

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**



**PROPUESTA DE PASARELA PEATONAL FUNCIONAL,
SEGURA Y ACCESIBLE CON PARADA DE TRANSPORTE
PÚBLICO EN LA AVENIDA LIBERTADOR, CIUDAD BOLÍVAR,
ESTADO BOLÍVAR.**

**TRABAJO FINAL DE GRADO
PRESENTADO POR LOS
BACHILLERES ANDRES I.
MARTÍNEZ D. Y DANIELA
SÁNCHEZ E. PARA OPTAR
AL TÍTULO DE INGENIERO
CIVIL**

CIUDAD BOLÍVAR, ABRIL 2018



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA**

ACTA DE APROBACIÓN

Este Trabajo de Grado, intitulado **“PROPUESTA DE PASARELA PEATONAL FUNCIONAL, SEGURA Y ACCESIBLE CON PARADA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AVENIDA LIBERTADOR, CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR”**, presentado por los bachilleres **ANDRES MARTINEZ y DANIELA SANCHEZ**, ha sido aprobado de acuerdo a los reglamentos de la Universidad de Oriente, por el jurado integrado por los profesores:

Nombres:

Firmas:

Profesor Orlando Guevara
(Asesor)

Giovanni Grieco
(Jurado)

Josefina Jiménez
(Jurado)

Profesor Pedro Gamboa
Jefe del Departamento de Ingeniería
Civil

Profesor Francisco Monteverde
Director de la Escuela de Cs de la Tierra

Ciudad Bolívar, 22 de mayo de 2018.

DEDICATORIA

Con mucho cariño a mama Meber y a mi papa Ali que han estado conmigo en todo momento. Gracias mama y papa por apoyarme en el transcurso de los años, por creer en mí y aunque hemos pasado por momentos difíciles siempre han estado allí brindándome todo su amor y sabiduría, me he ganado la lotería con ustedes. Por todo esto les agradezco de todo corazón el que estén a mi lado.

A mi hermana Elena que desde lejos siempre la he sentido tan cerca aconsejándome y dándome sus puntos de vista tan distintos a los míos y me hacía reflexionar, para ti hermanita va dedicada esta tesis y para Ariana, esa dulce niña que está por nacer.

A mis mejores amigas Daniela Sanchez, Flavia Palazzi y Jennifer Al Dali por soportarme y siempre en momentos duros animarme a seguir adelante.

Br. Andrés Martínez

DEDICATORIA

Primeramente, quiero dedicarle este trabajo a Dios y a todas las personas que han estado ahí para apoyarme en el transcurso.

A mis padres. Por todo el apoyo que me brindaron, especialmente a mi Mama, por todo el esfuerzo y sacrificio que ha hecho por mí, para guiarme a ser la persona que soy hoy en día.

A mis abuelos. Por estar siempre preocupándose por mí.

A mis hermanas Gabriela y Valeria. A pesar de nuestras distintas formas de pensar, siempre estuvieron allí para mí.

En especial a mi hermana Valeria. Sé que estas en el cielo pendiente de mí, preocupada por mi como siempre lo estabas a pesar de las discusiones. Solo espero que estés orgullosa de mi y que sepas siempre pensare en ti. Me haces mucha falta.

A toda mi familia; tíos y primos, por el apoyo brindado.

A todos mis compañeros. Gracias por todo su apoyo incondicional.

Br. Daniela Sánchez

AGRADECIMIENTO

Un trabajo de investigación es también fruto del reconocimiento y del apoyo vital que nos ofrecen las personas que nos estiman, sin el cual no tendríamos la fuerza y energía que nos anima a crecer como personas y como profesionales.

Gracias a mi familia, a mis padres y a mi hermana, porque con esta pequeña familia ha sido más que suficiente para salir adelante sin necesidad de nadie más.

Gracias a mis amigos, que siempre me han prestado un gran apoyo moral y humano, necesarios en todos estos años de vernos y compartir en el aula, en congresos, viajes y en la vida cotidiana.

A la Universidad de Oriente y sus profesores por brindar una educación de calidad y por permanecer, a pesar de la difícil situación actual, abierta y resistiendo hasta el último momento, muchas gracias por su fortaleza, en especial le agradezco al nuestro tutor el profesor Orlando Guevara, por brindarnos su apoyo, conocimiento y experiencia.

Br. Andrés Martínez

AGRADECIMIENTO

Le doy gracias a Dios, Por darme salud, voluntad y fortaleza para lograr esta meta tan grande que me propuse.

A mi Mama Yasmin Estanga, le agradezco por todo su amor incondicional y también por ser tan dura conmigo cuando lo necesitaba, sé que lo hizo para motivarme a culminar mis estudios y en especial en esta última etapa.

A mi Papa Henry Sánchez que, a pesar de la distancia, siempre me apoyo cuando lo necesitaba.

A mi hermana Gabriela Sánchez, por brindarme su ayuda y por apoyarme a su manera.

A mi hermana Valeria que en paz descanse, gracias por preocuparte tanto por mi como si fueras mi segunda madre, por aconsejarme y criticarme, aun no puedo creer que te hayas ido y que no volverás, estés donde estés, te extrañare y querré siempre.

A mis compañeros que estuvieron a mi lado, algunos desde el primer semestre, en especial a mi compañero Andrés Martínez, y también Flavia Palazzi; por todo el apoyo incondicional dejando de lado las diferencias.

A mi asesor académico, El profesor Orlando Guevara, por todo su apoyo y brindarme todos sus conocimientos guiándome para realizar con éxito este trabajo, por tratarme como a una hija más, gracias por entender por todo lo que pase.

A mi querida Universidad de Oriente, por brindarme la formación académica para llegar a donde estoy, estoy orgullosa de ser Udista.

Br. Daniela Sánchez

RESUMEN

El siguiente trabajo de grado se presenta una propuesta de pasarela peatonal funcional, segura y accesible con parada de transporte público en la avenida Libertador, específicamente entre de la urbanización cayaurima, también conocida como las 1200 y El complejo habitación ciudad Hugo Chávez Frías que se encuentra en proceso de construcción en Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, con la finalidad de satisfacer la necesidad de demanda de una estructura vial para cruzar la calle y esperar el transporte que presentan las personas que viven en las adyacencias de la avenida, todo esto siendo de manera segura y que sea atrayente para que las personas quieran darle uso. Se utilizó como técnica la observación directa además de programas de computadora para la realización de estudios de volumen de tránsito y volumen peatonal, como también la realización de la encuesta para saber la opinión de las personas sobre nuestra propuesta. Una vez recolectada la información, se realizó un análisis proyectando los datos para demostrar la problemática que se presentará por la construcción del nuevo urbanismo cercano a Cayaurima, que creara un incremento de la población y, por ende, crecimiento de la problemática ya existente. Se concluyó que con la realización de dicha propuesta se lograra solventar la problemática demostrada en este trabajo.

CONTENIDO

	Página
ACTA DE APROBACIÓN	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	vii
CONTENIDO	viii
LISTA DE FIGURAS	xii
LISTA DE TABLAS	xiv
LISTA DE ANEXOS	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. SITUACIÓN A INVESTIGAR	5
1.1 Planteamiento del problema	5
1.2 Objetivos de la investigación	10
1.2.1 Objetivo general	10
1.2.2 Objetivos específicos	11
1.3 Justificación de la investigación.....	11
1.4 Alcance de la investigación.....	12
CAPÍTULO II. GENERALIDADES	13
2.1 Ubicación geográfica del área.....	13
2.2 Acceso al área de estudio	14
2.3 Geología regional y/o local	15
2.3.1 Geología	15
2.3.2 Geografía	15
2.4 Clima.....	16
2.4.1 Condiciones climatológicas de la región.....	16
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO	18
3.1 Antecedentes de la investigación	18

3.2 Bases Teóricas.....	19
3.2.1 Ingeniería de Transporte.....	19
3.2.2 Ingeniería de tránsito	20
3.2.3 Proyecto Geométrico.....	20
3.2.4 Elementos que comprenden la sección transversal de una carretera.....	20
3.2.4.1 Derecho de vía.....	20
3.2.4.2 Corona	21
3.2.4.3 Acera y Calzadas especiales.....	23
3.2.4.4 Brocales	24
3.2.4.5 Sub corona.....	25
3.2.5 Puentes.....	25
3.2.6 Partes de un puente.....	26
3.2.6.1 Superestructura	26
3.2.6.2 Infraestructura	27
3.2.7 Tipos de Puentes.....	28
3.2.7.1 Puentes según su destino	29
3.2.7.2 Puentes según el anclaje	29
3.2.7.3 Puentes según el sistema constructivo.....	29
3.2.8 Puentes Peatonales	30
3.2.9 Criterios de diseño.....	31
3.2.10 Especificaciones del diseño de puentes peatonales	32
3.2.11 Armadura.....	32
3.2.12 Celosías Planas	33
3.2.12.1 Celosías planas notables.....	34
3.2.13 Paradas o estaciones de transporte	35
3.2.13.1 Tipos de Paradas.....	36
3.2.13.2 Criterios para la ubicación, diseño y espaciamiento de paradas	37
3.2.13.3 Diseño de la parada	38
3.2.13.4 Espaciamiento entre paradas	38
3.2.13.5 Mobiliario de Paradas de Transporte Públicos.....	39
3.2.13.6 Demarcación.....	40
3.2.13.7 Señalización.....	42
3.2.13.8 Dispositivos de información.....	43
3.3 Definición de Términos Básicos	43
3.3.1 Accesibilidad	43
3.3.2 Avenida	44
3.3.3 Calzada	44
3.3.4 Cultura vial	44
3.3.5 Discapacidad	44
3.3.6 Educación vial	44
3.3.7 Estructura.....	45
3.3.8 Estructura vial.....	45
3.3.9 Flujo vehicular.....	45

3.3.10 Peatón	45
3.3.11 Persona con movilidad reducida y/o comunicación reducida	45
3.3.12 Persona con discapacidad	46
3.3.13 Rampa.....	46
3.3.14 Parada de autobús	46
3.3.15 Pasarela.....	46
3.3.16 Paso peatonal a desnivel.....	46
3.3.17 Paso peatonal a nivel	47
3.3.18 Señalización vial.....	47
3.3.19 Transitabilidad.....	47
3.3.20 Transitar.....	47
3.3.21 Tránsito.....	47
3.3.22 Vía de circulación.....	47
3.3.23 Volúmen de tránsito	48

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA DE TRABAJO 49

4.1 Tipo de Investigación	49
4.2 Diseño de la Investigación	49
4.3 Población y muestra	50
4.3.1 Población de la investigación	50
4.3.2 Muestra de la Población	51
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	52
4.4.1 Revisión bibliográfica	53
4.4.2 Equipos y programas de computación.....	53
4.4.3 Observación Directa	53
4.4.4 Encuestas	54
4.5 Datos de la Investigación	54

CAPÍTULO V. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS 56

5.1 Características geométricas de la vía.	56
5.2 Evaluación de los riesgos y necesidades a que los peatones están sujetos	58
5.2.1 Evaluación de riesgo vehicular.....	59
5.2.2 Evaluación de las necesidades.....	61
5.3 Estudios de volúmenes peatonales	62
5.3.1 Peatones que cruzan la Avenida de noreste (NE) a suroeste (SO).....	63
5.3.3 Peatones que esperan el transporte público en el suroeste de la vía.....	67

5.4 Ubicación y tipo de pasarela peatonal que conviene	74
5.4.1 Ubicación.....	74
5.4.1.2 Ubicación 2:	76
5.4.1.3 Ubicación 3.....	77
5.4.2 Diseños de pasarela peatonal.....	78
5.4.2.1 Diseño 1 Pasarela peatonal metálica básica	78
5.4.2.2 Diseño 2 Pasarela peatonal en arco	79
5.4.2.3 Diseño 3 Pasarela peatonal atirantada	79
5.5 Condiciones básicas de una pasarela peatonal accesible y parada de transporte ..	80
5.5.1 Pasarela peatonal	80
5.5.2 Parada de Transporte	81
5.6 Propuesta de un puente peatonal con parada de transporte atractivo, funcional y accesible.....	82
5.6.1 Ubicación escogida.....	82
5.6.1.1 Terreno del lado Derecho	83
5.6.1.2 Terreno del lado Izquierdo	83
5.6.2 Diseño de Pasarela peatonal	84
5.6.3 Estructura de la pasarela peatonal	84
5.6.4 Escalera y rampa	88
5.6.5 Parada de Transporte	90
5.6.6 Calle propuesta	91
5.6.7 Especificaciones Generales	92
CAPÍTULO VI. LA PROPUESTA	93
6.1 Objetivo general	93
6.2 Consideraciones generales	93
6.3 Selección de la ubicación	96
6.4 Tipo de Pasarela Peatonal	98
6.5 Justificación de la propuesta	99
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	101
Conclusiones	101
Recomendaciones	104
REFERENCIAS	106
ANEXOS	108

LISTA DE FIGURAS

	Página
2.1 Ubicación geográfica del área de estudio.....	13
2.2 Acceso al tramo de Cayaurima de la Avenida Libertador.....	14
2.3 Límites de Ciudad Bolívar.....	16
2.4 Zonas climáticas en Venezuela.....	17
2.5 Promedios de precipitación y temperatura en Ciudad Bolívar.....	17
3.1 Partes del puente.....	28
3.2 Mobiliario de transporte público superficial con techo y apoyador.....	40
3.3 Demarcaciones de parada de transporte.....	41
3.4 Señal vertical de parada (vista frontal).....	43
5.1 Mapa del sector a estudiar.....	56
5.2 Lugar exacto de medición de la vía.....	57
5.3 Perfil longitudinal de la Avenida Libertador, tramo Cayaurima.....	57
5.4 Evaluación de riesgo en la Avenida Libertador.....	58
5.5 Respuesta de los peatones a la colocación de una pasarela peatonal.....	61
5.6 Respuesta de los peatones a la colocación de paradas de transporte.....	62
5.7 Circulación de peatones.....	65
5.8 Lugar del conteo peatonal.....	65
5.9 Tipos de peatones que cruzan la avenida.....	66
5.10 Franja número 1 correspondiente al lado suroeste de la vía.....	67
5.11 Franja número 2 correspondiente al lado noreste de la vía.....	68
5.12 Tipos de peatones en la espera de transporte.....	70
5.13 Magnitud del terreno donde ira el complejo habitacional Hugo Chávez Frías.....	73
5.14 Alternativa 1 de la ubicación de la pasarela peatonal.....	75

5.15 Alternativa 2 de la ubicación de la pasarela peatonal.....	76
5.16 Alternativa 3 de la ubicación de la pasarela peatonal.....	77
5.17 Diseño 1 Pasarela peatonal metálica básica.....	78
5.18 Diseño 2 Pasarela peatonal en arco.....	79
5.19 Diseño 3 Pasarela peatonal atirantada.....	80
5.20 Ubicación de la pasarela peatonal.....	82
5.21 Poligonal del terreno derecho e izquierdo de la ubicación escogida.....	83
5.22 Vista 3D pasarela peatonal atirantada.....	84
5.23 Detalle de la torre que sostiene los tirantes de la pasarela peatonal.....	85
5.24 Detalle de la altura desde el pavimento hasta la viga del tablero de la Pasarela peatonal.....	85
5.25 Detalle del tablero de la pasarela peatonal.....	86
5.26 Detalle vista longitudinal del tablero.....	86
5.27 Detalle en 3D vista longitudinal del tablero.....	86
5.28 Detalle tablero, vista transversal.....	87
5.29 Detalle en 3D tablero, vista transversal.....	87
5.30 Detalle escalera (planta).....	88
5.31 Detalle rampa y escalera (transversal).....	88
5.32 Detalle rampa(planta).....	89
5.33 Vista 3D de la escalera y rampa.....	89
5.34 Detalle de bahía de la parada de transporte.....	90
5.35 Vista 3D de parada de transporte, refugio y bahía.....	91
5.36 Detalle de la calle propuesta.....	91
6.1 Segunda entrada al Complejo Habitacional Hugo Chávez Frías.....	97
6.2 Calle secundaria de virgen del valle.....	98

LISTA DE TABLAS

	Página
2.1 Coordenada UTM que delimitaran el área de estudio.....	14
3.1 Valores guía para el derecho de vía. (Normas de proyectos de carreteras, 1985).....	21
3.2 Anchos usuales de hombrillo. (Normas de proyectos de carreteras, 1985).....	22
3.3 Ancho mínimo para tránsito peatonal sin carga.....	32
3.4 Ancho mínimo para tránsito peatonal con carga.....	32
3.5 Ancho mínimo con tránsito vehicular.....	32
5.1 Volumen de transito de 7 a 8 am Sentido Noreste.....	59
5.2 Volumen de transito de 12 a 1 pm Sentido Noreste.....	59
5.3 Volumen de transito de 5 a 6 pm Sentido Noreste.....	60
5.4 Volumen de transito de 7 a 8 am Sentido Suroeste.....	60
5.5 Volumen de transito de 12 a 1 pm Sentido Suroeste.....	60
5.6 Volumen de transito de 5 a 6 pm Sentido Suroeste.....	60
5.7 Volumen peatonal de 6:30 a 7:30 am de Noreste (NE) a Suroeste(SU).....	63
5.8 Volumen peatonal de 12 a 1 pm de Noreste (NE) a Suroeste(SO).....	63
5.9 Volumen peatonal de 5 a 6 pm de Noreste (NE) a Suroeste(SO).....	64
5.10 Volumen peatonal de 6:30 a 7:30 de Suroeste (SO) a Noreste (NE).....	64
5.11 Volumen peatonal de 12 a 1 pm de Suroeste (SO) a Noreste (NE).....	64
5.12 Volumen peatonal de 5 a 6 pm de Suroeste (SO) a Noreste (NE).....	65
5.13 Volumen de peatones de 6:30 a 7:30 am que esperan el transporte del lado oeste de la avenida Libertador.....	67
5.14 Volumen de peatones de 12 a 1 pm que esperan el transporte del lado oeste de la avenida Libertador.....	67

5.15 Volumen de peatones de 5 a 6 pm que esperan el transporte del lado oeste de la avenida Libertador.....	68
5.16 Volumen de peatones de 6:30 a 7:30 am que esperan el transporte del lado este de la avenida Libertador.....	69
5.17 Volumen de peatones de 12 a 1 pm que esperan el transporte del lado este de la avenida Libertador.....	69
5.18 Volumen de peatones de 5 a 6 pm que esperan el transporte del lado este de la avenida Libertador.....	69

LISTA DE ANEXOS

1. VISTA DE LA AVENIDA LIBERTADOR TRAMO CAYAURIMA, SENTIDO SUROESTE.
2. PARADA DE TRANSPORTE FRENTE AL HOSPITAL RUIZ Y PÁEZ COMPRENDIDA POR UN REFUGIO Y BAHÍA.
3. PARADA DE TRANSPORTE FRENTE AL MUSEO JESÚS SOTO COMPRENDIDO POR UNA BAHÍA.
4. PASARELA PEATONAL ABANDONADA FRENTE AL HOSPITAL RUIZ Y PÁEZ.
5. PASARELA PEATONAL EN LA AVENIDA NUEVA GRANADA.
6. REFUGIO DE LA PARADA DE TRANSPORTE ECOLÓGICO.
7. REFUGIO DE LA PARADA DE TRANSPORTE AUTOSUSTENTABLE, CON PANELES SOLARES
8. REFUGIO CONTINUO DE PARADA DE TRANSPORTE
9. VISTA 3D DE LA PROPUESTA DE PASARELA PEATONAL CON PARADA DE TRANSPORTE SENTIDO SURESTE.
10. VISTA 3D DE LA PROPUESTA DE PASARELA PEATONAL CON PARADA DE TRANSPORTE SENTIDO NOROESTE.
11. VISTA EN PLANTA, CORTE TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL DE LA PASARELA PEATONAL.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo que han presentado las ciudades a nivel mundial, es una etapa de evolución y progreso, sin embargo, algunas de ellas están creciendo sin planificación, provocando caos en estas. Es por esto que podemos decir que una de las manifestaciones más evidentes de desarrollo de una ciudad depende en gran medida, de una buena planificación e infraestructura vial, capaz de soportar las necesidades de movimiento, no solo del tránsito vehicular sino también del tránsito peatonal que se demanda y se demandara en un futuro.

Con la evolución vino con ello distintos tipos de tecnologías que, como todo, tuvo su lado positivo y su lado negativo. Debido a la demanda de las personas de poder trasladarse de un lugar a otro de manera rápida, se crearon los vehículos, que con el paso del tiempo fueron mejorando para ser más eficientes en el tema de rapidez, pero lo que no pudieron adquirir este tipo de bien, se vieron en la necesidad de seguir trasladándose como lo hacían siempre, caminando o tiempo después a través de algún medio de transporte más rentable. Es allí donde aparece la problemática, ya que el peatón dejo de ser prioridad para darle paso a los vehículos, creándose vías de acceso para estos y dejando a un lado las vías para los peatones, y es allí donde peatón y vehículo se encuentran.

Un ejemplo de eso es Venezuela, donde además de lo dicho anteriormente, las inversiones en obras civiles han desmejorado exponencialmente debido a la mala situación del país, afectando no solo en la economía, sino también en la sociedad, dándole paso a la anarquía, donde ya no existen respeto por la leyes y normas, un caso más específico, el de Ciudad Bolívar.

Ciudad Bolívar es una ciudad que no ha recibido desde hace más de una década, la atención necesaria para el mejoramiento de la misma, siendo afectada las vías de comunicación y sus adyacencias. Como falta de pasos peatonales, aceras adecuadas, puentes peatonales, ni mucho menos elevados vehiculares.

Habiendo tantos lugares posibles para la colocación una pasarela peatonal, se escogió la avenida libertador, altura cayaurima, porque esta es una urbanización que desde la ampliación y desarrollo de la ciudad no estaba planeada por los entes gubernamentales encargados, provocando la problemática; las vías ya no son adecuadas, la demanda es mayor a la capacidad que puede soportar, sumándole a esta la construcción del complejo habitacional ciudad Hugo Chávez Frías, un urbanismo más grande que cayaurima. Y con la construcción de estos urbanismos, no se ve la preocupación por mejorar la estructura vial adyacentes a ellas.

La siguiente investigación realizada esta comprendida en 6 capítulos, los cuales se adaptan al objetivo en estudio, y se describen a continuación:

Capitulo I. Situación a investigar: en esta etapa de la investigación se explicarán los argumentos que soportan el planteamiento del problema expuesto en el mismo, se desarrolla tanto el objetivo general como los específicos, que llevaron a la orientación para la elaboración del trabajo de investigación, a su vez se plantea el alcance y justificación de la investigación.

