



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO MONORRIEL ELEVADO
DEL TRAMO FLOR AMARILLO – EL
TULIPÁN, ESTADO CARABOBO.**

Autores:

Seco, Joe

Torres, Karlin

Tutor: Ing. Fernando De Macedo

Urb. Yuma II, calle N^a 3. Municipio San Diego

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



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

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO MONORRIEL ELEVADO
DEL TRAMO FLOR AMARILLO – EL
TULIPÁN, ESTADO CARABOBO.**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de

INGENIERO CIVIL

Autores:

Seco, Joe

C.I: 17.809.795

Torres, Karlin

C.I: 20.388.516

Tutor: Ing. Fernando De Macedo

C.I: 7.114.125

San Diego, Mayo 2019

Tutor Ing. Fernando De Macedo
C.I. 7.114.125

San Diego, Mayo de 2019

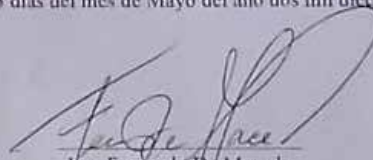


REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Fernando De Macedo, portador de la cédula de identidad N° 7.114.125, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos **SECO JOE Y TORRES KARLIN**, portadores de la cédula de identidad N° V-17.809.795 y V-20.388.516 respectivamente, titulado **EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO MONORRIEL ELEVADO DEL TRAMO FLOR AMARILLO – EL TULIPÁN, ESTADO CARABOBO**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero civil, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 3 días del mes de Mayo del año dos mil diecinueve


Ing. Fernando De Macedo
C.I. 7.114.125




FI-CV-014-2019-ICR

Valencia, 13 de Marzo de 2019

Ciudadano:
Joe Seco
C.I:17.809.795
Karlin Torres
C.I: 20.388.516
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 01-2019 de fecha 13-03-2019 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO MONORRIEL ELEVADO DEL TRAMO FLOR AMARILLO-EL TULIPÁN, ESTADO CARABOBO** proyecto presentado por usted(es) como requisito para optar al título de Ingeniero Civil.

Se ratifica la designación del Ing. José Antonio Ruiz C.I: 1.729.432 y la Ing. Alicia De Pizzella, C.I: 4.598.880 como Tutores Académicos que lo asesorarán en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente

Prof. Lina Lira
Decano de la Facultad de Ingeniería



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

Lilc.



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

San Diego, 27 de julio del 2018

ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quienes suscriben esta Acta dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado titulado **EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO MONORRIEL ELEVADO DEL TRAMO FLOR AMARILLO – EL TULIPÁN, ESTADO CARABOBO**, ha sido revisado y, cumple con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing. José Antonio Ruiz

Tutor Académico

Firma

01-08-2018

Fecha

Ing. Alicia de Pizzella

Tutor Metodológico

Firma

27-7-18

Fecha

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido recorrer todo este camino lleno de tropiezos pero al final de mucho éxito y satisfacción, de su mano llenándome de paciencia, amor y perseverancia en el cumplimiento de esta meta tan importante para mí.

A mis padres, por ser el pilar en mi vida, ya que ha representado un ejemplo de lucha, de constancia, que con tus palabras siempre me has motivado a no decaer y continuar en esta lucha con buena actitud siempre viéndome como triunfadora, apostando a mi éxito y a mi felicidad por encima de todos, por esto y muchas cosas más.

A mis Maestros, Profesores y mi Tutores, quienes han sido esa parte fundamental en mi desarrollo y formación como profesional en esta meta que estoy logrando, quienes a pesar de los momentos difíciles me han motivado a continuar y hacerlo con la mejor de las actitudes, en especial a mi Tutor quien con su paciencia y conocimiento me ha llevado a concluir de forma satisfactoria esta meta.

A todas aquellas personas que han pasado por mi vida de los cuales he tenido aprendizajes.

Karlin Torres

DEDICATORIA

Se dice que el éxito en la vida es estar preparado cuando la oportunidad se nos presenta, mucho tiempo ha pasado desde que comencé este camino, muchas barreras he debido ir superando, y aunque a veces llegue a sentir que posiblemente no era capaz, había una esencia pura e infinita dentro de mí que me motivaba e inspiraba a salir adelante y sobreponerme ante cualquier caída para seguir desarrollando las metas que el destino tiene para mí en este largo camino lleno de muchas circunstancias, de muchas situaciones pero que al fin y al cabo contribuyen en tu crecimiento personal y espiritual.

Esta investigación la dedico a: Dios, pues siempre está en mis pensamientos a y me ha dado la fe y fortaleza para seguir adelante.

A toda mi familia, que han sido y siguen siendo personas de gran inspiración, enseñándome una vida de esfuerzo, dedicación y logros como bases fundamentales en mi vida.

A nuestros tutores, por sus conocimientos y apoyo brindado para desarrollar este Trabajo de Grado.

A mis amigos y compañeros de clase, quienes me brindaron y prestan su mano a cada momento que lo necesito, estoy con ustedes en cualquier parte del mundo en la que nos encontremos.

Joe Oliver

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darnos la sabiduría, fortaleza y apoyo justo, para avanzar y lograr alcanzar esta gran meta de convertirme en profesional. Por estar presente en cada paso que hemos dado y dejarnos enseñanzas de todas las circunstancias con las cuales nos hemos enfrentado.

A nuestra familia, por su amor, paciencia, apoyo y compañía, además de involucrarse y compartir los logros y fracasos, alentándonos a nunca sentirnos derrotados, sino a levantarnos de las caídas y comenzar de nuevo la lucha con más ánimos y fuerza.

A esta casa de estudios, Universidad José Antonio Páez, por brindarnos la oportunidad de formarnos como profesional en la Escuela de Ingeniería Civil, dejando una huella de excelencia en nuestra vida personal.

A nuestro Tutor, por transmitirnos sus conocimientos, su persistencia y por su calidad de tiempo para culminar este episodio en nuestra carrera.

A todas las personas que nos dieron su apoyo incondicional y formar parte de esta aventura.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pp.
LISTA DE CUADROS O TABLAS.....	ix
LISTA DE GRAFICOS O FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	5
1.3 Objetivos de la Investigación.....	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivos Específicos.....	5
1.4 Justificación.....	5
1.5 Alcance.....	6
II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes.....	7
2.2 Bases Teóricas.....	9
2.2.1 Monorriel.....	9
2.2.2 Tipos y Aspectos Técnicos.....	10
2.2.3 Propulsión.....	11
2.2.4 Levitación Magnética.....	12
2.2.5 Impacto Ambiental.....	12
2.2.6 Tipos de Evaluación de Impacto Ambiental.....	13
2.2.7 Impactos Indirectos.....	13
2.2.8 Estudio de Impacto Ambiental.....	14
2.2. 9 Tipos de Impacto Ambiental.....	14
2.2.10 Evaluación de Impacto Ambiental.....	16
2.2.11 Fundamentos de la EIA.....	16
2.2.12 Conservación.....	16
2.2.13 Efectos Ambientales.....	16
2.2.14 Objetivos de una Evaluación de Impacto Ambiental.....	17
2.2.15 Métodos para la Evaluación Ambiental.....	17
2.2.16 Proceso de la Evaluación del Impacto Ambiental.....	18
2.2.17 Propósitos de la Evaluación del Impacto Ambiental.....	19
2.2.18 Beneficios de la Evaluación del Impacto Ambiental.....	19

2.2.19 Ventajas de la Evaluación del Impacto Ambiental.....	20
2.2.20 Consecuencias del No Uso de la Evaluación del Impacto Ambiental.....	21
2.2.21 Tipos de Contaminantes Ambiental.....	21
2.2.22 Importancia de la Evaluación del Impacto Ambiental.....	22
2.2.23 Características de los Estudios de Impacto Ambiental.....	23
2.2.24 Impacto Ambiental del Monorriel Elevado.....	24
2.3 Bases Legales.....	32
2.4 Definiciones de Términos Básicos.....	36
III MARCO METODOLÓGICO	
3.1 Tipo de investigación.....	39
3.2 Diseño de investigación.....	39
3.3 Nivel de la Investigación.....	40
3.4 Población y Muestra de la Investigación	41
3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	42
3.6 Fases Metodológicas.....	43
IV RESULTADOS	
4.1 Fase I. Evaluación de los conocimientos de los proyectos existentes con respecto al sistema de transporte monorriel elevado.....	46
4.2 Fase II. Identificación de los componentes ambientales existentes en el monorriel elevado del tramo Flor Amarillo – El Tulipán del Estado Carabobo.....	57
4.3 Fase III. Conocimiento de las características del impacto ambiental existentes en el tramo Flor Amarillo-El Tulipán.....	69
4.4 Fase IV. Selección de las alternativas más adecuadas para la disminución el impacto ambiental observado en el monorriel elevado del tramo Flor Amarillo- El Tulipán.....	75
V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. Conclusiones.....	77
5.2. Recomendaciones.....	78
REFERENCIAS	80
ANEXOS	85

LISTA DE CUADROS

CUADRO	pp.
1. Conocimientos de proyectos de monorriel elevado	46
1. Impacto del monorriel elevado	47
2. Beneficios del monorriel elevado	48
3. Expectativas de la población	49
4. Movilidad	50
5. Inseguridad	51
6. Focos de drogadicción y prostitución	52
7. Contaminación por basura	53
8. Invasión del espacio público	54
9. Vendedores ambulantes	55
10. Consumo de energía	56

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS	pp.
1. Monorriel At Sahara	10
2. Monorriel tipo suspendido, Wuppertal, Alemania	11
3. Impacto visual Estación Berrio Línea A Metro Medellín	24
4. Tramo Línea 1 Metro Lima	25
5. Deterioro Entorno Urbano Estación Gamarra, Línea 1 Metro Lima	26
6. Deterioro Entorno Estación Pumachua, Línea 1 Metro Lima	26
7. Invasión Espacio Público Estación Mama Tingo Línea 1, Metro Santo Domingo	28
8. Invasión Espacio Público Estación Gamarra Línea 1, Metro Lima	28
9. Bajos Estación Berrio Metro Medellín	29
10. Elevado Coste e Silva	31
11. Conocimientos de proyectos de monorriel elevado	46
12. Impacto del monorriel elevado	47
13. Beneficios del monorriel elevado	48
14. Expectativas de la población	49
15. Movilidad	50
16. Inseguridad	51
17. Focos de drogadicción y prostitución	52
18. Contaminación por basura	53
19. Invasión del espacio público	54
20. Vendedores ambulantes	55
21. Consumo de energía	56



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO MONORRIEL ELEVADO
DEL TRAMO FLOR AMARILLO – EL
TULIPÁN, ESTADO CARABOBO.**

Autores: Seco, Joe
Torres, Karlin
Tutor: Ing. Fernando De Macedo
Fecha: Mayo, 2019

RESUMEN INFORMATIVO

El presente trabajo tiene como objetivo principal evaluar el impacto ambiental del proyecto monorriel elevado del tramo Flor Amarillo – El Tulipán, con el fin de evaluar las características principales del impacto generado por la construcción del proyecto antes descrito, diagnosticar el impacto principal e identificar los componentes afectados en el ambiente, utilizando métodos para evaluaciones de impacto ambiental. Esto se logró mediante el desarrollo de un proyecto factible, apoyado en una investigación de campo y de tipo documental, nivel descriptivo. La muestra seleccionada fue de 5 expertos en el tema. Las técnicas de recolección de datos empleados fueron la entrevista estructurada y la observación directa. Se concluyó que los expertos entrevistados tienen conocimiento de lo que es un sistema de monorriel elevado, cuya infraestructura les parece excelente y por las respuestas emitidas, se percibe de bajo impacto. También, se evidenció que beneficia a la población porque garantiza rapidez y seguridad, bajo costo, accesibilidad, frecuencia, integración con otros modos de transporte, capacidad y confort. Se recomendó que los organismos competentes, como las Alcaldías de Valencia y San Diego, proporcionen más información sobre los proyectos de monorriel existentes, así como el funcionamiento del sistema, integración con otros medios, recursos con los que se va a construir, tiempos y cronograma de proyecto; de igual forma, se debe vincular en mayor medida a la comunidad y fortalecer las formas de participación ciudadana.

Palabras clave: Evaluación, Impacto Ambiental, Monorriel Elevado.

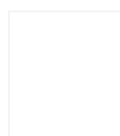
INTRODUCCIÓN

El impacto ambiental (IA) puede ser definido por Sanz (1991), como la alteración producida en el medio natural donde el hombre desarrolla su vida; ocasionada por un proyecto o actividad dados. La incidencia de las actividades humanas sobre el medio ambiente, es constante desde que el hombre intensifica sus acciones con la finalidad de conseguir mayores niveles de calidad de vida. El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia existente entre la situación del medio ambiente futuro modificado (proyecto ejecutado) y la situación del medio ambiente futuro, tal y como este habría evolucionado sin la realización del mismo, lo cual se conoce como alteración neta. (Conesa, 1993).

La evaluación de impactos ambientales, a menudo se inicia con la evaluación ambiental. Este es un proceso de recolección y análisis de información, que contribuye a asegurar un desarrollo ambiental sano. En este proceso, se trata de identificar problemas potenciales, de tal manera, que la viabilidad técnica, económica y ambiental del proyecto; puede ser evaluada cuando todavía hay tiempo para realizar los cambios necesarios. Los proyectos de viabilidad, al igual que pueden generar efectos o cambios en el medio socioeconómico, pueden también tener alteraciones significativas, tanto positivas como negativas, en numerosos aspectos del medio físico-natural. El progreso trae como consecuencia el desarrollo entre ciudades, implementando sistemas de expansión y planificación de carreteras, que cumplan al mismo tiempo con la conservación de las especies de un área dada.

Dicho todo esto, se plasma el siguiente Trabajo Especial de Grado, cuyo objetivo general es evaluar el impacto ambiental del proyecto monorriel elevado del tramo Flor Amarillo – El Tulipán, Estado Carabobo, el cual está conformado por cinco (5) Capítulos, los cuales se describen brevemente a continuación:

Capítulo I se muestra el problema, enfocado en evaluar el impacto ambiental que se puede generar con la construcción del mismo proyecto, en este capítulo se explica el planteamiento del problema, se da a conocer la formulación del



problema, el objetivo general, los objetivos específicos, la justificación y el alcance al cual se quiere llegar con la realización de dicha evaluación.

En el Capítulo II, contempla los antecedentes que contribuyen con la información y datos para el desarrollo de la investigación, de igual manera se plasman las bases teóricas concernientes a la evaluación del impacto ambiental generado por el monorriel elevado del tramo Flor Amarillo- San Diego, también se resaltan algunos artículos más relevantes con respecto al tema en las bases legales y se presenta la definición de términos.

Por otro lado, el Capítulo III, describe la metodología utilizada para desarrollar la investigación, como lo son el tipo de investigación y todos los instrumentos que permitieron realizar la misma, además se explica cada una de las fases metodológicas.

Igualmente, en el Capítulo IV se presentan los resultados de acuerdo a las fases metodológicas, las cuales concuerdan con los objetivos específicos formulados, contiene el valor agregado de la investigación.

Simultáneamente, se aborda el Capítulo V, correspondiente a las Conclusiones y Recomendaciones. La investigación finaliza con las referencias (bibliográficas y electrónicas), así como los anexos que sirven de soporte.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema.

Desde el origen de las diferentes actividades del hombre, existe la alteración ocasionada por la acción del hombre sobre el medio que lo rodea, con lo cual ocasiona un impacto ambiental. Estas alteraciones se pueden apreciar de manera positiva o negativa en el entorno que fue afectado. La sobre explotación de los recursos naturales (agua, aire, suelo) que demandan las sociedades, han ocasionado que estos recursos se vayan haciendo escaso en diferentes regiones del mundo y, en consecuencia, las alteraciones al medio ambiente se han incrementado con el paso del tiempo.

Por ello, es tan importante hacer una definición clara del impacto ambiental. La evaluación del impacto ambiental permite anticipar los futuros impactos negativos y positivos de acciones humanas. Así, es posible aumentar los beneficios y disminuir las alteraciones ambientales no deseadas. El calentamiento global de la atmósfera, el cambio climático, el adelgazamiento de la capa de ozono, la pérdida de la biodiversidad, la disminución de la masa vegetal y el avance de la desertificación, son evidencias de este deterioro y por consecuencia, la supervivencia de todos los seres vivos que habitan en el planeta.

La evaluación de impacto ambiental es un proceso de recolección y análisis de información, que contribuye a asegurar un desarrollo ambiental sano. En este proceso, se trata de identificar problemas potenciales, de tal manera, que la viabilidad técnica, económica y ambiental del proyecto; puede ser evaluada cuando todavía hay tiempo para realizar los cambios necesarios. El EIA puede ayudar tempranamente para guiar a los responsables de la toma de decisiones, ya que incorpora los costos de las medidas de protección ambiental y pone a su disposición alternativas creativas para compatibilizar los diversos requisitos que deben cumplir las actividades

económicas con respecto a las políticas ambientales. Por lo tanto, ayudan a cumplir con los objetivos que persigue el desarrollo sostenible.

En la sociedad actual el sistema de transporte público se ha convertido en un elemento definitivo de las dinámicas de desarrollo en las ciudades cuyas necesidades de transporte han cambiado con el paso del tiempo, con grandes crecimientos de la población urbana a nivel mundial, concentrando gran parte de la fuerza laboral generando un incremento de movilidad sin precedentes, donde la mayor parte de las personas dependen de un sistema de transporte y movilidad eficiente que los trasladen a sus puestos laborales y a sus hogares en el menor tiempo posible.

La movilidad urbana es entonces un factor determinante tanto para la productividad económica de la ciudad como para la calidad de vida de sus ciudadanos y al acceso a servicios básicos de salud y educación. Numerosas ciudades alrededor del mundo han sufrido crisis de movilidad, siendo un tema que ha generado largas discusiones a fin de encontrar una solución favorable a esta problemática. Luego de numerosos estudios, planes, programas y proyectos, se ha llevado a cabo en las ciudades nuevas experiencias que ha logrado un manejo más eficiente del problema.

Los proyectos de vialidad, al igual que pueden generar efectos o cambios en el medio socioeconómico, pueden también tener alteraciones significativas, tanto positivas como negativas, en numerosos aspectos del medio físico-natural. El progreso trae como consecuencia el desarrollo entre ciudades, implementando sistemas de expansión y planificación de carreteras, que cumplan al mismo tiempo con la conservación de las especies de un área dada.

Por todo lo anteriormente descrito se desarrollará una evaluación de impacto ambiental producto del desarrollo de un sistema de transporte público tipo monorriel desde la Parroquia Urbana Rafael Urdaneta de la ciudad de Valencia, hasta el Municipio San Diego del Estado Carabobo el cual corresponderá al tramo Flor Amarillo-El Tulipán.

Todo esto permitirá identificar, planificar y ejecutar acciones orientadas a prevenir los impactos ambientales y sociales negativos para lograr una adecuada gestión integral que reduzca las cantidades de desechos generados y garantice una sostenibilidad ambiental de los patrones de desarrollo, a través de la búsqueda por el aumento y mejoramiento de la calidad de los servicios. Cabe mencionar que la caracterización de un impacto se realiza sobre la base de diversos aspectos, entre ellos: duración, reversibilidad del impacto y riesgo.

1.2 Formulación del problema.

¿Se pueden generar alternativas efectivas para disminuir el impacto ambiental en el tramo en estudio?

1.3 Objetivos de la Investigación.

1.3.1 Objetivo General.

Indagar sobre las alternativas adecuadas sobre el impacto ambiental del monorriel elevado del tramo Flor Amarillo – El Tulipán del Estado Carabobo, con el fin de minimizar los efectos ambientales en la ejecución de la obra.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Ü Evaluar los conocimientos de los proyectos existentes con respecto al sistema de transporte monorriel elevado.
- Ü Identificar los componentes ambientales existentes en el monorriel elevado del tramo Flor Amarillo - El Tulipán del Estado Carabobo.
- Ü Conocer las características del impacto ambiental existentes en el monorriel elevado del tramo Flor Amarillo - El Tulipán.
- Ü Seleccionar las alternativas más adecuadas para disminuir el impacto ambiental observado en el monorriel elevado del Tramo Flor Amarillo-Tulipán.

1.4 Justificación.

Sin duda, el déficit de los esfuerzos por buscar una solución favorable ha sido escasos particularmente en estos municipios, siendo esto la motivación principal para la presente investigación, enfocada en proponer el estudio del impacto ambiental del

monorriel elevado del tramo Flor Amarillo – El Tulipán del Estado Carabobo como sistema de transporte público masivo, el cual ha sido ejemplo de efectividad y desarrollo positivo a nivel mundial especialmente en la capital y en Venezuela con el cable tren.

Más que eso no es solo emplear conocimiento sino a su vez asumir criterios en base a dichos conocimientos y la experiencia. Debido que el hombre cada día toma conciencia que el transporte público es parte fundamental del desarrollo de los pueblos y realiza grandes esfuerzos para estudiar, planificar, diseñar e implementar sistemas de transporte que sean eficientes, que mejoren la calidad de vida y que se adapten constantemente a los cambios de modernización y desarrollo de las ciudades.

Todas estas razones, sirvieron de motivación para el presente trabajo de tesis, el cual está orientado a la búsqueda de soluciones para minimizar los impactos que puede generar la construcción del proyecto monorriel elevado en los municipios Valencia, parroquia Rafael Urdaneta y San Diego, se convertirá en un aporte académico para la Universidad José Antonio Páez, beneficiando así a todo aquel que se encuentre relacionado con el estudio en la carrera de Ingeniería Civil, siendo de gran ayuda a otras universidades que estudien las alternativas adecuadas sobre el impacto ambiental, logrando crear un aprendizaje más integral de la materia donde se involucre la gestión con el fin de minimizar los efectos ambientales en la ejecución de la obra.

1.5 Alcance.

Este proyecto será un aporte valioso para indagar y disminuir el impacto ambiental que se genera por la construcción del proyecto monorriel elevado del tramo Flor Amarillo – El Tulipán del Estado Carabobo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Según Sabino (1996), establece que:

“El marco teórico, marco referencial o marco conceptual tiene el propósito de dar a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones que permitan abordar el problema. Se trata de integrar al problema dentro de un ámbito donde éste cobre sentido, incorporando los conocimientos previos relativos al mismo y ordenándolos de modo tal que resulten útil a nuestra tarea. El fin que tiene el marco teórico es el de situar a nuestro problema dentro de un conjunto de conocimientos, que permita orientar nuestra búsqueda y nos ofrezca una conceptualización adecuada de los términos que utilizaremos”.

