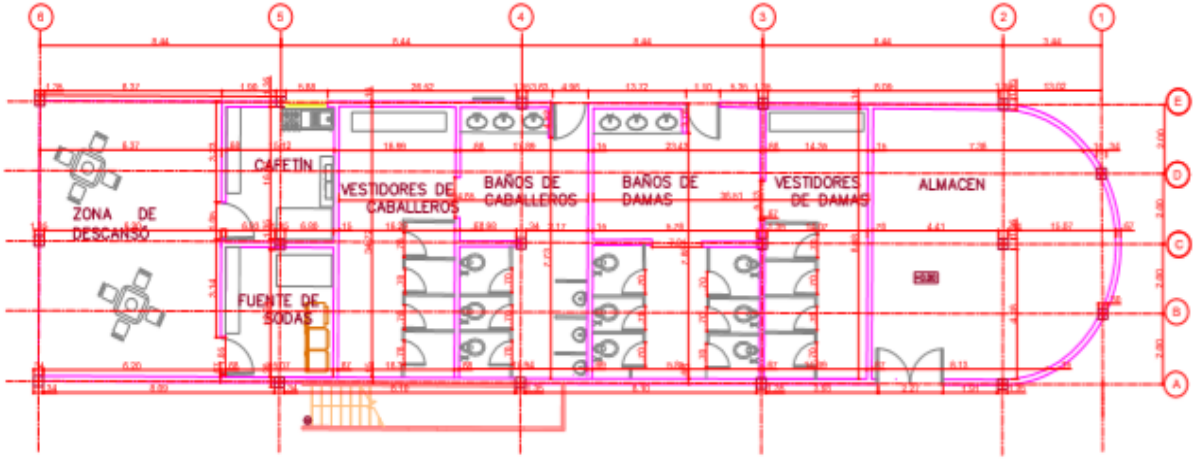
APÉNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: PLANTA ESTACIONAMIENTO ELEVADO (2-4)	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:200	PLANO Nº: 26
CÓDIGO: A-26	FECHA: 20/01/2020	



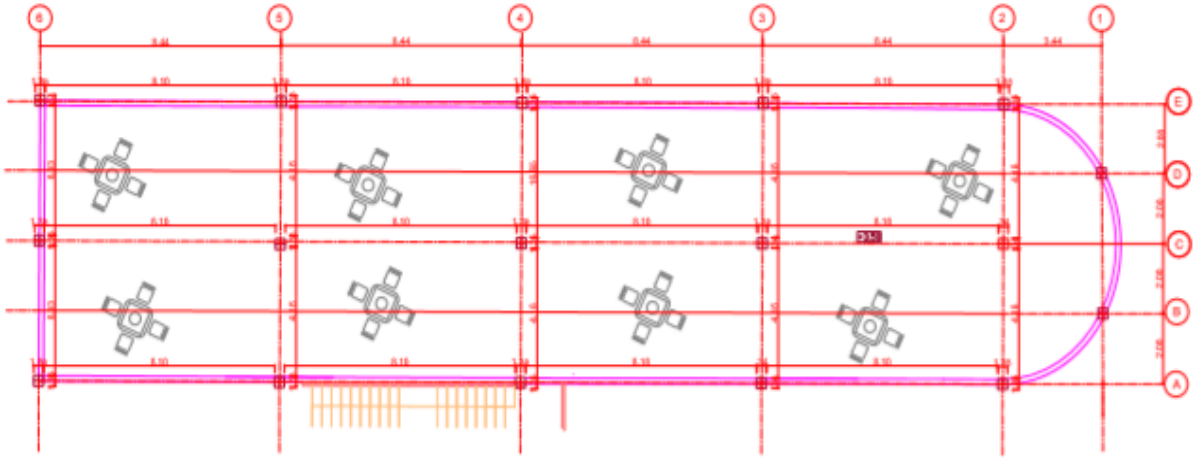
APÉNDICE D

AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: PLANTA ESTACIONAMIENTO ELEVADO (PB)	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:200	PLANO Nº: 27
CÓDIGO: A-27	FECHA: 20/01/2020	