Capitulo II. Generalidades: en esta etapa se describe la ubicación geográfica de la zona en estudio, el acceso del área, características físicas y naturales, la geología regional y/o local, y el clima.

Capitulo III. Marco Teórico: en este se procederá a la búsqueda de investigaciones relacionadas con el tema en estudio, también se explica una serie de elementos conceptuales referentes al tránsito, transporte, vialidad y estructura sirviendo de base para el desarrollo del mismo.

Capitulo IV. Metodología de trabajo: en esta fase se indica de manera precisa la forma en que se desarrolla el estudio para obtener posibles soluciones al problema que se está planteando, inicialmente por el tipo y diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos y la metodología del mismo.

Capitulo V. Análisis e interpretación de los resultados: primero se describirán las características geométricas de las vías, seguidamente se evaluarán los riesgos y necesidades a que los peatones que permitan establecer la necesidad de un puente peatonal con parada de transporte. Después se realizarán estudios de volúmenes peatonales que nos permitan determinar las dimensiones acordes a las necesidades, evaluando distintas alternativas que permitan conocer la ubicación, y distribución de los espacios que afecte poco al medio ambiente del sector. Todo esto formulando las condiciones básicas de un puente peatonal accesible y parada de transporte que satisfaga a los peatones, para después plantear finalmente una propuesta de un puente peatonal con parada de transporte que sea atractivo, funcional y accesible.

Capítulo VI. La propuesta: aquí se describirán las razones por las cuales se escogió la pasarela peatonal como paso peatonal, además de la ubicación y el tipo de estructura a proponer, para que sea lo más funcional segura y accesible y que sea atrayente a los peatones

Conclusiones y recomendaciones: se presentan de manera precisa los aspectos derivados del estudio y del análisis e interpretación de los resultados, demostrando el logro de los objetivos planteados y haciendo las recomendaciones para el planteamiento de la propuesta de pasarela peatonal con parada de transporte en la avenida libertador, a la altura de la urbanización Cayaurima (las 1200).

CAPÍTULO I

SITUACIÓN A INVESTIGAR

1.1 Planteamiento del problema

La siniestralidad en las carreteras, según ha alertado la Organización Mundial de la Salud, va camino de ser la nueva pandemia de los países subdesarrollados sino se toman las medidas oportunas, ya que se calcula que el número de fallecidos al año en las calzadas de estos países en vías de desarrollo aumentarán a dos millones en el año 2030, lo que traerá consigo la igualdad del número de muertos en accidentes con respecto a los fallecidos por enfermedades graves.

Los vehículos que circulan no son adecuados, caracterizados por su mal estado, saturados de personas que circulan a toda velocidad, cuyos arreglos en dichos vehículos se sujetan con cuerdas, cintas y alambres, algo que dispara la siniestralidad, por el alto riesgo del uso de estos. En Suráfrica de cada 100.000 ciudadanos, 32 fallecen en siniestros viales al año.

Este escenario se agudiza al no invertir en el desarrollo de nuevas vías de comunicación necesaria para satisfacer las necesidades de las personas residentes en la zona, los cuales han aumentado considerablemente en las últimas décadas, sin haber un gran cambio a nivel estructural. Hay leyes que regulan la seguridad vial las cuales, no son suficientes, como ocurre en países como Rumania, que existen sanciones muy altas, pero al mismo tiempo, no hay personas competentes que se hagan cargo de ejecutarlas, por lo tanto, es una medida ineficaz.

En los países que están empezando a desarrollarse, las ciudades van creciendo sin un orden urbano y es por eso que la acelerada construcción de vías, lleva a un olvido

de los elementos que conforman a esta, como el hombrillo, cunetas y brocales, etc. Es por eso que se reflejan datos alarmantes como que más de la mitad de los muertos en accidentes viales son peatones, motoristas y ciclistas, ya que las personas transitan por los mismos espacios o carreteras por donde circulan los vehículos, y es por eso que el número de accidentes aumenta en gran medida.

Según el informe de la Organización Mundial de la Salud en el 2015, República Dominicana está al tope de los países con más accidentes, con más de 20 muertes por cada 100,000 habitantes, con un promedio de 29.3 muertes en carreteras, siguiendo la tendencia del año anterior.

Siguen en la lista entre los países que más se destacan, en segundo lugar, Brasil con 23.4, y en el décimo quinto puesto, México con 12.3. Esto se debe a que el 90% de todas las muertes por accidentes de tráfico ocurre en los países de población de bajos o ingresos medios, categoría en la que están encuadrados todos los países latinoamericanos. Según especialistas, las características geográficas de las rutas brasileñas son determinantes para entender el fenómeno.

Especialmente en la zona sur del país, donde abundan las curvas cerradas, en algunos casos ciegas, aquéllas que no dejan ver a los que circulan en la dirección contraria. La situación se agrava si a eso se suman la gran cantidad de camiones que transitan, la mala señalización en ciertos estados, las constantes violaciones de los límites de velocidad, la utilización de celulares y el consumo de bebidas alcohólicas antes de salir a la ruta.

Además de estos factores, también influyen la falta de control y el mal estado de las rutas. De todas maneras, para el Observatorio Nacional de Seguridad Vial de Brasil,

las causas de los accidentes también radican en la mala formación profesional de quienes manejan autos y camiones en esas carreteras.

A pesar de ello, la tasa de mortalidad vial global se ha estabilizado desde 2007 a pesar de haber aumentado tanto el número de vehículos en circulación en un 16% como el de habitantes del planeta en 4% en los últimos tres años. El informe de la OMS abarca 180 países, entre los cuales no está reportado Venezuela, que según cifras de 2010 tenía un tasa de 37.2 muertes en accidentes de tráfico por cada 100,000 habitantes, y podría estar primera en la lista de Latinoamérica.

En países desarrollados también presentan problemas como es el caso de Estados Unidos, que a pesar que la cantidad de muertes viales ha disminuido, un nuevo estudio indica que todavía representa un problema grave en comparación con otros países. Las estadísticas probablemente reflejan que los estadounidenses tienden a manejar mayores distancias y por mayores periodos, y esto se debe a que mientras más se está en la vía, se está más expuesto a la posibilidad de un accidente, además que los conductores estadounidenses también manejan a una mayor velocidad, en estado de ebriedad y toman otros riesgos.

Algunos países en desarrollo, que no fueron incluidos en el reporte, tienen mayores índices de mortalidad en accidentes viales que Estados Unidos. Pero no existen datos suficientemente fiables para realizar una comparación global, indicaron autoridades de los Centros de Control y Prevención de Enfermedades; CDC por sus siglas en inglés.

Hasta el año pasado, las muertes por accidentes viales en Estados Unidos habían ido en declive, lo que se atribuye a menudo a las mejoras en la seguridad carretera y automotriz, los asientos para niños, y los esfuerzos por incrementar el uso del cinturón de seguridad y desalentar la conducción bajo el influjo del alcohol. Para la protección

de los peatones, se han desarrollado proyecto y llevado a cabo la construcción de puentes peatonales, logrando así que sean escasos los accidentes donde transeúntes se vean involucrados. A pesar de estos esfuerzos, en comparación con otros países desarrollados como Japón fue menor el declive ya que, estos países tienen lineamientos y medidas de seguridad carretera más estrictos. En cambio, en vías de circulación ubicadas en las ciudades, vías de acceso rápido, existe una adecuada educación vial, donde se respetan las señales, por las estrictas sanciones que puedan ejecutarse, en donde los puentes peatonales, como medida de seguridad son ineficaces por la existencia, y el correcto uso de pasos peatonales, los rayados de cebras.

Las buenas carreteras tienen un fuerte impacto en el desarrollo económico en un país además de ofrecer seguridad a la población que transita por ella ya sean conductores, acompañantes o peatones, en Venezuela la imprudencia, mal estado de las vías, exámenes prácticos poco exhaustivos, alta ingesta de alcohol, parque automotor obsoleto, ausencia de educación vial, falta de control y prevención por parte de las autoridades son los factores que hacen que Venezuela quedara situada en el 5to lugar en muertes por accidentes de tránsito según el Anuario de Mortalidad del Ministerio de Salud correspondiente a 2008, moría una persona cada 75 minutos como consecuencia de algún accidente de tránsito. Estadísticas del Ministerio de Poder Popular para la Salud, recabadas por el doctor Claudio Aoñin, presidente de la Academia Nacional de Medicina, reflejan el crecimiento de la mortalidad por accidentes de tránsito en el país.

En 2012 Venezuela se convierte en el país del mundo con la tasa de más muertes causadas por accidentes de tránsito, por encima de naciones con mayor cantidad de habitantes y de vehículos, superando al homicidio. El país está perdiendo una importante porción de la población que comienza la etapa productiva.

En el país hay una crisis de valores que se refleja en la manera de manejar los vehículos. Los estados con la mayor cantidad de siniestros viales se producen en los estados Zulia, Miranda, Bolívar, Lara, Aragua, Anzoátegui y Carabobo. En Venezuela se han construido gran cantidad de puentes peatonales para evitar o disminuir estos acontecimientos en vista de que los rayados de cebras peatonales no son respetados. Pero estos recorridos elevados no han sido lo suficientemente eficientes para que los usuarios transiten por él, prefiriendo cruzar la calle, exponiéndose al peligro de ser atropellado y de causar un accidente vial. La gran cantidad de escalones que deben subir, el mal mantenimiento de la obra que impone un riesgo a la vida por la oxidación de la estructura y la inseguridad que se impone en las ciudades son factores que afectan la decisión del peatón al cruzar la calle.

En Ciudad Bolívar en los últimos años los puentes peatonales han quedado inhabilitados por el poco uso que tuvieron estas estructuras y además, el mantenimiento deficiente, conllevó al deterioro de sus partes e hicieron inseguras el traslado de personas de un lado de la calle al otro, como consecuencia, la ciudad quedó sin puentes peatonales en las zonas más importantes de ella, como lo es la avenida República, donde queda ubicado el terminal de pasajeros; o la Avenida Libertador, una de las vías de circulación con más volumen de tránsito de la ciudad.

La avenida Libertador se caracteriza por ser una vía de mayor circulación y de alta velocidad que une zonas urbanas residenciales cercanas (Vista hermosa, Andrés Bello, Fundación Mendoza, Virgen del valle, Altos de Cayaurima, La Paragua, etc.) y alejadas (Los Báez, los Caribes, Guaricongo, etc.) con el centro de la ciudad, en ella no existe control por parte de las autoridades competentes en cuanto a la velocidad e intensidad de los vehículos, existiendo así una anarquía vial, donde no se respetan las escasas señales de tránsito que todavía existen, déficit de sistema de transporte adecuado, tanto público, como privado con una red adecuada para su funcionamiento, generando discontinuidad a la movilidad peatonal en el espacio público, e impidiendo

la facilidad para desplazarse en ausencia de obstáculos e impedimentos perdiendo la perceptiva que tiene que ver con la sensación de seguridad, preferencia y dominio sobre el espacio por el que nos desplazamos, además de la falta de permeabilidad que tiene que ver con el conflicto permanente del cruce peatonal, en intersecciones como fuera de ellas, aparte de que en esta avenida son escasas las paradas de autobuses, donde estas están caracterizadas por no tener desacelerador, una zona de embarque pavimentada, conexión a la acera donde el autobús pueda ubicarse y frenar sin obstaculizar el tránsito, además de no poseer alumbrado público ni tampoco un refugio para los peatones con zona de asientos.

Estas adversidades se incrementan en el colectivo de personas con la movilidad reducida entre los cuales se encuentran las personas con discapacidad motora, discapacidad sensorial, visual o auditiva. La no corrección de estas barreras trae como consecuencia que el índice de muertes por accidentes de tránsito siga en ascenso. A raíz de esto surge el incentivo para la presente investigación, en la cual buscara recolectar y utilizar información suministrada por los propios residentes de la zona para determinar así, ¿de qué manera se puede elaborar una propuesta una pasarela peatonal funcional, segura y accesible en la avenida libertador, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Elaborar una propuesta de una pasarela peatonal funcional, segura y accesible con parada de transporte público en la Avenida libertador en ciudad Bolívar Estado Bolívar.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Determinar las características geométricas de la vía.
2. Evaluar los riesgos y necesidades a que los peatones están sujetos en el tramo que permitan establecer la necesidad de un puente peatonal con parada de transporte.
3. Realizar estudios de volúmenes peatonales que nos permitan determinar las dimensiones acordes a las necesidades.
4. Evaluar distintas alternativas que permitan dar a conocer la ubicación, y el tipo de pasarela peatonal que conviene
5. Formular las condiciones básicas de un puente peatonal accesible y parada de transporte que satisfaga a los peatones.
6. Plantear una propuesta de un puente peatonal con parada de transporte que sea funcional, seguro y accesible.

1.3 Justificación de la investigación

La Avenida Libertador es una de las principales vías de comunicación de Ciudad Bolívar, de mayor flujo de tránsito donde ocurren accidentes vehiculares en el cual, el peatón se ve directamente o indirectamente afectado por los mismos.

Por esto, se busca como alternativa viable, proyectar un sistema de pasarela que pueda servir como camino seguro y rápido, pero que además sea cómodo y atractivo de forma que el usuario prefiera transitar por este camino antes de cruzar la avenida, además establecer de acuerdo a lo reglamentado, las señales de tránsito en conjunto con una parada adecuada de autobuses.

Además, la localización del puente peatonal será planteada entre la urbanización Altos de Cayaurima (también conocida como las 1200) y el nuevo urbanismo de casas y edificios que tendrá el nombre de “Complejo Habitacional Ciudad Socialista Hugo Chávez Frías”.

Tomando en cuenta esta como la mejor ubicación porque son dos urbanizaciones nuevas que no fueron tomadas en cuenta por no estar planificada su realización cuando la Avenida Libertador fue construida, por lo cual esta no es suficiente para abarcar todo el volumen de tránsito que existe en la actualidad, también tomando en cuenta que la avenida no cuenta con cruces adecuados, haciendo que los accidentes vehiculares por su errónea posición sean comunes. Pero, antes de tener la localización definitiva se realizará un estudio de volumen tanto peatonal como de tránsito para fundamentar la localización.

1.4 Alcance de la investigación

Este estudio se llevará a cabo en la avenida Libertador Ciudad Bolívar estado Bolívar donde este proyecto, solo busca dar solución al acceso de peatones mediante el diseño de pasarela peatonal funcional, segura y accesible enmarcada en la rama de Tránsito, Vial y de Diseño de la ingeniería civil con parada de transporte público a los lados la superestructura. El diseño será definido primero por los estudios peatonales y de tránsito para saber la demanda para luego hacer el pre diseño realizado con programas de computadora en este caso AutoCAD para la creación adecuada de los planos y Sketch Up para el diseño en 3D.

CAPÍTULO II GENERALIDADES

2.1 Ubicación geográfica del área

El área de estudio se ubica en la parroquia Vista Hermosa, al Noroeste (NW) de Ciudad bolívar, municipio Heres, estado Bolívar, como se observa en la figura 2.1. Y está enmarcada dentro de las coordenadas UTM dadas en la tabla 2.1.



Figura 2.1 Ubicación geográfica del área de estudio.

Tabla 2.1 Coordenada UTM que delimitaran el área de estudio.

	A	B
Este	441497	441881
Norte	894552	893904

2.2 Acceso al área de estudio

Se puede acceder a la zona, donde se realiza el proyecto de investigación, por vía terrestre a través de la avenida libertador, tanto por el sureste como el noroeste, también por la calle principal de virgen del valle al oeste de la avenida.



Figura 2.2 Acceso al tramo de Cayaurima de la Avenida Libertador.

2.3 Geología regional y/o local

2.3.1 Geología

Ciudad Bolívar presenta una gran estabilidad tectónica, porque está ubicada sobre las rocas ígneas del Escudo Guayanés, que corresponden al Precámbrico, las formaciones geológicas más antiguas y estables del planeta.

2.3.2 Geografía

Ciudad Bolívar consta de una superficie de 591 Km², está localizada al sur del río Orinoco a aproximadamente 43 metros de altitud sobre el nivel medio del mar 18 (nmsm), en la parte más estrecha del río se encuentra el principal puesto fluvial del Este de Venezuela.

El municipio Heres limita al Norte con el río Orinoco, al Sur con el Municipio Raúl Leoni, al Este con los municipios Raúl Leoni y Piar, finalmente, al Oeste con el municipio Sucre (ver figura 2.3)

Ciudad Bolívar, está constituida por las parroquias: Catedral, Agua Salada, Sabanita, Vista Hermosa, Marhuanta, Jose Antonio Paez, Panapana y Zea.

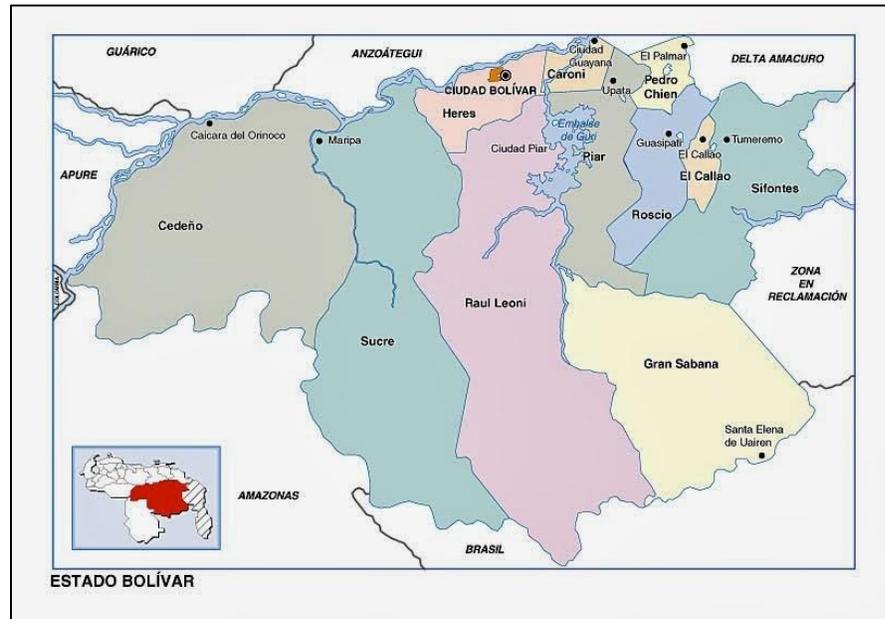


Figura 2.3 Límites de Ciudad Bolívar.

2.4 Clima

La temperatura varía entre los 26 y los 35 °C. La variedad climática es representada por las temporadas de lluvia y sequía, presentando en altas y variadas formas, como la gran cantidad de lluvias por las altas temperaturas que causan una fuerte evaporación.

2.4.1 Condiciones climatológicas de la región

El mes más seco es marzo, con 10,16 mm de lluvia. En julio, la precipitación alcanza su pico, con un promedio de 182.88 mm. Abril es el mes más cálido del año. La temperatura en abril promedios 28.7 ° C. A 26.7 ° C en promedio, enero es el mes más frío del año.



Figura 2.4 Zonas climáticas en Venezuela.

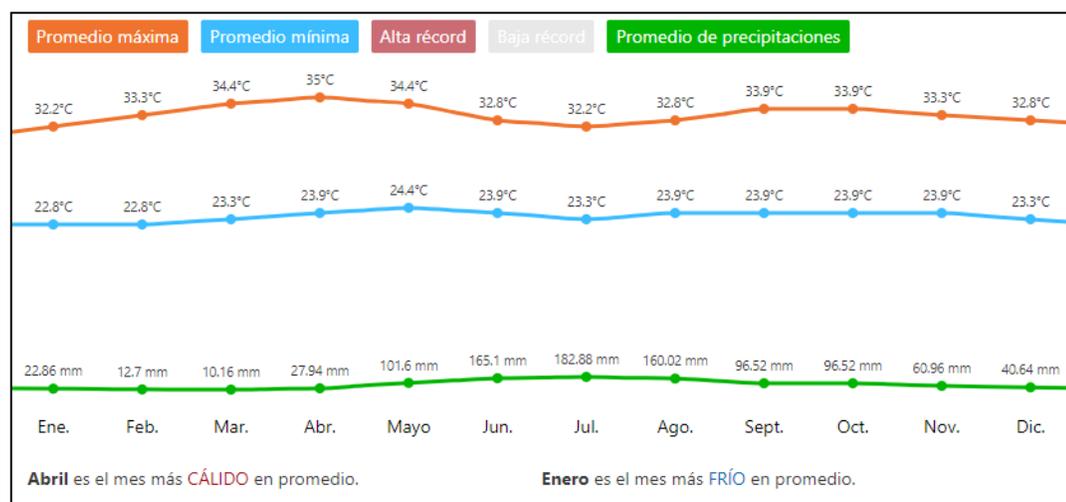


Figura 2.5 Promedios de precipitación y temperatura en Ciudad Bolívar.

CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes de la investigación

Barrera, José (2007): “**Diseño de puente colgante aldea pueblo nuevo y red de alcantarillado sanitario para la aldea Tizubín, San Jacinto, Chiquimula**”. El trabajo de graduación contiene en forma detallado el procedimiento que llevaron a cabo para el desarrollo de un diseño de puente colgante en la aldea Pablo nuevo con una red de alcantarillado sanitario para la aldea Tizubin, San Jacinto, Chiquimula en Guatemala.

Esta investigación se enfatiza en el rápido crecimiento poblacional y la dificultad de movilizarse en épocas de invierno cuando el río crece y su única manera de atravesarlo es por medio de un cable al cual se amarran, por esta razón se propone una solución para la mejora del acceso a la aldea. El diseño del puente colgante de este trabajo es la referencia central para el modelado de la pasarela que se pretende realizar en el proyecto.

Diaz Kimberly y Salazar Amineangel (2010): “**Diseño estructural de una pasarela peatonal atrayente, segura y funcional en la troncal 17 Venezuela**”, su investigación se basó en diseñar un puente peatonal que con su apariencia invite a los peatones a utilizarlo, conformando sus bases en un conjunto de semi elipses de acero, una plaza aérea, rampas de acceso, y soportada por taludes naturales, y de esta forma evitar poner en riesgo la vida de las personas del sector y la obstaculización de las troncales del país con reductores de velocidad. Su modelado estuvo basado en las normas venezolanas, dando origen a una estructura segura y funcional.