2.1 Antecedentes de la Investigación.

Toda investigación requiere la revisión y consulta de antecedentes que sustenten su desarrollo; por ello es necesaria la búsqueda y análisis de diferentes trabajos de grado que se relacionen directamente con el estudio. Con relación a los antecedentes de la investigación, Arias (2012), señala: “reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modo o ejemplo para futuras investigaciones”. (p. 106). Como soporte a la presente investigación, se consultaron diversos trabajos de grado que tienen similitud con el tema tratado, los cuales muestran diferentes enfoques para una misma línea investigativa.

Iannino G. y De Santis J. (2018), presentaron ante la Universidad José Antonio Páez un trabajo de grado titulado “**Propuesta de Monorriel elevado desde distribuidor firestone hasta Flor Amarillo. Municipio Valencia - Estado Carabobo**”, basada en una propuesta para mejorar el nivel de servicio con respecto a la movilidad masiva de personas, optimizar el servicio de transporte público, teniendo en cuenta la precaria situación por la cual atraviesa el transporte público en

el País en estos momentos y particularmente, en esa zona de Valencia en donde se presenta esta propuesta. La iniciativa de la misma surge debido a que es necesario ofrecer nuevas propuestas de transporte público, para que una vez superada la crisis generada por una gerencia deficiente, se considere la ejecución de estos proyectos, que brindarán mayores comodidades de movilización a los habitantes de la zona. Este trabajo de grado fue utilizado para el análisis del impacto ambiental que produce el monorriel elevado, sirviendo así como un aporte clave para la misma.

Así mismo, Landaeta S. y Suárez L. (2018), en su trabajo de grado titulado: **“Propuesta de un sistema de transporte público tipo Monorriel elevado desde Big Low Center Hasta Urb. Tulipán, Municipio San Diego, Valencia - Estado Carabobo”** el cual fue presentado como trabajo especial de grado para obtener el título de ingeniero civil en la Universidad José Antonio Páez. La investigación tiene como objetivo principal elaborar una propuesta de transporte público masivo, tipo monorriel para disminuir el colapso y deficiencia del transporte público. Este estudio contribuyo para la evaluación del impacto ambiental sobre la zona alrededor del monorriel elevado.

Por su parte, Armas J. (2015) en su trabajo de grado titulado **“Estudio del impacto ambiental y urbano causado por la construcción de la Autopista Verota-Kempis entre las progresivas 0+500 y 3+500, en los Valles del Tuy, Estado Miranda”**. Esta investigación se centra en la evaluación de las actividades que degradan el ambiente e identifica los impactos positivos y negativos, generados como consecuencia de la construcción de la autopista, tanto en un ambiente natural como modificado. El tipo de investigación corresponde a la descriptiva, teniendo como base fundamental un diseño de campo, para realizar con mayor claridad un análisis de la realidad y así poder determinar las causas que están perjudicando dicho ambiente.

Por otro lado, Ruiz E. (2013) presentó ante la Universidad Nacional de Cajamarca, Perú su trabajo de grado titulado **“Impacto Ambiental generado por la construcción del camino vecinal Cullanmayo-Nudillo”**. El objetivo de esta

investigación fue evaluar el impacto ambiental, generado por la construcción del camino vecinal Cullanmayo-Nudillo; Distrito Cutervo, Provincia de Cutervo-Cajamarca. La toma de datos se realizó entre diciembre 2012 a febrero del 2013.

La técnica a usar fue de la observación directa, donde se empleó listas de verificación, cuestionarios y matrices de causa-efecto con el fin de identificar los efectos ambientales producidos en la construcción del camino vecinal. Esta investigación contribuye de forma significativa ya que permite utilizar técnicas y métodos para la evaluación del impacto ambiental.

2.2 Bases Teóricas.

Las bases teóricas constituyen las referencias conceptuales sobre las cuales han de sustentarse la información en su fase documental. Para Hurtado y Toro (2007), las bases teóricas representan “Un conjunto de ideas, que permiten organizar datos de la realidad con el fin de desprender de estos nuevos conocimientos” (p.83). Por lo tanto a partir de tal conjunto de ideas y principios, se irán generando nuevos conceptos e interpretaciones relacionadas con el tema en estudio.

2.2.1 Monorriel.

Modutran (2016) define monorriel como:

“El sistema de traslado o transporte que trabaja de manera pública, que lleva consigo un pequeño tráfico de personas o carga de pasajeros a diferentes localidades, este tiene vagones que se desplazan gracias a una viga que posee un solo riel. Existen dos formas de desplazarse, sobre el riel o suspendido en el aire. Los que son suspendidos por lo general son menos comunes en las ciudades, ya que se desplazan por un sistema de ruedas y las ruedas en este diseño son movidas por dentro de las vigas, impulsadas por inducción lineal o sistema eléctrico”.

Por otra parte, Santiago Contreras en el 2008 propuso a la alcaldía de San Cristóbal, estado Táchira:

“Es posible mejorar la vialidad y solucionar el congestionamiento automotor con proyectos ambiciosos de transporte masivo, que se adapten a la topografía de la ciudad. La idea es que la solución al problema del transporte se convierta en un atractivo para propios y visitantes, en icono de la ciudad; queremos rescatar el proyecto del monorriel que promovimos en una oportunidad, un sistema de transporte masivo de bajo impacto ambiental consistente en vehículos eléctricos o a gas, livianos en peso, que se desplazan por la ciudad sobre vigas de concreto elevadas”.

El término monorriel se usa para describir los sistemas de transporte en los que los trenes están suspendidos o se desplazan sobre una estructura de un solo riel para transportar mercancías o personas.

2.2.2 Tipos y aspectos técnicos.

Los monorraíles modernos dependen de una gran viga sólida como superficie de tránsito de los vehículos. Hay varios diseños competidores divididos en dos clases generales: monorraíles sobre viga y suspendidos. El tipo más común de monorraíl usado actualmente es el monorraíl sobre viga, en el que el tren funciona sobre una viga de hormigón armado del orden de 0,5 a 1 m de ancho. Un vagón con neumáticos de caucho se apoya sobre la viga y sus laterales para lograr tracción y estabilidad. Este tipo de monorraíles fue popularizado por la compañía alemana ALWEG.

El Robert N. Broadbent Las Vegas Monorail (anteriormente conocido en inglés como MGM Grand-Bally's Monorail) es un sistema de monorriel de 6,3 km localizado en el Strip de Las Vegas, en los Estados Unidos. Es propiedad y operado por Las Vegas Monorail Company. Para propósitos de impuestos, el monorriel está registrado en "caridad", en la cual es permitido bajo las leyes estatales de Nevada ya que el monorriel provee servicio público. (Ver figura 1)



Figura 1. Monoriel AtSahara.

Fuente:https://es.wikipedia.org/wiki/Monorriel_de_Las_Vegas#/media/File:MonorailAtSahara.JPG

El primer monorraíl suspendido del mundo es el Schwebebahn Wuppertal. Su nombre completo es "tren monorriel de suspensión sistema Eugen Langen" (Einschienige Hängebahn System Eugen Langen). Diseñado por Eugen Langen para venderlo a la ciudad de Berlín, con estaciones elevadas construidas entre 1897 y 1903; la primera vía fue inaugurada en 1901. El Schwebebahn sigue en uso hoy en día como un sistema de transporte urbano local, con 25 millones de pasajeros por año (2008). Es el sistema de transporte por monorriel más antiguo en el mundo. (Ver figura 2)



Figura 2. Monorriel tipo suspendido, Wuppertal, Alemania.

Fuente:https://es.wikipedia.org/wiki/Wuppertaler_Schwebebahn#/media/File:Wuppertal-100522-13449-Sonnborn.jpg

2.2.3 Propulsión.

Casi todos los monorrieles modernos están propulsados por motores eléctricos alimentados por un tercer riel dual, cables de contacto o canales electrificados sujetos o encerrados en sus vigas de guía.

2.2.4 Levitación magnética.

Los trenes de levitación magnética, como el Transrapid alemán, fueron construidos como monorrieles sobre viga, debido a que este diseño proporciona una alta estabilidad y permite una desaceleración rápida desde velocidades elevadas. Cuando funcionan a toda velocidad, los trenes de levitación magnética flotan sobre el riel, sin entrar en contacto físico con él. Estos trenes son los monorrieles más rápidos, superando los 500 km/h.

2.2.5 Impacto Ambiental.

Según Jacobo J. Duek (1982), establece en su libro Metodología de Impactos Ambientales, que:

“Un impacto ambiental puede ser definido como cualquier cambio físico-químico, biológico, cultural y/o socioeconómico en el sistema ambiental que se produce como consecuencia de la ejecución de un proyecto. El primer paso en el proceso de evaluación de impactos ambientales es un inventario ambiental; ésta es una descripción completa del ambiente, tal como éste existe en un área definida. Para ello es necesario definir los componentes de los ambientes tales físico-químicos (usualmente aire, agua y ruido), biológicos, culturales y socioeconómicos. El inventario ambiental es la base para evaluar los impactos potenciales sobre el ambiente, tanto los beneficiosos como los perjudiciales”.

Wathern (1998), lo define como “el cambio de un parámetro ambiental en un determinado periodo y en una determinada área, que resulta de una actividad dada comparado con la situación que ocurriría si esa actividad no fuera sido iniciada” (p. 37).

Conesa (1995), en su guía metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental lo define que:

El impacto de un proyecto sobre el medioambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación, es decir, la alteración neta (positiva o negativa en la calidad de vida del ser humano) resultante de una actuación. Se dice que hay un impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales. Hay que hacer constar que el término impacto no implica negatividad, ya que éstos pueden ser tanto positivos como negativos. (p. 25).

En este sentido el Impacto Ambiental, resulta de una actividad que modifica las características existentes en el medio donde se ejecutan los proyectos, ocasionando efectos positivos o negativos antes, durante y después de la realización del mismo.

2.2.6. Tipos de Evaluación de Impacto Ambiental.

Jacobo J. Duek (1982),

“Los impactos directos más importantes relacionados con la construcción son aquellos que corresponden a la limpieza, nivelación: pérdida de la cubierta vegetal, exclusión de otros usos para la tierra; modificación de patrones naturales de drenaje; cambios en la elevación de las aguas subterráneas; deslaves, erosión y sedimentación de ríos; degradación del paisaje o destrucción de sitios culturales; e interferencia con la movilización de animales silvestres, ganado y residentes locales. Muchos de estos impactos pueden surgir

no sólo en el sitio de construcción sino también en las canteras y áreas de almacenamiento de materiales que sirven al proyecto”.

2.2.7 Impactos Indirectos.

Jacobo J. Duek (1982), “Una amplia gama de impactos indirectos negativos han sido atribuidos a la construcción. Muchas de éstos son principalmente socioculturales. Éstos incluyen: la degradación visual debido a la colocación de carteles; los impactos de la urbanización no planificada, inducida por el proyecto; la alteración de la tenencia local de tierras debido a la especulación”.

Existen diferentes tipos de impactos según Bastidas (2007):

1. Impacto primario o de primer orden: Caracterizado por cualquier efecto en el ambiente que se origina de una acción directa relacionada con el proyecto.
2. Impacto secundario o inducido: En el cual los efectos sobre el ambiente son desprendimientos de la acción que pone en marcha un determinado proyecto, pero no se inician directamente por la misma.
3. Impacto a corto o largo plazo: Aquellos cuyos efectos significativos, se presentan en periodos relativamente breves o distantes de tiempo en relación a la acción.
4. Impacto Acumulativo: los efectos de este impacto se suman directamente a condiciones ya presentes en el ambiente.
5. Impacto Inevitable: Aquel cuyos efectos no pueden evitarse, dada las características específicas del proyecto o acción.
6. Impacto Irreversible: son aquellos que provocan una degradación en el ambiente, que exceden a su recuperación.
7. Impacto Residual: es aquel cuyos efectos persistirán en el ambiente y que requiere medidas de atenuación. (p.34).

En este sentido, es necesario conocer el tipo de degradación que puede generar cualquier actividad desarrollada para de esta manera poder categorizarlo de acuerdo a sus características y realizar los correctivos pertinentes.

2.2.8 Estudio de Impacto Ambiental.

Jacobo J. Duek (1982), “Son análisis que incluye aquellos proyectos (obras o actividades) cuya ejecución puede producir impactos ambientales negativos de significación cuantitativa o cualitativa, que ameriten un análisis más profundo para revisar los impactos y para proponer la estrategia de manejo ambiental correspondiente”.

2.2.9 Tipos de Impacto Ambiental.

Así mismo Jacobo J. Duek (1982) explica, existen diversos tipos de impactos ambientales, pero fundamentalmente se pueden clasificar:

A. De acuerdo a su origen

- Impacto ambiental provocado por la contaminación:

Todos los proyectos que producen algún residuo (peligroso o no), emiten gases a la atmósfera o vierten líquidos al ambiente.

- Impacto ambiental provocado por la ocupación del territorio:

Los proyectos que al ocupar un territorio modifican las condiciones naturales por acciones tales como tala o desbroce de vegetación, compactación del suelo y otras.

B. De acuerdo a sus atributos

- Impacto ambiental positivo o negativo: El impacto ambiental se mide en términos del efecto resultante en el ambiente.
- Impacto ambiental directo o indirecto: Si el impacto ambiental es causado por alguna acción del proyecto o es resultado del efecto producido por la acción.
- Impacto ambiental acumulativo: Si el impacto ambiental es el efecto que resulta de la suma de impactos ocurridos en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- Impacto ambiental sinérgico: Si el impacto ambiental se produce cuando el efecto conjunto de impactos supone una incidencia mayor que la suma de los impactos individuales.

- Impacto ambiental residual: Si el impacto ambiental persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
- Impacto ambiental temporal o permanente: El impacto ambiental es por un período determinado o es definitivo.
- Impacto ambiental reversible o irreversible: Impacto ambiental que depende de la posibilidad de regresar a las condiciones originales.
- Impacto ambiental continuo o periódico: Impacto ambiental que depende del período en que se manifieste.

2.2.10 Evaluación de Impacto Ambiental.

Así también Jacobo J. Duek (1982), establece que, “La evaluación ambiental es un intento de evaluar las consecuencias de un proyecto en cada uno de los componentes del inventario ambiental”. Sus pasos esenciales son:

- Predicción del cambio anticipado en un componente ambiental.
- Determinación de la magnitud del cambio particular.
- Asignación de grado de importancia del cambio.

Los métodos que se presentan pueden ser utilizados tanto en la evaluación de los programas de un plan de manejo de cuencas como así también en la evaluación de alternativas de los mismos.

2.2.11 Fundamentos de la Evaluación de Impacto Ambiental.

- Evaluación de impactos de las actividades humanas sobre el medio ambiente.
- Medio ambiente entendido como la integración de sistemas físicos, biológicos, humanos y sus relaciones.
- Impacto considerado como la alteración positiva y negativa de carácter significativo del medio ambiente por causas humanas.

2.2.12 Conservación.

Jacobo J. Duek (1982), “Es aprovechar en forma racional y sostenida los recursos naturales, sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras. Comprende el conjunto de prácticas orientadas a proteger el medio ambiente de la degradación y la contaminación. Conservación y desarrollo constituyen las dos caras

de una misma moneda. No hay conservación sin desarrollo ni desarrollo sin conservación”.

2.2.13 Efectos Ambientales.

Son alteraciones del ambiente resultante de la acción del hombre, se puede definir convencionalmente como el cambio parcial en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno, debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales.

2.2.14 Objetivos de una Evaluación de Impacto Ambiental.

- Establecer las repercusiones de un proyecto en el ambiente físico y social de los seres humanos.
- Establecer las repercusiones a corto y largo plazo de un proyecto sobre la naturaleza y los recursos naturales renovables.
- Surgir tipos de control de los impactos negativos en los ambientes anteriores.

2.2.15 Métodos para la Evaluación Ambiental.

Jacobo J. Duek (1982), en su libro explica que los métodos de evaluación ambiental, cuyo uso se halla hoy más extendido, se pueden catalogar en cuatro grupos principales:

- Mapas de superposición: Son los más adecuados cuando el problema principal es elegir la localización para alguna característica puntual, línea o areal. Superponiendo una serie de mapas de características físicas y sociales, se pueden determinar inmediatamente las áreas o retículos que poseen las combinaciones preferidas de estas variables. Estos métodos no son aplicables cuando la localización ya está definida o cuando el problema es respecto al tipo de características a ser usadas en el diseño. Además, puesto que estos métodos implican mapas, es usual trabajar solamente con aquellas características ambientales que están registradas en mapas.
- Matrices: Los métodos matriciales han sido ampliamente usados debido a que ellos permiten la comparación de eventos aparentemente incomparables, tales como el de personas disfrutando de un paisaje de montaña o de industrias

vendiendo un determinado servicio. Entre las matrices más usadas está de Leopold y la de Moore, siendo esta última la usada en la presente investigación para la evaluación del impacto ambiental del monorriel elevado, la cual requiere una evaluación en una escala de magnitudes de impacto desde ninguno hasta muy alto para los componentes de los aspectos físico, biótico y socio-económico cultural, con impactos positivos y negativos.

- Índices: De los métodos el primero fue el desarrollado por Batelle Columbus Laboratories, el cual se describe. Este método fue creado para ser usado en la planificación de recursos hídricos y, a diferencia de los métodos matriciales, se centra en específicos componentes de calidad ambiental, elegidos por su relevancia para las alternativas del proyecto bajo consideración. El método de Batelle ha probado ser muy útil en muchas situaciones; la crítica principalmente se refiere a que no es siempre obvia la elección de los mejores componentes de calidad ambiental, a ser evaluados en cada alternativa de un proyecto. Otro método es la matriz del Camino Óptimo, desarrollado por Odum y que se describe en Duek (1979). El rasgo clave de este método es que incluye un término que permite evaluar el error que se pueda ser introducido al juzgar la importancia relativa de cada componente.
- Enfoques de modelaje: Finalmente los métodos de enfoques de modelaje, son por mucho los más sofisticados y potencialmente valiosos, aunque con referencia a la evaluación de impactos ambientales se hallan aun en una etapa casi embrionaria.

2.2.16. Proceso de la Evaluación del Impacto Ambiental.

Enmarcar las acciones humanas en la política ambiental que apoya un desarrollo sostenible, sobre la base de que:

1. Las acciones sean ambientalmente satisfactorias.
2. Las consecuencias ambientales positivas y negativas se detecten en la etapa inicial de las acciones humanas.

3. La prevención, mitigación, compensación de las consecuencias negativas de las acciones, sean un elemento central en el manejo ambiental.
4. Calificar si las acciones humanas son compatibles con los mandatos establecidos en las políticas y en la legislación ambiental.
5. Disponer de un procedimiento único, informado, ordenado y transparente, especialmente diseñado para revisar y calificar impactos ambientales.
6. Realizar estudios preventivos para identificar, predecir y evaluar impactos negativos y positivos. (Wathern, 1998).

2.2.17. Propósitos de la Evaluación del Impacto Ambiental.

1. Asegurar que los recursos de un proyecto en particular sean utilizados de la manera más eficaz y eficiente posible.
2. Favorecer la interacción entre actores a través de un enfoque común que acerque agendas divergentes y desarrolle el sentido real del propósito y finalidad de la EIA.
3. Desarrollar una base sólida de conocimiento para obtener la cantidad y tipo de información adecuada y necesaria para tomar una decisión, incluyendo un conocimiento institucional multidimensional que aproveche las ventajas y oportunidades que presentan los temas ambientales.
4. Conducir al desarrollo de habilidades para llegar a un consenso y a la resolución de conflictos, donde muchos problemas ambientales pueden ser abordados de mejor manera cuando se entienden todos los ángulos del problema y se conduce a una solución razonable y práctica.
5. Buscar la prevención y alivio de problemas relacionados con la degradación ambiental, que demandan el uso de recursos gubernamentales.
6. Aplicar de manera eficaz y eficiente las exigencias ambientales establecidas por los propios países.

2.2.18. Beneficios de la Evaluación del Impacto Ambiental.

- Aceptación o cancelación anticipada de propuestas no calificadas ambientalmente.
- Identificación e incremento de aspectos ambientales favorables.

- Identificación e implantación de alternativas ambientales costo efectivas.
- Identificación y participación de las partes interesadas y afectadas.
- Diseño de proyectos más eficientes y equitativos.
- Integración adecuada de cuestiones económicas, ambientales y sociales.
- Generación de proyectos exitosos. (Conesa, 1995).

2.2.19. Ventajas de la Evaluación del Impacto Ambiental.

- Un proceso de evaluación de impacto ambiental presenta un conjunto de ventajas que deben ser respetadas e incluidas, y que lo hace un instrumento apropiado para lograr una adecuada protección ambiental. Ventajas de la evaluación de impacto ambiental se relacionan con aspectos tales como:
 - Previsión de los impactos negativos y positivos de una acción sobre la población y el medio ambiente.
 - Conocimiento o entendimiento de las principales acciones humanas para lograr una comprensión profunda y extensa en una determinada localización. Esto se produce al facilitar una información integrada de los posibles impactos sobre el medio natural, construido y social.
 - Racionalización de la toma de decisiones, ya que se orienta a la definición de un curso de acción futuro para resolver problemas, satisfacer necesidades y aprovechar oportunidades de un determinado sistema territorial.
 - Coordinación adecuada, puesto que conocer los impactos ambientales de una acción permite una interacción multidisciplinaria que requiere de una coordinación intersectorial para abordarlos desde un punto de vista global.
 - Flexibilidad para estudiar los efectos ambientales de una acción concreta en una determinada localización y aplicar medidas correctivas ajustadas a un entorno dado, optimizando el uso de los recursos utilizados. Esto supone una mayor flexibilidad que la rígida aplicación de la legislación general en forma independiente de las particularidades de cada caso. Por lo tanto, facilita una mejor adaptabilidad a las necesidades ambientales locales.

- Eficiencia en el uso de los recursos públicos y privados, por cuanto se analizan las alternativas de acción que evitan o disminuyan impactos en el medio ambiente, reduciendo la necesidad de destinar recursos en acciones correctivas posteriores.
- Participación Ciudadana y Búsqueda de soluciones ya que a través de su incorporación en un proceso de evaluación de impacto ambiental la comunidad se interioriza sobre los impactos, tanto ambientales como socioeconómicos y culturales, de una determinada acción, evitando los de carácter negativos sobre su entorno inmediato y conflictos posteriores. (Gómez, 2000).

2.2.20. Consecuencias del no uso de la Evaluación del Impacto Ambiental.

- Toma de decisiones inadecuadas.
- Falta de compromiso con las partes involucradas.
- Retraso en la decisión.
- Perjuicios políticos y malas relaciones institucionales.
- Pérdidas financieras.
- Fracaso del proyecto (Guzmán, 2013).