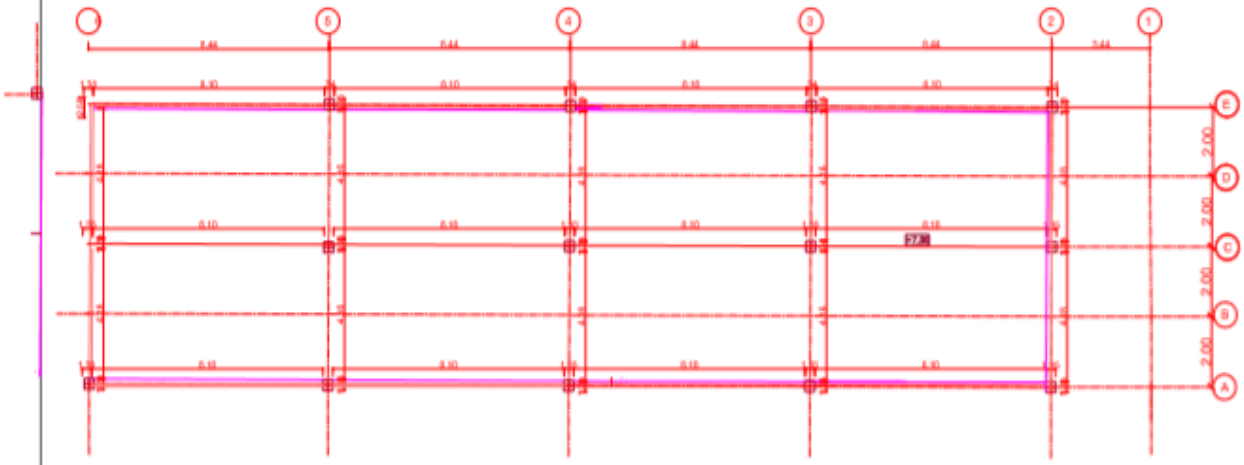
PLANTA BAJA



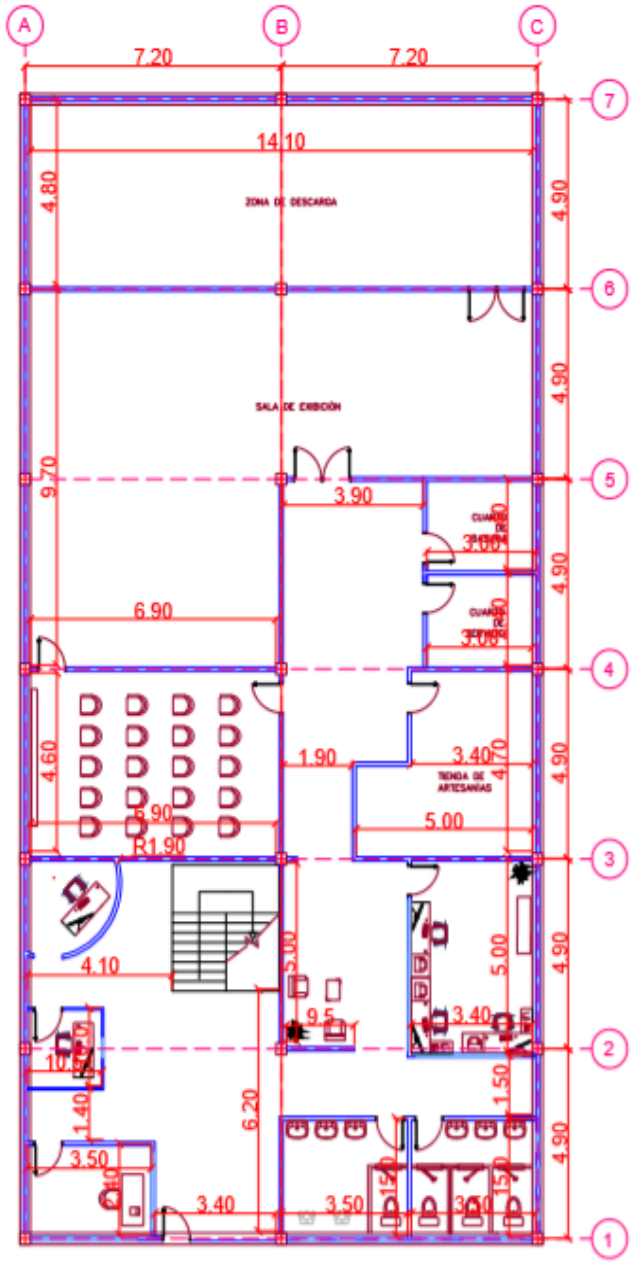
PISO 1

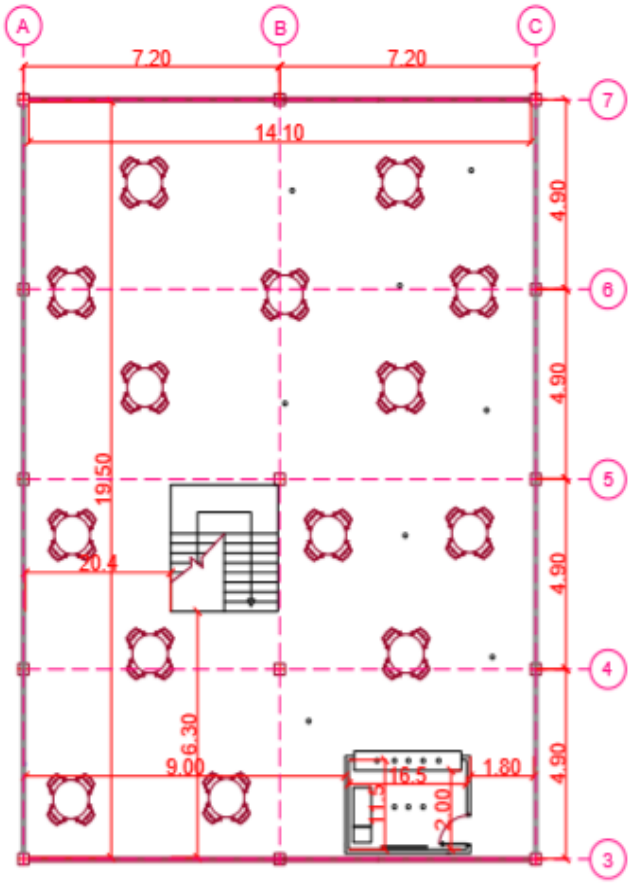


AZOTEA

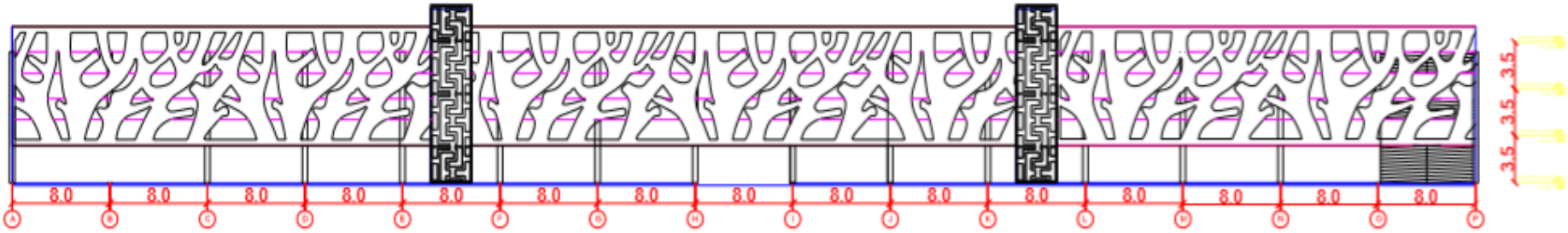


APÉNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: PLANTA VESTUARIO (PB,PISO 1 Y AZOTEA)	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:200	PLANO Nº: 28
CÓDIGO: A- 28	FECHA: 06/02/2020	

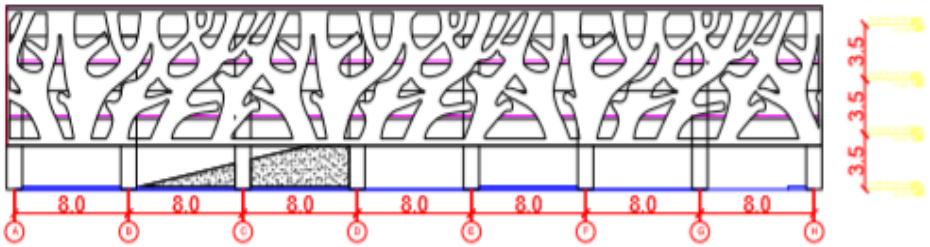




APÉNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: PLANTA GALERIA DE ARTE (PB Y PISO 1)	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 29
CÓDIGO: A-29	FECHA: 20/01/2020	