Tapias Salamanca Javier y Pinzón Moreno Andrés Felipe (2014): “**Pre diseño para un modelo de puente peatonal en intercepciones viales aplicadas a calzadas de alto flujo vehicular**”, su proyecto tuvo como objetivo la elaboración de un pre diseño de un puente peatonal, basado en un modelo internacional que cuenta con un método de construcción de estructura atirantada, que cuenta con 4 accesos, 1 por cada esquina de intersección vial. Dividido en 4 fases, la primera la recolección de información mediante encuestas para determinar la pre factibilidad en aspectos técnicos socioeconómicos y ambientales. La segunda fase, realización de un pre diseño realizando una serie de actividades preliminares que permitan tomar conocimiento pleno de la zona, teniendo conocimiento básico para poder generar soluciones satisfactorias en el proyecto.

En la tercera se realizó una simulación en un programa de ingeniería SAP 2000 el cual arroja resultados de los momentos del acto y la losa del puente, verificando que cumpla con los análisis sismo-resistentes para el código colombiano de Diseño Sísmico de Puentes. En la cuarta fase se concretó el presupuesto aproximado, sobre la medición de las áreas, la valoración de cada uno de los componentes y por consiguiente el valor total de la construcción, sumando además otros gastos generales como administrativos, financieros, honorarios, entre otros.

3.2 Bases Teóricas

3.2.1 Ingeniería de Transporte

Aplicación de los principios tecnológicos y científicos a la planificación, al proyecto funcional, a la operación y a la administración de las diversas partes de cualquier modo de transporte, con el fin de proveer la movilización de personas y

mercancías de una manera segura, rápida, confortable, conveniente, económica y compatible con el medio ambiente.

3.2.2 Ingeniería de tránsito

Es aquella fase de la ingeniería de transporte que tiene que ver con la planificación, proyecto geométrico y la operación del tránsito por las calles y carreteras, sus redes, terminales, tierras adyacentes y su relación con otros modos de transporte.

3.2.3 Proyecto Geométrico

Es el proceso de correlación entre sus elementos físicos y las características de operación de los vehículos, mediante el uso de matemáticas, la física y la geometría. En este sentido, una calle o carretera queda definida geoméricamente por el proyecto de su eje en planta (alineamiento horizontal) y en perfil (alineamiento vertical), y el proyecto se su sección transversal.

3.2.4 Elementos que comprenden la sección transversal de una carretera

3.2.4.1 Derecho de vía

Es la faja que requiere para la construcción, conservación, reconstrucción, ampliación, protección y en general, para el uso adecuado de la vía y de sus servicios auxiliares.

La fijación del derecho de vía depende de un gran número de factores según el propósito que deba cumplir y el uso a que se quiera destinar. Entre estos se destacan: Importancia dentro del sistema vial nacional, volúmenes de tránsito que serán servidos

por la vía, topografía del área costo del terreno, usos adyacentes, servicios existentes y proyectados, control de acceso, afectación del ambiente.

La tabla 3.1 de las normas de proyectos de carreteras proporciona los valores guía para el derecho de vía en carreteras de dos canales y de cuatro canales con separador.

Tabla 3.1 Valores guía para el derecho de vía. (Normas de proyectos de carreteras, 1985).

N° de canales	Dimensiones del mínimo	Derecho de vía Promedio	(M) Deseable
2	20 – 25	25 – 35	35 – 45
4 con separador	35	70	100

Los valores menores en las vías de dos canales corresponden a las carreteras secundarias. Es conveniente tomar en cuenta que algunos o todos los elementos de la sección transversal pueden cambiar a lo largo de un tramo de carretera, por lo cual la dimensión mínima del derecho de vía puede variar: pueden presentarse situaciones en las cuales el ancho mínimo deberá ser reducido, mientras que en otras se tendrá que ampliar. (Ej.: taludes extendidos). El eje longitudinal del derecho de vía podrá o no coincidir con el de la carretera. En todo caso su ubicación será determinada por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

3.2.4.2 Corona

Es la superficie terminada de una carretera, comprendida entre sus hombros, por lo que incluye la calzada más los acotamientos. Los elementos que comprenden la corona son:

- ❖ Calzada o superficie de rodamiento: es aquella faja que se ha acondicionado especialmente para el tránsito de los vehículos y constituida por uno o más carriles, entendiéndose por carril aquella parte de la calzada o superficie de rodamiento, de ancho suficiente para la circulación de una sola fila de vehículo. El ancho de la calzada es variable a lo largo del camino, y depende de la localización de la sección en el alineamiento horizontal y excepcionalmente en el vértice. Normalmente el ancho de calzada se determina por el número de canales necesarios para atender el volumen horario de proyecto. El canal normal de tránsito tiene un ancho de 3.60 metros; que se compone de 2.60 m, ancho máximo de un vehículo, más dos espacios de seguridad laterales de 0.50 m.

- ❖ Hombrillo o acotamiento: también llamado arcén, son fajas laterales que sirven de confinamiento lateral de la superficie de rodamiento y que eventualmente se puede utilizar como estacionamiento provisional para alojar vehículos en caso de emergencia.

Tabla 3.2 Anchos usuales de hombrillo. (Normas de proyectos de carreteras, 1985).

Ubicación	Rango de ancho (m)	Ancho para condiciones medias en topografía fácil (m)
Hombrillo exterior	1.20 – 3.60	2.40
Hombrillo interior (para vías divididas)	0.60 – 1.50	1.20

- ❖ Rasante: es la proyección vertical del desarrollo del eje real de la superficie de rodamiento de la carretera.

- ❖ **Pendiente transversal:** es la pendiente que da a la corona normal a su eje. Según con los elementos de alineación horizontal, se presenta tres casos:
 1. **Bombeo:** es la pendiente que se da a la corona en las tangentes del alineamiento horizontal hacia uno y otro lado de la rasante para evitar la acumulación del agua sobre el camino, se le asigna un valor normal de 2%.
 2. **Sobreelevación:** pendiente que se da a la corona hacia el centro de la curva para contrarrestar parcialmente el efecto de la fuerza centrífuga.
 3. **Transición del bombeo a la sobreelevación:** al pasar de una sección en tangente a otra en curva, se requiere cambiar la pendiente de la corona, este cambio se hace gradualmente en toda la longitud de la espiral de transición.

3.2.4.3 Acera y Calzadas especiales

Los proyectos de carreteras generalmente no contemplan aceras. Sin embargo, en aquellos trayectos donde el tránsito peatonal lo requiera y especialmente en zonas pobladas, se deberán disponer aceras al lado de las carreteras. No existen criterios definidos acerca de los volúmenes mínimos para la provisión de aceras. Deberán estudiarse cada caso y sobre todo verificar, si con el tiempo no se presentaran situaciones que puedan requerir la protección del peatón por medio de la construcción de aceras.

- ❖ **Dimensiones de las aceras:** las aceras tendrán un ancho mínimo de 1.20 metros. Este ancho se incrementará en módulos de 0.60 m. si el movimiento peatonal lo requiere.

Las aceras deberán estar separadas claramente de la calzada por medio de brocales o separadores, y deberán estar elevadas por encima de la calzada. El ancho de la franja de separación deberá ser de 1.20 metros mínimo.

- ❖ Calzadas especiales: en algunas carreteras y en especial en los tramos que sirven de acceso a concentraciones industriales, el volumen de bicicletas puede ameritar la inclusión de caminos especiales para este tipo de vehículo. Este camino puede tener la forma de franja de circulación o puede llegar a ser una verdadera calzada para bicicletas.

La franja para bicicletas es similar a una acera y tendrá un ancho mínimo de 1.00 metro. La calzada para bicicletas tendrá un ancho mínimo de 1.80 metros y aumenta de ancho en módulos de 0.60 metros.

La franja para bicicletas se construye adyacente a la calzada de la carretera y a nivel de la misma. La calzada especial para bicicletas se construye separada de la calzada, a una distancia no menor de 1.20 metros.

Las franjas y calzadas para bicicletas no deben llevar brocales adyacentes elevados para evitar el tropiezo de los pedales. La altura máxima de brocal adyacente será de 6 cm. Tanto el material de construcción como la demarcación deberán identificar en forma clara la parte de la vía destinada a las bicicletas.

3.2.4.4 Brocales

Se usan para delinear los bordes de la plataforma, regular el drenaje, dificultar la salida de vehículos del pavimento, ofrecer una mejor apariencia de acabado, y promover el desarrollo ordenado de las zonas adyacentes a la vía.

El uso de brocales en carreteras con velocidad de proyecto de 80 km/h o más, no es recomendable. Es preferible delinear la vía por medio de la demarcación en el pavimento.

Los brocales se clasifican de barrera y brocales montables. El brocal de barrera es la forma común y se usa en puentes, estribos, muros, refugios para peatones, aceras, divisorias centrales angostas, etc.

El brocal montable se usa principalmente en divisorias centrales anchas en el borde interior de los hombrillos y para delinear canales de tránsito en intersecciones canalizadas, refugios y paradas.

3.2.4.5 Sub corona

Superficie que limita a las terracerías y sobre la que se apoyan las capas de pavimentos. En sección transversal es una línea.

Se entiende por terracería, el volumen de material que hay que cortar o terraplenar para formar el camino hasta la sub corona. La diferencia de cota entre el terreno natural y la sub corona, define los espesores de corte o terraplén en cada punto de la sección. A los puntos extremos de la sección donde los taludes cortan el terreno natural, se le llama coronas y a las líneas que los unen a lo largo del camino, líneas de coronas.

3.2.5 Puentes

El término puente se utiliza para describir construcciones viales, con un trazado superior a la superficie para poder salvar accidentes geográficos como quebradas, ríos,

carreteras, caminos, vías férreas, o cualquier otro obstáculo físico que no permita el paso de un lindero a otro de forma segura y fácil. Su diseño y cálculo pertenecen a la ingeniería estructural, su diseño, técnica y materiales han cambiado a lo largo del tiempo, conforme avanza la tecnología que busca hacerlos más seguros, económicos y de fácil montaje, entre otros factores

3.2.6 Partes de un puente

3.2.6.1 Superestructura

Constituida en términos generales es la parte del puente donde actúa la carga móvil de la estructura y está constituida por:

1. Tablero
 2. Aceras y pasa manos
 3. Capa de rodamiento
 4. Vigas longitudinales y transversales
- ❖ Vigas principales: reciben esta denominación por ser los elementos que permiten salvar el vano, pudiendo tener una gran variedad de formas como con las vigas rectas, arcos, pórticos, reticulares, o vigas Vierendeel.
 - ❖ Diafragmas: son vigas transversales a las anteriores y sirven para su arriostramiento en algunos casos. Pasan a ser vigas secundarias cuando van destinadas a transmitir cargas del tablero a las vigas principales.
 - ❖ Tablero: es la parte estructural que queda a nivel de sub-rasante, recibe directamente las cargas dinámicas (tráfico) y que transmite tanto cargas como sobrecargas a las viguetas y vigas principales. Sobre el tablero y para dar

continuidad a la rasante de la vía viene la capa de rodadura que en el caso de los puentes se constituye en la carpeta de desgaste y que en su momento deberá ser repuesta.

3.2.6.2 Infraestructura

Es la parte del puente encargada de transmitir los esfuerzos al suelo de cimentación y está conformada por todo el conjunto de pilas (columnas intermedias) y estribos (muros de contención en los costados) y que soportan a la superestructura.

- ❖ Pilas: corresponden a las columnas intermedias y están constituidas de las siguientes partes: El coronamiento la parte superior donde se alojan los pedestales de los aparatos de apoyo y en consecuencia está sometido a cargas concentradas luego viene la elevación que es el cuerpo propiamente de la pila y que en el caso de puentes sobre ríos recibe el embate de las aguas, luego viene la fundación que debe quedar enterrada debiendo garantizar la transmisión de las cargas al terreno de fundación.
- ❖ Estribos: a diferencia de las pilas los estribos reciben además de la superestructura el empuje de las tierras de los terraplenes de acceso al puente y, en consecuencia, trabajan también como muros de contención. Están constituidos por el coronamiento, la elevación y su fundación y con la característica de que normalmente llevan aleros tanto aguas arriba como abajo, para proteger el terraplén de acceso (Figura 3.1).

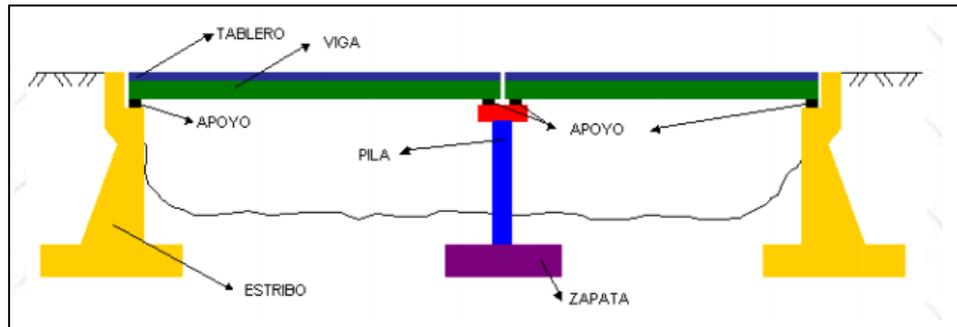


Figura 3.1 Partes del puente.

3.2.7 Tipos de Puentes

Existen seis tipos principales de puentes: puentes viga, en ménsula, en arco, colgantes, atirantados. El resto son derivados de estos.

1. En viga: Trabaja a tracción en la zona inferior de la estructura y compresión en la superior, es decir, soporta un esfuerzo de flexión. No todos los viaductos son puentes viga; muchos son en ménsula.
2. En ménsula: Trabaja a tracción en la zona superior de la estructura y compresión en la inferior. Los puentes atirantados son una derivación de este estilo.
3. En arco: Trabaja a compresión en la mayor parte de la estructura. Usado desde la antigüedad.
4. Colgante: Trabaja a tracción en la mayor parte de la estructura.
5. Apuntalado: Compuesto de elementos conectados con tensión, compresión o ambos.
6. Atirantado: Su tablero está suspendido de uno o varios pilones centrales mediante obenques.

3.2.7.1 Puentes según su destino

1. Viaductos.
2. Para carretera.
3. Para ferrocarril.
4. Compuestos.
5. Acueducto (soporte de tuberías de agua, gas, petróleo, etc.)
6. Pasarelas: pequeños puentes para peatones.

3.2.7.2 Puentes según el anclaje

1. Puentes fijos: aparecen anclados de forma permanente en las pilas. Dentro de este tipo están los puentes de placas, cuya armadura es una plancha de hormigón armado o pretensado que salva la distancia entre las pilas. Es una construcción bastante usual en las autopistas.
2. Puentes móviles: pueden desplazarse en parte para dar paso a embarcaciones
3. Puentes de pontones: apoyados sobre soportes flotantes, generalmente móviles, y se usan poco.

3.2.7.3 Puentes según el sistema constructivo

Esta clasificación generalmente se refiere al tablero:

1. vaciado en sitio: si la colada de concreto se hace sobre un encofrado dispuesto en el lugar definitivo.
2. losa de concreto armado o postensado sobre vigas prefabricadas (de concreto armado o precomprimido vigas inetálicas, etc.).

3. tablero construido por voladizos sucesivos (por dovelas prefabricadas o vaciadas en sitio); puede ser construido por adición sucesiva de elementos de acero, soldados 6 empernados.
4. tablero atirantado.
5. tablero tipo arpa, con doble fila de soporte o una sola fila.
6. tablero lanzado (el tablero se construye en uno de los extremos del vano a cubrir y se lleva a su sitio deslizándolo sobre rodillos, suplementando el extremo delantero de la estructura con un elemento estructural auxiliar, llamado nariz de lanzamiento).

3.2.8 Puentes Peatonales

La norma Covenin 2245 (1990) define a una pasarela “Es aquel puente pequeño para uso peatonal, que sirve para unir dos superficies en el mismo nivel”, además de afirmar que las pasarelas deben tener de 0 grados a 7 grados de inclinación como máximo.

El puente peatonal es una construcción que permite el paso de peatones sobre cuerpos de agua, vías de tráfico o valles en las montañas. Se pueden construir en diferentes tipos de materiales. Los hay estáticos y móviles (que se pliegan, giran o elevan). Los tamaños son muy diversos desde unos pocos metros hasta cientos de metros. Debido a la poca carga para la que están concebidos y a la limitada longitud que han de atravesar, el diseño de los mismos puede ser muy diverso.

Desde el punto de vista de planificación de transporte la gran ventaja de estas estructuras es que no dificultan el tráfico. Desde el punto de vista del peatón este tipo de estructuras alargan el camino con respecto a un paso de cebra o con semáforos.

3.2.9 Criterios de diseño

1. Diseño armonioso: el diseño debe acoplarse e integrarse en el entorno que la rodea y en lo posible tener características agradables para los usuarios.
2. Durabilidad: La vida útil de las pasarelas para Caminos Naturales se establecerá como mínimo en 50 años, salvo justificación expresa. El proyecto debe considerar que ésta ha de alcanzarse minimizando los costes de conservación con una adecuada elección del tipo estructural, materiales, diseño, protección y plan de mantenimiento.
3. Constructivos: gran parte de los elementos utilizados en la construcción de pasarelas metálicas y de madera son, o pueden ser, prefabricados. El empleo de este tipo de elementos implica una disminución de los costes asociados a estas estructuras, disminuyendo también el plazo de ejecución de las mismas.
4. Funcionales: en primer lugar, se deben definir cuáles serán las características esenciales de la pasarela, es decir, cuál será su función. En este sentido, será necesario especificar qué tipo de tránsito debe soportar: peatones, peatones y ciclistas, vehículos ocasionales (mantenimiento, emergencias, etc.) o vehículos con servidumbre de paso. Para todas las tipologías habrá que especificar el número considerando su simultaneidad en el tiempo. En general, las pasarelas están destinadas al uso de peatones y de ciclistas; sin embargo, en algunas ocasiones, es necesario el paso de vehículos de emergencias o de mantenimiento, debiendo considerarse este factor en el diseño de la sección tipo de la pasarela.
5. Medioambientales: durante la fase de diseño de la infraestructura se preverá la minimización del impacto (final y de ejecución) y la naturalidad de los elementos constituyentes de la estructura, utilizando materiales de la zona siempre que sea técnica y económicamente posible. Queda abierta la posibilidad de utilizar materiales provenientes de reciclado, siempre que cumplan los requerimientos propios de su función, o que puedan ser reutilizables en un futuro, al terminar su utilidad en la pasarela.

3.2.10 Especificaciones del diseño de puentes peatonales

Según la norma venezolana 2245, (1990) para el diseño de las pasarelas se debe tomar en cuenta:

Tabla 3.3 Ancho mínimo para tránsito peatonal sin carga.

Número de personas	Ancho mínimo
1	0.90 m
2	1.20 m
3	1.80m
4	2.40 m

Tabla 3.4 Ancho mínimo para tránsito peatonal con carga.

Número de personas	Ancho mínimo
1	1 m
2	2.15 m

Tabla 3.5 Ancho mínimo con tránsito vehicular.

Número de personas	Ancho mínimo
1 vía	3.50 m
2 vías	6.50 m

3.2.11 Armadura

La armadura o celosía es una estructura reticular de barras rectas interconectadas en nudos formando triángulos planos (en celosías planas) o pirámides tridimensionales (en celosías espaciales). El interés de este tipo de estructuras es que las barras trabajan

predominantemente a compresión y tracción presentando comparativamente flexiones pequeñas.

Las celosías pueden ser construidas con materiales diversos como el acero, madera, aluminio, etc. Las uniones pueden ser articuladas o rígidas. En las celosías de nudos articulados la flexión es despreciable siempre y cuando las cargas que debe soportar la celosía estén aplicadas en los nudos de unión de las barras. Una cercha es una celosía de canto variable a dos aguas.

3.2.12 Celosías Planas

Las celosías planas de nudos articulados pueden dividirse desde el punto de vista estructural en:

1. Celosías simples son celosías estáticamente determinadas, en el que el número de barras y el número de nudos satisface que $b + 3 = 2n$. Geométricamente son una triangulación conforme o regular.
2. Celosías compuestas, son también celosías estáticamente determinadas con $b + 3 = 2n$ que pueden construirse uniendo dos o más celosías simples, de tal manera que cada par comparta una sus articulaciones y se añada alguna barra adicional entre cada par de modo que cualquier movimiento de una respecto de la otra esté impedido.
3. Celosías complejas, que engloba a cualquier celosía plana que no sea de los tipos anteriores.

Si una celosía plana es de nudos rígidos, entonces es hiperestática con independencia del número de nudos y barras.

3.2.12.1 Celosías planas notables

De acuerdo con el uso y disposición de las cargas conviene una u otra tipología o disposición de montantes verticales y diagonales. Algunas de las tipologías más usadas se conocen por el nombre propio de las personas que las patentaron o estudiaron en detalle por vez primera.

1. Celosía Long: Este tipo de celosía debe su nombre a Stephen H. Long (1784-1864), y tiene su origen hacia 1835. Los cordones superior e inferior horizontales se unen mediante montantes verticales todos ellos arriostrados por diagonales dobles.
2. Celosía Howe, fue patentada en 1840 por William Howe, aunque ya había sido usada con anterioridad. Se usó mucho en el diseño de celosías de madera, está compuesta por montantes verticales entre el cordón superior e inferior. Las diagonales se unen en sus extremos donde coincide un montante con el cordón superior o inferior (formando Λ 's). Con esa disposición las diagonales están sometidas a compresión, mientras que los montantes trabajan a tracción.
3. Celosía Pratt: Originalmente fue diseñada por Thomas y Caleb Pratt en 1844, representa la adaptación de las celosías al uso más generalizado de un nuevo material de construcción de la época: el acero. A diferencia de una celosía Howe, aquí las barras están inclinadas en sentido contrario (ahora forman V's), de manera que las diagonales están sometidas a tracción mientras que las barras verticales están comprimidas.

Eso representa ventajas si toda la celosía es de acero, ya que los elementos traccionados no presentan problemas de pandeo aunque sean largos mientras que los sometidos a compresión si pueden presentar pandeo, lo que obliga a hacerlos de mayor espesor.

1. La celosía Warren, fue patentada por los ingleses James Warren y Willboughby Monzoni en 1848. El rasgo característico de este tipo de celosías es que forman una serie de triángulos isósceles (o equiláteros), de manera que todas las diagonales tienen la misma longitud. Típicamente en una celosía de este tipo y con cargas aplicadas verticales en sus nudos superiores, las diagonales presentan alternativamente compresión y tracción. Esto, que es desfavorable desde el punto de vista resistente, presenta en cambio una ventaja constructiva. Si las cargas son variables sobre la parte superior de la celosía (como por ejemplo en una pasarela) la celosía presenta resistencia similar para diversas configuraciones de carga.
2. La pseudocelosía Vierendeel, en honor al ingeniero belga A. Vierendeel, tiene como características principales las uniones obligatoriamente rígidas y la ausencia de diagonales inclinadas. De esta manera, en una (pseudo)celosía Vierendeel, no aparecen formas triangulares como en la mayoría de celosías, sino una serie de marcos rectangulares. Se trata por tanto de una estructura empleada en edificación por el aprovechamiento de sus aperturas.