2.2.21. Tipos de Contaminantes Ambientales.

Las sustancias contaminantes al ambiente pueden ser de naturaleza física, biológica o química y pueden aparecer en todos los estados físicos (sólidos, líquidos o gaseosos). Dilucidando, los contaminantes químicos se refieren a compuestos como los productos tóxicos minerales (compuestos de hierro, cobre, zinc, mercurio, plomo, cadmio), ácidos (sulfúrico, nítrico, clorhídrico), los álcalis (potasa, soda acústica), disolventes orgánicos (acetona), detergentes plásticos, los derivados del petróleo (gasolina, aceites, colorantes, diesel), pesticidas (insecticidas, fungicidas, herbicidas), detergentes y abonos sintéticos (nitratos, fosfatos), entre otros. De igual manera, los contaminantes físicos se refieren a perturbaciones originadas por radioactividad, calor, ruido, efectos mecánicos.

Por otra parte, los contaminantes biológicos son los desechos orgánicos, que al descomponerse fermentan y causan contaminación. A este grupo pertenecen los

excrementos, la sangre, desechos de procesos industriales como el de cerveza, papel, aserrín de la industria forestal, entre otros. (Espinosa, 2001).

2.2.22. Importancia de la Evaluación de Impacto Ambiental.

La Evaluación de impacto ambiental es un elemento central del sistema. A través de este análisis ambiental, un grupo de expertos de diferentes disciplinas efectivamente identifica los impactos ambientales que una acción humana puede producir sobre su entorno. Además, los cuantifica y propone las medidas mitigadoras y compensatorias necesarias para evitar o disminuir los impactos ambientales negativos. También se establecen acciones para optimizar los efectos positivos. La experiencia de países con un Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) ya instalado demuestra que, en muchos casos, es necesario reducir los alcances de los estudios, dado que el impacto ambiental es mínimo. Muy a menudo, particularmente cuando existen políticas y normas claras, podría bastar con una declaratoria de cumplimiento de los requisitos ambientales impuestos.

Esto se resuelve durante la evaluación preliminar, momento en que se definen los alcances del análisis ambiental. El estudio de impacto ambiental investiga, evalúa y documenta la información que permite a los involucrados en el sistema, especialmente a la ciudadanía, a los servicios públicos u otras instituciones responsables y al proponente, tener un conocimiento acabado sobre los riesgos y beneficios de una acción propuesta. Esta información se dispone en un documento formal, que incluye los antecedentes relevantes sobre la naturaleza de la acción propuesta y sus implicancias ambientales. Aquí se describen, por ejemplo, las características de la acción y del ambiente donde se propone su implementación, se discuten los impactos ambientales que se anticipan y se establecen las formas para evitar disminuir, rectificar, reducir o compensar aquellos de carácter negativo y realzar los beneficiosos.

El documento debe contener un resumen del proceso completo desde la decisión inicial. Se incluye desde la evaluación preliminar de impacto ambiental y la definición del ámbito de acción, hasta la presentación del análisis de impacto

ambiental detallado. Todo ello debe ser documentado y ser parte de un expediente público, para que se convierta en la fuente de información y en la historia del procedimiento llevado a cabo. También se entregan los argumentos que permiten, por ejemplo, decidir la localización óptima de una acción cuando existen alternativas desde el punto de vista ambiental. En el caso de que haya diversas opciones de ubicación, aporta los antecedentes para establecer cuál de ellas es la más adecuada para proteger el medio ambiente.

Si se trata de una acción humana que no permite su reubicación, propone las formas de disminuir o evitar los impactos ambientales negativos. El estudio de impacto ambiental es el informe que documenta el proceso de evaluación de impacto ambiental y sus distintas etapas. Contiene el análisis, pronóstico y medidas que se toman para que una acción en particular sea compatible con la protección del medio ambiente. Existen diversos tipos de estudios de impacto, los que responden a las características de los proyectos, del ambiente afectado y de las exigencias de las instituciones y países. En los países también se les designa con distintos nombres y categorías de análisis. (Arboleda, 2008).

2.2.23. Características de los Estudios de Impacto Ambiental.

Los estudios de impacto ambiental tienen ciertas características que les son propias, sin las cuales no podrían cumplir con los objetivos y ventajas que les han sido asignadas como una herramienta útil en la protección ambiental. Aquí se incluyen aspectos básicos que imponen el marco en el cual se desarrollan los estudios, a saber:

- a. Los estudios son predictivos y están apoyados en información científica.
- b. El análisis es interdisciplinario, donde diferentes especialistas deben interactuar para lograr una visión integral de las variables en estudio.
- c. El análisis y compatibilidad de escalas de trabajo y generación de datos de un mismo nivel de resolución son elementos centrales para establecer relaciones entre ellos.

- d. En el análisis es decisivo el conocimiento inicial de la actividad o proyecto a ejecutar y de las características generales del territorio donde se emplaza.
- e. La selección de los aspectos más significativos para determinar los impactos ambientales puede hacerse considerando la fragilidad (o resistencia a los impactos) y calidad (o valoración ambiental) del territorio afectado. (Tyler, 1994).

2.2.24. Impacto Ambiental del Monorriel Elevado en Algunos países.

Impacto visual: Las tipologías en viaducto implican un mayor efecto barrera tanto visual como urbano, la estructura en sí misma causa deterioro en el paisaje, el cual se ve más afectado si las avenidas por donde transcurren son angostas y no se genera el desarrollo urbano conveniente alrededor del tramo elevado, un ejemplo de esto se presenta en Medellín, en la estación Berrio en el centro de la ciudad situada a corta distancia de los edificios y se identifica como la estructura en concreto impacta negativamente el entorno. Tal como se observa en la figura 3.



Figura 3. Impacto Visual Estación Berrio Línea A, Metro Medellín

Fuente: <https://ar.pinterest.com/pin/264938390551801379/>

Entretanto, el tramo de la línea 1 del metro de Lima situado en la periferia de la ciudad, causa un impacto menor, debido al entorno por el que transcurren, donde no se encuentra gran cantidad de edificios y el ancho de la sección transversal es superior a 40 metros. Por otro lado, el impacto es mayor cuando se tiene un ambiente urbano constituido al momento de implementarlo, como sucede en la ciudad de Bogotá. Tal como se muestra en la figura 4:



Figura 4. Tramo Línea 1 Metro Lima

Fuente: <http://limametro.blogspot.com.co/2014/08/linea-1-fotos-aereas.html>

Deterioro del entorno urbano: Cuando no se renueva el espacio público alrededor del viaducto, la configuración de los edificios no responde al diseño urbano necesario y en lugar de generarse fachadas adecuadas se generan muros al lado de la plataforma, se contribuye al deterioro del entorno urbano y a su vez incentiva la llegada del habitante de calle que aprovecha este espacio disponible para suplir sus necesidades, de igual forma se presentan zonas donde se generan malos olores y basuras. Un caso relevante de mencionar es la línea 1 del metro de Lima, donde se presenta esta situación en el territorio colindante a ambos lados de la vía entre la estación Villa El Salvador y Pumacahua donde el espacio es contaminado con escombros y botaderos de basura (Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico, 2013), el entorno de la estación Gamarra, la cual ha sido invadida de habitantes de calle y se ha convertido en una zona donde se arrojan las basuras, en un tramo entre la estación de Parque Industrial y Pumacahua donde se disponen escombros. En estas dos figuras se evidencia como se genera deterioro en el entorno urbano con la implementación de la infraestructura elevada y la falta de gestión urbana, lo cual puede observarse las figuras 5 y 6:



Figura 5. Deterioro entorno urbano estación Gamarra, Línea 1 Metro Lima
Fuente: Estación Gamarra. <https://panamericana.pe/24horas/locales/238011-basura-desmante-alrededores-linea-1-metro-lima>



Figura 6. Deterioro entorno estación Pumacahua, Línea 1 Metro Lima
Fuente: Google Earth

En Santo Domingo también se presentan estas situaciones, como lo indica Pérez (2015), que: “Además del caos y el desorden del transporte, el entorno de nueve de las 24 estaciones del metro de Santo Domingo se caracteriza por permanentes basureros a causa de los desperdicios que arrojan los vendedores callejeros que realizan sus actividades en esos lugares. Esos puntos se caracterizan por el mal estado de las áreas verdes, especialmente de los árboles ornamentales plantados para embellecer el entorno de la vía de transporte”. En un artículo publicado por el, también la infraestructura del metro en sus alrededores muestra un divorcio desproporcionado en su entorno, el cual se convirtió en mercados improvisados, y con ello la capacidad generativa de desperdicios e inmundicias.

Invasión del espacio público: La infraestructura elevada genera un espacio propicio para la llegada del habitante de calle y el vendedor ambulante en la parte baja de esta, debido a la sombra que se genera y los flujos de gente que atrae el sistema metro. Esta situación se presenta en las ciudades latinoamericanas caso de estudio. Por ejemplo, en el centro de la ciudad de Medellín, en la Plazoleta de Botero, museo de Antioquia, parque de Bolívar y bajos del metro hay un gran problema de ocupación del espacio público, pero no es solo de los venteros ambulantes sino de negocios legalmente constituidos, también se presenta venta y consumo de licor en el espacio público (Martínez, 2016). Otra de las problemáticas presentadas en la ciudad de Medellín, es la falta la presencia de entidades gubernamentales en el control y la gestión de estas situaciones, a su vez la ciudadanía no aporta al mejoramiento de estas zonas.

También, en Santo Domingo, como lo indica Martínez (2016) “luego de ocho años en funcionamiento, el Metro de Santo Domingo presenta arrabalización¹ en el entorno de algunas estaciones”. Las estaciones han sido tomadas por vendedores ambulantes, muchos de ellos haitianos, las zonas verdes de los alrededores son tomadas como baños públicos, generando malos olores. Ver Figura 7:



Figura 7. Invasión Espacio Público Estación Mama Tingo, Línea 1 Metro Santo Domingo.

Fuente: Estación Mama Tingo. <https://www.listindiario.com/larepublica/2017/01/06/449402/alcaldia-sdn-da-plazo-a-buhoneros-para-retirarse>

La misma situación se presenta en los alrededores y bajos del metro en algunas estaciones de la línea 1 de Lima, entre estas Bayóvar, Gamarra y Arriola, en los alrededores de la estación Gamarra. Tal como se observa en la figura 8:



Figura 8. Invasión Espacio Público Estación Gamarra, Línea 1 Metro Lima

Fuente: Google Earth

Oscuridad: Los grandes volúmenes creados con la estructura del metro elevado, ya sea hecha en concreto o en estructura metálica, generan en la parte baja de las estaciones, en mayor medida, zonas oscuras, las cuales empeoran cuando no se tiene suficiente espacio al lado de esta y se encuentran situados edificios de alturas considerables. En las ciudades de New York y Chicago es común evidenciar esto debido a la corta distancia de la sección transversal por donde transcurren tramos elevados de las líneas de metro y asimismo su cercanía con edificaciones colindantes, esto es perjudicial para los peatones y transeúntes ya que debajo de algunas estaciones transcurren andenes y se sitúan residencias y establecimientos comerciales.

Así mismo, en el centro de Medellín, por donde el metro transcurre en viaducto, la separación entre la plataforma de la estación Berrio y los edificios, entre ellos el Remington y Suramericana de Seguros, es mínima, impidiendo que entre luz a la parte baja del metro. Otro punto donde se presenta esta problemática es en la Estación San Antonio, debido a que la estructura de la estación al procurar de un área considerable y situarse a una altura baja, deja la servidumbre de esta sin entrada de luz, Ver figura 9. Se debe tener en cuenta que este problema a su vez se transforma

en inseguridad. Como lo indican Ochoa y Correa (2010), “Estas zonas en Medellín se convierten en corredores oscuros y pesados, propicios para actividades delincuenciales. Adicional a esto, es conveniente agregar el gran volumen de concreto que utilizan las estaciones, convirtiéndose en este caso en elemento diferenciador del entorno”. (p. 15).



Figura 9. Bajos Estación Berrio Metro Medellín

Fuente: Google Earth

Focos de prostitución y drogadicción: Debido a los problemas enunciados anteriormente como el deterioro del entorno urbano, la invasión del espacio público ya sea por el habitante de calle, desplazados o vendedores ambulantes y la oscuridad, se generan espacios en los bajos del metro que se convierten en focos de estas dos actividades, en las fuentes consultadas se encontró que en las ciudades de Medellín y Lima se presentan estas situaciones. Según el reporte de Gualdrón, el sector donde más menores de edad prestan servicios sexuales es el viaducto de Prado seguido por el parque Bolívar, el cual está situado a dos cuadras de la estación Berrio del metro. Entre estas dos estaciones (Prado y Berrio), debajo del viaducto del metro, se ven los consumidores de drogas. Por su parte en la línea 1 del metro de Lima se presenta esta situación en el territorio colindante a ambos lados de la vía en Villa El Salvador donde el espacio se ha convertido en focos de delincuencia y drogadicción (Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico, 2013).

Falta de normativas para el desarrollo urbano: La falta de desarrollo en algunas estaciones o zonas de influencia del metro pueden estar relacionadas a la

falta de planeación de las autoridades, y a la falta de incentivos para que estas zonas se vuelvan atractivas para los usuarios, comerciantes y negociantes.

Desvalorización predios: Los efectos en el aumento del valor del suelo y el impacto positivo en la transformación urbana a causa del metro están dados fundamentalmente por las estaciones, y en dependencia de su diseño e integración adecuada con el entorno. Las líneas elevadas o subterráneas y sus estaciones no generan de por sí valorizaciones o desvalorizaciones del suelo circundante, sino de acuerdo con su impacto urbanístico, que varía de acuerdo con el diseño. (Veeduría Distrital, 2015, p. 31).

Dichos efectos pueden tener varios motivos, como el contexto en el que está inmersa la estación, la dinámica urbana del momento, problemas sociales, entre otros. Aunque los anteriores factores tienen una incidencia directa en la falta de actividad urbana alrededor de las estaciones, probablemente en gran medida también se debe a fallas en el análisis del contexto urbano durante la etapa de planeación, por cuanto una equivocada interpretación de la dinámica local puede conllevar a un plan de implantación erróneo, generando las consecuencias mencionadas.

El caso del Elevado Costa e Silva en São Paulo, a pesar de no ser un viaducto destinado para una línea férrea, es una importante autopista elevada, conocida como Minhocão, construida en 1971, el viaducto corta el centro de São Paulo en el sentido Este- Oeste, y es considerado parcialmente responsable por el deterioro del centro histórico de la ciudad. Cubre una extensión de 3,4 km a 5,5 metros encima del nivel del suelo y el ancho varía entre los 15,5 y 23 metros. Algunas edificaciones llegan a estar a 5 metros de él; su construcción aceleró el proceso de desvalorización de los terrenos e inmuebles del área central de la ciudad (Biderman, 2008). En la figura 10 se observa esta autopista.



Figura 10. Elevado Costa e Silva (Sao Paulo, Brasil).

Fuente:Minhocão.<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2017/06/1894980-doria-estuda-minhocao-com-parque-e-praia-como-pilar-para-revitalizacao.shtml>

Otro ejemplo de esta problemática se presenta en Santo Domingo. Allen (2010) plantea un impacto negativo a causa de la valorización de los predios, generada por el transporte público y la línea elevada de metro, empieza asegurando que la OPRET (Oficina Para el Reordenamiento del Transporte) ha promocionado durante mucho tiempo el efecto positivo del proyecto metro en los valores de la tierra a lo largo de la línea, pero estos no se han visto reflejados en las estaciones elevadas, las cuales han sido tomadas por habitantes de calle y vendedores ambulantes.

Por otro lado, si bien el aumento del valor de la tierra puede hacer que el desarrollo sea más atractivo para los inversionistas, también puede tener un efecto negativo para los inquilinos pobres en viviendas o negocios existentes, ya que la ganancia del propietario se convierte en la pérdida del inquilino (Small, 1999). Los arrendatarios con bajos recursos económicos a menudo conducen hacia lugares más distantes y menos costosos y estas áreas remotas se convierten en concentraciones de pobreza, como lo son en São Paulo.

Continúa asegurando que existe evidencia de que el terreno alrededor de la Línea 1 del Metro en Santo Domingo aumentó en valor a partir del verano de 2009 (Méndez, 2009), ya que varias empresas encuestadas indicaron que sus rentas habían

aumentado después de menos de un año de operación de metro. Sin embargo, un experto local recalca que, si bien el valor de la propiedad aumenta y beneficia a algunos, la mayoría en el área no posee propiedades y por lo tanto no se beneficiaría (Gil, 2009) citado por (Allen, 2010). Es decir que, cuando se presenta valorización esta no ha sido aprovechada.

2.3 Bases Legales.

El conjunto de leyes vinculadas a la protección ambiental y al ordenamiento territorial que rigen el desarrollo de la presente investigación, se indican a continuación:

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Capítulo IX de los derechos ambientales.

Artículo 129.- Todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y sociocultural.

Ley Orgánica del Ambiente.

Tiene por objeto establecer las disposiciones y desarrollar los principios rectores para la gestión del ambiente en el marco del desarrollo sustentable como derecho y deber fundamental del Estado y de la sociedad, para contribuir a la seguridad del Estado y al logro del máximo bienestar de la población y al sostenimiento del planeta en interés de la humanidad cultural.

Artículo 80.- Se consideran actividades capaces de degradar el ambiente: Las que directa o indirectamente contaminen o deterioren la atmósfera, agua, fondos marinos, suelo y subsuelo o incidan desfavorablemente sobre las comunidades biológicas, vegetales y animales. Las que aceleren los procesos erosivos y/o incentiven la generación de movimientos morfo dinámicos, tales como derrumbes, movimientos de tierra, cárcavas, entre otros. Las que produzcan alteraciones nocivas del flujo natural de las aguas. Las que generen sedimentación en los cursos y depósitos de agua. Las que alteren las dinámicas físicas, químicas y biológicas de los cuerpos de agua. Las que afecten los equilibrios de los humedades.

Orientación de la evaluación de impacto ambiental.

Artículo 84.- La evaluación de impacto ambiental está destinada a: Predecir, analizar e interpretar los efectos ambientales potenciales de una propuesta en sus distintas fases. . Verificar el cumplimiento de las disposiciones ambientales. Proponer las correspondientes, medidas preventivas, mitigantes y correctivas a que hubiere lugar. Verificar si las predicciones de los impactos ambientales son válidas y las medidas efectivas para contrarrestar los daños. Estudio de impacto ambiental y sociocultural

Artículo 85.- El estudio de impacto ambiental y sociocultural constituye uno de los instrumentos que sustenta las decisiones ambientales, comprendiendo distintos niveles de análisis, de acuerdo con el tipo de acción de desarrollo propuesto. La norma técnica respectiva regulará lo dispuesto en este artículo.

Ley Penal del Ambiente.

Artículo 1.- Tiene por objeto tipificar como delitos los hechos atentatorios contra los recursos naturales y el ambiente e imponer las sanciones penales. Asimismo, determinar las medidas precautelarias de restitución y de reparación a que haya lugar y las disposiciones de carácter procesal derivadas de la especificidad de los asuntos ambientales.

Artículo 18.- Orden Público. Se considera de orden público la obligación de restituir, reparar el daño o indemnizar los perjuicios causados al ambiente por quienes resultaren responsables de los delitos previstos en esta Ley. A estos efectos, el tribunal ordenará, aun de oficio, las diligencias conducentes a la determinación de la responsabilidad civil de quienes aparecieran como autores o partícipes en el delito.

Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente.

Resolución No. 56 de fecha 04-07-96, emanada del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, por la cual se dictan las Normas sobre recaudos para la Evaluación Ambiental de Programas y Proyectos Mineros y de Exploración y Producción de Hidrocarburos.

Artículo 2.- La evaluación ambiental se cumplirá como parte del proceso de toma de decisiones en la formulación de políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo, a los fines de la incorporación de la variable ambiental en todas sus etapas.

Ley de Calidad de las Aguas y del Aire.

Artículo 1.- Tiene por objeto establecer las disposiciones sobre la gestión de la calidad de las aguas y el aire; las molestias ambientales, y las condiciones bajo las cuales se deberá realizar el manejo de los residuos líquidos y gaseosos; con el fin de proteger la salud de los seres vivos y los ecosistemas.

Artículo 2.- A los fines de la presente Ley, la calidad del agua constituye el conjunto de parámetros físico-químicos y bacteriológicos, que permiten determinar la potencialidad de uso de los cuerpos de agua con fines específicos. Tales parámetros están representados, fundamentalmente, por oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno, fosfatos, sólidos suspendidos, pH, coliformes fecales y otros agentes patógenos. El Ejecutivo Nacional establecerá mediante decreto los parámetros de calidad de las aguas.

Artículo 4.- Proporción en volumen o concentración de la masa de gases incoloros del aire atmosférico, constituidos fundamentalmente por nitrógeno, oxígeno, argón, dióxido de carbono, neón, helio, metano, ozono, xenón, kriptón, óxido nitroso y vapor de agua, que permite la sobrevivencia de la especie humana y demás seres vivos. Tal proporción o concentración podría ser modificada por formas de energía, liberación de mezclas de gases o partículas y aerosoles de uno o más contaminantes o sus combinaciones que impliquen riesgos que puedan afectar particularmente al ser humano, plantas, animales y en general, a los ecosistemas, así como a bienes o cosas.

Artículo 7. El Estado y los particulares tienen la obligación de participar activamente en la conservación de la calidad de las aguas y del aire en condiciones óptimas y en la lucha contra la contaminación y molestias ambientales.

Ordenanzas de ambiente municipio San Diego

La presente ordenanza pretende ser el instrumento jurídico el cual regule el proceso y protección y conservación ambiental del municipio mediante la definición y el establecimiento de controles que permitan el mantenimiento de los espacios naturales susceptibles o de la intervención humana.

Artículo 6: A los fines de la presente ordenanza se incluye las presentes definiciones:

Evaluación ambiental: se cumplirá como parte del proceso de toma de decisiones en la formulación de políticas, planes, programas y proyectos de desarrollos, a los fines de la incorporación de la variable ambiental de todas sus etapas.

Artículo10: Las obras realizadas en las vías públicas tales como rampa, calzada, drenaje y en general cualquier red de servicio se ejecutara de manera que no ocasione daños a las áreas verdes públicas.

Ordenanzas de Ambiente Municipio Valencia

Artículo 4.- El instituto municipal del ambiente (IMA) será el responsable de vigilar el cumplimiento de estas ordenanzas y de aplicar el procedimiento, las medidas correctivas y sanciones en que incurrieren quienes realicen o propicien actividades susceptibles de degradar el ambiente.

2.4 Definición de Términos Básicos

A continuación se citan algunos términos básicos que permitirán comprender el objeto de estudio de la investigación de una mejor manera.

Actividad económica: Son aquellas acciones o procesos que llevan a cabo los individuos o las organizaciones.