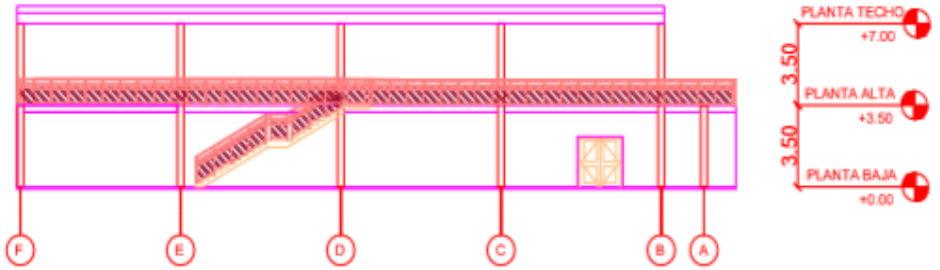


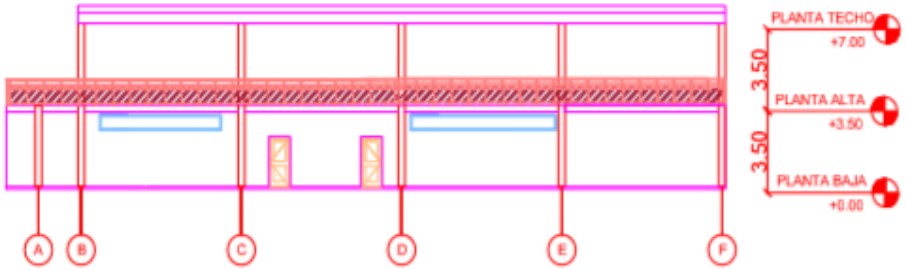
FACHADA DELANTERA Y TRASERA

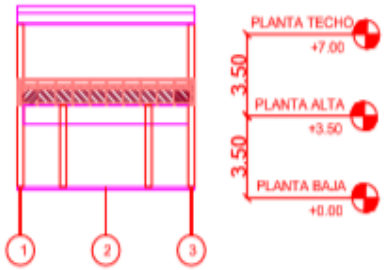


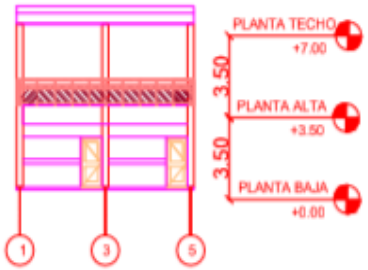
FACHADA LATERAL IZQUIERO Y DERECHO

APÉNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: FACHADA ESTACIONAMIENTO ELEVADO	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:200	PLANO Nº: 30
CÓDIGO: A-30	FECHA: 02/02/2020	

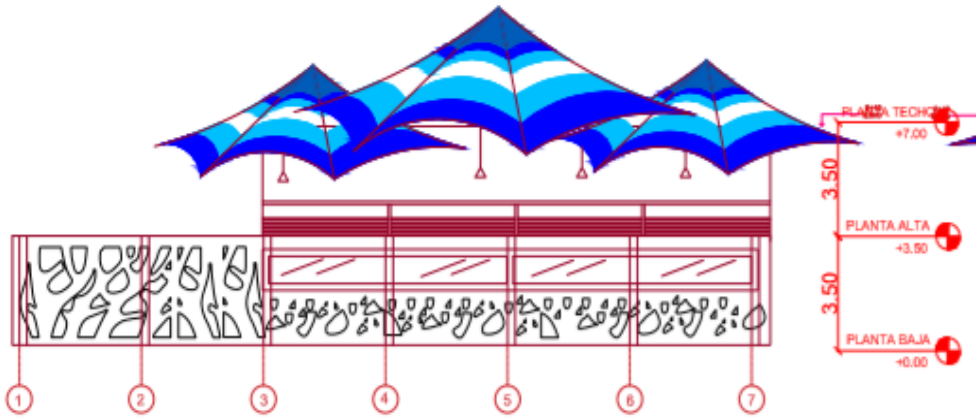


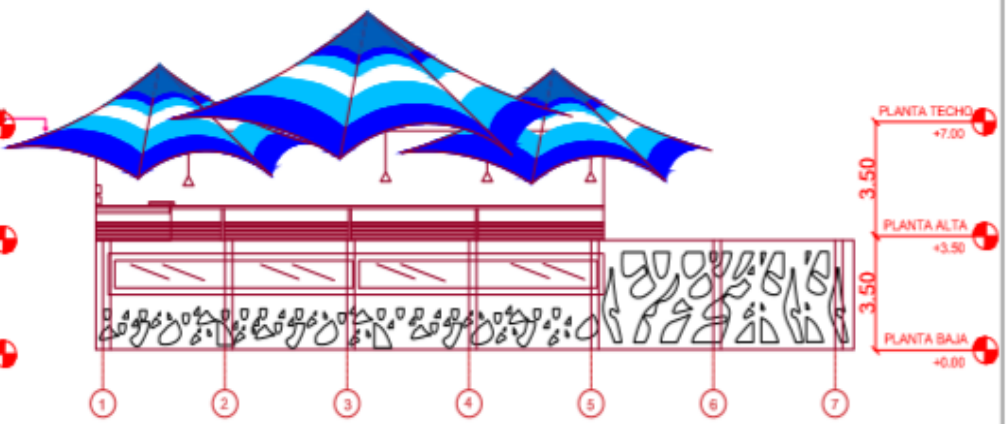


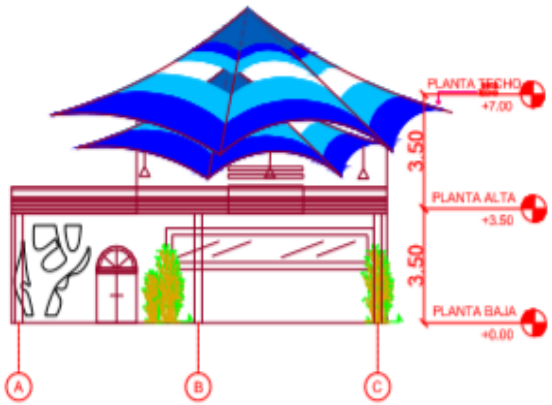


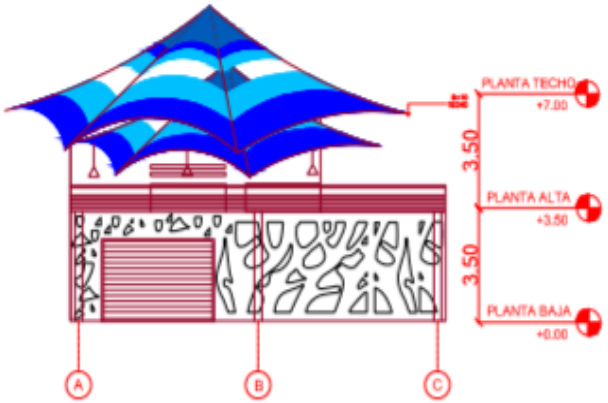


APÉNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: FACHADA VESTIDORES	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:200	PLANO Nº: 31
CÓDIGO: A-31	FECHA: 02/02/2020	









APÉNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: FACHADA GALERIA DE ARTE	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 32
CÓDIGO: A-32	FECHA: 02/02/2020	



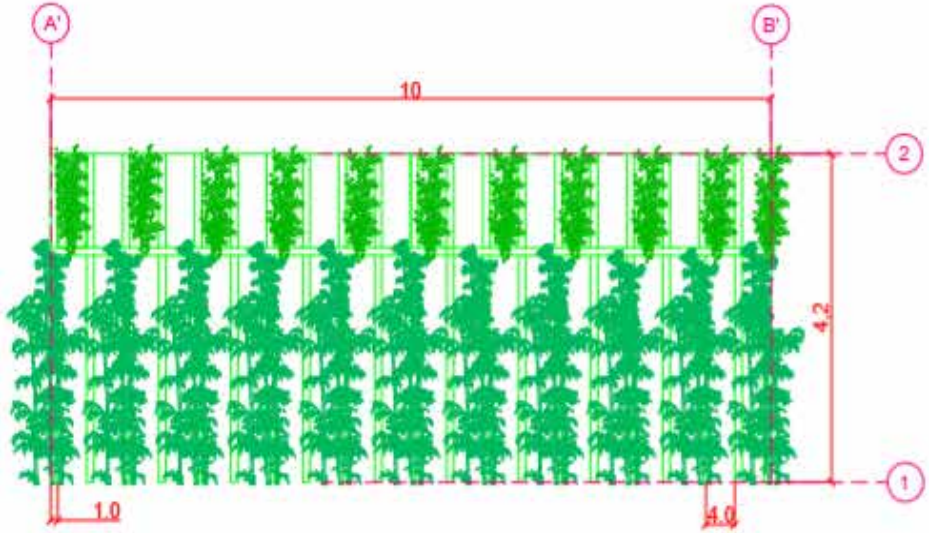


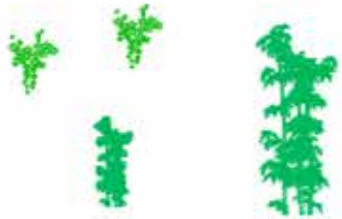




APÉNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: FACHADA DE TERMINAL DE PASAJEROS MODIFICADO	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:350	PLANO Nº: 33
CÓDIGO: A-33	FECHA: 02/02/2020	

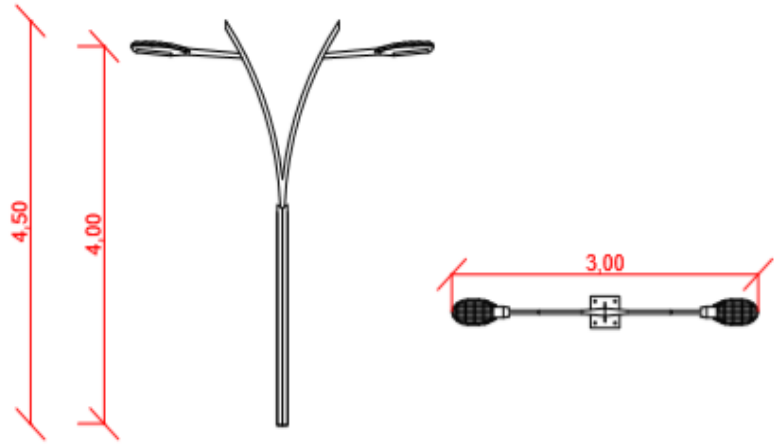




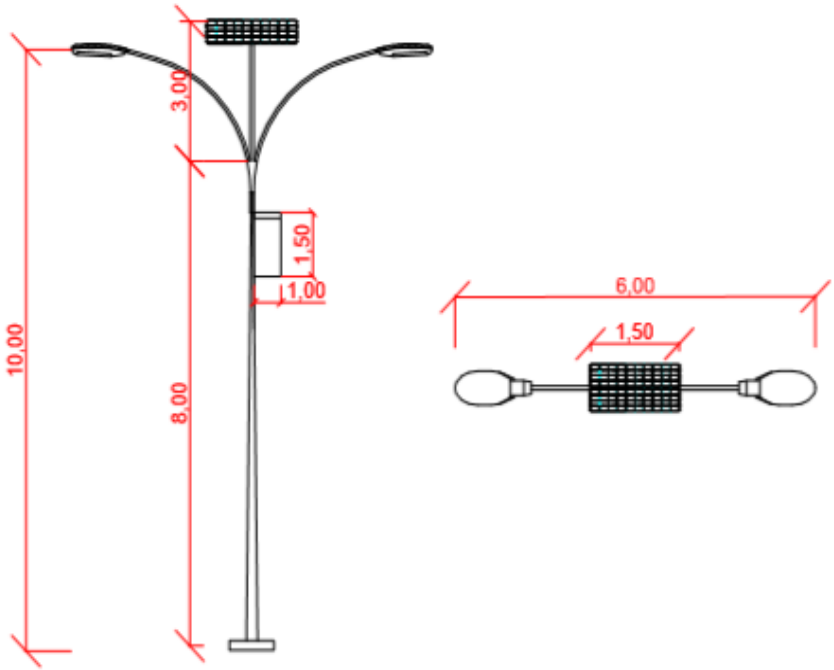


APÈNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: DETALLADO DE TUNEL VERDE	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:100	PLANO Nº: 34
CÒDIGO: A-34	FECHA: 10/02/2020	