3.2.13 Paradas o estaciones de transporte

El ingeniero Vukan R. Vuchic en su obra *Urban Transit: Operations, Planning and Economics*, ha desarrollado una gran variedad de conceptos teórico - prácticos relacionados con el transporte urbano y define las paradas, traducido al español, como “Puntos a lo largo de una ruta de transporte donde los vehículos se detienen para recoger o dejar pasajeros; su equipamiento incluye señalización, información y mobiliario” (Vuchic,2005).

Como complemento a la definición, las paradas o estaciones son elementos que se encuentran situados en lugares específicos de las áreas urbanas, para mantener un control del servicio de transporte y evitar problemas urbanos como: congestión, invasión de espacios, accidentes y otros problemas asociados.

Por otra parte, resulta importante señalar dentro de este punto, la clasificación de las paradas, considerando algunos criterios de la Dirección de transporte y vialidad de la alcaldía de Baruta y fundamentos teóricos de Ángel Molinero & Ignacio Sánchez.

3.2.13.1 Tipos de Paradas

Las paradas se pueden clasificar de distintas formas y se presenta a continuación:

❖ De acuerdo a su ubicación o disposición

1. Paradas en la Vía pública: son las más comunes porque poseen una infraestructura sencilla, por lo general se ubican en las aceras y están destinadas a autobuses. Su desventaja, es que interrumpe momentáneamente la circulación de los vehículos por el canal donde se ubica la parada.
2. Paradas fuera de la via publica: son aquellas cuya disposición permiten el acceso exclusivo de los autobuses, de manera que puedan hacer su parada sin interrumpir el tránsito de vehículos. La forma mas representativa son las bahías, que desvian momentaneamente el tránsito de los autobuses para el embarque o desembarque de pasajeros.

❖ De acuerdo a su tipo

1. Paradas de toque: las unidades de transporte solo pueden detenerse para el embarque o desembarque de pasajeros.
2. Paradas de zona de espera: las unidades de transporte pueden estacionarse por un tiempo determinado a la espera de pasajeros. Ocurre a menudo en áreas donde la demanda del servicio es baja.

3. Paradas terminales: indican el punto de inicio o final del recorrido de las unidades de transporte para el ascenso o descenso de pasajeros.

❖ **De acuerdo a su uso**

1. Convencional: aquellas paradas que son utilizadas por una operadora o empresa de transporte común.
2. Compartido: son aquellas utilizadas por varias operadoras de transporte, pueden ser públicas, privadas o que no pertenecen a la jurisdicción donde se ubican las paradas.

Además de brindar beneficios a los usuarios y a las operadoras prestadoras del servicio.

3.2.13.2 Criterios para la ubicación, diseño y espaciamiento de paradas

❖ **Ubicación**

Implica un análisis preliminar para determinar la disposición más idónea de la parada considerando los siguientes factores:

1. Acceso de pasajeros: considerar aquellos lugares para localizar una parada donde el usuario este protegido del movimiento de los vehículos y las unidades de transporte puedan maniobrar, para brindar confort y seguridad.
2. Condiciones de tránsito: tratar de minimizar en gran medida la interrupción del tránsito vehicular y el flujo peatonal, tomando en cuenta la dinámica presente.

3. Geometría del movimiento del autobús: las paradas deben ubicarse en lugares donde el autobús pueda maniobrar y realizar sus movimientos sin mayores dificultades, considerando su tipología y las características urbanas.
4. Intersecciones: las paradas que se ubican antes de una intersección vial pueden interrumpir el recorrido de los vehículos que doblan a la derecha, mientras el autobús se detiene para recoger o dejar pasajeros. Se recomienda, preferiblemente, ubicar las paradas luego de las intersecciones para evitar inconvenientes de tránsito vehicular y el autobús pueda prestar un servicio adecuado.

3.2.13.3 Diseño de la parada

El diseño de una parada, comprende la integración y evaluación de diversos aspectos como: la ubicación, la infraestructura urbana, cantidad de rutas que sirven, el número de personas que hacen uso de ella, entre otros. Así, se podrá determinar las características métricas que permitan mejores maniobras del autobús y adecuado ascenso o descenso de pasajeros para una mejor prestación del servicio.

Además, las paradas pueden variar su diseño en distintas formas siempre y cuando cumplan con su respectiva función, pero es recomendable mantener un mismo patrón para que contribuyan con la imagen urbana de un sector, localidad o ciudad.

3.2.13.4 Espaciamiento entre paradas

Es importante considerar el espacio que debe existir entre una parada y otra, ya que puede afectar directamente a las empresas de transporte y al usuario. En el primer caso, si las paradas son frecuentes en una ruta de transporte, los costos operacionales de las empresas se incrementarían por el elevado consumo de combustible y el desgaste de frenos y cauchos. En el segundo caso, el usuario debe contar con una parada que no

este tan distanciada de su hogar, trabajo u otra, para evitar recorrer largas distancias, que sea victima de la inseguridad y que pueda administrar su tiempo para propósitos específicos.

Por lo tanto, las paradas deben guardar una distancia prudencial respecto a la otra; lo recomendable son 300 – 500 metros, para así evitar la aparición frecuente de las mismas, las unidades hagan paradas innecesarias y los usuarios tengan más facilidades.

3.2.13.5 Mobiliario de Paradas de Transporte Públicos

Es todo mueble o instalación que ocupa un espacio para contribuir con una operación adecuada de transporte público urbano, unificando criterios y creando una imagen que identifique el servicio en todas sus dimensiones.

El mobiliario de paradas de transporte público comprende la dotación de bancos, techos, soportes y dispositivos de información, que brinden comodidades y seguridad al usuario, y que además, estos puedan conocer sobre las rutas mientras esperan por una unidad. A continuación se presenta un modelo o prototipo de mobiliario que puede ser utilizado en áreas urbanas (Figura 3.2).

El mobiliario puede variar en las características de los elementos, su diseño y materiales para que se adapten a los diferentes trazados viales y las dimensiones de acera, dependiendo a su vez, de la demanda de los usuarios y el tipo de unidad que hará uso de la misma.

Resulta importante resaltar, que el mobiliario propuesto estará a la intemperie, expuesto a condiciones cambiantes tanto urbanas como climáticas, por lo tanto, los materiales para la construcción del mismo deben garantizar su durabilidad y resistencia, así como las condiciones para un fácil mantenimiento.

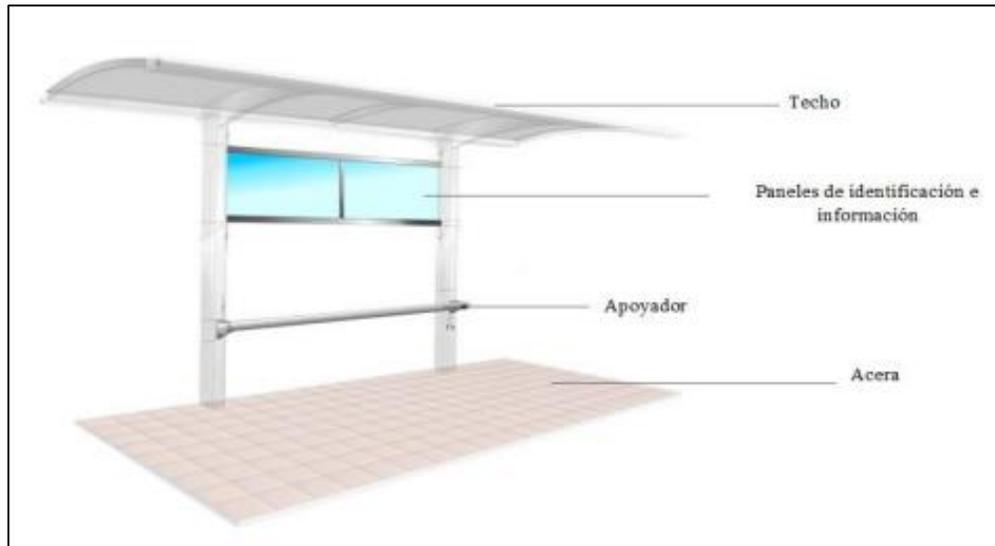


Figura 3.2 Mobiliario de transporte publico superficial con techo y apoyador.

3.2.13.6 Demarcación

Las demarcaciones son los objetos que se colocan sobre la superficie de rodamiento con el fin de regular o canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos.

A partir de la definición anterior, se puede decir que la demarcación de paradas de transporte público, corresponde a una representación visual mediante el uso de letras, colores y símbolos que indican la presencia de un elemento “distinto” en el área de circulación vial o adyacente a ella. Tiene como función principal delimitar el área donde los autobuses pueden pasar para tomar y/o dejar pasajero.

La demarcación puede variar en cuanto a diseños, estilos y formas dependiendo del ámbito que representa o se encuentren, pero a nivel general, se realiza de la siguiente forma.

En la vía: se pinta la palabra BUS, PARADA, STOP y otra asociada con algunas líneas segmentadas, utilizando un color blanco o amarillo para que se pueda resaltar sobre el pavimento.

El brocal o acera: se utiliza el color rojo para pintar la longitud que abarca la parada, dependiendo de donde se localice específicamente.

La demarcación es indispensable para crear conciencia en el transportista y el usuario, sobre lugares de parada o espera respectivamente, que deben respetar para una mejor prestación del servicio de transporte. También, tiene los siguientes beneficios o influencia:

Para el transportista: puede visualizar anticipadamente la ubicación de la parada para ir reduciendo la velocidad de la unidad y tomar algunas previsiones antes de detenerse en la parada.

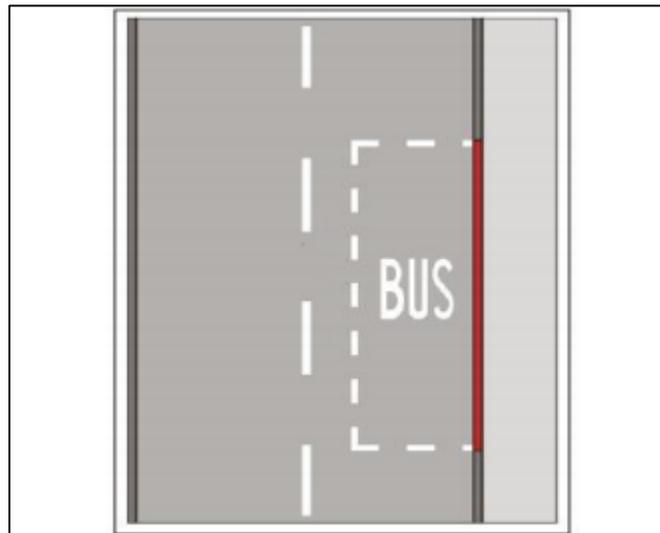


Figura 3.3 Demarcaciones de parada de transporte.

Para el usuario: saber la ubicación exacta de la parada y le garantiza que la unidad de transporte se detendrá en el lugar específico.

3.2.13.7 Señalización

La señalización comprende la instalación de dispositivos metálicos y otro material, para indicar una advertencia, obligación o prohibición con símbolos, colores y pictogramas. En el caso del transporte público, es un objeto vertical que indica la presencia de una parada en un área urbana o ruta de transporte determinada, necesario además, para guiar a los usuarios.



Figura 3.4 Señal vertical de parada (vista frontal).

La instalación de señales verticales, debe estar apoyado por estudios previos que determinen los sitios correctos para su ubicación, que esta íntimamente relacionado con el diseños o geometría vial.

La señal vertical, se utiliza para que los transportistas y usuarios puedan visualizar desde la distancia prudencial la ubicación de una parada y tomar sus previsiones pertinentes: reducir la velocidad, anticipar la parada al conductor, evitar accidentes y ubicarse en el contexto según sea el caso.

3.2.13.8 Dispositivos de información

Son todos aquellos elementos que le permiten al público usuario, de forma visible, conocer y mantenerse informado sobre:

1. Las rutas de transporte, respecto a su origen y destino.
2. Su ubicación en el contexto urbano.
3. Tarifas, normas y horarios del servicio de transporte.
4. Nombre y características de la parada.

La ubicación de la información debe adecuarse a los elementos disponibles en cada parada o en algunos casos, dentro de las unidades de transporte, además, la información debe estar diseñada para un público general, donde los gráficos, mapas o afiches sean de fácil lectura y entendimiento.

3.3 Definición de Términos Básicos

3.3.1 Accesibilidad

Es la condición de las edificaciones y su entorno urbano que garantiza y/o facilita a las personas su ingreso, el recorrido, su utilización y el egreso de las mismas de forma segura, autónoma y cómoda.

3.3.2 Avenida

Es la vía de tránsito automotor de mayor importancia urbana. Usualmente tiene por lo menos cuatro canales de circulación, e intersecciones a nivel; da acceso a terrenos y edificaciones laterales y tiene facilidades peatonales.

3.3.3 Calzada

Área o parte de la vía destinada normalmente al tránsito o circulación de vehículos

3.3.4 Cultura vial

Es el comportamiento que asumen los usuarios del sistema vial, conductores, pasajeros y peatones, conforme a los principios de convivencia, morales y éticos que guían su actuación.

3.3.5 Discapacidad

Termino genérico que incluye déficit, limitaciones en la actividades y restricciones de participación. Indica los aspectos negativos de la interacción entre un individuo (con una condición de salud) y sus factores ambientales.

3.3.6 Educación vial

Es el aprendizaje de conocimientos, formación de hábitos y actitudes en relación con las reglas, normas y señales que regulan la circulación de vehículos y personas para dar respuestas adecuadas (seguras y fluidas) en las distintas situaciones del tránsito.

3.3.7 Estructura

Conjunto de miembros y elementos cuya función es resistir y transmitir las acciones al suelo a través de las fundaciones.

3.3.8 Estructura vial

Es el conjunto de obras realizadas por el ser humano en un determinado territorio, para facilitar la circulación de vehículos y personas. La estructura vial está constituida por calles, caminos, puentes, aceras, señales, pasos, etcétera, y es de gran importancia para el desarrollo social y económico de las poblaciones humanas.

3.3.9 Flujo vehicular

Conjunto de vehículos que circulan por una calzada en una dirección y en un mismo sentido.

3.3.10 Peatón

Elemento básico de la ingeniería de tránsito. Es la persona que transita a pie por una vía pública.

3.3.11 Persona con movilidad reducida y/o comunicación reducida

Aquella persona en la cual se encuentren diversos factores que limitan la movilidad y comunicación en el medio físico, entre ellos, mujeres embarazadas, obesos, convalecientes, adultos mayores, personas con cargas físicas, entre otros.

3.3.12 Persona con discapacidad

Persona que presenta limitación en sus actividades, restricciones de participación, como consecuencia de alteraciones de las estructuras y/o funciones corporales o condiciones de salud diferentes.

3.3.13 Rampa

Es aquella superficie inclinada utilizada para salvar un desnivel entre dos superficies.

3.3.14 Parada de autobús

Es un elemento urbano, perteneciente al mobiliario urbano caracterizado por ser un espacio público, multifuncional de uso social y colectivo, de dimensiones acotadas, destinado a acoger a pasajeros en la espera de un transporte público de parada específica a dicha localización. Se sitúa en las calzadas, donde funciona a modo de referencia física visible de la existencia del paso de los autobuses.

3.3.15 Pasarela

Es aquel puente pequeño para uso peatonal, que sirve para unir dos superficies ubicadas al mismo nivel.

3.3.16 Paso peatonal a desnivel

Puente o túnel diseñado especialmente para que los peatones atraviesen una vía.

3.3.17 Paso peatonal a nivel

Zona de la calzada delimitada por dispositivos y marcas especiales destinada al cruce de peatones.

3.3.18 Señalización vial

Está conformada por dispositivos instalados a nivel del camino o sobre él, destinados a reglamentar el tránsito y advertir o informar a los conductores mediante palabras o símbolos determinados.

3.3.19 Transitabilidad

Característica de las vías de comunicación, en las edificaciones y en los espacios urbanos, que permiten el libre tránsito de las personas con seguridad y comodidad.

3.3.20 Transitar

Ir o pasar de un punto a otro por vías, calles o parajes públicos.

3.3.21 Tránsito

Acción de transitar. Sitio por donde se pasa de un lugar a otro.

3.3.22 Vía de circulación

Lugares de dominio público o privado abiertos a la circulación de personas y vehículos.

3.3.23 Volúmen de tránsito

Cantidad de vehículos que circulan en un tramo de calzada, durante un tiempo determinado, lo que hace posible su medición.

CAPÍTULO IV METODOLOGÍA DE TRABAJO

4.1 Tipo de Investigación

Según sus objetivos externos es una Investigación Aplicada Tamayo y Tamayo (2000) consideran que la investigación aplicada confronta la teoría con la realidad, y la definen como sigue:

Es el estudio y la aplicación de la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas. Esta forma de investigación se dirige a su aplicación inmediata y no al desarrollo de teorías. (p. 51).

Y según sus objetivos internos o específicos es una Investigación Descriptiva ya que su preocupación primordial radica en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos.

4.2 Diseño de la Investigación

La investigación se orienta hacia la incorporación de un diseño documental y un diseño de campo, por cuanto estos diseños de investigación permiten no sólo observar, sino también recolectar los datos directamente del lugar para así posteriormente analizar e interpretar los resultados de dicha investigación y cotejarlos en libros, documentos, etc.

Según el autor (Santa palella y feliberto Martins (2010)), define:

La Investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural. El investigador no manipula variables debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta. (p.88)

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población de la investigación

Según Arias F, (2006) “La Población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos de estudio” (p. 81).

En este proyecto de investigación, se tomó como población la Urbanización Cayaurima y El Complejo habitacional Ciudad Socialista Hugo Chávez Frías. La urbanización Cayaurima se consideró como población finita, ya que existe un registro documental, siendo éstos los censos y estudios previos realizados por los entes gubernamentales competentes. El nuevo urbanismo de casas y edificios que está en construcción que tendrá el nombre de “Complejo Habitacional Ciudad Socialista Hugo Chávez Frías” que tendrá 2000 apartamentos y 258 casas, se considera como población finita también, ya que a pesar de que no se encuentra culminada la obra, ni esta apta para ser habitable y por ello no existe un censo sin embargo, con la cantidad de casas que esta urbanización posee multiplicándola por un valor promedio de habitantes por

casa de 5.5 se obtiene un aproximado de cuantas personas vivirán allí, dando como resultado 12419 personas aproximadamente.

4.3.2 Muestra de la Población

Arias, (2006) dice “La muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible.” (Pág.83). La Urbanización Cayaurima también llamada las 1200 es nuestra población elegida para extraer la muestra, ya que esta se encuentra ubicada justo a un lado de la Avenida Libertador la cual, es la única salida que esta posee, por esto se consideró como la población más involucrada en la problemática del proyecto. Cuenta con 1024 casas de una planta pareadas y casas de 2 planta continuas, donde viven aproximadamente 5632 personas.

Para estimar el tamaño de nuestra muestra probabilística (al azar simple) se aplican la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N * Z_c^2 * p * q}{(N-1) * e^2 * Z_c^2 * p * q} \quad (4.1)$$

Si el tamaño de la población es conocido (población finita)

Donde;

n = Tamaño de la muestra.

N = Total de elementos que integran la población.

Z_c^2 = Zeta crítico: Valor determinado por el nivel de confianza adoptado, elevado al cuadrado.

S = Desviación típica o desviación estándar: medida de dispersión de los datos obtenidos con respecto a la media.

e = Error muestral: dala que se produce al extraer la muestra de la población.

p = Proporción de elementos que presentan una determinada característica a ser investigada.

q = Proporción de elementos que no presentan la característica que se investiga.

Se aplica la siguiente formula

Donde es nuestro caso, N es de 5632 personas, Z es 1.65 (valor encontrado en la tabla), p y q 0.5 respectivamente y e 10 % o 0.1; Sustituyendo lo valores:

$$n = \frac{5632 * 1.65^2 * 0.5 * 0.5}{(5632 - 1) * 0.1^2 * 1.65^2 * 0.5 * 0.5} = 100.0180766 \cong 100$$

En este caso nuestra muestra para realizar la encuesta fue de 100 personas, pero considerando que la población es grande, nuestra muestra se incrementó 150 personas.

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Existen muchas técnicas, cada una de ellas particulares según le sea el caso, todo esto para lograr los objetivos esperados. Arias (2006) expresa, “Se entenderá por técnicas, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (Pág.

67). Estas técnicas no son más que formas distintas de conseguir información de carácter importante para nuestra investigación.

4.4.1 Revisión bibliográfica

Se recurrió a la recopilación de datos a través de la consulta de textos, tesis, manuales, normas, textos entre otros. Por otro lado, se hicieron consultas a páginas de internet para saber soluciones y mejoras a la problemática hablada en este proyecto de investigación, y en función de esto se realizaron comparaciones y su adecuación a las necesidades en la zona de estudio.

4.4.2 Equipos y programas de computación

Utilizados en la elaboración de una base de datos que suministra información organizada bajo ciertas normas establecidas, como también para la elaboración de planos 2d y 3d con programas como AutoCAD y Sketch Up. Además de suministrar imágenes satelitales que gran importancia para lograr el entendimiento de este trabajo con ayuda de Google Earth Pro.

4.4.3 Observación Directa

El reconocimiento preliminar del área de estudio se basó en realizar una visualización del tráfico de vehículos y el volumen de peatón movilizándose para cruzar la avenida para reconocer posibles inconvenientes, así como también la realización de estudios de volumen vehicular y peatonal con el fin de determinar la cantidad de personas que necesitan de una pasarela peatonal.

4.4.4 Encuestas

Se realizaron encuestas a 150 personas, haciendo preguntas de interés necesarias para investigar las necesidades y saber la opinión de estas personas de una pasarela peatonal

4.5 Datos de la Investigación

El dato se refiere a cada una de las características a registrar de la variable objeto de investigación; es necesario precisar cuando la variable es cuantitativa y cuando lo es cualitativa de manera que se pueda reconocer el dato a registrar en el instrumento. En el caso del estudio a realizar, se identifican ambos tipos de variables, las cuales vendrán definidas de acuerdo a lo establecido en la normativa venezolana competente.

Lo principal del proyecto es determinar la necesidad del desarrollo de un puente peatonal en la avenida libertador y como este, debe ser diseñado para que además de ser accesible, sea atrayente

Para saber la cantidad de personas que requieren de un puente peatonal, además de la necesidad de una buena estructura para la espera del transporte público o privado se realizó un aforo peatonal de los que cruzan y los que llegan a la avenida en espera del transporte.