Afectación: Es un sustantivo femenino se define como la acción y resultado de afectar o de afectarse, en comprender en lo que no es o de fingir, en provocar una impresión en alguna persona principalmente de forma emocional. Influcidar en forma contraproducente y perjudicial.

Alteración: Es la línea de base ambiental.

Ambiente: Se llama ambiente al conjunto de elementos naturales como el aire, el agua o el suelo y sociales que hacen factible la vida en el planeta; en otras palabras es el entorno donde el ser humano se desenvuelve, desarrolla y prolonga su vida.

Avenida: Se conoce como avenida a una vía importante de comunicación dentro de una ciudad o asentamiento urbano. Generalmente una avenida tiene dos sentidos circulantes, lo que diferencia la calle del sentido único. Las avenidas soportan mayor circulación de vehículos. Son vías urbanas principales que comunican diferentes distritos de la ciudad y en las cuales convergen las vías secundarias.

Calle: Vía de una población que generalmente queda limitada a ambos lados por bloques o filas de edificios.

Ciudad: Población donde habita un conjunto de personas que se dedican principalmente a actividades industriales y comerciales.

Desvalorización: Se considera como la pérdida del valor de un bien o activo financiero, puede producirse porque el bien va perdiendo, con el transcurso del tiempo, su utilidad específica, ya sea por su desgaste o porque el mercado lo sustituye por otro bien.

Estaciones: Son los puntos determinados en el recorrido del teleférico donde los pasajeros abordan o desembarcan según su destino.

Fenómeno: Manifestación de una actividad que se produce en la naturaleza y se percibe a través de los sentidos.

Impacto: Efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente.

Impacto Ambiental: Es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente. El concepto puede extenderse a los efectos de un fenómeno natural catastrófico.

Monorriel: Trenes que están suspendidos o se desplazan sobre una estructura de un solo riel para transportar mercancías o personas.

Sociedad: Contrato por el cual dos o más personas se obligan a poner en común dinero, bienes o industrias, con ánimo de trabajar en común y repartirse entre sí las ganancias.

Tránsito: Es la acción de pasar de un lado a otro mediante vías o calles.

Transporte: Acto y consecuencia de trasladar algo de un lugar a otro, llevando individuos.

Vía: Es una infraestructura de transporte cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y de comodidad. Puede estar constituida por una o varias calzadas, uno o varios sentidos de circulación, o uno o varios carriles en cada sentido, de acuerdo con las exigencias de la demanda de tránsito y la clasificación de la misma.

Vida Útil: Es el periodo durante el cual se espera utilizar un activo. En el caso de una vialidad se puede entender como el periodo de tiempo que esta esté en capacidad de prestar un servicio óptimo y aprovechable.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El propósito del marco metodológico es de disponer de los métodos e instrumentos destinados a describir y analizar el fondo del problema planteado, a través de procedimientos específicos que incluye las técnicas de observación y recolección de datos, determinando el cómo se realizará el estudio, esta tarea consiste en hacer operativa los conceptos y elementos del problema que se estudió.

3.1 Tipo de Investigación.

En función al problema planteado y en conexión con los objetivos, el presente trabajo se ubica bajo la modalidad de proyecto factible. Mijares y García (2007) lo definen,

“Consistirá en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organización o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto factible debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades” (p.6).

El Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Libertador, (2003), plantea,

“Consistirá en la investigación, elaboración y desarrollo de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimiento de necesidades de organización o grupos sociales que pueden referirse a la formulación de políticas, programas, tecnología, métodos o procesos. El proyecto debe tener el apoyo una investigación de tipo documental y de campo o un diseño que incluya ambas modalidades” (p.16).

3.2 Diseño de la Investigación.

El proyecto está basado en una investigación de campo, según Tamayo y

Tamayo, (1999), acota que: “Cuando los datos se recogen directamente de la realidad, por lo cual lo denominamos primarios, su valor radica en que permiten cerciorarse de las verdaderas condiciones en que se han obtenido los datos, los cuales facilita su revisión o modificación en caso de surgir dudas”. (p. 154).

Por otra parte (UPEL, 1990), define la investigación de campo como, “El análisis sistemático de los problemas con el propósito de describirlos, explicar sus causas y efectos, así como entender su naturaleza y factores constituyentes o predecir su ocurrencia”. (p. 6).

La propuesta en estudio como otras investigaciones se basó en la recolección de datos provenientes directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular variable alguna dentro del sistema. De igual forma, la investigación se desarrolló bajo el contexto de una investigación de tipo documental, la cual se puede definir según Arias (2006) como, “Es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos” (p.27)

También se puede definir según la UPEL (1990:6) como, el estudio de los problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo en fuentes bibliográficas y documentales. Se investigó en el material bibliográfico relacionado con el tema: libros, folletos, internet, estudios previos e incluso documentos electrónicos como páginas web.

3.3 Nivel de la Investigación.

De acuerdo a la naturaleza del estudio, la investigación reúne por su nivel las características de un estudio descriptivo, este permitirá formular las preguntas específicas que se buscan responder para verificar la viabilidad del proyecto, se describe la situación actual del sistema logístico de la empresa. La meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Arias (2006), define la

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

3.4 Población y Muestra de la Investigación.

Una población o universo es el conjunto o totalidad de unidades elementales acerca de las cuales se quiere investigar. En otras palabras es la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las unidades de población poseen una característica común, que es la que se estudia y da origen a los datos de la investigación. Arias (2006), establece que, “La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p.81)

Por otra parte Arias (2006), establece que la muestra “Es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p. 83). Basándonos en esto la muestra y población seleccionada fue de 5 expertos en el tema, con la realización de preguntas estructuradas que nos conllevan a un análisis en búsqueda de conocer la percepción de cada experto en temas de urbanismo, transporte, impactos y gestión administrativa.

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Arias (2006), determina que:

“Una vez establecida la población a estudiar se procede a establecer las técnicas e instrumentos de recolección de datos. Se aplica la técnica de encuesta para obtener información, la cual se basa en el interrogatorio de los individuos a quienes se les plantea una variedad de preguntas con respecto a su comportamiento, intenciones, actitudes, conocimiento, motivaciones, así como características demográficas y de su estilo de vida”.

Según Hurtado (2008), establece que:

“Las técnicas tienen que ver con los procedimientos utilizados para la recolección de datos, es decir, el cómo estas pueden ser de revisión documental, además la selección de técnicas e instrumentos de recolección de datos implica determinar por cuales medios o procedimientos el investigador obtendrá la información necesaria para alcanzar los objetivos de la investigación”.

Los analistas utilizan una variedad de métodos a fin de recopilar los datos sobre una situación existente, como entrevistas, cuestionarios, inspección de registros (revisión en el sitio) y observación. Cada uno tiene ventajas y desventajas. Generalmente, se utilizan dos o tres para complementar el trabajo de cada una y ayudar a asegurar una investigación completa y eficiente, para este caso se utilizaron los siguientes instrumentos:

Entrevista: Las entrevistas y el entrevistar son elementos esenciales en la vida contemporánea, es comunicación primaria que contribuye a la construcción de la realidad, instrumento eficaz de gran precisión en la medida que se fundamenta en la interrelación humana. Proporciona un excelente instrumento heurístico para combinar los enfoques prácticos, analíticos e interpretativos implícitos en todo proceso de comunicar (Galindo, 1998:277).

Sabino, (1992:116) comenta que: “La entrevista, desde el punto de vista del método es una forma específica de interacción social que tiene por objeto recolectar datos para una investigación”.

Observación Directa: Rodríguez (2006), define la observación directa como: “Es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación”. (p.98).

La Recopilación Documental: Es definida por Delgado, Colombo y Orfila (2003) como: “El acopio de los antecedentes relacionados con la investigación. Se realiza por la consulta de documentos escritos, sean formales o no, en los que se

plasmó un conocimiento que fue avalado por autores que realizaron una investigación previa”. (p. 59).

3.6 Fases Metodológicas.

Para la realización de la evaluación es necesario elaborar unas fases en las cuales se irán cumpliendo los objetivos planteados. Para el presente trabajo las fases son:

FASE I. Evaluación de los conocimientos de los proyectos existentes con respecto al sistema de transporte monorriel elevado.

El objetivo de esta fase es conocer cada proyecto existente con respecto al sistema de transporte público monorriel elevado para así evaluar el impacto que tendrá dicha construcción en el medio ambiente. La técnica de recolección de datos empleada fue la entrevista estructurada a 5 expertos en el tema.

FASE II. Identificación de los componentes ambientales existentes en el monorriel elevado del tramo Flor Amarillo – El Tulipán del Estado Carabobo.

La finalidad de esta fase es identificar los componentes ambientales que puedan verse afectados con la elaboración del proyecto de sistema de transporte público monorriel elevado desde el tramo Flor Amarillo- Tulipanes. La técnica de recolección de datos empleada fue la observación directa, empleando como instrumentos el registro fotográfico y donde se observó el tramo Flor Amarillo – El Tulipán del Estado Carabobo.

FASE III. Conocimiento de las características del impacto ambiental existentes en el tramo Flor Amarillo-El Tulipán.

El propósito de la presente fase es conocer las características del impacto ambiental que puedan generarse positiva y negativamente sobre el ambiente evaluado, como es el tramo Flor Amarillo – El Tulipán del Estado Carabobo, la cual se alcanzó mediante la técnica de la observación directa, usando la información obtenida en la fase II y la recopilación documental.

FASE IV. Selección de las alternativas más adecuadas para la disminución el impacto ambiental observado en el monorriel elevado del tramo Flor Amarillo-El Tulipán.

En esta fase se presentan alternativas en pro de disminuir el impacto generado por la construcción del monorriel elevado en el tramo Flor Amarillo-San Diego, a través de métodos ambientales que lo permitan. Se cumplió mediante el empleo de la técnica de recopilación documental.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En este capítulo se desarrollan las fases metodológicas de la investigación. La primera fase consistió en la evaluación de los conocimientos de los proyectos existentes con respecto al sistema de transporte monorriel elevado, la misma se cumplió mediante la aplicación de la técnica de la entrevista empleando preguntas como instrumento. En tal sentido, se analizan e interpretan los resultados. Al respecto, Balestrini (2006), refiere: “La fase de interpretación fundamentada en los resultados del análisis y entrelazada con ella, permite realizar inferencias de las relaciones estudiadas y extraer conclusiones en cuanto a los hallazgos encontrados”. (p. 170).

Posterior a la información de la investigación, obtenida por la aplicación de los instrumentos, se presenta el alcance de la segunda fase metodológica, referida a la identificación de los componentes ambientales existentes en el monorriel elevado del tramo Flor Amarillo – El Tulipán del Estado Carabobo, la cual se logró mediante la observación directa con el registro fotográfico.

Seguidamente, se desarrolló la tercera fase que consistió en el conocimiento de las características del impacto ambiental existentes en el tramo Flor Amarillo-El Tulipán, en función de los resultados emanados en la fase anterior y mediante el uso de la recopilación documental.

Finalmente, se desarrolló la cuarta fase basada en la selección de las alternativas más adecuadas para la disminución del impacto ambiental observado en el monorriel elevado del tramo Flor Amarillo- El Tulipán, la cual se alcanzó a través del uso de la recopilación documental.

4.1 Fase I. Evaluación de los conocimientos de los proyectos existentes con respecto al sistema de transporte monorriel elevado.

4.1.1 Análisis Geográfico del proyecto:

- **Ubicación Geográfica:**

El proyecto monorriel elevado está ubicado en Valencia y San Diego, Estado Carabobo, Venezuela (Ver Figura 11,12)



Figura 11. Mapa de Venezuela con la ubicación del Estado Carabobo.

Fuente: Google Maps, Seco-Torres (2019)



Figura 12. Zoom de la ubicación del Municipio San Diego y Municipio Valencia, Estado Carabobo.

Fuente: Google Maps, Seco-Torres (2019)

- **Ubicación del punto de inicio y punto final del proyecto monorriel elevado con su respectivo relieve:**

El proyecto monorriel elevado comienza desde el tramo Flor Amarillo, Municipio Valencia hasta Tulipán, Municipio San Diego, Estado Carabobo. (Ver Figura 13)



Figura 13 Ubicación del punto de inicio hasta el punto final del recorrido del monorriel elevado, Estado Carabobo, con su respectivo relieve.

Fuente: Google Maps, Seco-Torres (2019)

- **Coordenada principal y coordenada final del tramo Flor Amarillo-Tulipán:**

La coordenada inicial del tramo es de 10.132803m E, -67.926302m N (Flor Amarillo) y la Coordenada final del tramo es de 10.268638m E,-67.962008 m N (Tulipán). (Ver Figura 14)

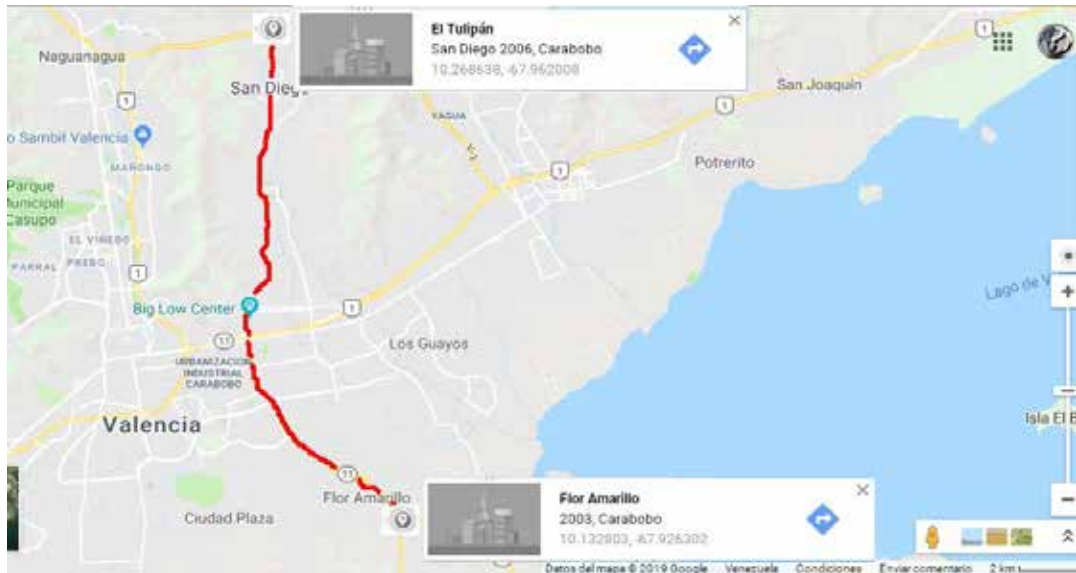


Figura 14. Ubicación de la coordenada inicial y coordenada final del tramo en estudio.

Fuente: Google Maps, Seco-Torres (2019)

· **Zona Sísmica en el estado Carabobo:**

El Estado Carabobo está entre el rango de 4 a 5 en zona sísmica, según lo muestra la tabla de zonificación sísmica de la Norma COVENIN 1756-1: 2001. (Ver Tabla 1)

RESUMEN DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA						
1	AMAZONAS	0	1	-	-	-
2	ANZOATEGUI	2	3	4	5	6
3	APURE	1	2	3	4	-
4	ARAGUA	3	4	5	-	-
5	BARINAS	2	3	4	-	-
6	BOLIVAR	0	1	2	3	-
7	CARABOBO	4	5	-	-	-
8	COJEDES	3	4	-	-	-
9	DELTA AMACURO	3	4	5	-	-
10	DTO.FEDERAL	5	-	-	-	-
11	FALCON	2	3	4	-	-
12	GUÁRICO	2	3	-	-	-
13	LARA	4	5	-	-	-
14	MERIDA	4	5	-	-	-
15	MIRANDA	4	5	-	-	-
16	MONAGAS	4	5	6	-	-
17	NUEVA ESPARTA	5	-	-	-	-
18	PORTUGUESA	3	4	-	-	-
19	SUCRE	6	7	-	-	-
20	TACHIRA	4	5	-	-	-
21	TRUJILLO	4	5	-	-	-
22	YARACUY	4	5	-	-	-
23	VARGAS	5	-	-	-	-
24	ZULIA	2	3	4	-	-
25	ISLA DEL CARIBE	5	-	-	-	-

Tabla 1. Resumen de zonificación sísmica.

Fuente: Norma COVENIN 1756-1: 2001. Seco-Torres (2019)

· Tipo de Suelo en el tramo en estudio:

El tipo de suelo en el tramo en estudio de los municipios Valencia y San diego del estado Carabobo, varia a lo largo de su recorrido, ya que no todo el suelo en su totalidad es igual. Unos de los distintos tipos de suelo que hay a lo largo de este tramo son:

- Ü Suelos Firmes/medio densos
- Ü Suelos duros o densos
- Ü Suelos blandos o sueltos, intercalados con suelos mas rígidos
- Ü Suelos blandos/ sueltos

Algunos materiales del suelo son: arena arcillosa y limos en el Municipio San Diego.

4.1.2 Análisis de la estructura del Proyecto:

Actualmente, la circulación de la población mediante el transporte público urbano en el ámbito nacional es un tema que encierra diferentes realidades según las características de cada localidad, afectando la circulación interna de cada una, debido a diferentes aspectos tales como: variabilidad en el tamaño del sistema del transporte, escasez e inoperancia de buses, el estado de las calles, las grandes distancias, la disponibilidad de paradas y todo aquello que determine una problemática para cada ciudad, considerando que el transporte público urbano es un servicio indispensable e insustituible para el normal desarrollo de las relaciones sociales y económicas del País. Esta situación genera pérdida de miles de horas productivas en movilización, además de afectar el ritmo de vida de los habitantes de la ciudad, o cual trae como consecuencia irregularidades en la prestación de servicios comerciales, aumento del costo en actividades de abastecimiento, en este sentido el hombre cada día toma conciencia que el transporte público es parte fundamental del desarrollo de los pueblos y realiza grandes esfuerzos para estudiar, planificar, diseñar e implementar sistemas de transporte que sean eficientes, que mejoren la calidad de vida y que se adapten constantemente a los cambios de modernización y desarrollo de las ciudades, permitiendo a la comunidades la oportunidad a aquellos que no poseen medios de transporte propios, satisfacer sus necesidades laborales, estudiantiles, sociales y recreativas. Es por ello que se requiere un sistema de transporte moderno, eficiente y rápido que permita acoger la gran cantidad de viajes; el proyecto busca atender una de las zonas con mayor demanda de la ciudad Actualmente, pero es también necesario tomar en cuenta los valores del paisaje urbano. El monorriel elevado es el método de transporte rápido y eficaz para detener esta demanda de dicha problemática. La estructura principal de 2 carriles será de hormigón armado con pilares de 1,50 metros de diámetro, de 5,50 metros de alto y un ancho de 5 metros, con 13,5 m de separación cada uno, las vigas de concreto simplemente apoyada cada 15 metros, elevada con una pendiente no mayor al 6%, 4 monorriel de 6 vagones de 14,600 metros cada uno, de hormigón con 2 puertas de

cada lado y velocidad de 80km/h. Un ejemplo de cómo se vería la estructura de 2 carriles y el monorriel, sería de la siguiente manera. (Ver Figura 15 al 19).



Figura 15. Columnas en concreto armado

Fuente: Consorcio Senermex - Transconsult 2012

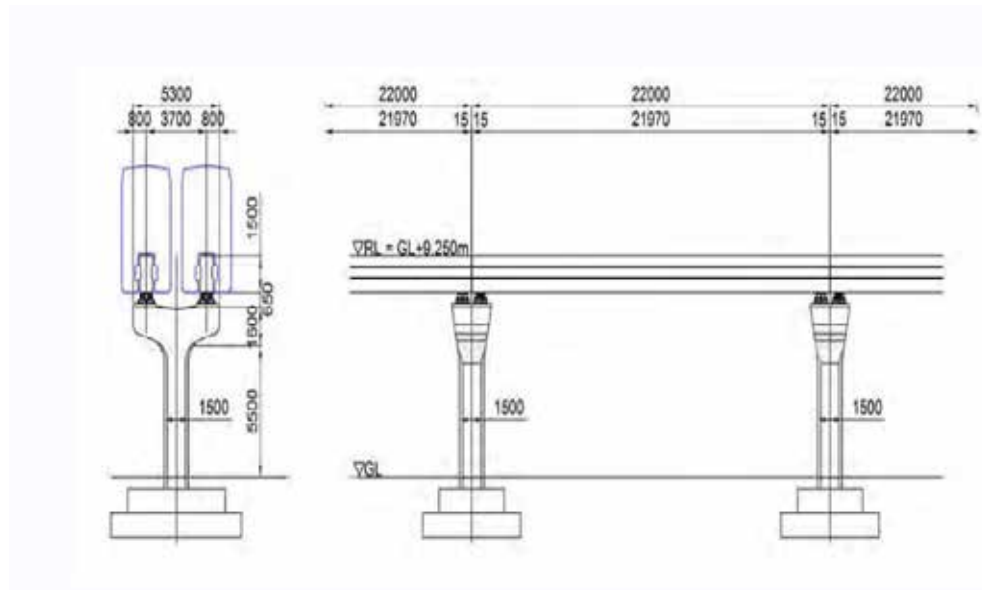


Figura 16. Superestructura de los apoyos.

Fuente: Grupo JICA, Imagen tomada el día 4 de Julio 2018

de <https://www.forosperu.net/temas/lima-new-linea-6-del-metro-de-lima-monoriel.493391/pagina-17>

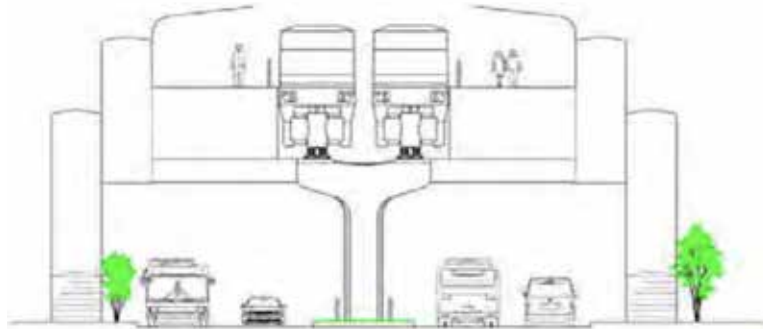


Figura 17. Sección de la vía con monorriel y estación (2018)

Fuente: Elaboración propia: Landaeta y Suarez

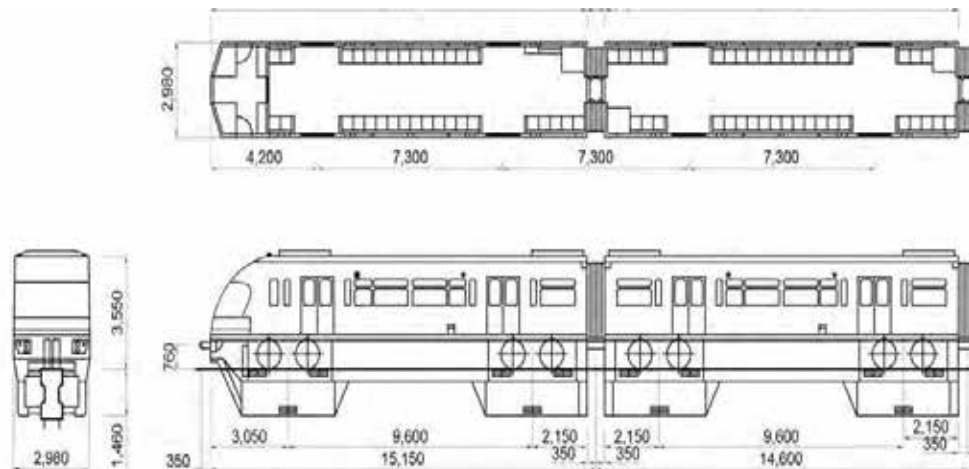


Figura 18. Disposición de asientos del monorriel Grupo JICA.