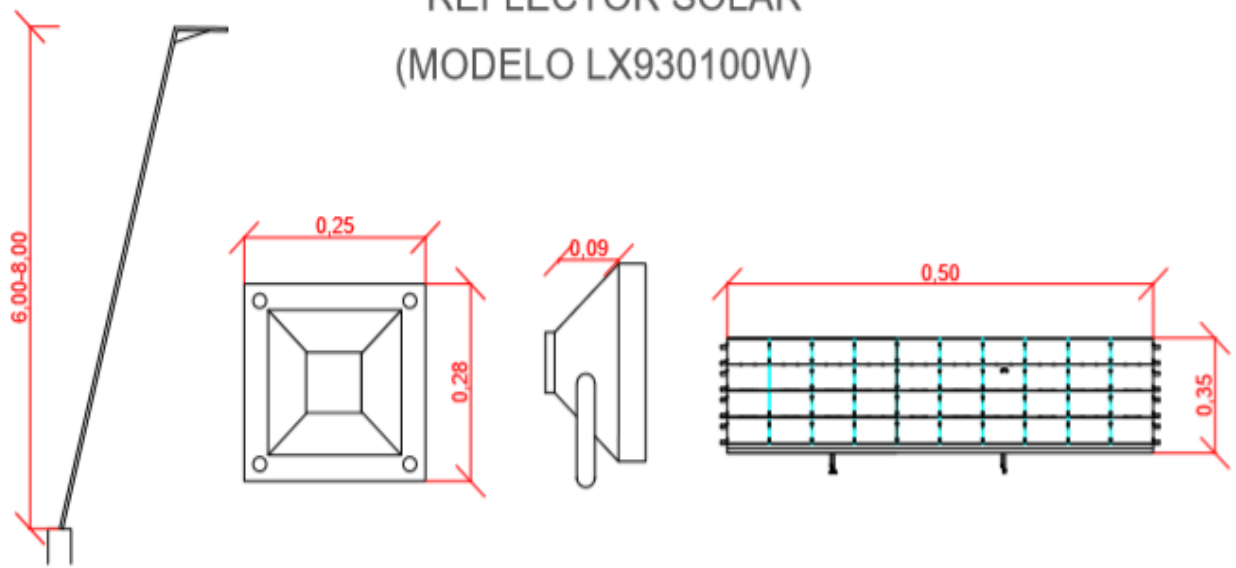
POSTE DE LUMINARIA
(MODELO DUL-1039BN)



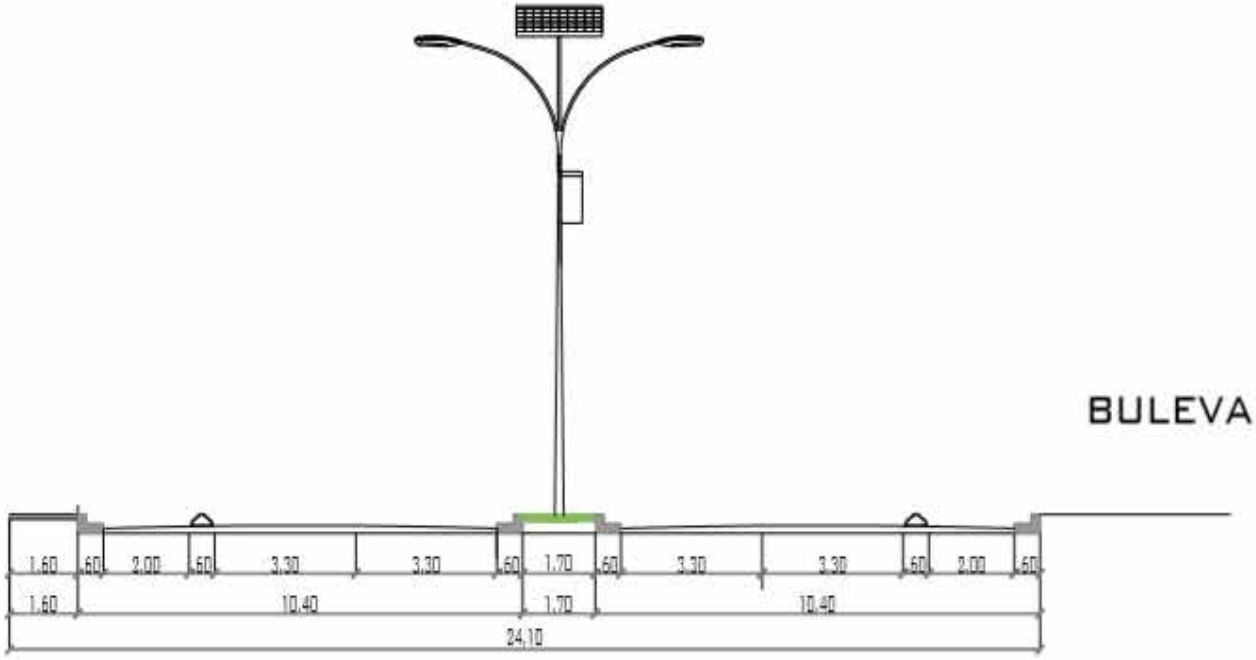
POSTE DE LUMINARIA
(APA)



REFLECTOR SOLAR
(MODELO LX930100W)



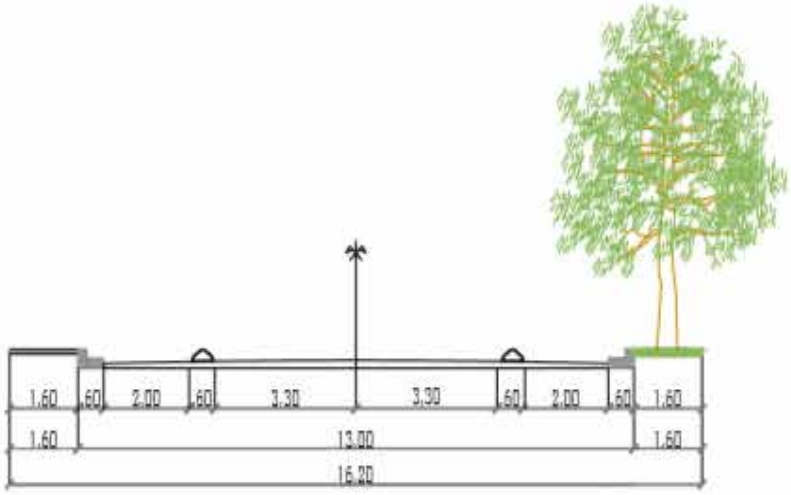
APÈNDICE D		
AUTORES: HILARIANI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.310	CONTENIDO: DETALLADO DE LUMINICA EMPLEADA	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:100	PLANO Nº: 35
CÒDIGO: A-35	FECHA: 10/02/2020	