Para el conteo o aforo peatonal, se realizó de la siguiente forma:

1. Se dividió en dos conteos por sentido, es decir, los que van y los que vienen.
2. En cada conteo se clasificó la composición (de acuerdo con los atributos de los peatones, como género, edad, discapacidad o movilidad reducida).

3. Luego de tener todo esto hecho, se realizó el conteo en periodos de 15 minutos durante las 3 horas críticas del día, donde existe un mayor volumen peatonal.

Para el conteo de las personas que se mantienen en la avenida en espera del transporte público y privado, se realizó de la siguiente forma:

1. Este conteo fue en períodos de 15 minutos durante las 3 horas críticas del día, donde existe un mayor volumen peatonal.
2. El conteo se clasificó según de acuerdo con los atributos de los peatones (como género, edad, discapacidad o movilidad reducida).

Para explicar la dificultad que tiene un peatón a cruzar la avenida, exponiéndose al peligro de causar un accidente o salir involucrado en uno, se realizó un conteo vehicular.

Para el conteo de vehículos, se realizó de la siguiente forma:

1. Se dividió en dos conteos, por cada sentido de la avenida.
2. En cada conteo se clasificó los vehículos en Vehículos livianos, pesados, buses y Gandolas.
3. Cada conteo se realizó en periodos de 15 minutos, en las 3 horas críticas del día para demostrar el caso más desfavorable de volumen de tránsito.

Para la encuesta, se realizó preguntas a 150 personas donde se les formuló la posible construcción de un puente peatonal o pasarela, si lo verían conveniente y si lo usarían. Todo esto también, tomando en cuenta las opiniones de las personas sobre el diseño de dicha pasarela y como lo harían ellos para que este sea atractivo, funcional y accesible.

CAPÍTULO V ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 Características geométricas de la vía.

El tramo donde se encuentre el conjunto residencial Cayaurima está entre la calle Tucupita y la empresa de materiales de construcción Acrilum C.A., forma parte de la Avenida Libertador, siendo una Avenida de 4 canales (2 por sentido) separada de una isla central (Figura 5.1).



Figura 5.1 Mapa del sector a estudiar.

El tramo posee calzadas de 8.10 m en sentido noroeste y 6.40 m en sentido sureste, y un separador central de 4.21 m, donde 3.87 m es de áreas verdes y brocales de 0.34 m (Anexo 1).

1. Cuenta con 4 carriles, 2 por sentido,
2. los hombrillos en ambos extremos son de 0.30 m.
3. El tramo no posee semáforos.
4. No posee aceras peatonales.
5. El pavimento al evaluarlo se encontró con irregularidades lo que ocasiona una capa de rodamiento o capa asfáltica de baja calidad.

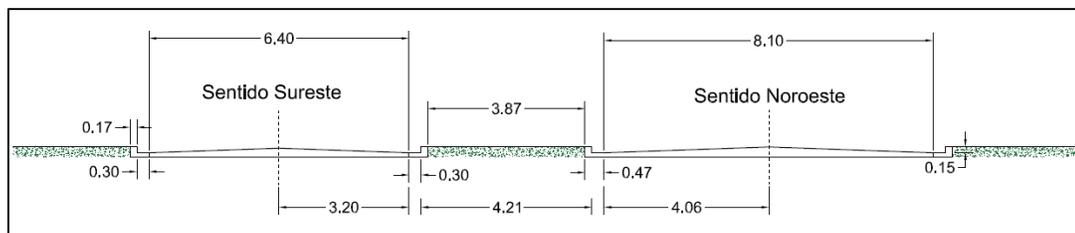


Figura 5.3 Perfil longitudinal de la Avenida libertador, tramo Cayaurima.



Figura 5.2 Lugar exacto de medición de la vía

5.2 Evaluación de los riesgos y necesidades a que los peatones están sujetos

Para evaluar el riesgo que conlleva atravesar la avenida libertador era necesario constatarlo por medio de los mismos ciudadanos del sector, para ello se diseñó una encuesta y se le realizó a los peatones del tramo en estudio de la avenida libertador. La encuesta se formuló con 4 primeras preguntas relacionadas con el riesgo (Figura 5.4):

1. ¿Camina frecuentemente por la zona?
2. ¿Considera usted riesgoso atravesar la avenida libertador?
3. ¿Ocurren muchos accidentes de tránsito en esta zona?
4. ¿Conoce víctimas de accidentes de tránsito en este sector?

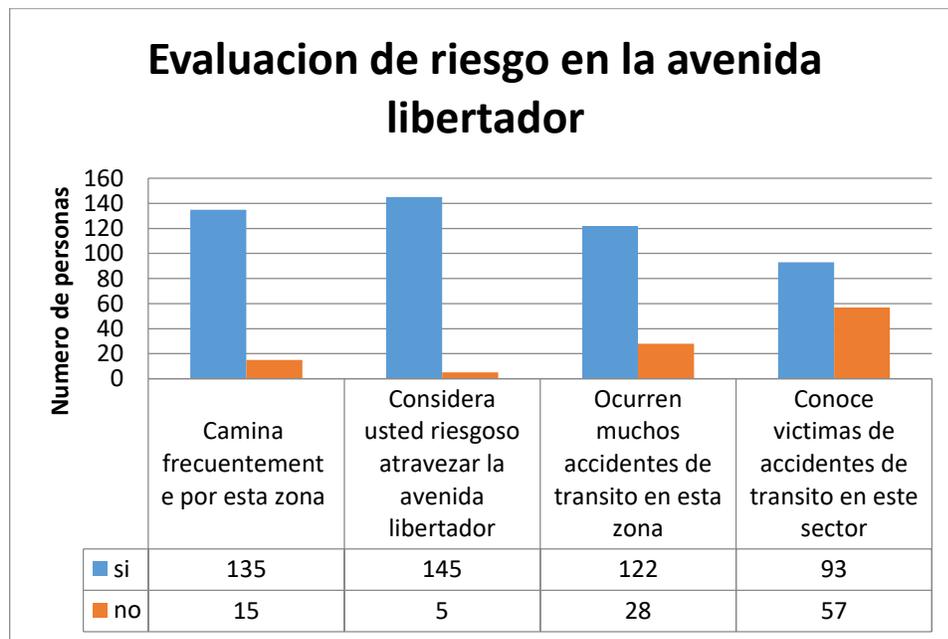


Figura 5.4 Evaluación de riesgo en la avenida libertador.

Con la figura 5.4 se comprueba por sus propios habitantes lo peligroso que es cruzar la calle en un tramo donde no existe ningún tipo de semáforo ni paso peatonal de ningún tipo.

5.2.1 Evaluación de riesgo vehicular

También es necesario un conteo vehicular en el cual se pueda apreciar la cantidad de automóviles que transitan por esta vía de circulación, de esta manera podremos visualizar que tan transitada es la avenida a las horas en las cuales es más necesario para el peatón cruzar la calle

Sentido Noroeste. Aforo del viernes 30 de junio de 2017

Tabla 5.1 Volumen de tránsito de 7 a 8 am. Sentido Noroeste.

Hora	Livianos	Pesados	Buses	Gandolas	Total	total p/hora
7:00-7:15	354	13	4	0	371	1464
7:15-7:30	365	15	5	1	386	
7:30 - 7:45	310	14	4	0	328	
7:45 - 8:00	357	17	3	2	379	

Tabla 5.2 Volumen de tránsito de 12 a 1 pm. Sentido Noroeste.

Hora	Livianos	pesados	Buses	Gandolas	Total	total p/hora
12:00-12:15	401	12	4	0	417	1516
12:15-12:30	345	7	5	0	357	
12:30 - 12:45	325	15	1	0	341	
12:45 - 1:00	378	15	7	1	401	

Tabla 5.3 Volumen de transito de 5 a 6 pm. Sentido Noroeste.

Hora	Livianos	Pesados	Buses	Gandolas	Total	total p/hora
5:00-5:15	309	12	2	1	324	1451
5:15-5:30	407	13	4	0	424	
5:30 - 5:45	330	15	3	0	348	
5:45 - 6:00	341	10	4	0	355	

El total de vehículos diario que pasan en las 3 horas diaria de máximo volumen es de 4431 vehículos.

Sentido Sureste. Aforo del viernes 30 de junio de 2017

Tabla 5.4 Volumen de transito de 7 a 8 am. Sentido Sureste.

Hora	livianos	Pesados	Buses	gandolas	total	total p/hora
7:00-7:15	245	20	2	1	268	1293
7:15-7:30	310	18	6	0	334	
7:30 - 7:45	324	21	3	2	350	
7:45 - 8:00	316	18	5	2	341	

Tabla 5.5 Volumen de transito de 12 a 1 pm. Sentido Sureste.

Hora	Livianos	Pesados	Buses	Gandolas	Total	Total p/hora
12:00-12:15	450	14	3	1	468	1703
12:15-12:30	497	12	4	0	513	
12:30 - 12:45	309	10	7	0	326	
12:45 - 1:00	378	15	3	0	396	

Tabla 5.6 Volumen de transito de 5 a 6 pm. Sentido Sureste.

Hora	Livianos	Pesados	Buses	Gandolas	Total	Total p/hora
5:00-5:15	470	10	3	1	484	1847
5:15-5:30	484	16	5	2	507	
5:30 - 5:45	362	14	2	0	378	
5:45 - 6:00	454	19	4	1	478	

El total de vehículos diario que pasan en las 3 horas diaria de máximo volumen es de 4843 vehículos.

En total en ambos sentidos serían 9274 vehículos, el día 30 de junio.

5.2.2 Evaluación de las necesidades

Se evaluó la necesidad de una pasarela con las siguientes preguntas:

5. ¿Desearía usted que se construyera una pasarela peatonal?
6. ¿la utilizaría con frecuencia?
7. ¿Cree que las demás personas la utilizarían con frecuencia?

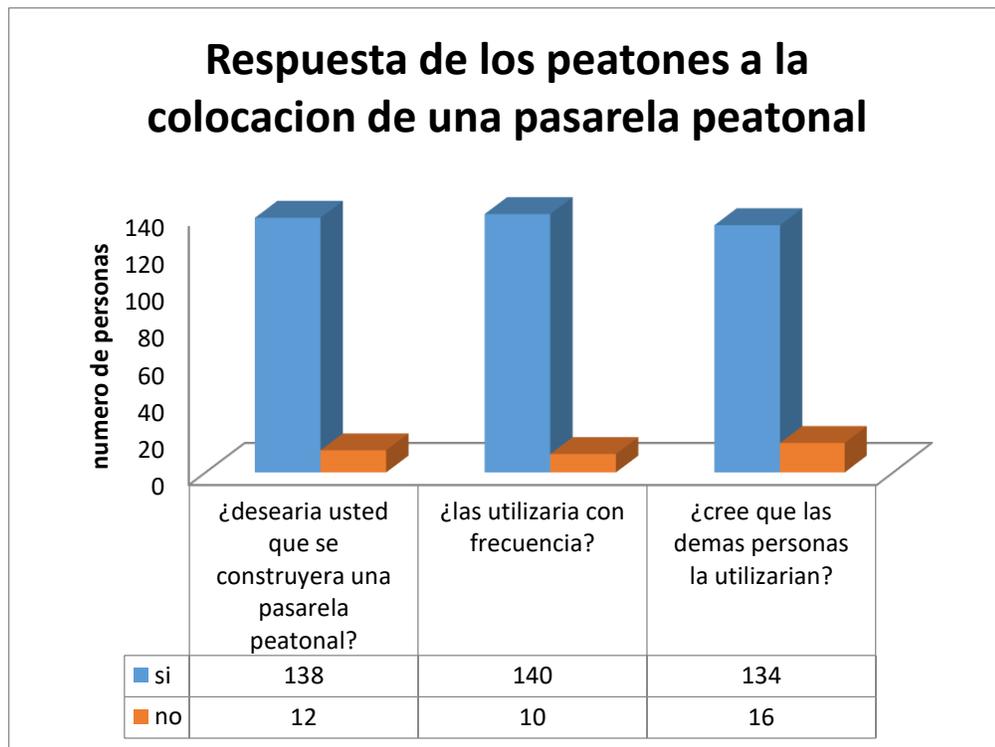


Figura 5.5 Respuesta de los peatones a la colocación de una pasarela peatonal.

Los encuestados vieron una buena solución la colocación de una pasarela peatonal que les proporcionaría seguridad al momento de cruzar la avenida que anteriormente determinaron como peligrosa.

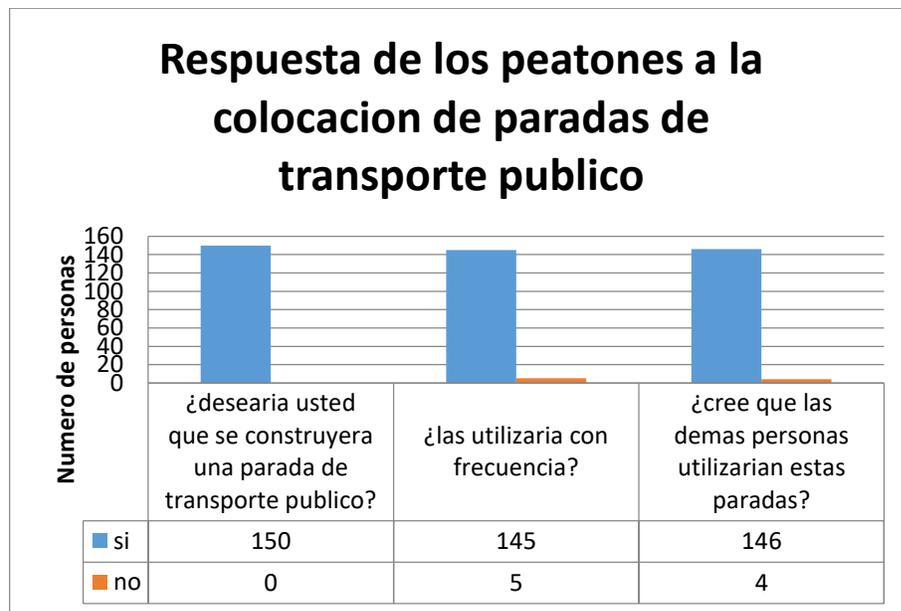


Figura 5.6 Respuesta de los peatones a la colocación de paradas de transporte público.

Además de la pasarela peatonal es importante destacar que la parada de transporte público parece indicar una necesidad aun mayor por los encuestados, debido al deficiente transporte público que hay en el sector y las largas esperas para poder movilizarse.

5.3 Estudios de volúmenes peatonales

Es necesario realizar un conteo peatonal en las horas de máxima demanda para conocer la cantidad de personas que cruzan en la avenida, así como también de las

personas que esperan el transporte público en el tramo, a partir de estos datos se podrá diseñar una propuesta acorde a las necesidades tanto de la pasarela y de las paradas de transporte público que estarán en los bordes de ella. Las horas de máxima demanda peatonal del estudio determinadas por medio de la observación son: de 6:30 a 7:30, de 12 a 1 pm y 5 a 6 pm.

5.3.1 Peatones que cruzan la Avenida de noreste (NE) a suroeste (SO)

Mañana lunes 5 de junio de 2017

Tabla 5.7 Volumen peatonal de 6:30 a 7:30 de noreste (NE) a suroeste (SO).

Periodo	Hombre	Mujer	3era Edad	Niños	Discapacitado	
6:30-6:45	15	10	6	21	3	
6:45-7:00	14	13	3	16	3	
7:00-7:15	13	13	10	18	1	
7:15-7:30	10	25	3	11	1	
total	52	61	22	66	8	209

Mediodía lunes 5 de junio de 2017

Tabla 5.8 Volumen peatonal de 12 a 1 pm de noreste (NE) a suroeste (SO).

Periodo	Hombre	Mujer	3era Edad	Niños	Discapacitado	
12:00-12:15	11	14	1	1	2	
12:15-12:30	9	4	0	0	0	
12:30-12:45	15	11	2	0	0	
12:45-1:00	5	6	0	0	1	
Total	40	35	3	1	3	82

Tarde lunes 5 de junio de 2017

Tabla 5.9 Volumen peatonal de 5 a 6 pm de noreste (NE) a suroeste (SO).

Periodo	Hombre	Mujer	3era Edad	Niños	Discapacitado	total
5:00-5:15	11	12	3	25	1	
5:15-5:30	15	11	2	19	0	
5:30-5:45	19	3	1	11	1	
5:45-6:00	10	9	4	13	1	
	55	35	10	68	3	171

Peatones que cruzan la Avenida de suroeste (SO) a noreste (NE)

Mañana lunes 5 de junio de 2017

Tabla 5.10 Volumen peatonal de 6:30 a 7:30 am de suroeste (SO) a noreste (NE).

Periodo	Hombre	Mujer	3era Edad	Niños	Discapacitado	
6:30-6:45	15	14	6	10	1	
6:45-7:00	13	10	7	5	0	
7:00-7:15	14	9	10	6	0	
7:15-7:30	10	12	8	2	1	
Total	52	45	31	23	2	153

Mediodía lunes 5 de junio de 2017

Tabla 5.11 Volumen peatonal de 12 a 1 pm de suroeste (SO) a noreste (NE).

Periodo	Hombre	Mujer	3era Edad	Niños	Discapacitado	
12:00-12:15	10	9	1	3	0	
12:15-12:30	14	8	3	2	2	
12:30-12:45	12	9	2	1	0	
12:45-1:00	10	10	4	1	0	
total	46	36	10	7	2	101

Tarde lunes 5 de junio de 2017

Tabla 5.12 Volumen peatonal de 5 a 6 pm de suroeste (SO) a noreste (NE).

Periodo	Hombre	Mujer	3era Edad	Niños	Discapacitado	
5:00-5:15	27	23	5	5	1	
5:15-5:30	31	25	4	6	1	
5:30-5:45	25	17	5	3	0	
5:45-6:00	26	19	8	7	0	
Total	109	84	22	21	2	238

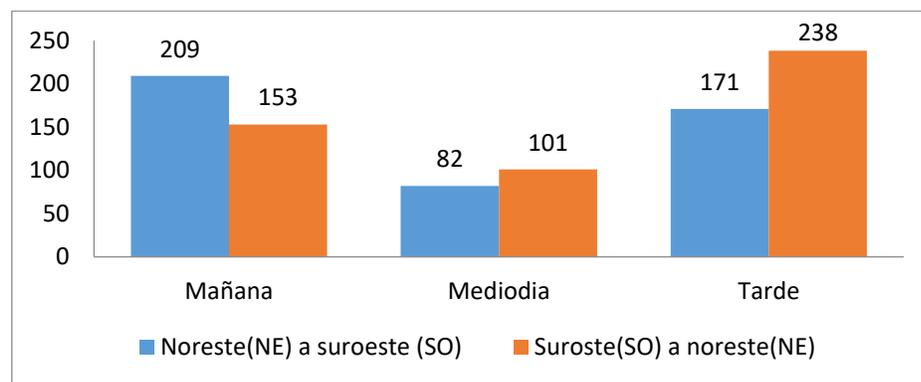


Figura 5.7 Circulación de peatones.



Figura 5.8 Lugar del conteo peatonal.

Con la gráfica obtenida en la figura 5.7 podemos observar que en la mañana el flujo peatonal predomina en sentido noreste a suroeste es la hora en la cual los habitantes del sector salen de sus hogares y se movilizan hacia posiblemente sus trabajos, escuelas y/o otros ramos de la ciudad. Al medio día su circulación disminuye en un 39,23% en sentido noreste-suroeste y de suroeste-noreste en un 66,01%. A esta hora la climatología de la ciudad es un factor clave debido a sus altas temperaturas pudiendo alcanzar hasta los 35 grados centígrados es por ello que muchos de los ciudadanos permanecen en sus zonas de trabajo y estudio. En la tarde se ve un incremento con respecto a al mediodía de 209.76% en sentido noreste-suroeste y de suroeste-noreste en un 235.64%; el momento en el cual los transeúntes se movilizan de nuevo a sus hogares, debido a que el centro de la ciudad se encuentra en la zona norte la mayoría de los habitantes del sector llega a sus hogares por la avenida libertador en sentido noroeste-sureste.

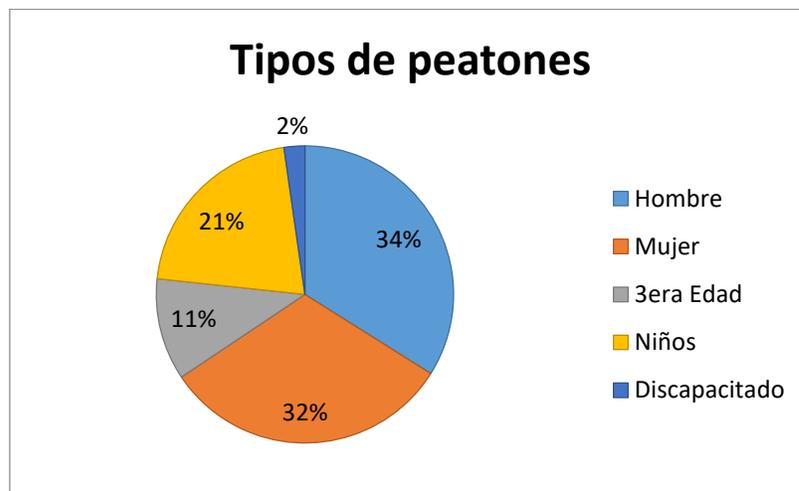


Figura 5.9 Tipos de peatones que cruzan la avenida.

5.3.3 Peatones que esperan el transporte público en el suroeste de la vía

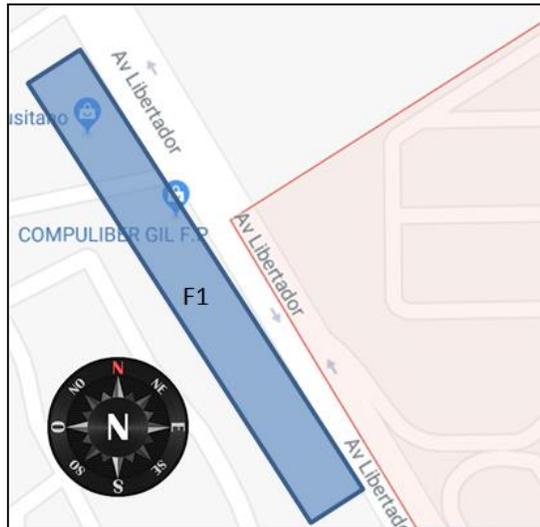


Figura 5.10 franja número 1 correspondiente al lado suroeste de la vía.