Fuente: Imagen tomada el día 4 de Julio 2018 de

<https://www.forosperu.net/temas/lima-new-linea-6-del-metro-de-lima-monorriel.493391/pagina-17>



Figura 19. Vagones propuestos

Fuente: Consorcio Senermex - Transconsult 2012

Unos ejemplos de otros proyectos existentes de monorriel elevado, tenemos:

Los proyectos caso de estudio seleccionados representan el sistema ferroviario más importantes del mundo, tienen infraestructuras similares a la proyectada en el tramo de estudio, tienen un desarrollo de las líneas de monorriel integrado con la red de transporte existente y tienen similitudes en el ámbito urbano; áreas urbanas con un alto nivel de crecimiento demográfico e inserción de las líneas en un contexto urbano muy denso.

New York:

La ciudad de New York tiene el sistema de tránsito rápido más extenso del mundo, con 259 millas (417 km) de longitud, 691 millas (1.112 km) de vías explotadas comercialmente y 469 estaciones que sirven 24 líneas del metro (Metropolitan Transportation Authority, 2016, p. 160), el 68% de la longitud total de la red es subterránea, el 24% es elevada y el 8% restante transcurre a nivel o en trinchera, la red metro se observa en la Figura 20. Este sistema se planificó e implementó en cuatro etapas: (1) redes originales, únicamente elevadas, en Manhattan, El Bronx y Brooklyn, entre 1860 y 1890; (2) primer metro subterráneo, 1890-1908; (3) Sistema Dual, 1902-1931; y (4) Sistema Independiente, 1920-1940.

A medida que el distrito comercial se expandió y la población aumentó hacia el norte de la ciudad, se desarrollaron las primeras líneas de tránsito público, desde finales de la década de 1820 en adelante. El primer segmento de una línea ferroviaria elevada se inauguró el 3 de julio de 1868. El éxito de la primera línea elevada, pionera en el mundo, llevo a la construcción de una red de líneas elevadas, las cuales en 1901 transportaban a 253 millones de pasajeros. Para cumplir con la demanda generada en la ciudad, en 1894 se aprueba la propuesta de construir un metro, así, la sección inicial del primer metro abrió la operación el 27 de octubre de 1904; para reducir costos, se construyeron secciones tanto elevadas como subterráneas.



Figura 20. High Line 1934

Fuente: High Line New York.

<https://www.theguardian.com/artanddesign/gallery/2008/oct/27/heritage-newyork#img-4>

Colombia:

Como respuesta a la problemática del transporte masivo, en 1979 el Departamento de Antioquia se dispuso a atender dicho problema creando la empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá. A través del nuevo organismo oficial buscaba una alternativa de solución al problema de transporte que, articulado con el sistema ya existente, proporcionaría un mejor servicio de transporte a la comunidad. En 1988 el proyecto se detuvo debido a una crisis financiera, pero en 1994 el

gobierno garantiza los recursos para la terminación del proyecto, así el Metro inicia sus operaciones en el año 1995.

Medellín cuenta con uno de los sistemas masivos más modernos de América y es el único en Colombia, dispone de dos líneas: la A que recorre el valle de Aburrá de sur a norte y la B que une el centro de la ciudad con el occidente. (Ver Figura 21)



Figura 21. Parte baja estación Prado, Metro elevado Medellín.

Fuente: Top cinco de las estaciones del metro de Medellín con más problemas.
http://caracol.com.co/emisora/2016/02/16/medellin/1455625383_842122.html

Paris:

En Francia, la relación entre el uso del automóvil y el uso del transporte público es de 2:1 y los sistemas de transporte masivo rara vez son rentables. Syndicat des Transports Parisiens (STP, un organismo bajo el control directo del gobierno nacional) se estableció para asegurar la viabilidad, coordinar operaciones, tarifas y subsidios entre los diversos operadores de transporte público.

La red de París es una de las más densas del mundo. Cuenta con 14 líneas, 303 estaciones y 205 km de longitud. El metro de París se inauguró en 1900 y desde entonces se siguió expandiendo hasta 1998, cuando se inauguró su línea más moderna, actualmente cuenta con 14 líneas. (Ver Figura 22)



Figura 22. Parte baja Estación Stalingrad, Metro elevado París.

Fuente: Debajo del metro elevado de París. <http://blogs.eltiempo.com/ambiente-urbano/2016/09/13/debajo-del-metro-de-París>

· **Delimitación del tramo en estudio:**

El tramo en estudio del monorriel elevado de Flor Amarillo- El Tulipán, Estado Carabobo es el siguiente. (Ver Figura 23)

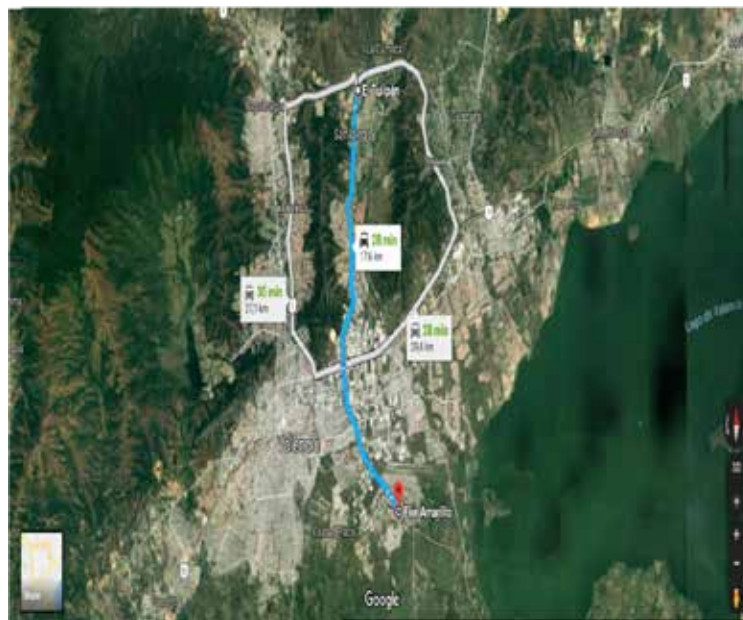


Figura 23. Tramo del proyecto monorriel elevado de Flor Amarillo- El Tulipán, estado Carabobo.

Fuente: Google Maps(2019)

Longitud del tramo: 19,05 km aproximadamente.

Este tramo consta de 9 estaciones más el taller de mantenimiento, ubicado en Bucaral.

Basandonos en la investigación de los tesisistas Iannino-DeSantis y Landaeta-Suarez, podemos hacer una descripción más detallada y clara de la ubicación de cada estación en el tramo, a continuación las estaciones del tramo estudiado.

- El taller de mantenimiento se encuentra en la Avenida Bucaral Sur: distanciada de El alboral con 1.090 metros de promedio. Ubicada en la salida del Sector Flor Amarillo, sentido Noroeste – Sureste. Con coordenadas de ubicación UTM: 616.938 m E; 1.120.952 m N, elevación promedio 432 msnm. . (Ver Figura 24 al 25).



Figura 24. Vista de la ubicación de la estación de mantenimiento en Bucaral.

Fuente: Google Earth, 2018.

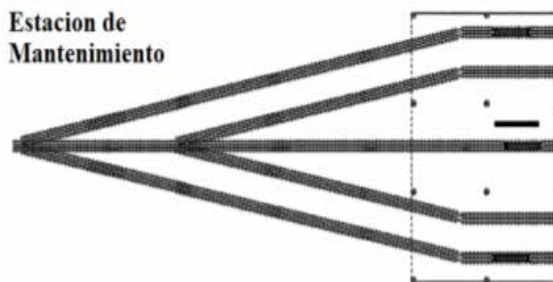


Figura 25. Vista de la estación de mantenimiento en bucaral.

Fuente: Google Earth, 2018

- Su primera estación se encuentra ubicada en el sector Flor Amarillo, Avenida 100- El Alboral a 3.326 metros de distancia con respecto a la Isabelica de coordenadas UTM 615967 m E; 1.121.435 m N, y cota de 437 msnm. (Ver Figura 26).

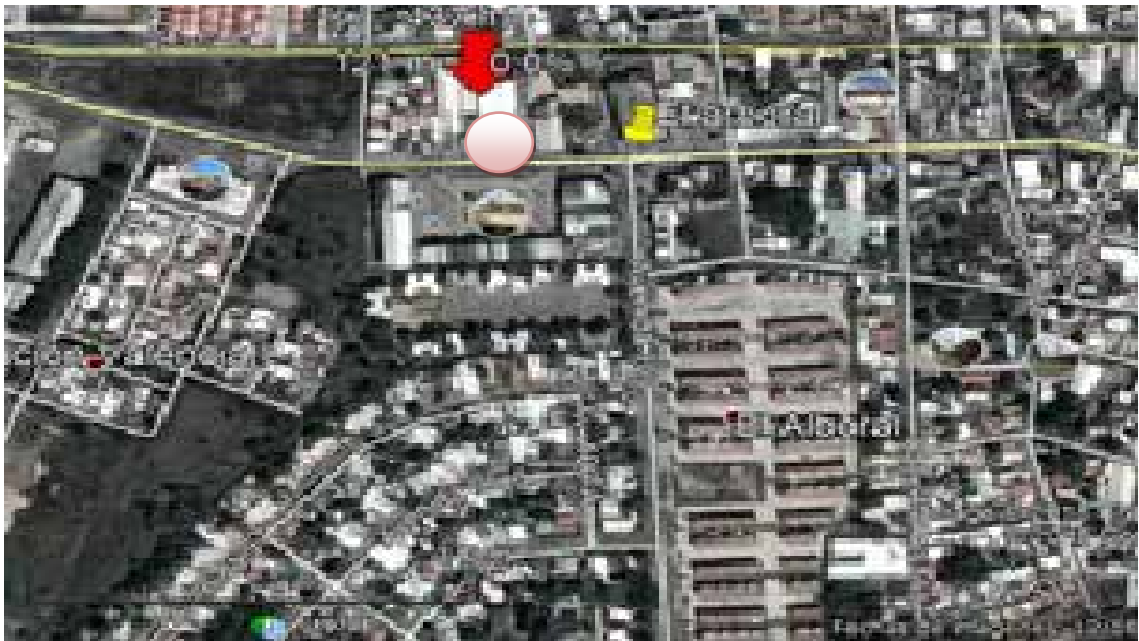


Figura 26. Vista de la primera estación de Flor Amarillo sentido Norte-Sur, Intersección El Alboral.

Fuente: Google Earth, 2018.

- La segunda estación se encuentra en paseo las industrias, avenida Henry Ford – La Isabelica, a unos 3.326 metros de distancia con respecto al CC alboral, ubicada en la entrada del sector Flor Amarillo con coordenadas UTM de 613.049 m E; 1.124.940 m N y a una elevación promedio de 443 msnm. (Ver Figura 27).



Figura 27. Vista Intersección La Isabelica.

Fuente: Google Earth, 2018.

- La Tercera estación se encuentra en la Quizanda, Avenida prolongación Michelena – La Quizanda, aquí se visualiza una rampa elevada que pasa sobre la avenida Industrial sentido (Oeste-Este), ubicada a 1.305 metros de la estación paseo las industrias, se encuentra ubicada con las siguientes coordenadas UTM 613.049,00 m E; 1.124.940 m N y una elevación promedio de 449 msnm. (Ver Figura 28)



Figura 28. Vista Intersección La Quizanda.

Fuente: Google Earth, 2018.

La avenida Industrial conecta al distribuidor Firestone a lo largo y ancho de la misma, a través de 2 canales más hombrillo y una isla central con varias zonas sentido Sur Oeste hasta la urbanización Flor Amarillo donde se separa la vialidad en un sentido Noroeste y en el otro sentido Sureste.

- Lo cual la cuarta estación se encuentra en el Big Low, con coordenadas de 612.915,00 m E y 1.127.047,00 m N, cota terreno de 462 msnm y cota rasante de 467.5 msnm. (Ver Figura 29)



Figura 29. Vista de la cuarta estación (Big Low)

Fuente: Google Maps, 2019.

- La quinta estación está ubicada en la Isla múltiple-jarales, con coordenadas 613.448 m E y 1.128.819 m N, cota terreno 460 msnm y cota rasante 465.5 msnm. (Ver Figura 30).

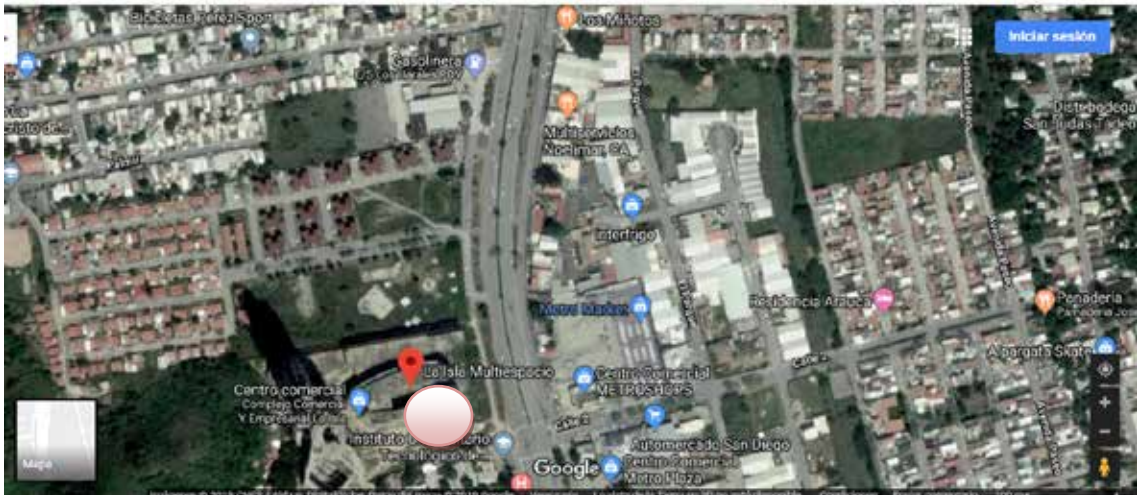


Figura 30. Vista de la quinta estación (La Isla-M)

Fuente: Google Maps, 2019

- La sexta estación está ubicada en Fin de Siglo, la cual tiene las siguientes coordenadas 613.448 m E y 1.128.819 m N, con cota terreno de 459 msnm y cota rasante de 464.5 msnm. (Ver Figura 31)

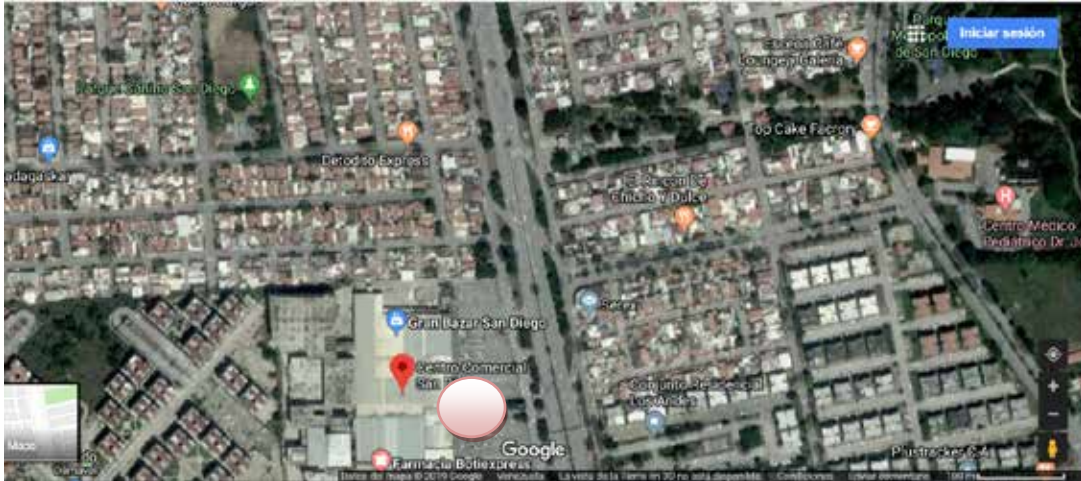


Figura 31. Vista de la ubicación de la Sexta estación (C.C. Fin de Siglo)

Fuente: Google Maps, 2019.

- La séptima estación está ubicada cerca de la Ujap-Yuma, que tiene coordenadas de 613.447m E y 1.132.069m N, cota terreno 464 msnm y cota rasante de 469.5 msnm. (Ver Figura 32)

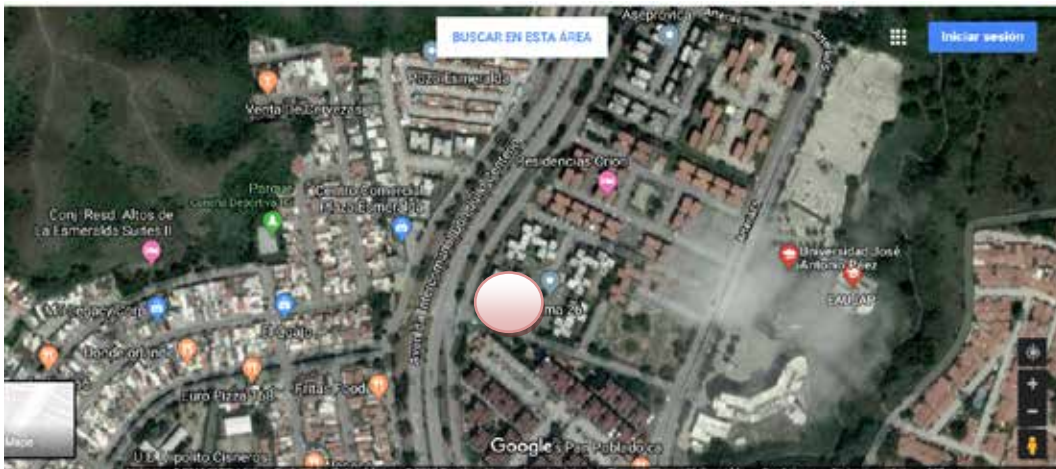


Figura 32. Vista de la ubicación de la séptima estación (Yuma-Ujap)

Fuente: Google Maps, 2019.

- La octava estación es la de San Diego el Remanso, el cual tiene coordenadas 613.447m E y 1.132.069m N, con cota de 465 msnm. (Ver Figura 33)

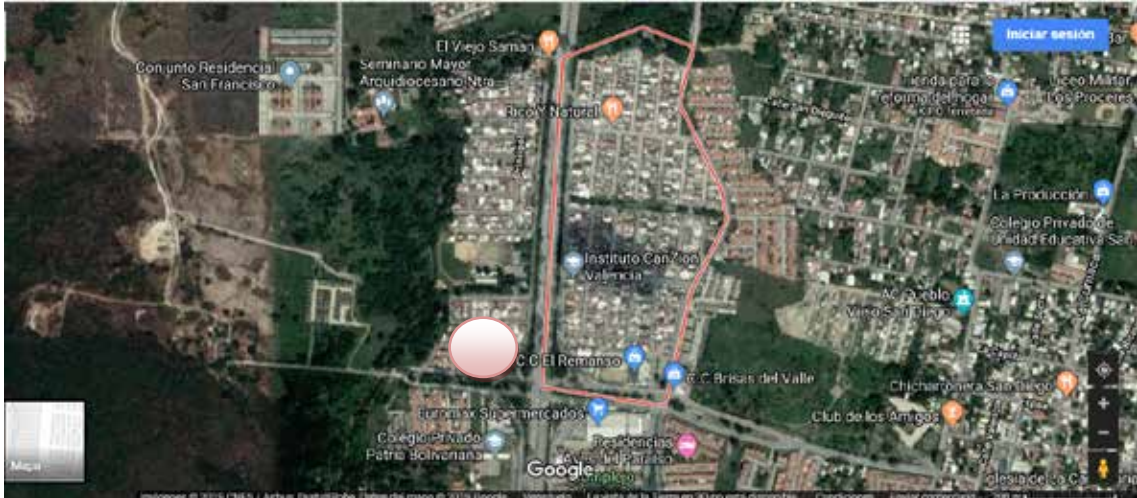


Figura 33. Vista de la ubicación de la octava estación (El Remanso)

Fuente: Google Maps, 2019.

- La novena y última estación esta en Tulipán, con coordenadas 613.687m E y 1.135.217m N, con una cota terreno de 473 msnm y cota rasante de 478.5 msnm. (Ver Figura 34)



Figura 34. Vista de la ubicación de la última estación (El Tulipán)

Fuente: Google Maps, 2019.

Es importante resaltar que para la realización de este proyecto se tiene que tener en cuenta a los trabajadores, la ubicación del comedor y baños, lo cual tienen que estar lo más cercano a su área de trabajo para tener un buen rendimiento a la hora de construcción.