BULEVAR

LOCALIZACIÓN 3

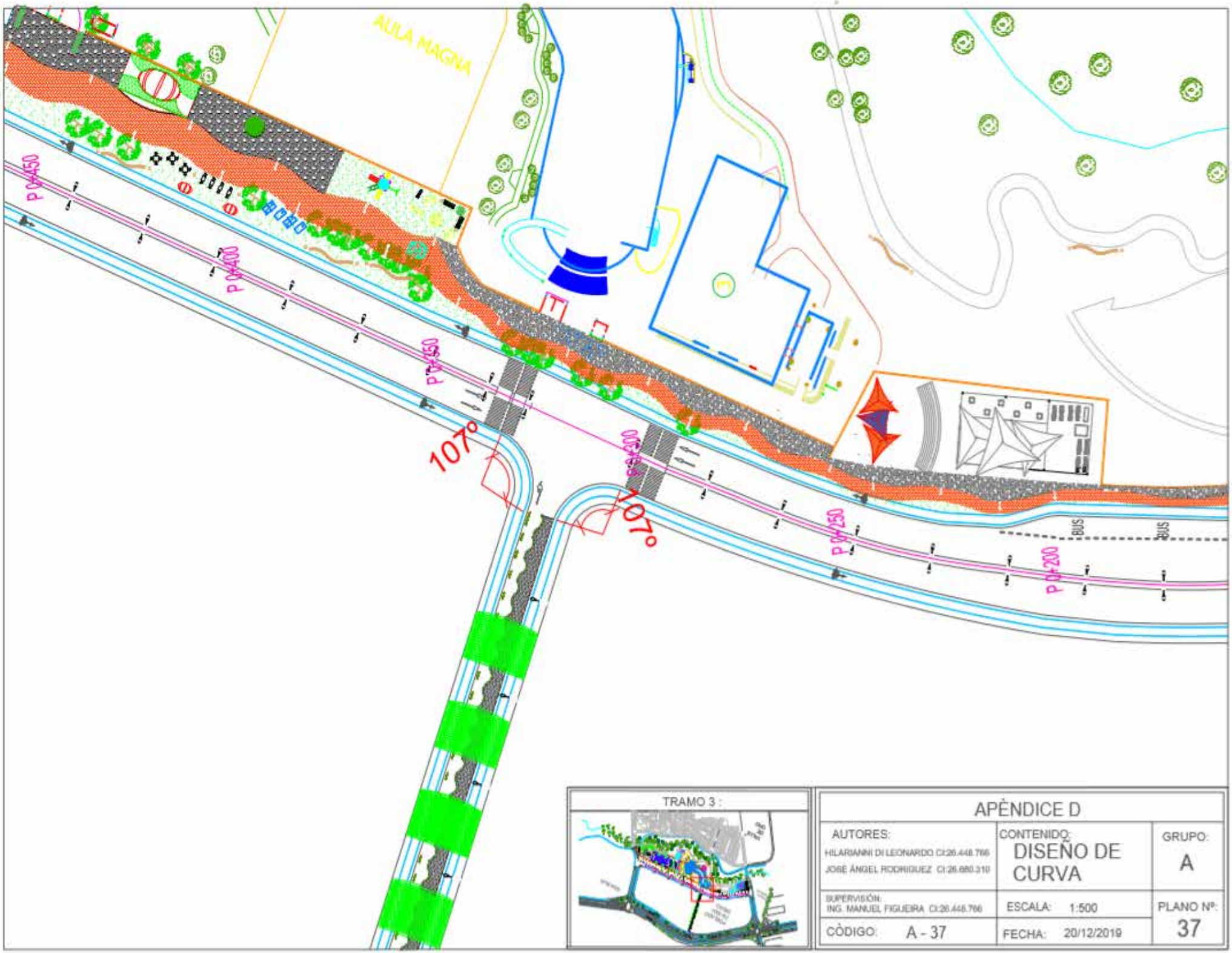




LOCALIZACIÓN 2



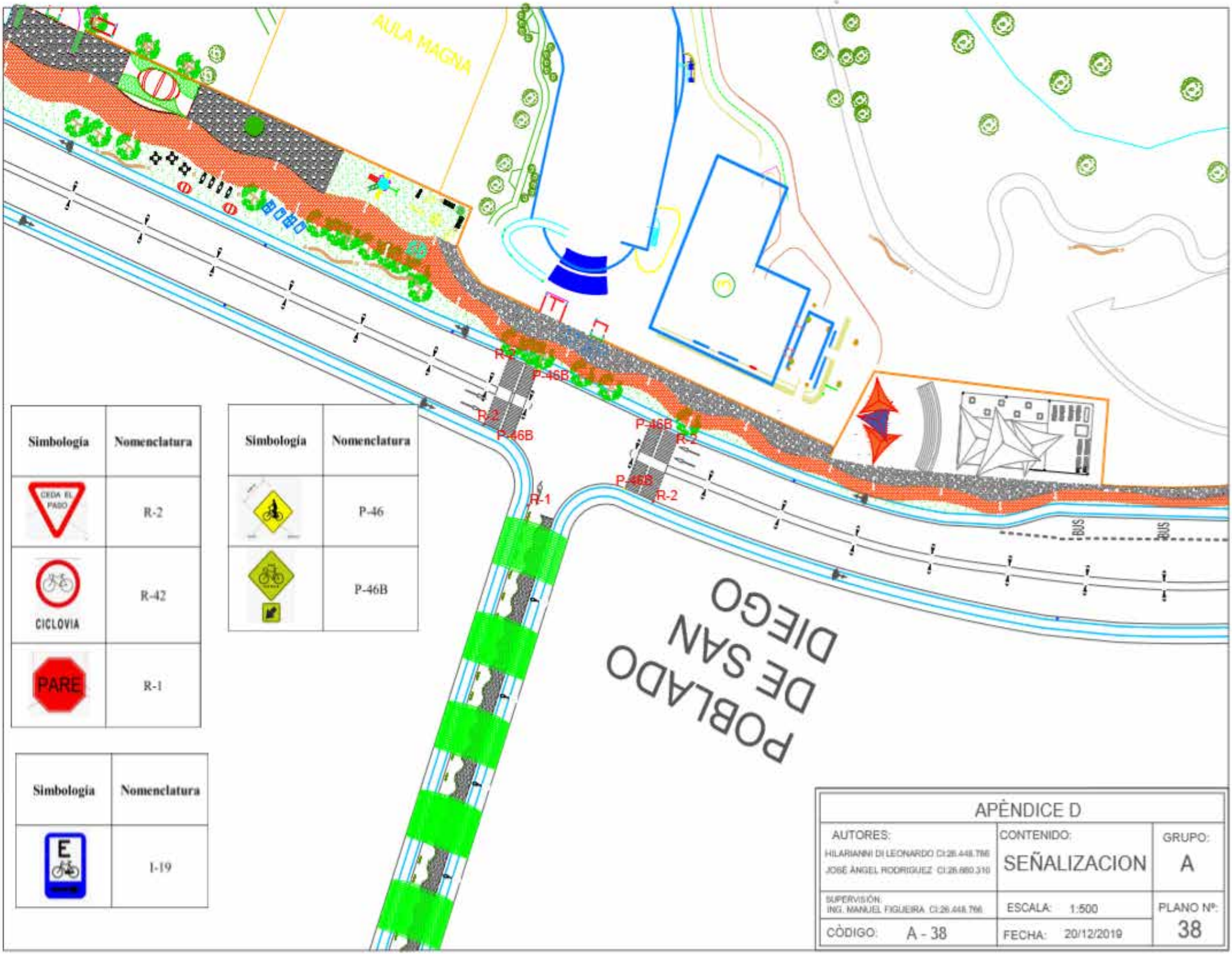
APÉNDICE D		
AUTORES: HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.660.310	CONTENIDO: SECCION TRANSVSERSAL CICLOVIA	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:600	PLANO Nº: 36
CÒDIGO: A-36	FECHA:	