Mañana martes 6 de junio de 2017

Tabla 5.13 Volumen de peatones de 6:30 a 7:30 am que esperan el transporte en el suroeste de la vía.

Periodo	Hombre	Mujer	3era Edad	Niños	Discapacitado	
6:30-6:45	25	23	4	15	1	
6:45-7:00	27	29	2	12	0	
7:00-7:15	31	22	9	19	3	
7:15-7:30	22	28	4	13	1	
	105	102	19	59	5	290

Mediodía martes 6 de junio de 2017

Tabla 5.14 Volumen de peatones de 12 a 1 pm que esperan el transporte en el suroeste de la vía.

Periodo	Hombre	Mujer	3era Edad	Niños	Discapacitado	
12:00-12:15	21	12	3	2	1	
12:15-12:30	12	13	0	0	0	
12:30-12:45	11	15	2	1	0	
12:45-1:00	13	19	1	3	2	
	57	59	6	6	3	131

Tarde martes 6 de junio de 2017

Tabla 5.15 Volumen de peatones de 5 a 6 pm que esperan el transporte en el suroeste de la vía.

Periodo	Hombre	Mujer	3era Edad	Niños	Discapacitado	
5:00-5:15	12	7	2	2	1	
5:15-5:30	13	16	0	3	0	
5:30-5:45	20	4	3	1	2	
5:45-6:00	15	11	1	4	1	
	60	38	6	10	4	118

Peatones que esperan el transporte público en el noreste de la vía

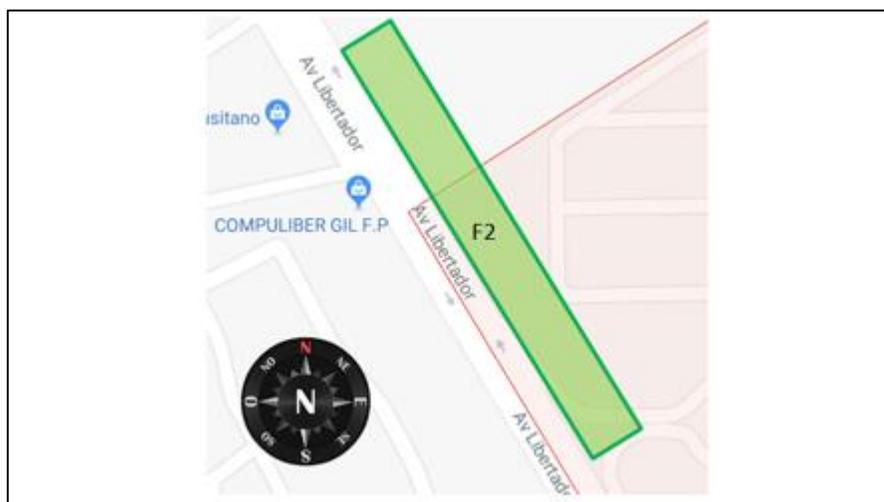


Figura 5.11 franja número 2 correspondiente al lado noreste de la vía.

Mañana martes 6 de junio de 2017

Tabla 5.16 Volumen de peatones de 7 a 8 am que esperan el transporte del lado este de la avenida Libertador.

Periodo	Hombre	Mujer	3era Edad	Niños	Discapacitado	
6:30-6:45	8	5	1	11	0	
6:45-7:00	6	6	4	7	1	
7:00-7:15	3	5	3	15	0	
7:15-7:30	5	9	2	9	0	
	22	25	10	42	1	100

Mediodía martes 6 de junio de 2017

Tabla 5.17 Volumen de peatones de 12 a 1 pm que esperan el transporte del lado este de la avenida Libertador.

Periodo	Hombre	Mujer	3era Edad	Niños	Discapacitado	
12:00-12:15	23	7	2	9	1	
12:15-12:30	10	12	3	15	0	
12:30-12:45	15	19	2	11	2	
12:45-1:00	11	14	6	13	0	
	59	52	13	48	3	175

Tarde martes 6 de junio de 2017

Tabla 5.18 Volumen de peatones de 5 a 6 pm que esperan el transporte del lado este de la avenida Libertador.

Periodo	Hombre	Mujer	3era Edad	Niños	Discapacitado	
5:00-5:15	25	13	9	18	1	
5:15-5:30	16	28	3	16	5	
5:30-5:45	18	15	7	21	3	
5:45-6:00	13	19	9	9	2	
	72	75	28	64	11	250

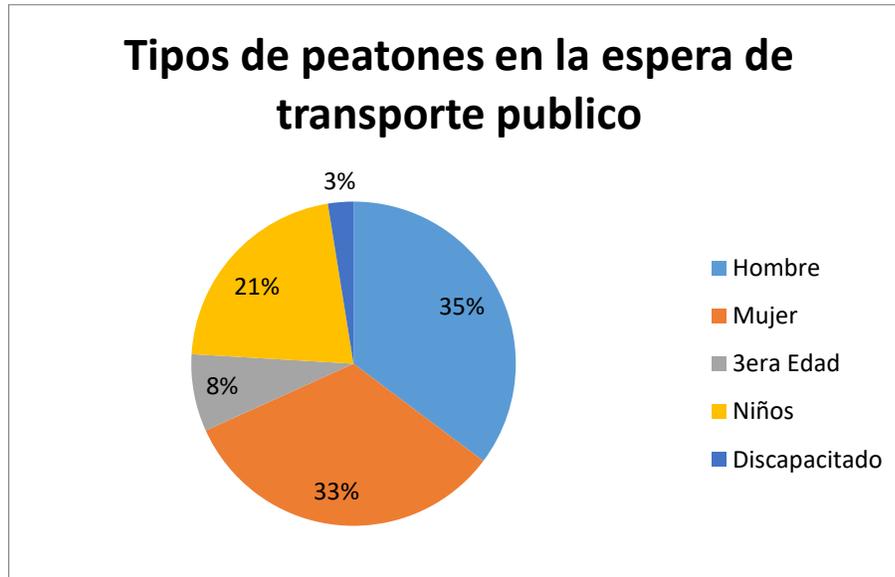


Figura 5.12 Tipos de peatones en la espera de transporte.

Hay que destacar que el conteo peatonal se realizó en el mes de junio, por lo cual no se ve reflejado en él, la verdadera cantidad de personas que se movilizan ya que esta, en una fecha donde ya se encuentran fuera del periodo escolar; en este sector hay una gran movilización de adolescentes entre los 12 y 17 años.

Además, hay que tomar en cuenta para el futuro, la actual construcción del complejo habitacional ubicado al lado de la Urbanización Cayaurima.

La Urbanización Cayaurima (también llamada las 1200) tiene 1024 casas. Al multiplicar esta cantidad por el factor promedio de personas que viven en una casa que es de 5.5, da como resultado 5632 personas que viven en la urbanización. Con esta cantidad de personas que viven en esta urbanización se movilizan 1064 personas a las paradas de transporte según el conteo peatonal que se realizó; 539 personas en el lado Oeste de la vía y 525 personas en el lado Este de la vía. Además, son 954 personas las

que cruzan la avenida en condiciones inadecuadas; 462 personas en sentido Este-Oeste y 492 personas en sentido Oeste-Este.

Todo esto en las 3 horas de máxima demanda peatonal del día, en ambos sentidos de la avenida libertador en el tramo cayaurima.

El Complejo habitacional Ciudad Hugo Chávez Frías es una obra que no se encuentra culminada, pero cuando lo este, tendrá 12419 personas que se movilizarán a las paradas de transporte, y que se verán en la necesidad de cruzar la calle, ya que no toda esta población tendrá vehículos para moverse. Esta cantidad de personas supuesta viene de los 100 edificios de 5 pisos cada uno, con 4 apartamentos por piso, dando un total de 2000 apartamentos, más las 258 casas aisladas, que serán construidas en distintas etapas hasta su culminación.

Si con 5632 personas que viven en cayaurima, 1064 personas utilizan transporte público por lo que esperan en una parada, y 954 personas cruzan la calle, con 12419 personas ¿Cuántas personas del complejo habitacional se movilizaran hacia la avenida?

Personas que se detienen a los lados de la avenida

Lado suroeste de la vía

$$\begin{array}{l}
 5832 \text{ personas} \text{ --- } 539 \text{ personas en las paradas} \\
 12419 \text{ personas} \text{ --- } x \text{ personas en las paradas} \\
 x = \frac{12419 * 539}{5632} = 1189 \text{ personas aproximadamente}
 \end{array}$$

Sumando las personas que cruzan en ambos sentidos son en total 2104 personas.

2104 personas (complejo habitacional), más 954 personas (cayaurima) serian 3058 personas que se movilizan a la avenida para cruzarla.

Estas cantidades solo corresponde a las horas de mayor volumen peatonal, excluyendo el número de personas que se pueden movilizar fuera de estos horarios, por lo tanto, no corresponde al número real que corresponde para un día completo. Para conocer datos más exactos se debe repetir este proceso durante todo el día.



Figura 5.13 Magnitud del terreno donde ira el complejo habitacional Hugo Chávez Frías.

5.4 Ubicación y tipo de pasarela peatonal que conviene

5.4.1 Ubicación

Al momento de seleccionar la ubicación de la pasarela peatonal y sus respectivas paradas de transporte público se tomaron en cuenta los siguientes factores:

1. Espacio disponible (construcción no invasiva)
2. Zonas residenciales cercanas
3. No interferencia con los nodos viales
4. Énfasis en los focos de concentración de personas que esperan el transporte público

Con la ayuda de la herramienta electrónica Google earth pro, se obtuvo una vista satelital de la avenida libertador, la cual se puede observar en la figura donde se observa ubicaciones exactas de la pasarela y parada de transporte.

Estas ubicaciones se determinaron mediante la observación del sitio teniendo presente la información obtenida por los encuestados.

5.4.1.1 Ubicación 1

❖ **Ventajas:**

1. Espacio suficiente para la construcción de una pasarela con parada de transporte
2. Está en un punto medio entre los dos focos de concentración de personas en la espera de transporte público proveniente del sector Cayaurima y Virgen del valle.

3. Permite ser utilizada por la futura urbanización vecina, Complejo Habitacional Hugo Chaves Frías.



Figura 5.14 Alternativa 1 de la ubicación de la pasarela peatonal.

❖ Desventajas

1. Vegetación presente en el área que necesitara ser destruida o replantada en otro sector.
2. Obstáculos debido al alumbrado eléctrico y sistema eléctrico aéreo
3. Entrada y salida de autos muy cercanas. Se necesitará una buena señalización para evitar accidentes de tránsito.

5.4.1.2 Ubicación 2:



Figura 5.15 Alternativa 2 de la ubicación de la pasarela peatonal.

❖ Ventajas:

1. Gran espacio para construir
2. Gran parte de la población de Cayaurima espera el transporte público en este renglón
3. No existen arboles ni vegetación importante.

❖ Desventajas:

1. Lejos de la salida de virgen del valle donde existe otro foco de personas que usualmente salen a la avenida libertador para movilizarse

2. Lejos del complejo habitacional Hugo Chavez Frias, lo que limita su funcionalidad solamente a Cayaurima.
3. Alumbrado eléctrico obstaculiza la construcción

5.4.1.3 Ubicación 3



Figura 5.16 Alternativa 3 de la ubicación de la pasarela peatonal.

❖ Ventajas

1. Espacio cercano a la salida de peatones del sector Cayaurima

❖ Desventajas

1. Poco espacio para la construcción de una pasarela con parada de transporte incluida.
2. Cerca de entrada y salida de autos lo que provoca conflictos e inseguridad a los peatones
3. Alumbrado y red de electricidad obstaculizan la implementación del puente peatonal.

5.4.2 Diseños de pasarela peatonal

5.4.2.1 Diseño 1 Pasarela peatonal metálica básica

Este tipo de diseños son los más comunes al momento de la construcción de una pasarela peatonal, pero son modelos que no poseen detalles atractivos para los peatones, además de tener solo el espacio mínimo para el tránsito de las personas. Todo esto lleva a que los peatones dejen de usar la pasarela y se deteriore como es el caso de la pasarela peatonal frente al hospital y la que se encuentra en la avenida Nueva Granada (Anexo 4 y 5)(Figura 5.17).

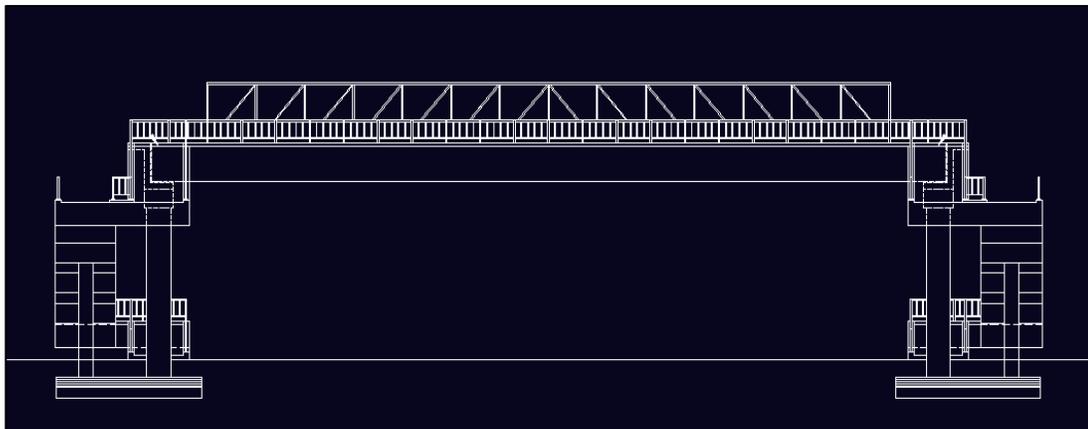


Figura 5.17 Diseño 1 Pasarela peatonal metálica básica.

5.4.2.2 Diseño 2 Pasarela peatonal en arco

Es un diseño atractivo para una pasarela peatonal, caracterizada por tener apoyos situados en los extremos de la luz a salvar, entre los cuales se dispone una estructura con forma de arco, donde el tablero es colgado de esta estructura principal.. El único inconveniente es la dificultad para colocarle un techo a esta, detalle muy necesario para la población de Ciudad Bolívar, y todo por su forma semicircular donde en la mitad del arco puede llegar a ser muy alta. Como se muestra en la figura 5.18.

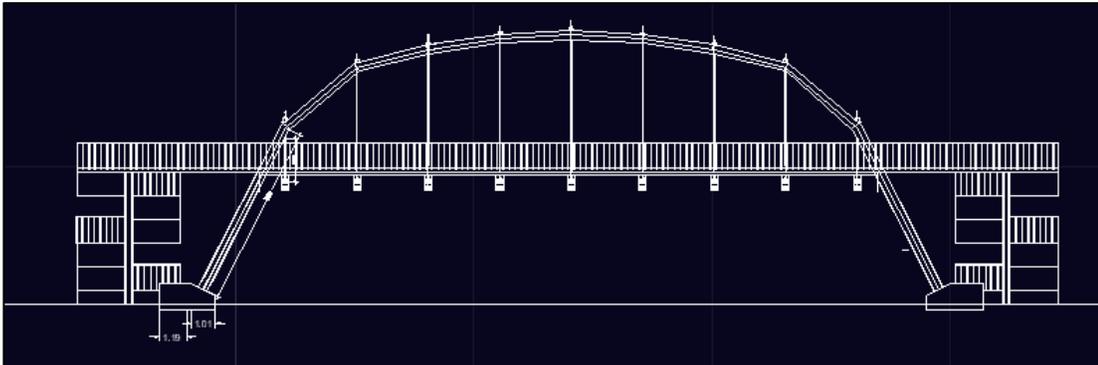


Figura 5.18 Diseño 2 Pasarela peatonal en arco.

5.4.2.3 Diseño 3 Pasarela peatonal atirantada

Como el diseño anterior, la pasarela peatonal atirantada puede resultar muy atractiva para los peatones. A diferencia de los puentes colgantes, los cables con los que sostiene el tablero tienen un mayor grosor, por lo que utiliza menos cantidad de estos.

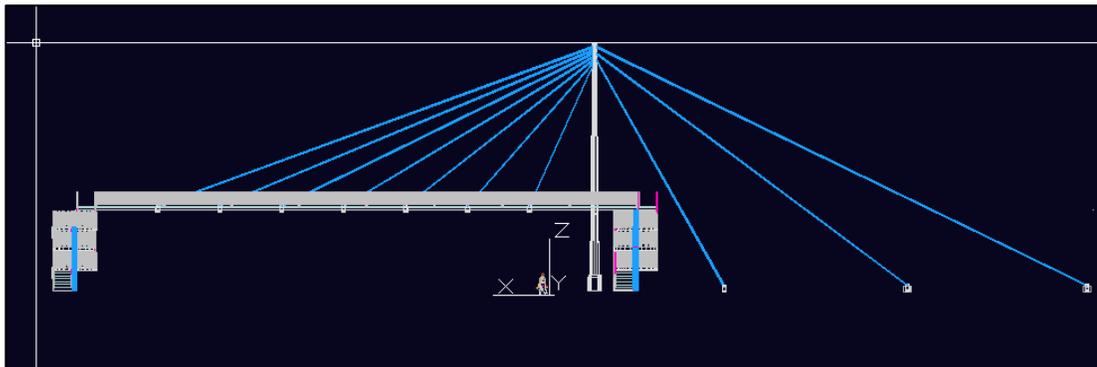


Figura 5.19 Diseño 3 Pasarela peatonal atirantada.

5.5 Condiciones básicas de una pasarela peatonal accesible y parada de transporte

5.5.1 Pasarela peatonal

❖ Rampas:

1. La anchura libre de paso de la rampa mínima es de 1.80 m.
2. La longitud máxima de la rampa sin descanso será de 10m.
3. El pavimento será duro, estable y antideslizante tanto en seco como húmedo.
4. Rampas de hasta 10 m de longitud tendrán una pendiente del 10 %.
5. Los descansos intermedios tendrán una profundidad mínima de 1.50 m, excepto cuando exista un cambio de dirección, donde mínimo será de 1.80 m.

❖ Barandas:

1. Altura mínima de 0.90 m.

❖ Pasamanos:

1. Pasamanos dobles de ambos lados, para personas en sillas de ruedas o sin estar en sillas de ruedas: el primer pasamanos va desde 0.65 hasta 0.75 m; el segundo va desde 0.95 hasta 1.05 m.
2. Deben ser continuos, prolongándose al principio y final de la rampa.
3. El diámetro de agarre estará comprendido entre 45 y 50 mm.
4. No se utilizarán materiales muy deslizantes ni demasiado rugosos, ni aquellos que puedan sobrecalentarse por la exposición al sol.
5. Deben estar separados de la baranda mínimo 40 mm.
6. Su sistema de sujeción no interferirá con el paso continuo de la mano.

5.5.2 Parada de Transporte

❖ Refugio:

1. Debe ser una estructura que resguarde al peatón, discapacitado o no de condiciones climáticas; el sol y la lluvia.
2. Su estructura debe ser de materiales resistentes y de poco mantenimiento.
3. Debe tener espacios para sentarse y al mismo tiempo espacios libres para la ubicación de personas en sillas de ruedas.
4. Debe contener señalización adecuada como también dispositivos de información de rutas, tarifas, etc.

❖ Bahías:

1. Debe ser de ancho mínimo de 3 metros de ancho.
2. El ángulo de entrada y de salida debe ser menor a 25 grados para facilitar al vehículo de transporte el desacelerar y detenerse y luego salir con cautela

Por sobre todas las consideraciones anteriores, la pasarela peatonal y la parada de transporte deben tener un adecuado sistema de alumbrado.

5.6 Propuesta de un puente peatonal con parada de transporte atractivo, funcional y accesible.

5.6.1 Ubicación escogida

Corresponde con la Ubicación número 1



Figura 5.20 Ubicación de la pasarela peatonal.

5.6.1.1 Terreno del lado Derecho

La poligonal correspondiente al terreno número 1 de la figura 5.21, tiene un perímetro de 378 metros y su área es de 8968.61 metros cuadrados. Su relieve es llano por lo que no necesitara gran trabajo de movimiento de tierra.

5.6.1.2 Terreno del lado Izquierdo

La poligonal correspondiente al terreno número 2 de la figura 5.21, tiene un perímetro de 301.96 metros y un área de 2244.37 metros cuadrados. Su relieve de igual modo es llano.



Figura 5.21 Poligonal del terreno derecho e izquierdo de la ubicación escogida.

5.6.2 Diseño de Pasarela peatonal

Se seleccionó la pasarela peatonal atirantada. Esta cuenta con una torre que sostiene los cables o tirantes, que a su vez le da apoyo a las vigas que sostienen el tablero de la pasarela.

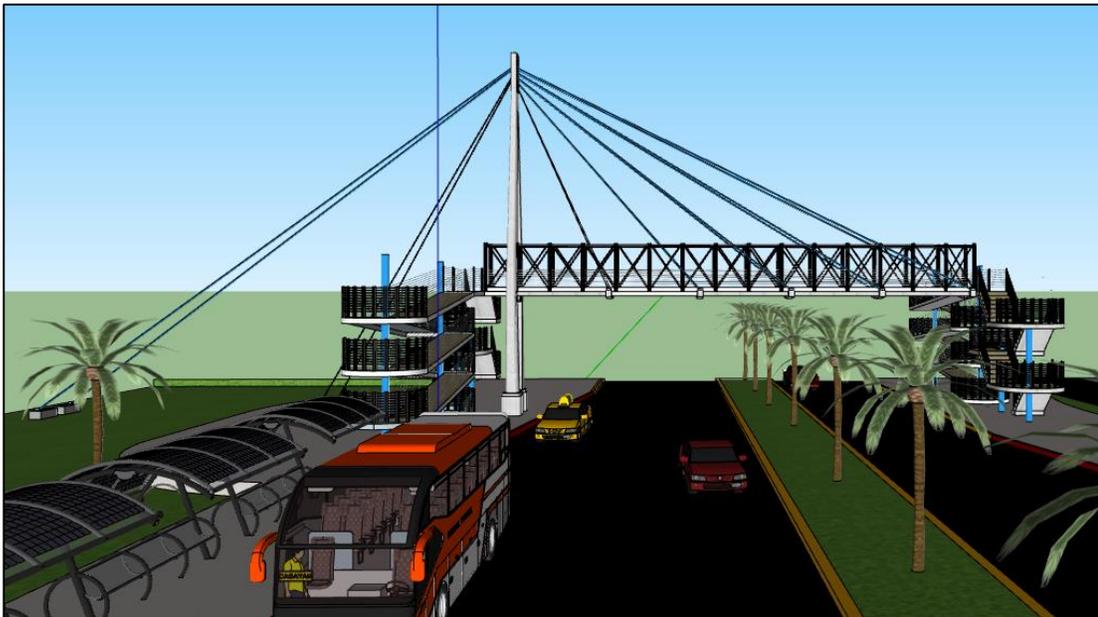


Figura 5.22 Vista 3D pasarela peatonal atirantada.