4.1.3 Análisis comparativo de ambos tramos (Firestone-Flor Amarillo; Big Low-Tulipán):

El proyecto monorriel elevado está dividido en 2 tramos, el cual el primero es el de Firestone-Flor Amarillo realizado por los tesisas Jeanfranco De Santis y Gianfranco Iannino, el segundo es el de Big Low-Tulipan realizado por los tesisas Stefanny Landaeta y Luis Suarez, ambos proyectos tienen el mismo enfoque (solucionar la problemática existente del transporte público, con la realización de un monorriel elevado), pero con métodos constructivos distintos. A continuación el cuadro comparativo de ambos proyectos. (Ver Cuadro 1)

Cuadro 1. Cuadro comparativo de los tramos en estudios

Tramo Firestone-Flor Amarillo	Tramo Big Low-Tulipan
Longitud: 6.7 km	Longitud: 8,53 km
Cantidad de Estaciones: 4	Cantidad de Estaciones: 6
Estación de mantenimiento: 1	Estación de mantenimiento: 0
Modelo de Monorriel: Eléctrico	Modelo de Monorriel: Eléctrico
Cant. De Puertas: 1 puerta de cada lado deslizante.	Cant. De Puertas: 2 puertas de cada lado
Velo. Max. aprox. de monorriel: 80 km/h	Velo. Max. aprox. de monorriel: 75 km/h
Longitud de Monorriel: 50 m	Longitud de Monorriel: 44.9m

Tramo Firestone-Flor Amarillo	Tramo Big Low-Tulipan
Cantidad de Monorriel: 12	Cantidad de Monorriel: 4
Cantidad de Vagones/monorriel: 7	Cantidad de Vagones/monorriel: 3
Longitud de un Vagón: 6 m	Longitud de un Vagón: 14.600m
Cant. De Pasajeros/Monorriel: 654	Cant. de Pasajeros/Monorriel: 463
Cant. De pasajeros/ Vagón: 93	Cant. De pasajeros/ Vagón: 161
Cant. De Carriles: 1	Cant. De Carriles: 2
Columnas de la estructura: Concreto armado con una altura de 5mts, cada 15 metros, con un total de 449 pzas.	Columnas de la estructura: Columna reforzada en forma de T, con una altura de 5.5 sobre la superficie de la carretera y por debajo de la cabeza de las columnas.
Vigas de la estructura: Una viga de concreto simplemente apoyada cada 15 metros.	Vigas de la estructura: Hormigón pretensado de 22m, con viga de acero en los cruzar de las carreteras donde la longitud del tramo exceda de 50m o menos.
Elevación de la estructura con respecto a la cota: La altura desde la cota rasante a la vía del mono riel es de 6 mts	Elevación de la estructura con respecto a la cota: La altura desde la cota rasante a la vía del monorriel es de 6,5 mts
Pendiente: Tiene una pendiente máxima de 6%	Pendiente: Tiene una pendiente máxima de 6%

Fuente: Seco-Torres (2019)

En el cuadro comparativo se pueden observar que hay una ciertas incongruencias respecto al proyecto del monorriel elevado, porque ambos tramos lo trabajan de manera desigual, los materiales de la estructura son diferentes, tampoco hay continuidad o unión del tramo Firestone al Big Low, no hay una estación en común(Ver Figura 35) Unos de los tramos está diseñado con un solo carril y tiene estación de mantenimiento o taller monorriel, mientras que el otro tramo es de 2 carriles, también hay una diferencia de altura de 0.50 mts entre la construcción de ambos tramos. Siguiendo la ruta propuesta en la estación La Quizanda, los tesistas Iannino-De Santis facilitan la información de un punto crítico importante como el elevado por donde pasa la avenida prolongación de la Michelena sentido Este-Oeste, ya que se encuentra como obstáculo por lo que consideraron que es necesario elevar esta estación 5 metros con respecto al elevado, es decir, se eleva un total de 10 metros con respecto a la cota de la avenida Industrial, basándose en una pendiente máxima para un monorriel de 6%, todo esto para no dismantelar dicha avenida, para los tesistas Landaeta-Suarez su falta de información con respecto a la reubicación de las estructuras o canales es evidente, a lo que concierne a los trabajadores de dicho proyecto no se muestra ninguna información del área de comedor y baños.



Figura 35. Foto del tramo Firestone-Big Low, donde no se conectan los 2 tramos anteriormente descritos, con una longitud de 750m.

Fuente: Google Maps, Seco-Torres(2019)

4.1.4 Entrevista estructurada a expertos en el tema:

En búsqueda de conocer la percepción de expertos en temas de urbanismo, transporte, impactos y gestión administrativa, se hicieron acercamientos con profesores de la Universidad José Antonio Páez e Ingenieros Civil cuyo trabajo de grado fue la construcción del Proyecto Monorriel Elevado:

- Ü Emerly Castillo - Ingeniero Civil, Directora de Escuela de Ingeniería Civil y Docente titular en la Universidad José Antonio Páez.
- Ü Manuel Figueira – Ingeniero Civil; Coordinador de Escuela de Ingeniería Civil y Docente titular en la Universidad José Antonio Páez.
- Ü Alejandro Pocaterra – Ingeniero Civil, Docente titular en la Universidad José Antonio Páez.
- Ü María Botero - Arquitecto, Docente titular en la Universidad José Antonio Páez
- Ü JeanFranco De Santis - Ingeniero Civil.

Las preguntas claves que se direccionaron en esta entrevista estuvieron relacionadas con los criterios para que la construcción del Monorriel fuera a nivel y elevada, los impactos generados con esta obra y las estrategias implementadas para minimizarlos. A continuación, se muestran los resultados con un análisis en general basándose en las respuestas de cada experto y los resultados de cada experto: (Ver Apéndices)

1.¿Conoce usted sobre el sistema de transporte masivo de personas; específicamente el monorriel?

Todos conocen del tema o por lo menos tienen conocimiento del sistema de transporte masivo monorriel.

2.¿Cree usted que el monorriel elevado es una buena opción entre los municipios San Diego y Valencia?

Geográficamente el municipio San Diego se conecta entre sí, pasando por una de las avenidas aledañas a la zona industrial de Valencia. Por lo que se considera

como opción la construcción de un monorriel del tipo elevado para la unión y mejoramiento de ambos municipios

3. ¿Criterios y fundamentos para que la tipología seleccionada fuera elevada o a superficie?

Se considera que la construcción del monorriel fuera elevada y no subterránea por el tipo de suelo, el impacto que podría tener y el presupuesto económico en el cual se afirma que este tipo de proyecto se termina triplicando los sistemas de transportes siempre. Han sido planificados sólo en perspectiva del transporte actualmente se toma en cuenta componentes adicionales, como la puesta urbana en torno a él y el pasaje.

4. ¿Opinión del trazado propuesto para el tramo en estudio?

Con respecto al estado actual del tramo en estudio se considera realmente importante como se trazaron las líneas del metro ya que si dicha ruta no tiene espacio públicos de acceso a la población, no tendría sentido la construcción de este tipo de estructura.

5. ¿Cómo incorporar armónicamente la estructura del monorriel al paisaje urbano?

La estructura en el tramo de estudio deberá de ser ligera, de modo que no obstaculice la visión de las estructuras aledañas. De modo que se puedan recrear por debajo de dicha estructura canales de ciclo vía y de caminerías peatonales ya que el monorriel impacta negativamente en ciertas zonas de la ciudad, mientras que hay otras donde se acoplan muy bien.

6. ¿Percepción a cerca de situaciones presentadas por el tramo en estudio?

Efectivamente son problemas sociales que aquejan a la ciudad, estas zonas se vuelven propicias para situaciones de inseguridad, invasión del espacio público, ventas informales entre otras debido que el sistema de transporte provocan lucros económico del suelo por ser atractores de viaje.

7. ¿Impacto social y económico generado por el monorriel?

Su impacto dependerá del uso que se le va a dar, socialmente se espera lograr impactar en la cultura y en la incorporación de algunas zonas de la ciudad que se sienten excluidas mejorando el desarrollo urbano y rural, respecto al servicio que se pueda ofrecer desde el punto de vista económico se vea beneficiada la población

8. ¿Cómo vincular a las comunidades en el desarrollo de un proyecto como lo es el monorriel?

Uno de los impactos que se genera es la interrupción y demora en el tráfico en la afectación de los sistemas de servicios públicos, por lo que se debe tener en cuenta esta problemática ya que generalmente los metros pasan por centro poblacionales elevados.

9. ¿Estrategias para mejorar el impacto urbano generado por la estructura?

Se deben elaborar planes de contingencia para responder a los impactos que se generan y por la construcción del monorriel tipo elevado, se realiza un registro, valoración, caracterización, estudio del paisaje, percepción de lo urbano, desarrollo de la estructura, además permite una conexión a partir de la transversalidades, como aspecto positivo la integración con edificios a nivel donde se pasa de esto a la plataforma del metro usando los servicios que presta, como escaleras y ascensores para las personas de movilidad reducidas.

10. ¿Impactos urbanos positivos generados por el proyecto?

La solución a futuro de todo proyecto vial a construir o ya construido dependerá con la demanda de usuarios que se tendría ofreciendo un servicio cómodo, seguro y rápido reduciendo el tráfico vehicular y la contaminación que emiten, reduciendo el tiempo de traslado.

11. ¿Solución a futuro de proyectos que se ven afectados?

Se debe trabajar desde el diseño urbano, donde el espacio público juega un papel fundamental, ya que es el único que permite generar amplitud. Entre la combinación del diseño urbano del proyecto y el espacio público se pueden minimizar los impactos, no es fácil porque es algo costoso, pero esa es la única

solución de mitigar el impacto generado por los grandes volúmenes que aparecen con las estaciones y demás.

4.2 Fase II. Identificación de los componentes ambientales existentes en el monorriel elevado del tramo Flor Amarillo - El Tulipán del Estado Carabobo.

El urbanismo puede incidir en el funcionamiento de la demanda de transporte pues tiene la capacidad de orientar los patrones de ocupación, define la posibilidad de que un perfil dado sea compatible con una línea elevada, determina la norma y los mecanismos de gestión que harán realidad la transformación urbana, orienta el manejo del espacio público y el diseño urbano alrededor del monorriel elevado. Se deben identificar los aspectos económicos, sociales y urbanos, que definen las actividades relevantes, los diferentes tipos de usos del suelo y su interacción con el sector. Sabiendo que la implementación del sistema monorriel elevado en el tramo Flor Amarillo – El Tulipán generará flujos y sinergias que afectarán los suelos ubicados alrededor de las infraestructuras que la componen y, en especial, a las zonas aledañas de sus estaciones.

De acuerdo con lo planteado, se evidencia que la implementación de infraestructuras de transporte urbano como una línea de metro implica impactos urbanos que deben ser considerados en la etapa de diseño del proyecto para poder mitigarlos y evitarlos. A continuación, se presentan los componentes ambientales con el desarrollo de esta investigación:

- En términos de movilidad este corredor sentido Sur – Norte y viceversa, presenta grandes complicaciones diariamente, especialmente en las horas pico, donde la cogestión a causa de toda clase de vehículos, satura la capacidad instalada de dicho corredor generado un sin número de factores que complican aún más la situación actual de este eje principal como; el deterioro de las vías aledañas a las avenidas como rutas alternativas para evitar al máximo el embotellamiento, la falta de señalización entre los cruces, la inseguridad de ciertos puntos por la falta de iluminación y acompañamiento de las autoridades competentes, el tiempo de semaforización de cruces con

alto flujo de vehículos, el crecimiento urbano comercial e industrial, el mal servicio del transporte convencional de busetas y colectivos en mal estado e imprudencias en la vía de los mismos, el flujo de camiones de carga, el incremento de motocicletas y automóviles, el aumento de servicios informales de transporte, el incremento de los índices de accidentalidad y principalmente la falta de cultura ciudadana, como los factores determinantes en este trabajo de investigación.

La congestión es causada principalmente por el uso intensivo del automóvil, cuya propiedad se ha masificado en las últimas décadas, además sufren su efecto los pasajeros del transporte colectivo, generalmente personas de ingresos menores, que no sólo se ven atrasados en sus desplazamientos, sino que a causa de la congestión ven incrementados los valores de las tarifas que pagan. (Ver Figura 36 al 38).



Figura 36. San Diego

Fuente Propia: Seco-Torres (2018)



Figura 37. Situación transporte. Sentido Sur –Norte.

Fuente: Landaeta-Suarez (2018)



Figura 38. Situación transporte. Sentido Sur –Norte.

Fuente: Landaeta-Suarez (2018)

· Ancho sección transversal

Es pertinente hacer la revisión de los anchos de la sección transversal por donde transcurren tramos elevados de las líneas del monorriel elevado, ya que se requiere de un espacio suficiente para que la implantación de la infraestructura sea adecuada e interfiera lo menos posible el entorno urbano. La medición hecha en Google Earth se muestra en la Figura 39, donde se observa que el ancho de la sección transversal medido corresponde a la distancia entre fachadas en el tramo en estudio, indicada con la línea color azul en la figura.

La medición aproximada de la distancia de la calzada fue tomada en las adyacencias de Flor Amarillo y Tulipán, lo cual se va a tomar como referencia para toda la zona de Tulipán a Big Low y de Firestone a Flor Amarillo. (Ver Figura 40-41)

Flor Amarillo: 12.5m a 13.5m

Calzada de Tulipán: 8m

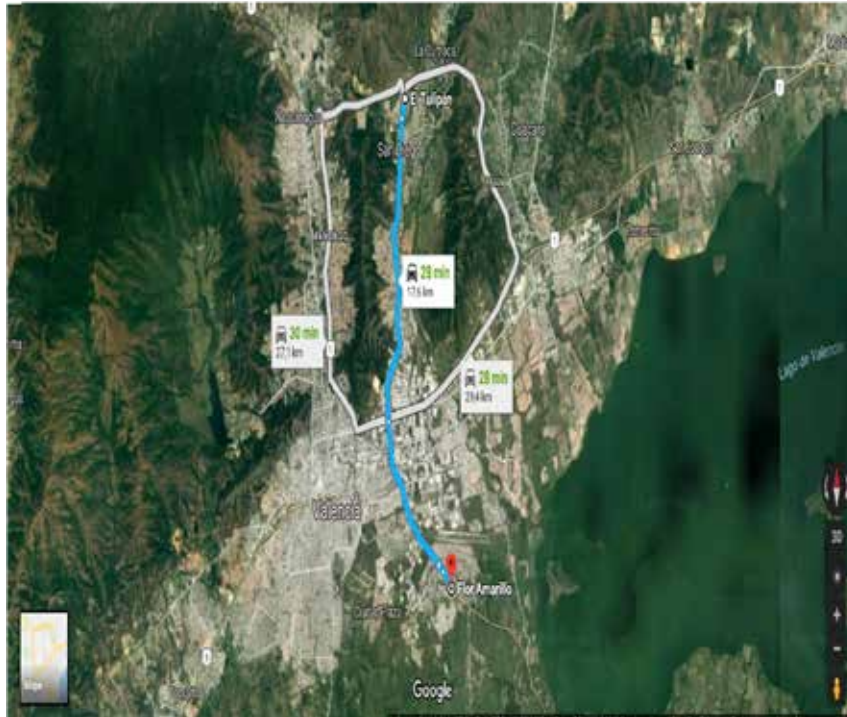


Figura 39. Foto de la vía del tramo Flor Amarillo-Tulipán
Fuente: Google earth; Seco-Torres (2019)



Figura 40. Foto de cómo se ve aproximadamente la calzada, Flor Amarillo, Municipio Valencia.
Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



Figura 41. Foto de cómo se ve aproximadamente la calzada, El Tulipán, Municipio San Diego.

Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)

· Altura plataforma metro

Se identifica que la altura de la plataforma se mantiene entre los 5 y 15 metros en todas las ciudades caso de estudio, luego de realizar un estudio preliminar de la zona y la ruta del proyecto, el sistema más adecuado a construir es de 2 carril sobre una viga de concreto simplemente apoyada cada 15 metros y elevada con una pendiente no mayor al 6%. La distancia obtenida en las ciudades caso de estudio coincide con la proyectada para el monorriel en estudio. (Ver Figura 42)



Figura 42. Modelo Monorriel tipo elevado avanzando sobre carril de concreto armado.

Fuente: Google, 2018. <http://f.i.uol.com.br/fotografia/2014/08/29/433338-970x600-1.jpeg>

Sobre el corredor en toda la Avenida en estudio, se identificó haciendo un recorrido, que el 60% de las edificaciones existentes tienen una altura menor a los 10 metros y el 30% presentan una altura entre los 10 y 20 metros, el 10% restante corresponde a edificaciones con una altura mayor a los 20 metros, es decir, se presenta una cantidad considerable de edificios con una altura comparable a la altura de la plataforma del monorriel, lo que puede llegar a generar molestias a los residentes de la zona. De igual forma, se tienen edificaciones en zonas ya consolidadas que pueden verse afectadas con la implementación de la infraestructura elevada del monorriel, en los barrios de la zona industrial el recreo, fundación valencia e invasiones de parque valencia, siendo perjudicial para los residentes y comerciantes del sector. (Ver Figura 43 al 58)



Figura 43. Foto de una parte de la vía por donde pasaría el Monorriel

Elevado, Flor Amarillo, Municipio Valencia

Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



**Figura 44. Foto del sector por donde pasaría el Monorriel Elevado, canal y pasarela de estructura de acero en Mega Mercado, entrada a parque valencia, paseo las industrias, Municipio Valencia,
Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)**



**Figura 45. Foto del sector por donde pasaría el Monorriel Elevado, canal cerca de Mega Mercado, entrada a parque valencia, paseo las industrias, Municipio Valencia,
Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)**



Figura 46. Foto del sector por donde pasaría el Monorriel Elevado, bifurcación de la vía, paseo las industrias, Municipio Valencia, Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



Figura 47. Foto del sector por donde pasaría el Monorriel Elevado, Elevado paseo las industrias, Municipio Valencia, Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



Figura 48. Foto del sector por donde pasaría el Monorriel Elevado, pasarela de estructura de acero, La Isabelica, Municipio Valencia, Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



Figura 49. Foto del sector por donde pasaría el Monorriel Elevado, pasarela de estructura de acero e intersección de la avenida Michelena con la Quizanda, Municipio Valencia, Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



**Figura 50. Foto del sector por donde pasaría el Monorriel Elevado,
Distribuidor Firestone.**

Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



**Figura 51. Foto del municipio San Diego por donde pasaría el Monorriel
Elevado, Pasarela de Ingeve.**

Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



Figura 52. Foto de la primera Infraestructura de vigilancia vial, en sentido Big Low Tulipán, Municipio San Diego.

Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



Figura 53. Foto de pasarela, en los Magallanes, Municipio San Diego.

Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



Figura 54. Foto de pasarela, en fin de siglo, Municipio San Diego.

Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



Figura 55. Foto de una canal por donde circula un cauce que viene del río Cúpira y atraviesa la vía, cerca de Frenos Popeye e Hiperlider, Municipio San Diego.

Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



Figura 56. Foto de la segunda Infraestructura de vigilancia vial, El Remanso, Municipio San Diego.

Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



Figura 57. Foto de la canal por donde circula un cauce que viene del rio Cúpira y atraviesa la vía, El Tulipán, Municipio San Diego.

Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



Figura 58. Foto de la tercera Infraestructura de vigilancia vial, El Tulipán, Municipio San Diego.

Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)

Por todo lo anteriormente visto en las figuras, a lo largo del tramo se tendría que desmantelar muchas estructuras y reubicarlas para poder llevar a cabo el proyecto del monorriel elevado, ya que la mayoría de ellas tienen una altura mayor o igual a los 5m y obstaculizan para la realización de dicho proyecto anteriormente nombradas.

Adicionalmente, se están construyendo proyectos con altura superior a los 30 metros, donde no se conoce si estas responden a las necesidades de renovación

urbana y espacio público generadas con la implementación del proyecto y si la distancia entre la plataforma y las fachadas de estos edificios son adecuadas. (Ver Figura 59)



Figura 59. Foto La Isla Multiespacio, Municipio San Diego.

Fuente: Foto de Google, Seco-Torres (2019)

La Isla Multiespacio, es un complejo actualmente en construcción, el cual tendrá el rascacielos más alto de Venezuela. Éste se encuentra en el Municipio San Diego al este de la ciudad de Valencia, Estado Carabobo. Su construcción se inició en julio de 2009 aún está por definirse su fecha de culminación. La incursión de este proyecto a futuro traerá consigo una afluencia masiva del flujo vial que desencadenara una serie de consecuencias a la población subyacente a sus alrededores generando como impacto ambiental perdidas para dichos proyectos.

· **Tipologías de ocupación del suelo**

Los tramos elevados de las líneas estudiadas pasan por zonas periféricas, pero también por zonas centrales de la ciudad que son densamente pobladas, lo cual es perjudicial en la articulación entorno urbano-transporte, lo que es negativo, ya que la articulación con el entorno urbano es más difícil.(Ver Figura 60)

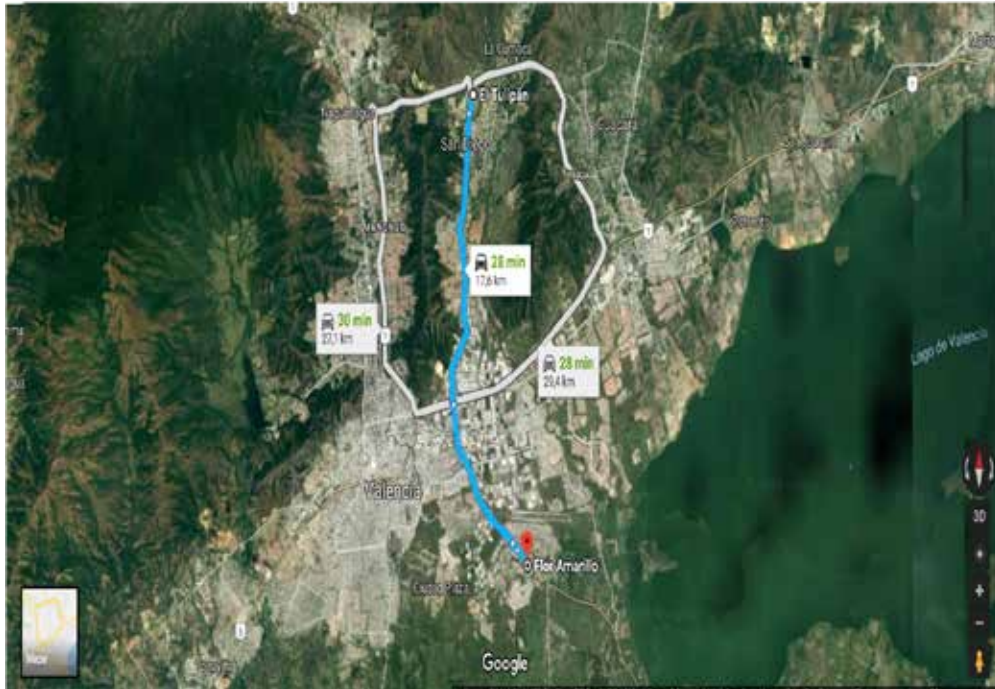


Figura 60. Foto de la vía del tramo Flor Amarillo-Tulipán, la cual pasa por zonas densamente pobladas.

Fuente: Google earth; Seco-Torres (2019)

En cuanto al aprovechamiento que se da en el espacio disponible en la servidumbre de la estructura elevada, se tienen diferentes usos en cada ciudad, en lo que respecta a la Avenida Principal de la Urbanización de San Diego se tiene a través de toda la isla, tubería superficial de aguas blancas que surten a toda la población; por lo que se espera mantener toda la isla con un espacio arborizado dando un ambiente más fresco y agradable a la vista de cada una de las personas residentes del sitio.