TRAMO 3 :

APÈNDICE D

AUTORES: HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÁNGEL RODRIGUEZ CI:26.680.319	CONTENIDO: DISEÑO DE CURVA	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 37
CÒDIGO: A - 37	FECHA: 20/12/2019	



Simbología	Nomenclatura
CEDA EL PASO	R-2
CICLOVIA	R-42
PARE	R-1

Simbología	Nomenclatura
	P-46
	P-46B

Simbología	Nomenclatura
E	I-19

APÈNDICE D		
AUTORES: HILARIANNI DI LEONARDO CI:26.448.766 JOSÉ ÀNGEL RODRIGUEZ CI:26.660.316	CONTENIDO: SEÑALIZACION	GRUPO: A
SUPERVISIÓN: ING. MANUEL FIGUEIRA CI:26.448.766	ESCALA: 1:500	PLANO Nº: 38
CÒDIGO: A - 38	FECHA: 20/12/2019	

Apéndice E.: **Imágenes recopiladas de la inspección vial del tramo en estudio.**

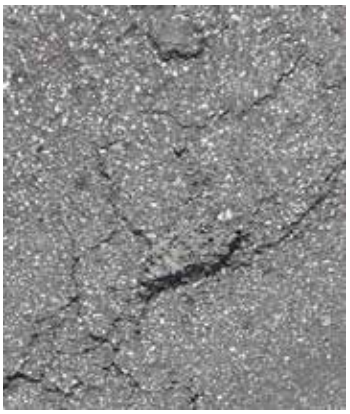
Tabla 1: **Tipos de falla presente.**

Tipo de falla	Imagen representativa
Bache	
Bloque	
Piel de cocodrilo	

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020)

.

Tabla 1: **Tipos de falla presente.**

Tipo de falla	Imagen representativa
Longitudinal	
Lomo deteriorado	
Bache	

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020)

Tabla 2: **Tipos de elementos presente en el tramo.**

Elemento	Imagen representativa
Boca de visita	
Poste doblado	
Lomo	

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

Tabla 3: **Características presentes en el tramo.**

Elemento	Imagen representativa
Desgaste de pintura en el pavimento	
Drenaje de ventana	
Toma de servicio de agua	

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez. (2020).

ANEXOS.

Anexo A.: Análisis de los datos suministrados por Mujica (2019).

Factor de hora pico.

Para llevar a cabo el cálculo del Factor de Hora Pico se tomó en consideración la información suministrada por Mujica (2019), en ella se pudo evidenciar los conteos vehiculares correspondientes a la intersección del C.C. La Esmeralda con la Av. Ppal. Don Julio Centeno y la intersección correspondiente a la Urbanización Sansur con la misma avenida previamente mencionada. A continuación se dispone la verificación de los datos mencionados con anterioridad *(Ver tabla 1 a 6).*

***Tabla 1*: Evaluación de Volumen total en un Día, Intersección Av. Don Julio Centeno-C.C. La Esmeralda.**

Evaluaciòn de Volumen Total en un dìa (Av. Don Julio Centeno-La Esmeralda).	
Intervalo	Cantidad de vehìculos
7:00-7:15	192
7:15-7:30	384
7:30-7:45	312
7:45-8:00	485
TOTAL	**1373**
12:00-12:15	191
12:15-12:30	285
12:30-12:45	269
12:45-1:00	280
TOTAL	**1025**
5:00-5:15	334
5:15-5:30	280
5:30-5:45	392
5:45-6:00	306
TOTAL	**1312**

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

***Tabla 2*: Cuadro Resumen de los Resultados Obtenidos (Av. Don Julio Centeno-C.C. La Esmeralda).**

Cuadro Resumen (Av. Don Julio Centeno-La Esmeralda)	
Mañana	1373
Medio dìa	1025
Tarde	1312
TOTAL	**3710**

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

***Tabla 3*: Evaluación de Volumen total en un Día, Intersección Av. Don Julio Centeno-Urbanización Sansur.**

Evaluaciòn de Volumen Total en un dìa (Av. Don Julio Centeno-Sansur).	
Intervalo	Cantidad de vehìculos
7:00-7:15	493
7:15-7:30	512
7:30-7:45	527
7:45-8:00	567
TOTAL	**2099**
12:00-12:15	502
12:15-12:30	552
12:30-12:45	507
12:45-1:00	559
TOTAL	**2120**
5:00-5:15	493
5:15-5:30	676
5:30-5:45	773
5:45-6:00	471
TOTAL	**2413**

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

***Tabla 4*: Cuadro Resumen de los Resultados Obtenidos (Av. Don Julio Centeno-Sansur).**

Cuadro Resumen (Av. Don Julio Centeno-Sansur)	
Mañana	2099
Medio dìa	2120
Tarde	2413
TOTAL	**6632**

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

***Tabla 5*: Evaluación de Volumen total en un Día, Ambas Intersecciones.**

Evaluaciòn de Volumen Total en un dìa (Ambas Intersecciones).	
Intervalo	Cantidad de vehìculos
7:00-7:15	685
7:15-7:30	896
7:30-7:45	839
7:45-8:00	1052
TOTAL	**3472**
12:00-12:15	693
12:15-12:30	837
12:30-12:45	776
12:45-1:00	839
TOTAL	**3145**
5:00-5:15	827
5:15-5:30	956
5:30-5:45	1165
5:45-6:00	777
TOTAL	**3725**

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

***Tabla 6*: Cuadro Resumen de los Resultados Obtenidos (Ambas Intersecciones).**

Cuadro Resumen (Ambas Intersecciones)	
Mañana	3472
Medio dìa	3145
Tarde	3725
TOTAL	**10342**

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

A modo apreciativo se disponen tres gráficos de barras correspondientes a cada una de las intersecciones descritas, estas sitúan en el eje de las ordenadas la cantidad de vehículos que transita en el período correspondiente y en el eje de las abscisas la clasificación del día en función al horario establecido. *(Ver gráfico 1 al 3)*

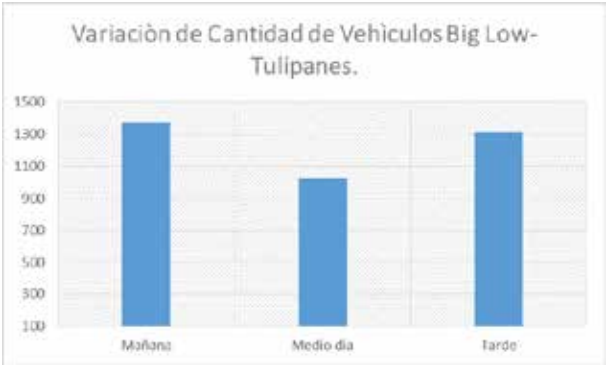


Gráfico 1: Variación de la cantidad de vehículos correspondientes a la dirección Sur-Norte.
Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020), basados en Mujica (2019).