5.6.3 Estructura de la pasarela peatonal

La torre principal tiene forma de “A” típica en los puentes atirantados con una altura de 19 metros. Su parte más ancha tiene 3.40 metros y la cima tiene 0.94 metros de ancho.

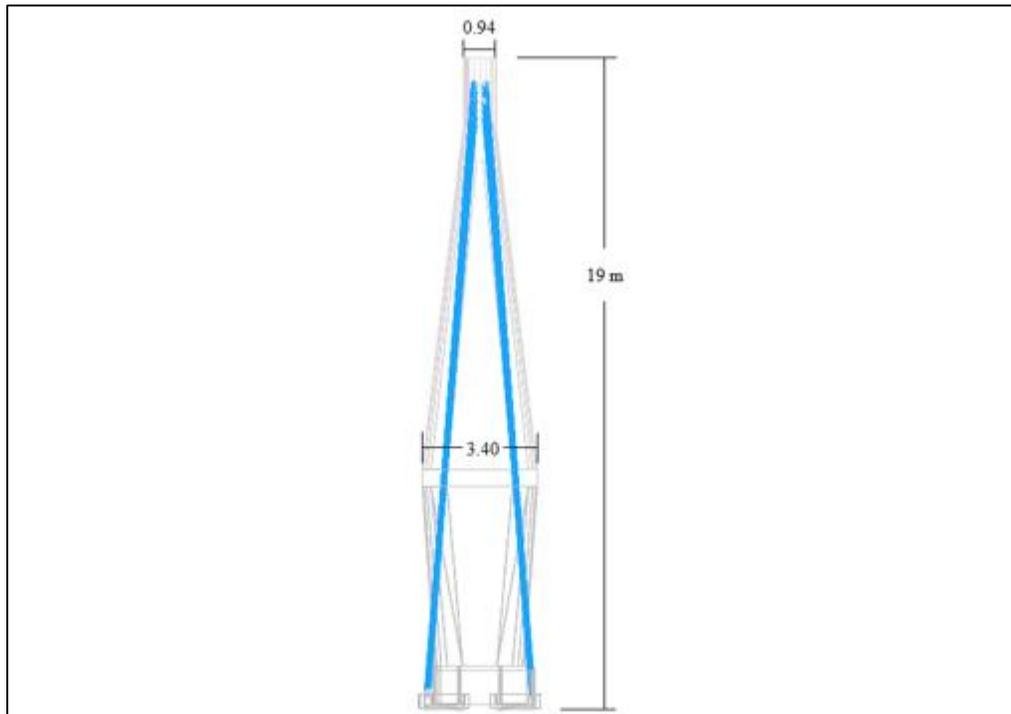


Figura 5.23 Detalle de la torre que sostiene los tirantes de la pasarela peatonal.

La pasarela tendrá una altura desde el pavimento de la avenida hasta la viga que sostiene el tablero de 6.30 metros.

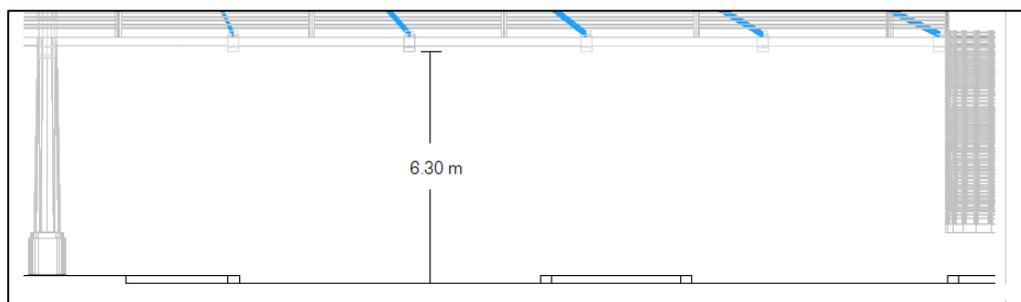


Figura 5.24 Detalle de la altura desde el pavimento hasta la viga del tablero de la pasarela peatonal.

El tablero de la pasarela peatonal tendrá un largo de 26 metros y un ancho libre de paso de 2 metros. Este es sostenido por 5 vigas que a su vez son retenidas por los cables o tirantes que pasan por la torre y son anclados al suelo.

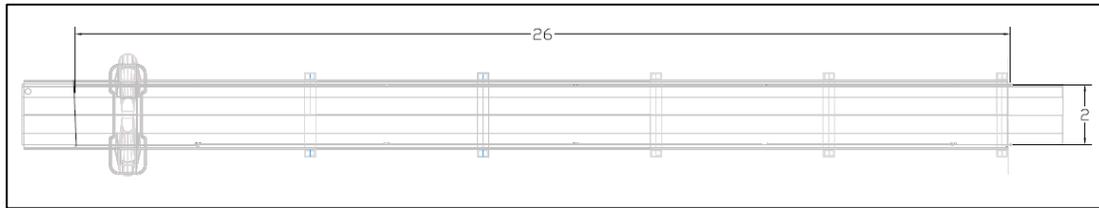


Figura 5.25 Detalle del tablero de la pasarela peatonal.

El techo de la estructura esta sostenido por una pseudo-celosía Vierendeel, donde sus barras metálicas sobresalen del techo. A su vez, entre sus barras contiene cruces del mismo material que cumple la función de conservar la estabilidad de la estructura y permite arriostrar contra las fuerzas laterales. Son un refuerzo para absorber las cargas horizontales producidas por el viento que actúa sobre la estructura.

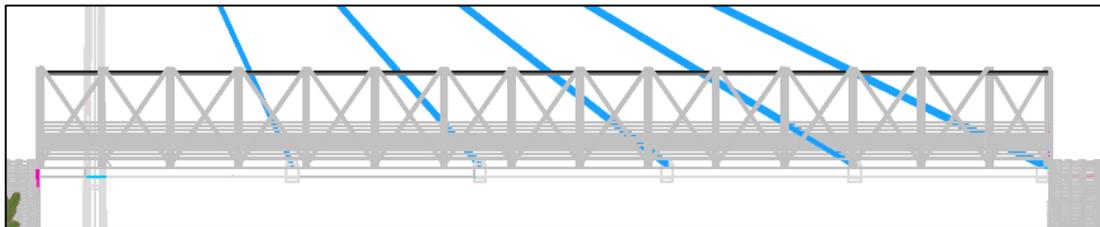


Figura 5.26 Detalle vista longitudinal del tablero.



Figura 5.27 Detalle en 3D vista longitudinal del tablero.

El puente de la pasarela peatonal tendrá una altura libre de paso de 2.40 metros, su techo y su piso tendrán paneles de vidrio por el que se podrá ver a través de él. Serán

placas dobles de cristal de 22 mm, que lo hace a prueba de casi todo tipo de impacto y 25 veces más fuerte que el cristal de una ventana.

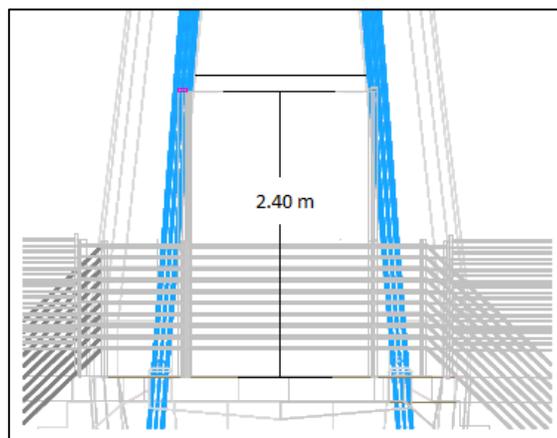


Figura 5.28 Detalle tablero, vista transversal

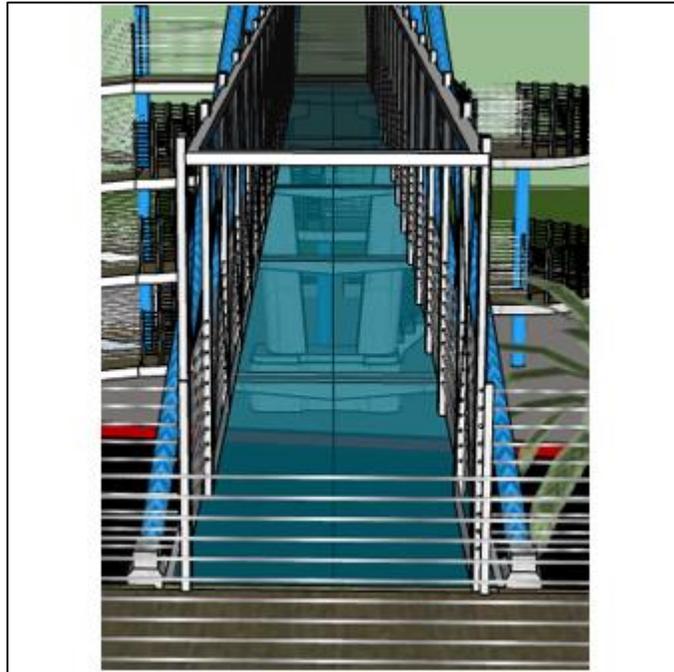


Figura 5.29 Detalle en 3D tablero, vista transversal.

5.6.4 Escalera y rampa

Tanto la escalera como la rampa tendrá una altura que salvar de 6 metros.

La escalera tendrá una huella de 25 cm y una contrahuella de 20 cm, un descanso en cambio de dirección de ancho 2.15 m y anchura de la escalera de 2 m.

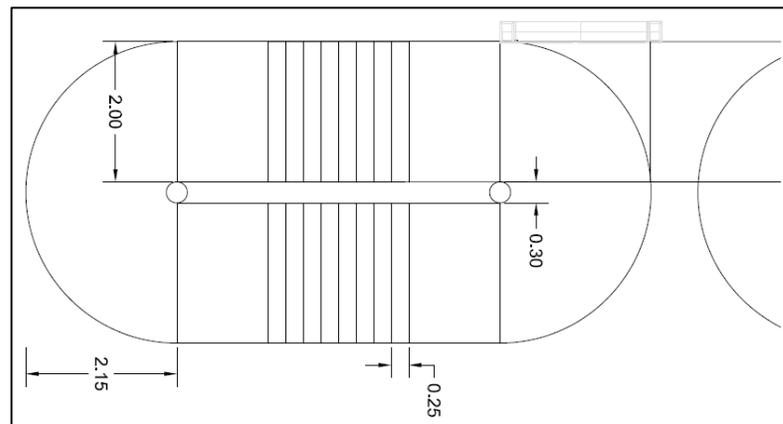


Figura 5.30 Detalle escalera (planta).

La escalera tiene una altura libre de paso de 3 metros y la rampa de 2 metros.

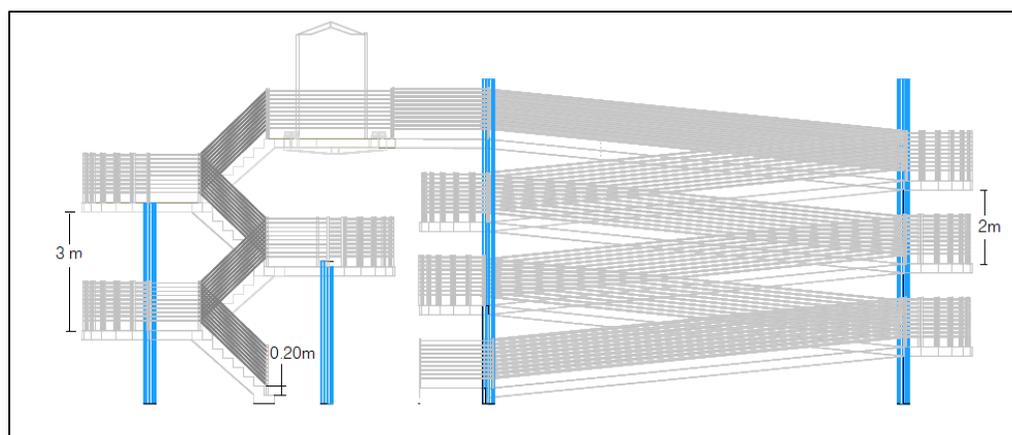


Figura 5.31 Detalle rampa y escalera (transversal).

En las rampas, su ancho libre de paso será igual que en las escaleras, de 2 metros de ancho, y la longitud de la rampa sin descanso de 10 metros con una pendiente de 10%. Los descansos de cambio de dirección serán de 2.15 metros de profundidad.



Figura 5.32 Detalle rampa(planta).

Tanto la escalera como la rampa estarán conectadas y tendrán paso el tablero o puente.

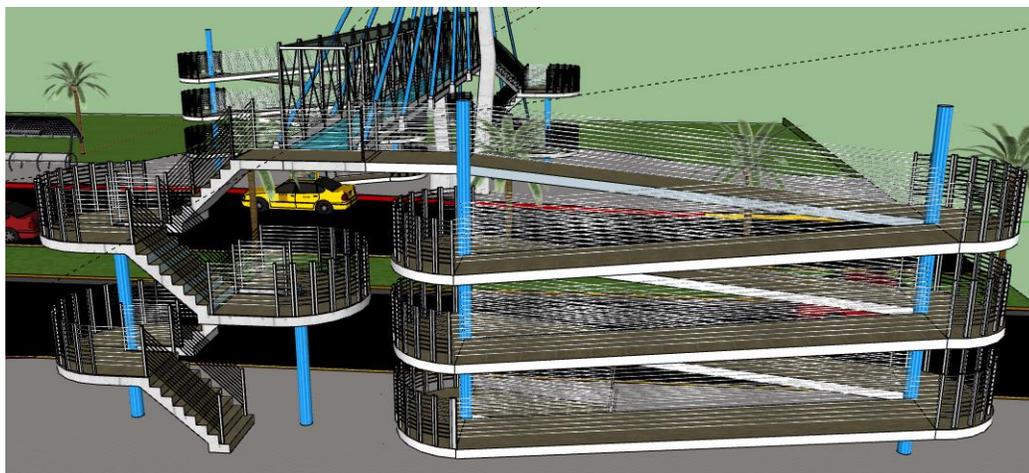


Figura 5.33 Vista 3D de la escalera y rampa.

5.6.5 Parada de Transporte

La Parada de transporte tiene una Bahía con la distancia menor de 34 metros y la mayor de 74 metros, con un ángulo de entrada y salida para los vehículos de transporte de 9° . Tendrá un ancho de canal de 3 metros.

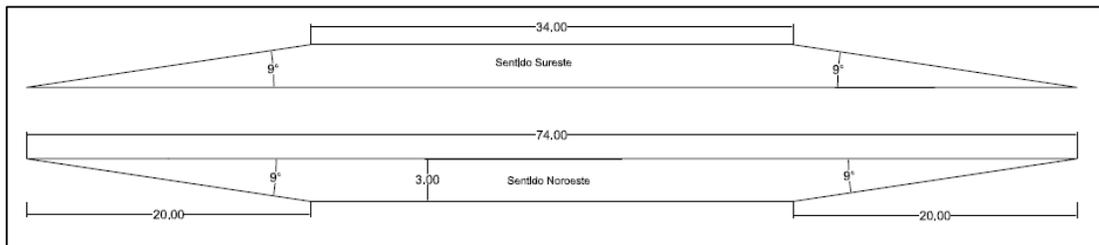


Figura 5.34 Detalle de bahía de la parada de transporte.

La parada de transporte constará de varias estructuras o refugios donde en su techo estarán ubicados paneles solares y en sus alrededores tendrá vegetación para mantener fresco y agradable el ambiente (Anexo 7).

Esta contará con varias áreas dependiendo de qué tipo de transporte tomará, un taxi, un autobús o de otro tipo, también separando las rutas urbanas que pasan por la avenida Libertador.



Figura 5.35 Vista 3D de parada de transporte, refugio y bahía.

5.6.6 Calle propuesta

Esta calle irá paralela a la avenida, del lado Suroeste de ésta. Con 6 metros de ancho, 3 metros por canal. Su uso va orientado hacia las personas que viven en las casas en las adyacencias de la avenida Libertador, que no poseen una calle asfaltada para posteriormente salir hacia la venida.

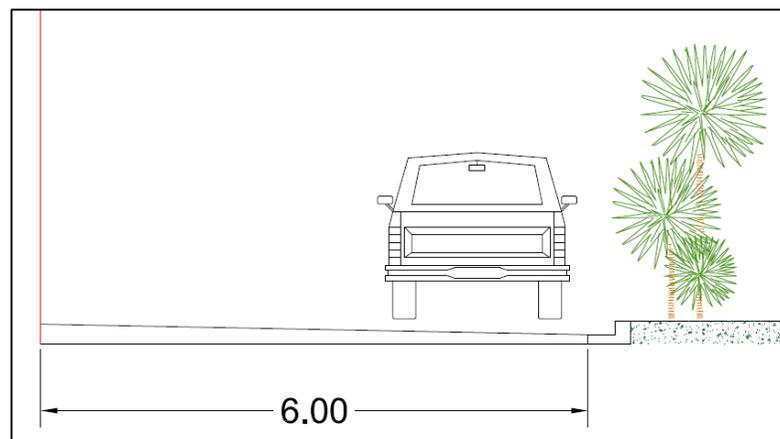


Figura 5.36 Detalle de la calle propuesta.

5.6.7 Especificaciones Generales

La pasarela peatonal y la parada de transporte tendrá un sistema eléctrico alimentada por energía solar. Su iluminación será mediante luces LED.

Siguiendo el concepto de iluminación rasante con tecnología LED, que evita la contaminación por desperdicio de luz y que se mimetiza con la construcción al enfocar la luz en los límites de la pasarela peatonal y evitando el deslumbramiento.

El diseño de las luminarias viales utilizadas en el proyecto surgió para cubrir la necesidad de una estética diferente, sin postes o líneas sobre el puente que hiciera que las vistas de las estructuras lucieran más limpias, tanto la pasarela peatonal como la parada de transporte.

Los automovilistas pueden percatarse de que la iluminación en La pasarela peatonal y la parada de transporte está dirigida a los puntos de atención sobre el pavimento y estructura, sin elementos que influyan en la seguridad del manejo, como destellos o postes. Las luminarias están empotradas en los bordes de la pasarela y debido a la forma en que están instaladas, con un ángulo de inclinación de 80 grados, se dificulta su extracción protegiéndolas de actos vandálicos.

Algunas de las ventajas que ofrece este sistema son el aumento en la visibilidad al peatón a través de una luminaria que incrementa la percepción de colores y una mejor distribución de la luz; mayor confort para la persona al no haber fuentes de luz por encima de los ojos; señalamiento claro de los límites del camino anticipando accesos, rectas, curvas y salidas. Existirá una iluminación puntual sobre el arroyo vial que permite alta eficiencia energética y bajo en emisiones de calor a la atmósfera evitando sumarse al calentamiento global.

CAPÍTULO VI LA PROPUESTA

6.1 Objetivo general

Elaborar una propuesta de una pasarela funcional, segura y accesible con parada de transporte público en la Avenida libertador en ciudad Bolívar Estado Bolívar.

6.2 Consideraciones generales

La propuesta de la Pasarela peatonal funcional, segura y accesible con parada de transporte público en la avenida libertador, a la altura de la urbanización cayaurima viene a ser el resultado de todos los factores analizados en los capítulos anteriores.

En este capítulo se describe el porqué se escogió como solución a la problemática explicada en capitulos anteriores una pasarela peatonal con parada de transporte. Estas generán el concepto del que partió el diseño de la propuesta, de acuerdo a las características y condiciones de la ubicación escogida, a fin de desarrollar posteriormente la propuesta.

La elección del paso peatonal se realizó después de investigar los distintos tipos que existen, de los cuales se encontraron 2: paso a desnivel y el paso a nivel. Del paso a desnivel esta la pasarela peatonal y el subterráneo, y del paso a nivel está el paso de cebra. Para elegir la mejor alternativa se buscaron sus ventajas y desventajas y de acuerdo a estas, comparándolas con la ubicación escogida se eligió una.

Paso peatonal a desnivel (Pasarela)

❖ Ventajas

1. Son más económicos que los inferiores.
2. Su construcción es muy sencilla, pues no requiere el cierre de la vía o parte de ella por tiempo prologado.
3. No necesitan equipos que requieran mantenimiento y solo debe cuidarse su aspecto exterior.

❖ Desventajas

1. Irrumpen brusca y totalmente en el medio urbano donde se sitúen, por lo que deben ser diseñados en armonía con el medio que los rodea.
2. Requieren un gran desarrollo urbano de los accesos para salvar los obstáculos pues el peatón tiene que subir la altura máxima que permite el paso de vehículos por la vía.
3. No es fácil obtener la combinación rampa – escalera y que armonice adecuadamente con el entorno circundante
4. Al peatón le desagrada subir primero y bajar después.

Paso peatonal a desnivel (Subterráneo)

❖ Ventajas

1. Poco desarrollo de los accesos para salvar una luz determinada. El peatón debe bajar y subir menos que en los superiores.
2. El peatón prefiere bajar primero, aunque después este obligado a subir

3. Se combinan adecuadamente rampas y escaleras, lo que permite el uso simultáneo de peatones, sillas de ruedas, etc.
4. Su ubicación dentro del mobiliario urbano, no interfiere en la arquitectura del lugar
5. Ofrecen grandes posibilidades para la construcción de obra que atraen a los peatones como: tiendas subterráneas, cafeterías, etc.
6. Pueden combinarse adecuadamente con las líneas del metro para facilitar el acceso de los peatones a las estaciones.

❖ Desventajas

1. Requiere de la construcción de obras inducidas, necesarias para mantener la circulación vial, tales como desviaciones.
2. Son más costosos que los superiores, pues requieren técnicas constructivas y materiales más complejos; así como el movimiento de grandes volúmenes de materiales, con el consecuente costo de quipo.
3. En el caso de un nivel freático alto, la impermeabilización crea nuevas dificultades.
4. Requieren equipos para el bombeo del agua de lluvia y de ventilación. En el caso de que superen determinada longitud, estos equipos obviamente requieren de un mantenimiento periódico y adecuado.

Paso a nivel (paso de cebra)

❖ Ventajas

1. No requieren de obra civil para su colocación, ya que se puede ubicar en cualquier calle o avenida que ya exista
2. Como es un paso a nivel, no tiene escaleras ni se necesita hacer un desvío.