A lo largo de este estudio se pudo observar que hay 6 puntos críticos importantes, los cuales se tienen que tomar en cuenta para denotar si el sistema de monorriel elevado es viable o no. (Ver Figuras 61 al 88)



Figura 61. Delimitacion del Rio Cúpira

Fuente: Google Maps; Seco-Torres (2019)

Se muestra la delimitación del Rio Cúpira, el cual a lo largo de su cauce intercepta en 2 puntos específicos del Municipio San Diego como se ve en la figura 62 al 69, siendo este uno de los puntos críticos más importante para denotar la viabilidad del proyecto monorriel elevado.



Figura 62. Nacimiento del Rio Cúpira y relieve del terreno.

Fuente: Google Maps; Seco-Torres (2019)

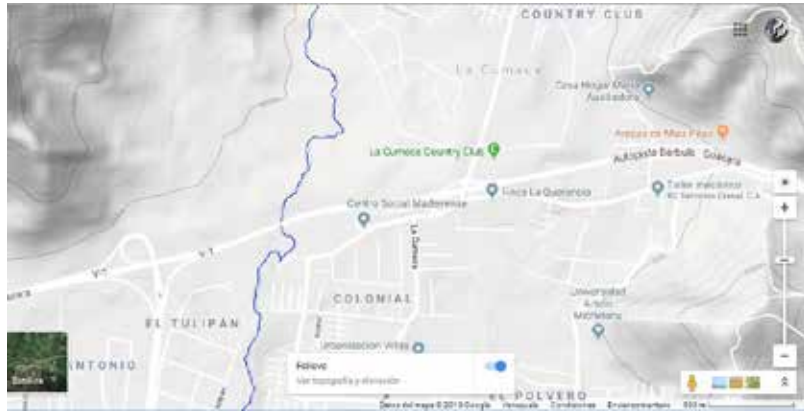


Figura 63. Recorrido del Río Cúpira por San diego en relieve (Estación del Tulipán)

Fuente: Google Maps; Seco-Torres (2019)



Figura 64 La intersección del Río Cúpira por la Av. Don Julio Centeno a la altura de mi viejo saman, San Diego. (Primer Punto Crítico)

Fuente: Google Maps; Seco-Torres (2019)

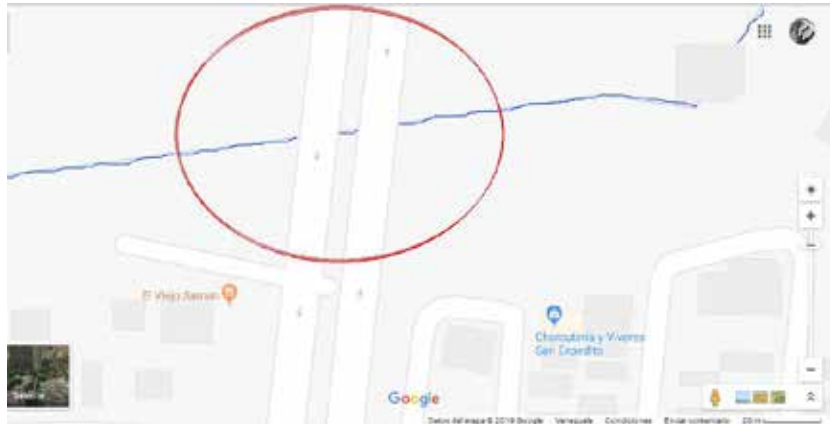


Figura 65. Zoom del paso del Rio Cúpira por la vía principal de construcción del Monorriel Elevado, Mi Viejo Saman, San Diego.(Primer Punto Critico)

Fuente: Google Maps; Seco-Torres (2019)

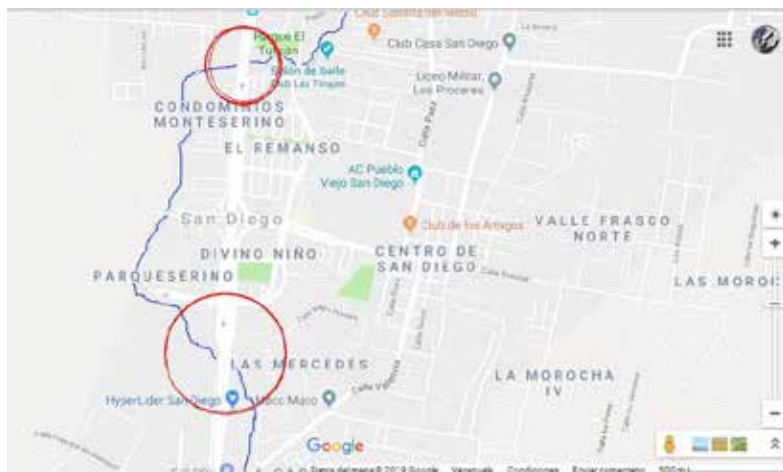


Figura 66. Intercepción del Rio Cúpira por la vía principal de construcción del Monorriel Elevado, AV. Don Julio Centeno, Mi Viejo Samán (Primer punto crítico) y a la altura de Frenos Popeye(Segundo punto crítico), San Diego.

Fuente: Google Maps; Seco-Torres (2019)

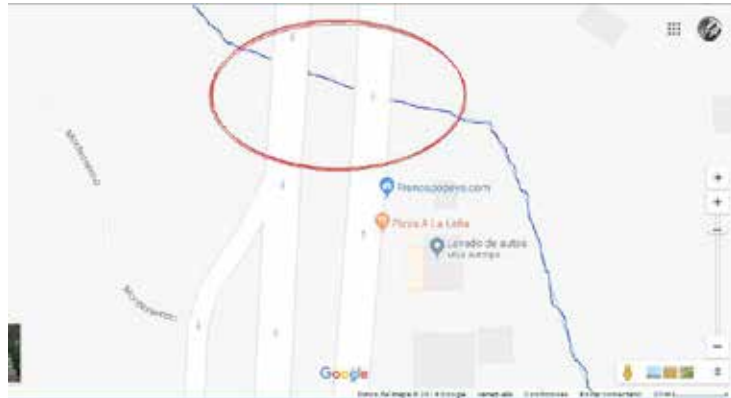


Figura 67. Zoom del paso del Río Cúpira por la vía principal de construcción del Monorriel Elevado, Mi Viejo Samán, San Diego. (Segundo Punto Crítico)

Fuente: Google Maps; Seco-Torres (2019)



Figura 68. Foto de la canal por donde circula el cauce que viene del río Cúpira y atraviesa la vía, El Tulipán, Municipio San Diego.

Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



Figura 69. Foto de la canal por donde circula el cauce que viene del río Cúpira y atraviesa la vía, cerca de Frenos Popeye e Hiperlider, Municipio San Diego.

Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



Figura 70. Inicio de la canal recolectora de aguas fluviales, a la altura de la pasarela la Quizanda, Municipio Valencia.

Fuente: Google Maps; Seco-Torres (2019)



Figura 71. Zoom del Inicio de la canal recolectora de aguas fluviales, a la altura de la pasarela la Quizanda, Municipio Valencia.

Fuente: Google Maps; Seco-Torres (2019)



Figura 72. Vista de la canal recolectora de aguas fluviales, paralela a la vía, desde la Quizanda hasta paseo las Industrias.

Fuente: Google Maps; Seco-Torres (2019)

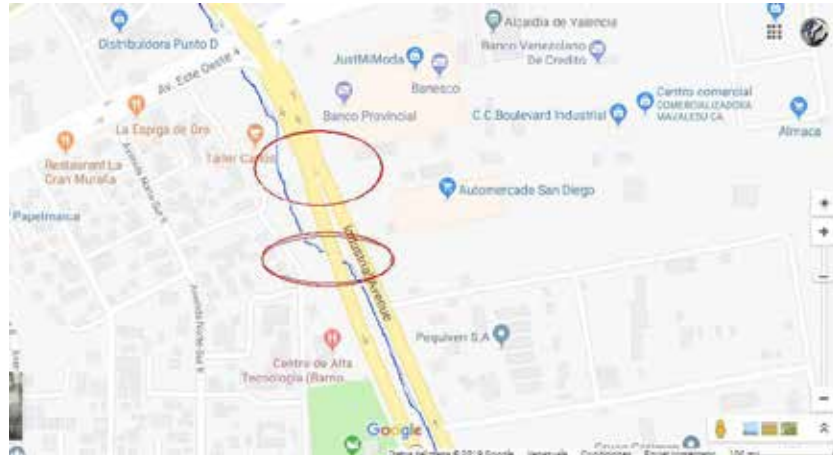


Figura 73. Vista de la intercepción de la canal recolectora de aguas fluviales con la vía, paseo las Industrias. (Tercer Punto Crítico)

Fuente: Google Maps; Seco-Torres (2019)

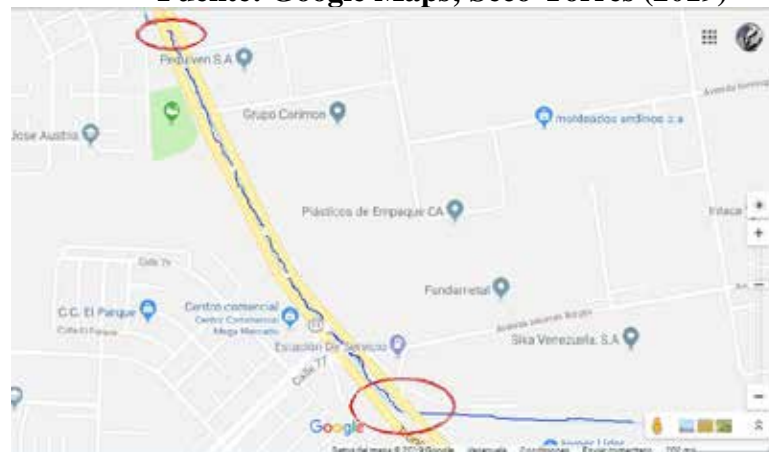


Figura 74. Vista de la intercepción de la canal recolectora de aguas fluviales con la vía, paseo las Industrias. (Tercer y cuarto Punto Crítico)

Fuente: Google Maps; Seco-Torres (2019)



Figura 75. Zoom de la vista de la intercepción de la canal recolectora de aguas fluviales con la vía, paseo las Industrias. (Cuarto Punto Crítico)

Fuente: Google Maps; Seco-Torres (2019)



Figura 76. Vista de la intercepción y del desvío de la canal recolectora de aguas fluviales con la vía, primera estación del monorriel elevado, CC. El Alboral.

Fuente: Google Maps; Seco-Torres (2019)



Figura 77. Foto de la canal recolectora de agua fluvial en Mega Mercado, entrada a parque valencia, paseo las industrias, Municipio Valencia, Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)

Esta canal recolectora de agua fluvial se toma como punto crítico también, ya que intercepta en 2 puntos específicos de la vía por donde pasaría el monorriel elevado, desde la Quizanda a Paseo las Industrias.

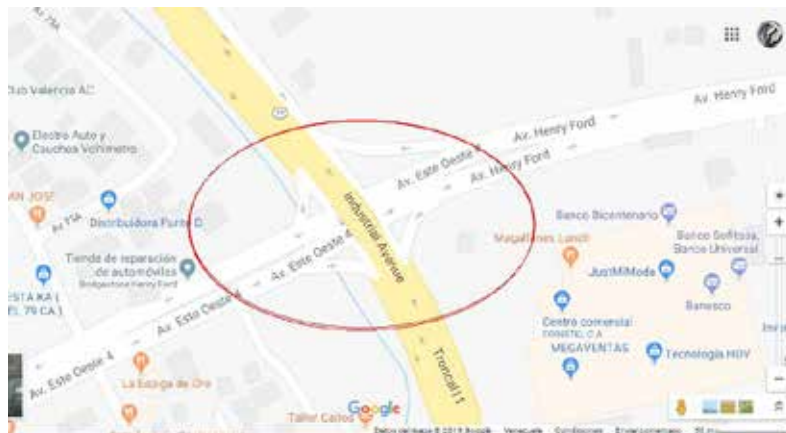


Figura 78. Vista del elevado de Paseo las Industrias (Quinto punto crítico) Fuente: Google Maps; Seco-Torres (2019)



**Figura 79. Foto del sector por donde pasaría el Monorriel Elevado, Elevado paseo las industrias, Municipio Valencia, (Quinto punto crítico)
Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)**



**Figura 80. Foto de la intercepción de Firestone, Municipio Valencia, (Sexto punto crítico)
Fuente: Google Maps; Seco-Torres (2019)**



**Figura 81. Foto de la intercepción de Firestone, Municipio Valencia,
(Sexto punto crítico)**

Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



**Figura 82. Foto de la intercepción de la Quizanda con Michelena,
Municipio Valencia, (Septimo punto crítico)**

Fuente: Google Maps; Seco-Torres (2019)



Figura 83. Foto de la intercepción de la Quizanda con Michelena, Municipio Valencia, (Septimo punto crítico)

Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)

Como Octavo punto crítico y no menos importante esta, en lo que respecta a la Avenida Principal de la Urbanización de San Diego, la tubería superficial de aguas blancas que surten a toda la población a través de toda la isla. (Ver Figuras 84 al 88)



Figura 84. Foto de la tubería de aguas blancas en la isla, a la altura de la embotelladora, San Diego, Carabobo.

Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



Figura 85. Foto de la tubería de aguas blancas en la isla, a la altura de Pozo Esmeralda, San Diego, Carabobo.

Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



Figura 86. Foto de la tubería de aguas blancas en la isla, a la altura de Farmatodo de Montemayor, San Diego, Carabobo.

Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



Figura 87. Foto de la tubería de aguas blancas en la isla, a la altura de los Magallanes, San Diego, Carabobo.

Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)



Figura 88. Foto de la llave de aguas blancas en la isla, a la altura del Morro, San Diego, Carabobo.

Fuente: Foto tomada por los autores, Seco-Torres (2019)

4.3 Fase III. Conocimiento de las características del impacto ambiental existentes en el monorriel elevado del tramo Flor Amarillo - El Tulipán.

Así como en las estructuras de superficie, la construcción de viaductos causa gran impacto al paisaje urbano, principalmente en las regiones altamente densificadas, mientras que las redes europeas y estadounidenses empezaron su

desarrollo hace más de 90 años, época en donde las ciudades urbanísticamente concentraban sus actividades diarias en un área reducida. El desarrollo de los sistemas de metro en las ciudades ha estado enfocado, en su mayoría, a resolver el tema del transporte en las zonas de influencia, sin embargo, no se ha prestado la suficiente atención al impacto urbano que tiene el metro sobre estas áreas.

Los sistemas de monorraíles elevados en una estructura urbana segregan los espacios públicos y el tejido urbano, en algunos casos se genera detrimento del espacio público cuando no se hace una buena gestión del uso del suelo. De igual forma, se debe tener en cuenta que el tramo Flor Amarillo – San Diego, aunque presenta vialidad de autopista, también hay espacios urbanizados. Por consiguiente, se debe contar con el adecuado diseño de renovación urbana, que permita el menor impacto sobre las actividades cotidianas de los ciudadanos.

Se han construido líneas en donde sólo después de muchos años, se evidencia un movimiento significativo en el desarrollo de nuevas edificaciones y/o de la valorización del suelo, en dichas áreas las redes latinoamericanas comenzaron sus operaciones avanzada la segunda parte del siglo XX, cuando su estructura urbana céntrica estaba consolidada, y existía una importante tendencia a poblar las zonas periféricas de la ciudad, donde generalmente el valor del suelo es más reducido.

De acuerdo con lo planteado, la implementación de infraestructuras de transporte urbano como una línea de metro implica impactos urbanos que deben ser considerados en la etapa de diseño del proyecto para poder mitigarlos y evitarlos. A continuación, se presentan los impactos identificados con el desarrollo de esta investigación:

- **Impacto visual**

Las tipologías en viaducto implican un mayor efecto barrera tanto visual como urbano, la estructura en sí misma causa deterioro en el paisaje, el cual se ve más afectado si las avenidas por donde transcurren son angostas y no se genera el desarrollo urbano conveniente alrededor del tramo elevado, un ejemplo de esto se presenta en Medellín, en la Figura 89, se observa la

estación en el centro de la ciudad situada a corta distancia de los edificios y se identifica como la estructura en concreto impacta negativamente el entorno.



Figura 89. Foto del monorriel en Medellín

Fuente: Foto de Google, Seco-Torres (2019)

· **Desarticulación entorno urbano- infraestructura sistema pesado metro.**

A pesar de ser una variable de difícil evaluación, requiriéndose de estudios a gran escala y especialidad para evaluar el impacto de las líneas de metro en los entornos urbanos, se ha podido constatar la importancia y la relación directa entre el desarrollo de un sistema metro y el desarrollo urbano. En términos generales, existe un desarrollo urbano asociado a la puesta en funcionamiento del metro, en algunas ciudades con mayor intensidad que en otras, e igualmente en algunas líneas con mayor impacto que en otras. Como regla general, la implementación del sistema de metro ha respondido en todo momento a la necesidad de conectar los centros de actividades principales (centros de la ciudad) con aquellas áreas de mayor población en donde predomina un uso del suelo residencial, generalmente localizado fuera del centro de la ciudad, o subcentros urbanos que congregan una serie de servicios y actividades de gran dinámica.

Un ejemplo negativo de estas apreciaciones se evidencia en el Municipio San Diego y Municipio Valencia, donde a pesar de los impactos positivos que pudo haber generado el Metro, se destaca el deterioro de las

zonas céntricas que generara el paso de la plataforma elevada por encima de éstas, destruyendo barrios ya consolidados y con una buena infraestructura urbana. Algunas fotos de ejemplo de parte del tramo, tenemos: Ver Figuras 90 al 93



Figura 90. Foto de la Av. Don Julio Centeno, Municipio San Diego.

Fuente propia: Seco-Torres (2019)



Figura 91. Foto de la Av. Don Julio Centeno, La Embotelladora, Municipio San Diego.

Fuente propia: Seco-Torres (2019)



Figura 92. Foto del sector Flor Amarillo, Municipio Valencia.

Fuente propia: Seco-Torres (2019)



Figura 93. Foto del sector la Quizanda, Municipio Valencia.

Fuente propia: Seco-Torres (2019)

· **Deterioro del entorno urbano**

Cuando no se renueva el espacio público alrededor del viaducto, la configuración de los edificios no responde al diseño urbano necesario y en lugar de generarse fachadas adecuadas se generan muros al lado de la plataforma, se contribuye al deterioro del entorno urbano y a su vez incentiva la llegada del habitante de calle que aprovecha este espacio disponible para suplir sus necesidades, de igual forma se presentan zonas donde se generan malos olores y basuras. Un ejemplo de esto tenemos el metro elevado de Paris. Ver Figuras 94



Figura 94. Parte baja Estación Stalingrad, Metro elevado París.

Fuente: Debajo del metro elevado de París.

<http://blogs.eltiempo.com/ambiente-urbano/2016/09/13/debajo-del-metro-de-París/>

· **Invasión del espacio público**

La infraestructura elevada genera un espacio propicio para la llegada del habitante de calle y el vendedor ambulante en la parte baja de esta, debido a la sombra que se genera y los flujos de gente que atrae el sistema del monorriel, esta situación se presenta en las ciudades latinoamericanas. Un ejemplo de ello tenemos: El Metro de Lima, Metro São Paulo y el metro elevado de Medellín, entre otros. Ver Figuras 95 al 97.



Figura 95. Tramo elevado Línea 1 metro Lima

Fuente: Google Earth



Figura 96. Tramo elevado Línea Azul metro São Paulo

Fuente: Google Earth



Figura 97. Parte baja estación Prado, Metro elevado Medellín.

Fuente: Top cinco de las estaciones del metro de Medellín con más problemas.

- **Focos de prostitución y drogadicción**

Debido a los problemas enunciados anteriormente como el deterioro del entorno urbano, la invasión del espacio público ya sea por el habitante de calle, desplazados o vendedores ambulantes y la oscuridad, se generan espacios en los bajos del metro que se convierten en focos de estas dos actividades.

- **Desvalorización predios**

La desvalorización se considera como la pérdida del valor de un bien o activo financiero, puede producirse porque el bien va perdiendo, con el

transcurso del tiempo, su utilidad específica, ya sea por su desgaste o porque el mercado lo sustituye por otro bien. Los efectos en el aumento del valor del suelo y el impacto positivo en la transformación urbana a causa del metro están dados fundamentalmente por las estaciones, y en dependencia de su diseño e integración adecuada con el entorno.

Las líneas elevadas o subterráneas y sus estaciones no generan de por sí valorizaciones o desvalorizaciones del suelo circundante, sino de acuerdo con su impacto urbanístico, que varía de acuerdo con el diseño.

- **Oscuridad**

Los grandes volúmenes creados con la estructura del monorriel elevado, ya sea hecha en concreto o en estructura metálica, generan en la parte baja de las estaciones, en mayor medida zonas oscuras, las cuales empeoran cuando no se tiene suficiente espacio al lado de esta y se encuentran situados edificios de alturas considerables.

4.4 Fase IV. Selección de las alternativas más adecuadas para disminuir el impacto ambiental observado en el monorriel elevado del Tramo Flor Amarillo-Tulipán.

La transformación positiva de la ciudad está en el urbanismo ya que puede incidir en el funcionamiento de la demanda de transporte, pues tiene la capacidad de orientar los patrones de ocupación, define la posibilidad de que un perfil dado sea compatible con una línea elevada, subterránea o en superficie; determina la norma y los mecanismos de gestión que harán realidad la transformación urbana y orienta el manejo del espacio público y del diseño urbano alrededor del metro.

Por eso, desde su planeación hasta su operación, pasando por su construcción, esta infraestructura debe considerarse como parte de un proyecto urbano, que considera y que incorpora un desarrollo de los aspectos de diseño arquitectónico y paisajístico, así como medidas de mitigación de impactos y la articulación con los instrumentos de planeamiento urbano.

- **Desarrollo y renovación urbana**

Con la implementación del monorriel elevado, debe surgir desarrollo y renovación urbana, para evitar el deterioro del entorno y lograr una articulación adecuada entre este y la infraestructura del monorriel, obteniendo así mejores resultados, ya que guarda una distancia razonable a las fachadas de los edificios, minimizando la incomodidad y la propagación de ruidos como un proyecto global que debe atender todas las clases sociales.

El impacto urbano que ha tenido el proyecto de monorriel elevado en el tramo Flor Amarillo – El Tulipán, las Alcaldías de Valencia y San Diego deben contar con parámetros de diseño urbano, incluida la definición de directrices orientadas al transporte público que den relevancia a los peatones y bicicletas, así como el mejoramiento de las condiciones de seguridad urbana. La articulación debe estar en consonancia con las dinámicas urbanas y elementos paisajísticos presentes en el tramo; por consiguiente, es de gran importancia para la valoración y estructuración de éste porque impacta el desarrollo físico-espacial, la calidad de vida de los ciudadanos y constituye un potencial para su modificación.