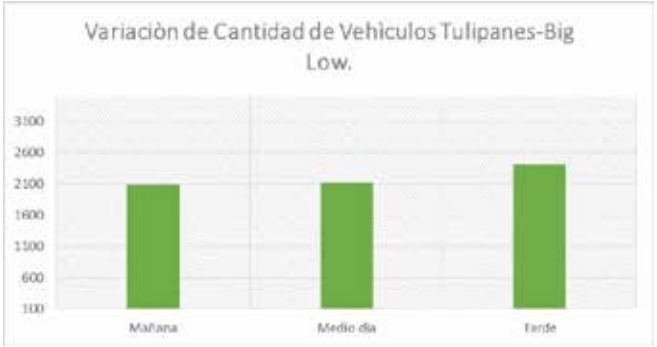


Gráfico 2: Variación de la cantidad de vehículos correspondientes a la dirección Norte-Sur.
Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020), basados en Mujica (2019).

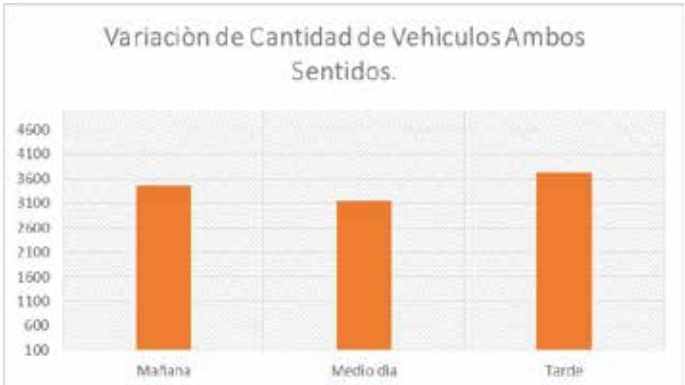


Gráfico 3: Variación de la cantidad de vehículos correspondientes a ambas direcciones.
Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020), basados en Mujica (2019).

Una vez realizado el análisis se pudo observar que la mayor cantidad de vehículos que transita en la zona se encuentra en el rango comprendido entre las 5:00pm y las 6:00pm.

Posteriormente se realizó el cálculo del Volumen Total Diario, el Volumen de Hora Pico y el Volumen de Diseño. *(Ver tabla 7 y 8)*

***Tabla 7*: Cálculo de Volumen Total Diario y Volumen de Hora Pico (Intersección Av. Don Julio Centeno-C.C. La Esmeralda).**

Volumen Total Diario y Volumen de Hora Pico	
Intervalo	Av. Don Julio Centeno-La Esmeralda
Mañana: (7:00-8:00)	1373
Medio dìa: (12:00-1:00)	1025
Tarde: (5:00-6:00)	1312
Volumen Total Diario (veh)	3710
Volumen Hora Pico (veh/h)	1236,67
Volumen de Diseño (veh/dìa)	**29680**

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

***Tabla 8*: Cálculo de Volumen Total Diario y Volumen de Hora Pico (Intersección Av. Don Julio Centeno-Urbanización Sansur).**

Volumen Total Diario y Volumen de Hora Pico	
Intervalo	Av. Don Julio Centeno-Sansur
Mañana: (7:00-8:00)	2099
Medio dìa: (12:00-1:00)	2120
Tarde: (5:00-6:00)	2413
Volumen Total Diario (veh)	6632
Volumen Hora Pico (veh/h)	2210,67
Volumen de Diseño (veh/dìa)	**53056**

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

Una vez conocidos los valores anteriormente descritos se procedió a calcular finalmente el Factor de Hora Pico para cada caso. *(Ver tabla 9 a 11)*

***Tabla 9*: Cálculo de Factor de Hora Pico (7:00am-8:00am).**

Càlculo de Factor de Hora Pico (FHP) para el Intervalo 7:00-8:00am						
Intervalo	A. Don Julio Centeno-C.C. La Esmeralda			Av.Don Julio Centeno-Sansur		
	Volumen de vehìculos	Tasa de Flujo	Factor de Hora Pico	Volumen de vehìculos	Tasa de Flujo	Factor de Hora Pico
7:00-7:15	192	768	0,71	493	1972	0,93
7:15-7:30	384	1536		512	2048	
7:30-7:45	312	1248		527	2108	
7:45-8:00	485	1940		567	2268	
Volumen Horario	**1373**			**2099**		

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

***Tabla 10*: Cálculo de Factor de Hora Pico (12:00m-1:00pm).**

Càlculo de Factor de Hora Pico (FHP) para el Intervalo 12:00-1:00pm						
Intervalo	A. Don Julio Centeno-C.C. La Esmeralda			Av.Don Julio Centeno-Sansur		
	Volumen de vehìculos	Tasa de Flujo	Factor de Hora Pico	Volumen de vehìculos	Tasa de Flujo	Factor de Hora Pico
12:00-12:15	191	764	0,90	746	2984	0,96
12:15-12:30	285	1140		685	2740	
12:30-12:45	269	1076		728	2912	
12:45-1:00	280	1120		701	2804	
Volumen Horario	**1025**			**2860**		

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).

***Tabla 11*: Cálculo de Factor de Hora Pico (5:00pm-6:00pm).**

Càlculo de Factor de Hora Pico (FHP) para el Intervalo 5:00-6:00pm						
Intervalo	A. Don Julio Centeno-C.C. La Esmeralda			Av.Don Julio Centeno-Sansur		
	Volumen de vehìculos	Tasa de Flujo	Factor de Hora Pico	Volumen de vehìculos	Tasa de Flujo	Factor de Hora Pico
5:00-5:15	334	1336	0,84	831	3324	0,98
5:15-5:30	280	1120		871	3484	
5:30-5:45	392	1568		888	3552	
5:45-6:00	306	1224		874	3496	
Volumen Horario	**1312**			**3464**		

Fuente: Di Leonardo y Rodríguez (2020).