3. No interrumpe con el medio urbano, ya que solo requiere de colocación de señales de tránsito, y rayado en la calzada.
4. Si hay un peatón en espera de cruzar la calle, él siempre va a tener prioridad sobre los vehículos, por lo que este se debe detener y darle paso al peatón.

❖ Desventajas:

1. El peatón corre un gran riesgo a estar involucrado en un accidente de tránsito si alguno de los vehículos, no presta atención al paso peatonal.
2. El tiempo de traslado de un lado de la calle a otro depende siempre de la cantidad de carros que transiten por esta, por eso en diversos casos se pone en funcionamiento un semáforo peatonal, donde el peatón se ve obligado a esperar.

De acuerdo con lo anterior, se decidió que el paso peatonal más conveniente era la pasarela ya que por motivos constructivos, además de los problemas de nula educación vial que tienen las personas y la inseguridad que viven día a día los peatones al moverse, es el caso más favorable.

6.3 Selección de la ubicación

El terreno escogido para la ubicación de la pasarela peatonal es la mejor alternativa, ya que se encuentra justo entre la urbanización Cayaurima y el Complejo Habitacional Ciudad Hugo Chávez Frías, además de no interferir con ningún nodo vial, y tener el suficiente espacio para la pasarela peatonal. También es un sitio cercano a dos grandes afluencias de peatones.

El terreno del lado Noreste de la avenida tiene la entrada construida para el Complejo Habitacional, la cual a pesar de estar en el terreno donde se quiere colocar la

pasarela, se puede reubicar. El complejo habitacional cuenta con el suficiente espacio para la reubicación de esta vía, además cabe destacar que ésta no es la única entrada con la que este urbanismo cuenta.



Figura 6.1 Segunda entrada al Complejo Habitacional Hugo Chávez Frías.

El terreno del lado Suroeste de la avenida es utilizada como calle de las casas que se encuentran de ese lado donde cabe decir que no se encuentra asfaltado, es un terreno rustico donde pasan los vehiculos. Además, al comienzo de la manzana existen una serie de locales comerciales, así como también hay una calle secundaria que sale hacia la avenida la cual es mas utilizada como via alterna para evitar el tráfico de la calle principal de Virgen del Valle.

El terreno tiene 17 metros que es espacio suficiente para la colocación de la parada de transporte y para la escalera y la rampa de la pasarela, y sobra espacio para la construcción de una calle paralela a la avenida, que sirve de acceso a las casas que allí se encuentran, que contara con el espacio para tener dos canales para vehiculo.

La calle secundaria que sale hacia la avenida, no corresponde con una calle principal o de importancia para la zona. Aquí, debe cerrarse la salida que tiene hacia la avenida, ya que los vehículos que circulan por esta y van hacia la avenida libertador obstaculizan el tráfico que va en sentido sureste. Para salir a la avenida tendran que utilizar la calle propuesta. Otro motivo por el que se sugiere el cierre de la salida es porque, de acuerdo a los planos realizados, a esa altura quedaria la parada de transporte con su bahía.



Figura 6.2 Calle secundaria de Virgen del valle.

6.4 Tipo de Pasarela Peatonal

Se escogió una pasarela estilo atirantado, por lo atrayente de su diseño, el cual le dará al entorno y a la ciudad un toque de. Para ello se tomó de inspiracion el Puente Angostura, a pesar que éste, es un puente del tipo colgante.

Actualmente las innovaciones tecnológicas, los nuevos materiales y el diseño asistido por computadora han revolucionado las formas de estos puentes, donde estos resuelven una necesidad primaria del hombre, además de ser el resultado de proyectos ambiciosos, creando consolidación de ciudades de primer mundo. Son multifuncionales, donde incluyen diversos niveles y variedad de recorridos, en conjunto con formas innovadoras e impresionantes que se insertan en el paisaje como esculturas urbanas (Anexo 8 y 9).

Es por eso, que esta propuesta, además de ser una estructura muy segura, que los usuarios necesitan, puede alcanzar niveles más altos, hasta convertirse en un hito urbano, una estructura emblemática de la ciudad.

6.5 Justificación de la propuesta

Nuestra propuesta está enfocada en la seguridad de las personas que viven en las adyacencias de la avenida libertador, a la altura de la urbanización Cayaurima, además de la mejora de la estructura vial que haga más llevadero el proceso de espera del transporte y el cruce de un lado de la avenida al otro.

Viendo todas las necesidades por las que pasan los peatones de la urbanización cayaurima, se tomó en consideración realizar una propuesta de una pasarela accesible, ya que son pocas las estructuras en esta ciudad que son adecuadas para que las personas de la tercera edad, mujeres embarazadas, personas con movilidad reducida o con alguna discapacidad, puedan hacer un recorrido sin tener obstáculos o verse en riesgo de salir lastimado en un accidente vial.

De igual modo, se decidió introducir la idea de la pasarela peatonal en conjunto con la parada de transporte ya que, en Ciudad Bolívar, las paradas de transportes que

estén en buen estado y adecuadas, no existen o son casi nulas (Anexo 2 y 3). Esta parada se diseñó un refugio que proteja al peatón de las altas temperaturas de la ciudad y la lluvia, y además con una bahía para que los vehículos de transporte no obstaculicen el tránsito libre de la calle o avenida por donde pase su ruta.

Hay que destacar la futura problemática que existirá en la zona cuando el Complejo Habitacional este completamente habitado.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. Una vez realizado el levantamiento en campo se determinó que los canales de cada sentido que componen la Avenida Libertador en el tramo frente a la urbanización Cayaurima son desiguales, donde el correspondiente al sentido sur de 3.20 m, no cumple con el ancho normal establecido para vías arteriales por el manual de vialidad urbana de 3.30 m.
2. Por otra parte, a través del levantamiento se pudo evidenciar irregularidades en el pavimento, la capa asfáltica está en mal estado en secciones del tramo. El rayado no se encuentra en su totalidad definido por falta de mantenimiento, además es importante destacar que el sistema de alumbrado vial y es nulo; tampoco existen aceras para los peatones, solo existen terrenos sin vegetación o con maleza.
3. El 90% de los encuestados afirman caminar frecuentemente por la zona, además un 96.6% considera riesgoso atravesar la avenida. Por otra parte, el 81.3% dicen haber presenciado algún accidente y el 62% conocen a una persona involucrada en uno.
4. Solo en los 3 horarios de máximo volumen vehicular diario se contabilizo 9.274 vehículos en ambos sentidos, siendo este un gran volumen vehicular, donde se demuestra que a una persona se le puede dificultar el cruzar la avenida, tomándole más tiempo de lo debido, además de exponerse al peligro que esto implica.
5. Después de haber realizado la encuesta se pudo notar un 92% de aceptación por parte de los habitantes sobre la colocación de una pasarela peatonal, que además la usarían, y el 89.3% cree que otras personas la utilizarían; en este aspecto resulta

Conveniente implementar un plan de concientización de la ciudadanía para la utilización de la pasarela peatonal.

6. De las 150 personas encuestadas, el 100% desearía que se construyera una parada de autobús adecuada, donde resguardarse del sol, donde el 96.6% afirman que la utilizarían frecuentemente y el 97.3% cree que los demás la utilizarían.
7. Al realizar el conteo peatonal, de las personas que cruzan la avenida pudimos evidenciar que el 34% de estas son niños y discapacitados, siendo estos más vulnerables y, por ende, con más probabilidad de sufrir un accidente. De las personas que esperan el transporte a los lados de la avenida el 32% son niños y discapacitados, destacando que no existe ninguna parada de autobús o un lugar donde sentarse o que tenga las comodidades especiales que debe tener un discapacitado mientras espera.
8. Hay que destacar que el mayor volumen peatonal al cruzar la avenida en sentido noreste a suroeste ocurre en la mañana, con 209 personas, y de sentido suroeste a noreste ocurre en la tarde con 238 personas.
9. Con el conteo peatonal se observó que el movimiento peatonal de sentido suroeste a noreste de la avenida es mayor que de noreste a suroeste, ya que muchas de las personas que esperan en la parada en el lado este de la avenida se dirigen a la zona central de la ciudad para luego regresar a sus casas por el mismo medio de transporte viéndose en la necesidad de cruzar la avenida.
10. Con el valor promedio de cuantos habitantes viven en una casa y la cantidad de casas y apartamentos que tendrá el complejo habitacional, se logró conseguir una cantidad aproximada de cuantas personas vivirán en el urbanismo en un futuro, que serán aproximadamente 12.419.

11. Con el conteo peatonal se pudo hacer una proyección a futuro de lo crítico que puede ser la situación cuando el complejo habitacional este totalmente habitado, donde las personas que cruzan la avenida será más del doble de las personas que actualmente cruzan la avenida de la urbanización cayaurima, aproximadamente de 2.104 personas en ambos sentidos.
12. De igual manera las personas que esperarán en la Avenida Libertador en el futuro, por un medio de transporte del Complejo Habitacional será el doble de Cayaurima, con 2.347 personas en ambos sentidos.
13. Con ambas urbanizaciones habitadas, cayaurima y el complejo habitacional, serán 3411 personas las que esperan en la avenida en una parada inadecuada, y 3.058 personas que se verán en la necesidad de cruzar la avenida con riesgos.
14. Se encontraron tres sitios para ubicar para la propuesta donde se realizaría la pasarela peatonal, siendo la más adecuada el terreno que se encuentra entre las dos urbanizaciones, para que las personas que allí viven en ambas puedan utilizarla.
15. De los tres tipos de diseño para la pasarela peatonal se escogió el atirantado, un diseño muy atractivo siendo ejemplo para un mejor desarrollo del entorno urbano y de la ciudad.
16. La colocación de paradas de transporte para autobuses públicos y privados, taxis y demás vehículos de transporte, puede que no arregle el problema del transporte que afecta a la ciudad, pero sin duda hará más humana y gratificante la espera.

Recomendaciones

1. Implementar campañas de educación vial para la correcta utilización de la vía pública a través de una enseñanza práctica, activa y en contacto con la realidad, todo ello destinado a que la persona llegue a ser lo más consciente posible del entorno, no sólo a aumentar la seguridad, sino a mejorar la calidad de vida.
2. Realizar más estudios vehiculares y peatonales para detectar deficiencias y proponer soluciones, ya que no sólo en el tramo cayaurima existen problemas con la estructura vial, además de la falta de paradas de transportes que tiene la avenida Libertador y otras avenidas de vital importancia para el tránsito de la ciudad.
3. Realizar un tratamiento paisajista en el entorno urbano ya que éste abarca la planificación, el diseño, la gestión, la conservación y la rehabilitación de los espacios abiertos, donde influyen desde el desarrollo residencial y urbanístico hasta la planificación de zonas verdes y de recreo.
4. Concientizar a las personas de esta comunidad del beneficio de utilizar la pasarela peatonal; incentivando a niños y adultos a usarlos, mediante programas educativos.
5. En caso que esta moderna estructura de pasarela peatonal no se construya en la ubicación propuesta en la avenida Libertador, ésta debe ser adaptada a los criterios y necesidades de los pobladores de la zona donde se vaya a construir, ya que las necesidades pueden variar de un área a otra.
6. Las paradas de transportes deben ser adaptadas también para comodidad del peatón, a su vez pueden cambiarse el estilo como también su tipo, pudiendo ser también que utilice otro tipo de energía autosustentable o ser ecológica, colocándole vegetación al techo de los refugios (Anexo 6) o ser del tipo de techo continuo (Anexo 8).

7. Construir y mejorar el itinerario urbano en los alrededores del puente peatonal, en especial las caminerías o aceras peatonales, para el agrado y comodidad del peatón.
8. Construir nuevas paradas de transporte con su respectiva bahía a lo largo de la avenida libertador, además de modificar y restaurar las ya existentes para una mejora en la calidad de la espera de los peatones.
9. Colocar cercas, separadores centrales donde sea posible, para obligar al peatón que insiste en cruzar a nivel, a que lo haga por la pasarela peatonal.
10. Dar mantenimiento de pintura y limpieza para la conservación de la pasarela peatonal y la parada de transporte.
11. Concientizar a la comunidad para que tenga en cuenta que la pasarela peatonal es un bien de la ciudad, que les pertenece y deben cuidarla, ya que esta les está dando un beneficio, y que, si lo perjudican, se estarían afectando ellos mismos.
12. Realizar campañas para convertir la pasarela peatonal en un hito urbano, que puede servir como elemento de orientación para el desarrollo de su entorno urbano.
13. Para darle continuidad a la propuesta de la estructura de la pasarela peatonal se recomienda realizar el cálculo del diseño de la misma, pudiendo ser ésta, el objetivo general de un proyecto a futuro de un trabajo de grado.

REFERENCIAS

Arias, F. (2006). **EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**. Quinta edición. Editorial Episteme, Caracas, Venezuela. (pp 26-86).

Cal y Mayor (1994). **INGENIERIA DE TRANSITO, FUNDAMENTOS Y APLICACIONES**. Séptima Edición. Editorial Alfaomega, S. A., México D. F. (pp 28-43).

Norma Venezolana Covenin 2245 (1990). **ESCALERAS, RAMPAS Y PASALERAS, REQUISITOS DE SEGURIDAD**, Caracas, Venezuela. (pp 5-8).

Norma Venezolana Covenin 2733 (2004). **ENTORNO URBANO Y EDIFICACIONES, ACCESIBILIDAD PARA LAS PERSONAS**. Primera Revisión, Caracas, Venezuela. (pp 1-3).

Norma Venezolana Covenin 2004 (1998). **TERMINOLOGIA DE LAS NORMAS COVENIN-MINDUR DE EDIFICACIONES**. Primera Revisión, Caracas, Venezuela. (pp 9-77).

Magally Velásquez. (2009). **DICCIONARIO VIAL**. Editores Terra, Caracas, Venezuela.

Wikipedia. La enciclopedia libre (2017). **PUENTE PEATONAL**. [Artículo en línea]. Disponible: [https://es.wikipedia.org/wiki/Puente_peatonal].

Wikipedia. La enciclopedia libre (2017). **PARADA DE AUTOBUS**. [Artículo en línea]. Disponible: [https://es.wikipedia.org/wiki/Parada_de_autob%C3%BAs].

Wikipedia. La enciclopedia libre (2017). **ARMADURA (ESTRUCTURA)**. [Artículo en línea]. Disponible: [[https://es.wikipedia.org/wiki/Armadura_\(estructura\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Armadura_(estructura))].

Revista Virtual Universidad Católica del Norte, No. 29 (2010). FLUJOS PEATONALES EN INFRAESTRUCTURAS CONTINUAS. [Documento en línea]. Disponible: [<http://revistavirtual.ucn.edu.co>]. Colombia.

ANEXOS

ANEXO 1

Fotografía



Figura 1 Vista de la Avenida Libertador tramo cayaurima, sentido Suroeste.



Figura 2 Parada de transporte frente al hospital Ruiz y Páez comprendida por un refugio y bahía.



Figura 3 Parada de transporte frente al museo Jesús Soto comprendido por una bahía.



Figura 4 Pasarela peatonal abandonada frente al hospital Ruiz y Páez.



Figura 5 Pasarela peatonal en la avenida Nueva Granada.



Figura 6 Refugio de la parada de transporte ecológico.

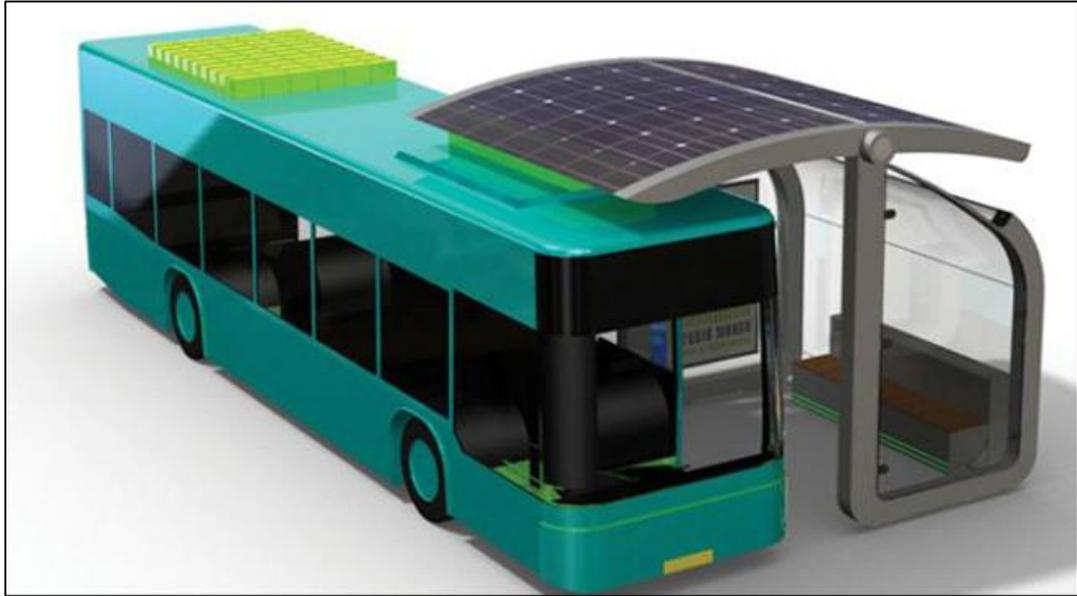


Figura 7 Refugio de la parada de transporte autosustentable, con paneles solares



Figura 8 Refugio Continuo de parada de transporte

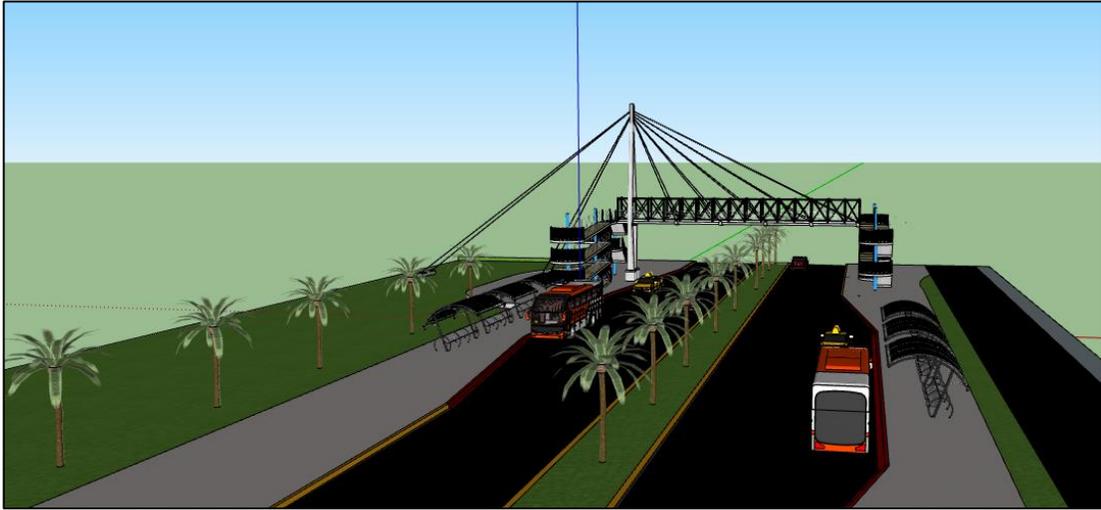


Figura 9. Vista 3D de la propuesta de pasarela peatonal con parada de transporte sentido sureste.



Figura 10. Vista 3D de la propuesta de pasarela peatonal con parada de transporte sentido Noroeste.

ANEXO 2

Plano

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	PROPUESTA DE PASARELA PEATONAL FUNCIONAL, SEGURA Y ACCESIBLE CON PARADA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN LA AVENIDA LIBERTADOR, CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR.
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Martínez D. Andrés I.	CVLAC	V-23.551.377
	e-mail	Tehablandres@gmail.com
	e-mail	
Sánchez E. Daniela.	CVLAC	V-24.796.593
	e-mail	Dsestanga@hotmail.com
	e-mail	Dasestanga@gmail.com

Palabras o frases claves:

Propuesta
Pasarela peatonal
Accesible
Volumen peatonal
Parada de transporte

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Departamento de Ingeniería Civil	Ingeniería Civil

Resumen (abstract):

El siguiente trabajo de grado se presenta una propuesta de pasarela peatonal funcional, segura y accesible con parada de transporte público en la avenida Libertador, específicamente entre de la urbanización cayaurima, también conocida como las 1200 y El complejo habitación ciudad Hugo Chávez Frías que se encuentra en proceso de construcción en Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, con la finalidad de satisfacer la necesidad de demanda de una estructura vial para cruzar la calle y esperar el transporte que presentan las personas que viven en las adyacencias de la avenida, todo esto siendo de manera segura y que sea atrayente para que las personas quieran darle uso. Se utilizó como técnica la observación directa además de programas de computadora para la realización de estudios de volumen de tránsito y volumen peatonal, como también la realización de la encuesta para saber la opinión de las personas sobre nuestra propuesta. Una vez recolectada la información, se realizó un análisis proyectando los datos para demostrar la problemática que se presentará por la construcción del nuevo urbanismo cercano a Cayaurima, que creara un incremento de la población y, por ende, crecimiento de la problemática ya existente. Se concluyó que con la realización de dicha propuesta se lograra solventar la problemática demostrada en este trabajo.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Guevara, Orlando	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input checked="" type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	V-4.983.662
	e-mail	Oguesa1958@hotmail.com
	e-mail	
Grieco, Giovanni	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	V-8.868.256
	e-mail	Griecogiov@yahoo.com
	e-mail	
Jiménez, Josefina	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	V-8.887.862
	e-mail	Jjimenez33@hotmail.com
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

2018	05	22
------	----	----

Lenguaje Spa

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
TESIS PROPUESTA DE PASARELA PEATONAL FUNCIONAL, SEGURA Y ACCESIBLE CON PARADA DE TRNASPORTE PUBLICO EN LA AVENIDA LIBERTADOR, CIUDAD BOLIVAR, ESTADO BOLIVAR.doc

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ - .**

Alcance:

Espacial: _____ (Opcional)

Temporal: _____ (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo: Ingeniero Civil

Nivel Asociado con el Trabajo: Pre-grado

Área de Estudio: Departamento de Ingeniería Civil

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado: Universidad de Oriente

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CU N° 0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR *Magalez*
FECHA *5/8/09* HORA *5:30*

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

Juan A. Bolanos Curvelo
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/marija

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir de II semestre 2009, según comunicación CU-034-2009): “Los Trabajo de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad De Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo y Núcleo respectivo, quien deberá participarlo al Consejo Universitario, para su autorización”.

Sánchez, Daniela

Autor

Martínez Andrés

Autor

Guevara, Orlando

Tutor