Desde la implantación de la primera línea del monorriel elevado, se ha podido constatar diversos impactos que ha generado en el espacio, entre estos: valoración de inmuebles, renovación del espacio edificado y alteración en los usos de suelo, desembocando en un aumento de la densidad urbana y beneficiando a un mayor número de habitantes y nuevas empresas, en la renovación urbana de la ciudad, aspectos unidos al trazado de monorriel elevado que valorizan la estructuración del espacio urbano y la inclusión social disminuyendo las diferencias de accesibilidad en los distintos sectores de la región metropolitana y dinamizando las áreas periféricas o marginales.

- **Recuperación partes bajas del metro**

Las partes bajas del metro requieren especial atención, ya que estos espacios son propicios a ser invadidos por habitantes de calle o vendedores

ambulantes. Se han implementado ideas de recuperación que incluyen parques, locales comerciales, estacionamientos, estaciones de descanso para conductores, corredores para peatones y ciclistas instalaciones de iluminación, instalación de calendarios, murales informativos, donde se publican eventos, avisos y demás información importante para la comunidad que transita por la zona.

Resulta conveniente pintar murales, agregar jardines verticales, vegetación y grafitis artísticos. Este tipo de prácticas embellecen la estructura de concreto y disminuyen el impacto visual que se genera, por lo cual su implementación y mantenimiento debe ser tenido en cuenta dentro del presupuesto del proyecto para su ejecución, actividades comerciales y apropiación del espacio público, donde se embellezca la zona y se eviten situaciones problemáticas.

· **Intervenciones inmobiliarias e integración con edificaciones**

Existen diferentes tipos de actuaciones inmobiliarias que se pueden desarrollar de manera anexa o integrada con las líneas del monorriel. Las actuaciones de mayor volumen e importancia son aquellas en las cuales es posible definir actuaciones urbanas en terrenos aledaños a la red y con accesos directos a las estaciones. Estas actuaciones pasan por la adquisición del suelo, la definición de su edificabilidad, usos del suelo adecuado y la subasta de los derechos edificatorios. Sí a un área de la ciudad se le mejoran significativamente sus condiciones de acceso, se convierte en un sitio deseable para localizar usos comerciales, oficinas y residencias.

Esto implica que se desarrollen nuevos usos y se densifiquen los existentes, las intervenciones inmobiliarias que se pueden generar en cada estación se diferencian en dos clases: las directamente asociadas a la construcción de la estación, y las que se pueden desarrollar en su área de influencia inmediata.

· **Explotación de áreas disponibles**

Para evitar la contaminación de los espacios y focos de delincuencia y drogadicción se plantea la siembra y el mantenimiento preventivo y correctivo de árboles que contribuyen al embellecimiento del espacio. Igualmente, es importante que en las estaciones del monorriel elevado, se adecúen largos corredores para el desplazamiento de los transeúntes, en pro de recuperar espacios públicos para el usuario, arborizados con iluminación y un adecuado mobiliario urbano para que puedan ser disfrutados en un ambiente agradable y acogedor.

Con este movimiento se logra implementar la mejora de la calidad del suelo y del aire, disminuyendo la emisión de polvo que es una problemática constante en los sectores de la ciudad, optimizando las condiciones higiénicas y de seguridad, en beneficio de la población y sus alrededores. En tal sentido, se deben transformar espacios donde la comunidad puede contemplar obras de paisajismo y un nuevo lugar de esparcimiento y recreación.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El monorriel elevado en una estructura urbana segrega los espacios públicos y el tejido urbano, en algunos casos se genera detrimento del espacio público cuando no se hace una buena gestión del uso del suelo. De igual forma, se debe tener en cuenta que debe contar con el adecuado diseño de renovación urbana, que permita el menor impacto sobre las actividades cotidianas de los ciudadanos. Para su aplicación se diferencian las modalidades de desarrollo y de reactivación.

El monorriel elevado tiene el potencial de convertirse en factor detonador de procesos de renovación; en el caso del desarrollo son claras las posibilidades de las estaciones de generar nuevo espacio urbano con sustitución de estructuras existentes y un aprovechamiento constructivo más alto. En el caso de la reactivación el proceso generado es gradual, pero igual que en el anterior se busca intensificar la utilización del suelo. El impacto visual causado con la infraestructura, el deterioro del entorno urbano, la oscuridad y la desvalorización de predios se pueden minimizar si se da un manejo adecuado del espacio público. Para ello, se deben tomar ejemplos donde se hace buena gestión urbanística y así potenciar la generación de espacio público que conlleva el proyecto metro.

Dicho esto, las conclusiones son producto del desarrollo de los objetivos de la investigación; la misma se planteó como objetivo general “Indagar sobre las alternativas adecuadas sobre el impacto ambiental del monorriel elevado del tramo Flor Amarillo – El Tulipán del Estado Carabobo, con el fin de minimizar los efectos ambientales en la ejecución de la obra”, su alcance se logró gracias al desarrollo de cuatro objetivos específicos, alcanzando los resultados que a continuación se presentan de acuerdo a las fases metodológicas.

En cuanto al cumplimiento de la fase I. Evaluación de los conocimientos de los proyectos existentes con respecto al sistema de transporte monorriel elevado, se

evidenció de acuerdo con los resultados obtenidos, que beneficia a la población porque garantiza rapidez y seguridad, bajo costo, accesibilidad, frecuencia, integración con otros modos de transporte, capacidad y confort. Se evaluó la ubicación geográfica y condiciones del terreno para verificar si se puede realizar la construcción del monorriel; se estudiaron los puntos de partida y llegada como también de las estaciones, para conocer donde hay mayor concentración de personas, se identificaron los tipos de vagones y cantidad para saber la capacidad de los mismos, el tipo de estructura que se uso en cada tramo y los diferentes métodos de construcción, se realizo una entrevista a expertos en el tema para reforzar el estudio de viabilidad del proyecto.

En relación al cumplimiento de la fase II: Identificar los componentes ambientales existentes en el monorriel elevado del tramo Flor Amarillo – El Tulipán del Estado Carabobo, se pudo evidenciar la inseguridad por oscuridad, focos de drogadicción y prostitución, se podría presentar contaminación por basuras y malos olores en las partes bajas de la infraestructura, se estaría invadiendo el espacio público, comercio informal, además de alto consumo de energía que a largo plazo ocasionaría daños ambientales negativos para el calentamiento global y la sustentabilidad.

En lo concerniente al cumplimiento de la Fase III: Conocer las características del impacto ambiental existentes en el tramo Flor Amarillo-El Tulipán, através de la observación directa, se evidencia que la implementación de infraestructuras de transporte urbano como una línea de metro implica impactos urbanos que deben ser considerados en la etapa de diseño del proyecto para poder mitigarlos y evitarlos, que se vuelen propicios para situaciones de inseguridad, invasión del espacio público y ventas informales.

Finalmente, para dar cumplimiento a la fase IV: Selección de las alternativas más adecuadas para la disminución el impacto ambiental observado en el monorriel elevado del tramo Flor Amarillo- El Tulipán, se plantearon medidas orientadas a mitigar dicho impacto, entre otros se resalta pintar murales, agregar jardines

verticales, vegetación y grafitis artísticos, a fin de embellecer la infraestructura de concreto y así disminuir el impacto visual que se generan.

5.2. Recomendaciones

Las siguientes recomendaciones constituyen una recopilación producto de la información comprendida en esta investigación, las mismas se plasman a continuación:

- Las Alcaldías de Valencia y de San diego deben informar acerca de los proyectos de sistema de monorriel existentes en pro de satisfacer necesidad de transporte, cómodo, rápido y seguro a los ciudadanos, por medio de publicidad en canales de televisión, radio, redes sociales y directamente en las comunidades organizadas, al igual que mejorar los procesos de participación.
- Con la implementación del metro, debe surgir desarrollo y renovación urbana, para evitar el deterioro del entorno y lograr una articulación adecuada entre este y la infraestructura del metro.
- Se deben identificar los aspectos económicos, sociales y urbanos, que definen las actividades relevantes, los diferentes tipos de usos del suelo y su interacción con el sector.
- Mejorar y transformar zonas desarrolladas de la ciudad que tienen condiciones de subutilización de las estructuras físicas existentes, de forma que se aproveche al máximo su potencial de desarrollo, como también generar ingresos que contribuyan a su financiación.
- La articulación de un proyecto de transporte con las dinámicas urbanas y elementos paisajísticos de la ciudad es de gran importancia para la valoración y estructuración de éste en la ciudad, ya que un proyecto de transporte es a su vez un proyecto urbano que impacta el desarrollo físico-espacial, la calidad de vida de los ciudadanos y constituye un potencial para su modificación.
- Promover normas urbanísticas acordes con las nuevas dinámicas que generará el monorriel elevado del tramo Flor Amarillo – El Tulipán, que permita

fortalecer centralidades y hacer una ocupación más sostenible del suelo urbano (densa, con espacio público y ambientalmente sustentable).

- El impacto visual causado con la infraestructura, el deterioro del entorno urbano, la oscuridad y la desvalorización de predios se pueden minimizar si se da un manejo adecuado del espacio público. Para ello, se deben tomar ejemplos donde se hace buena gestión urbanística y así potenciar la generación de espacio público que conlleva el proyecto metro.
- Debe haber una estación en común que conecte a los dos tramos (Firestone-Flor Amarillo; Big Low- Tulipan), entre Firestone y Big Low.
- Los ríos son zonas críticas de inundaciones, una de las medidas que deben manejarse como punto fundamental es la creación de especialistas en el tema de las inundaciones, así como crear institutos encargados de investigación en zonas donde suceden los problemas de inundación, implementar un programa de inspección y mantenimiento de obras de protección. Esto con el fin de proteger al entorno ambiental con respecto a las canales y río que pasan por el tramo en estudio en el Municipio Valencia y San Diego.
- Si existe una coincidencia de un pilote o columna con las canales del Municipio Valencia y San Diego, se recomienda colocar una viga de mayor longitud a la viga planteada en la fase 1.
- Se recomienda realizar un levantamiento topográfico detallado de la vía y sus adyacencias para así obtener datos exactos que permitan determinar las cotas de todos los puntos en estudio.
- Se recomienda que en los elevados de la avenida prolongación de la Michelena sentido Este-Oeste y el de Firestone en la misma dirección, se eleve la estructura 5 metros con respecto a cada elevado, es decir, se eleva un total de 10 metros con respecto a la cota de la avenida Industrial, basándose en una pendiente máxima para un monorriel de 6%.

- Para la pasarela de fin de siglos se puede hacer un paso peatonal con semáforo para poder reubicar la pasarela, si esta se encuentra casi al nivel de la estructura.
- Para las pasarelas de Ingeve, Municipio San Diego y la Isabelica, Municipio Valencia, se puede elevar 10 m en total con respecto al terreno, ya que se encuentran cercanas a los elevados de la Quizanda y Firestone los cuales anteriormente se recomendó elevar la estructura por encima de 5m mas a la altura de los elevados.
- Siendo un sistema de movilidad masiva debería existir una interconexión de movilidad masiva para tener una integración completa como tal, para que el usuario se pueda movilizar fácilmente.
- Para las casetas policiales ubicada en la Bigot, El Remanso y Tulipan, Municipio San Diego se recomienda desmantelarlas y construirlas de una sola planta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, C. (2010). **El Metro and the Impacts of Transportation System Integration in Santo Domingo**. Dominican Republic.
- Arboleda G. Jorge A. (2008), **Manual Para La Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, Obras o Actividades**. Medellín Colombia.
- Arias, F. (2012). **Introducción a la metodología científica**. Caracas. Editorial Espíteme.
- Arias, F. (2006) **El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica**. Caracas. Editorial Espíteme. Quinta Edición.
- Armas, J. (2015). **Estudio del impacto ambiental y urbano causado por la construcción de la Autopista Verota-Kempis entre las progresivas 0+500 y 3+500, en los Valles del Tuy, Estado Miranda**. Trabajo de Grado no publicado. Universidad José Antonio Páez. San Diego.
- Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico (2013). **Metro de Lima. Lima: Biblioteca Nacional de Perú**. Perú.
- Balestrini, M. (2006). **Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación**. Caracas: BL Consultores Asociados, Servicio Editorial.
- Biderman, C. (2008). **Infra-estructura de transporte urbano de São Paulo. South American Cities: securing an urban future**. São Paulo.
- Conesa, V. (2010). **Auditorías Medioambientales. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental**. Ediciones Mundi-Prensa.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). **Gaceta Oficial, N° 36.860**, Diciembre 30, 1999.
- Delgado, Y., Colombo, L. y Orfila, R. (2003). **Conduciendo la Investigación**. Comala.com, Caracas.
- Gómez, A. (2004). **Evaluación del Impacto Ambiental II**. Editorial Mudi Prensa: Madrid. España.

- Guzmán, S. (Junio 2013). **Análisis del Impacto Ambiental en República Dominicana a través de la Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales**. DELOS. Desarrollo Local Sostenible. Vol 6, N° 17. República Dominicana. Editada por Eumed.net.
- Iannino G. y De Santis J. (2018). **Propuesta de Monorriel elevado desde Distribuidor Firestone hasta Flor Amarillo. Municipio Valencia - Estado Carabobo**. . Trabajo de Grado no publicado. Universidad José Antonio Páez. San Diego.
- Jacobo, D. (1982). **Metodología para la Resolución de Problemas Ambientales, Enfoque Sistémico y Metodología para la Evaluación de Impactos Ambientales**. Caracas, Contemporánea de Ediciones s.r.l Primera Edición.
- Landaeta S. y Suárez L. (2018). **Propuesta de un sistema de transporte público tipo Monorriel elevado desde Big Low Center Hasta Urb. Tulipán, Municipio San Diego, Valencia - Estado Carabobo**. Trabajo de Grado no publicado. Universidad José Antonio Páez. San Diego.
- Méndez, C. (2008). **Metodología, Desarrollo y Diseño del Proceso de Investigación con énfasis en Ciencias Empresariales**. Colombia: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. Bogotá D.C.
- Mijares, H. y García, L. (2007). **Normas para la Elaboración y Presentación de los Anteproyectos, Proyectos y Trabajos de Grado**. Manual Publicado. Universidad José Antonio Páez. Carabobo, Venezuela.
- Ochoa, D. M., y Correa, J. (2010). **Transformación urbana del parque Berrio de Medellín Preconstrucción y postconstrucción del metro**. Universidad de San Buenaventura. Medellín.
- Ruiz, E. (2013) Universidad Nacional de Cajamarca, Perú **“Impacto Ambiental generado por la construcción del camino vecinal Cullanmayo-Nudillo”**.
- Sabino, C. (1992). **El Proceso de Investigación**. Caracas, Venezuela: Editorial Panapo.

- Sanz, J. (1991). **Impacto Ambiental**. Venezuela.
- Tyler, G. (1994). **Ecología y Medio Ambiente**. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
- Universidad José Antonio Páez (2007) **Normas para la Elaboración y Presentación de los Anteproyectos, Proyectos y Trabajos de Grado**. San Diego, Venezuela.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (1990) **Manual de trabajos de grado de maestría y tesis doctorales**. Primera Edición. Ediciones de Instituto de investigaciones educativas. Caracas. Venezuela.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (2010), **Manual para la Elaboración del Trabajo de Grado**. 4ª edición Caracas- Venezuela.
- Tamayo y Tamayo, M. (2000). **El proceso de la investigación científica**. Editorial Limusa S.A. México.
- Tamayo, M. (2003). **Metodología de la investigación**. México. Editorial Mc Graw Hill.
- Veeduría Distrital. (2015). **Como avanza el distrito en movilidad**. Bogotá D.C.
- Wathern H. (1998). **Metodologías más utilizadas para la Evaluación de Impactos Ambientales**. En: Seminario internacional sobre Impacto Ambiental. Cali.
- Electrónicas**
- Ley de Calidad de las Aguas y del Aire.**
<http://www.lurconsultores.com/wp-content/uploads/2017/07/2015-Ley-de-Calidad-de-las-Aguas-y-del-Aire-Transcripci%C3%B3n.pdf>
- Ley Orgánica del Ambiente.**
http://www.uc.edu.ve/mega_uc/archivos/leyes/a_ley_organica_ambiente_2007.pdf
- Ley Penal del Ambiente.**
<http://www.derechos.org.ve/pw/wp-content/uploads/Ley-Penal-del-Ambiente2.pdf>
- Martínez, V. (2016). **Metro de Santo Domingo comienza a Deteriorarse**. El Nacional. Disponible en: http://elnacional.com.do/metro_de_santo_domingo-

comienza-a-deteriorase/MonorailAtSahara(2005).Disponibleen:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Monorriel de Las Vegas#/media/File:MonorailAt Sahara.JPG](https://es.wikipedia.org/wiki/Monorriel_de_Las_Vegas#/media/File:MonorailAtSahara.JPG). [Consulta: 2018, Junio 09].

Monorriel tipo suspendido,Wuppertal, Alemania (2018). Disponible en:

https://es.wikipedia.org/wiki/Wuppertaler_Schwebbahn#/media/File:Wuppertal-100522-13449-Sonnborn.jpg [Consulta: 2018, Junio 09].

Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente. Disponible en: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ven17517.pdf> [Consulta: 2018, Junio 09].

Orientación de la evaluación de impacto ambiental. Disponible en:

<http://www.vitaambiente.com/wp-content/uploads/2014/12/LEY-ORGANICA-DE-AMBIENTE.pdf> [Consulta: 2018, Junio 09].

Pérez, R. (2015). **Arrabalizan Inmediaciones paradas Metro.** Disponible en: <http://elnacional.com.do/arrabalizan-inmediaciones-paradas-metro/>. [Consulta: 2018, Agosto 12].

APENDICES

ENTREVISTA

- 1. ¿Conoce usted sobre el sistema de transporte masivo de personas; específicamente el monorriel?**

Claro que sí.

- 2. ¿Cree usted que el monorriel elevado es una buena opción entre los municipios San Diego y Valencia?**

Por supuesto, geográficamente el tramo de estudio conecta a todo el municipio San Diego y pasa por una de las avenidas aledañas a la zona industrial de Valencia, además a el tramo en estudio desembocan importantes avenidas como lo es la Henry Ford, la Intercomunal Isabelica-Plaza de Toros, entre otras y tiene conexión directa con el terminal de pasajeros del estado Carabobo y conexión con la estación del tren (en construcción).

- 3. ¿Criterios y fundamentos para que la tipología seleccionada fuera elevada o a superficie?**

El monorriel es elevado ya que se encuentra en una vía pública interceptada por múltiples avenidas y calles que ameritan elevar el sistema, además el tramo es bastante largo y se debe recorrer en el menor tiempo posible.

- 4. ¿Opinión del trazado propuesto para el tramo en estudio?**

El trazado está bueno ya que brinda un servicio público que beneficia a un gran número de personas a lo largo del tramo.

- 5. ¿Cómo incorporar armónicamente la estructura del monorriel al paisaje urbano?**

La mayor parte del tramo de estudio se encuentra en una zona residencial, por ese motivo la estructura debe ser ligera con la intención de no obstaculizar la visión de ellas. Además incorporar pantallas acrílicas a los lados del monorriel para eliminar el ruido producido por el mismo.



6. ¿Impacto social y económico generado por el monorriel?

El impacto social y económico es positivo para todo aquel que utilice el monorriel, ya que puede llegar a su destino en un menor tiempo sin necesidad de hacer varias paradas generando un ahorro para los usuarios y un servicio de calidad.

7. ¿Cómo vincular a las comunidades en el desarrollo de un proyecto como lo es el monorriel?

Principalmente generando sentido de pertenencia para garantizar un servicio de calidad y alargar la vida útil del monorriel reduciendo sus mantenimientos.

8. ¿Estrategias para mejorar el impacto urbano generado por la estructura?

Crear una estructura armónica y elegante que garantice un buen contraste entre lo urbano y la estructura entera.

9. ¿Impactos urbanos positivos generados por el proyecto?

Este sistema de transporte garantiza la movilización de todo aquel que lo requiera ofreciendo un servicio cómodo, seguro, rápido y frecuente además reduce el tráfico vehicular eliminando parte del transporte público convencional y la contaminación que emite.

10. ¿Solución a futuro de proyectos que se ven afectados?

Para el tramo de San Diego no hay zonas comprometidas por el monorriel, solo algunas paradas específicas que demandan mucho espacio, en cambio para el tramo de flor amarillo por el paso del monorriel se deben realizar diversas expropiaciones de terreno principalmente a empresas para poder construir las estaciones, estas empresas deberán reubicar sus equipos a otro lado para poder cederlos al monorriel por otro lado las familias que se encuentren en el paso del monorriel deberán ser reubicados por parte del estado.

Ing. Projectista Jeanfranco De Santis

C.I: 24.299.324



Ing. Manuel Figueira

ENTREVISTA

1. **¿Conoce usted sobre el sistema de transporte masivo de personas; específicamente el monorriel?**

Claro que sí.

2. **¿Cree usted que el monorriel elevado es una buena opción entre los municipios San Diego y Valencia?**

Por supuesto.

3. **¿Criterios y fundamentos para que la tipología seleccionada fuera elevada o a superficie?**

Se tomó en cuenta el área que se encontraba disponible para desarrollar el proyecto y para evitar también deterioro de la vía actuales. Se realizó un análisis del desarrollo entorno urbano y se concluyó realizar el monorriel aéreo.

4. **¿Opinión del trazado propuesto para el tramo en estudio?**

Para el tramo San Diego se trabajó desde un principio el trazo sobre la isla central ya que al realizar el análisis es el área más idónea para desarrollar el proyecto.

5. **¿Cómo incorporar armónicamente la estructura del monorriel al paisaje urbano?**

En la propuesta arquitectónica se buscó tener estructura muy simple en diseño del monorriel y solo se destaca el diseño de la estación que se trabajó de manera más vistosa sobre el impacto se prefirió trabajar con estructura mucho más sencilla que de igual manera producirá un impacto durante su operación y construcción.

6. **¿Percepción a cerca de situaciones presentadas por el tramo en estudio?**

Es óptima porque este tipo de proyecto se desarrolla de manera rápida y cómoda la movilidad de los usuarios y este proyecto se interconecta con los otros dispositivos de movilidad masiva donde como resultado una integración de todo el servicio de transporte en la ciudad.



7. ¿Impacto social y económico generado por el monorriel?

Impacto Social, presentaría su comodidad a la hora de la construcción a los usuarios que transitan por la avenida aledaña.

- Incomodidad en traslado de maquinaria y materiales a la obra.
- Después de su construcción se beneficiarán para dar una mayor comodidad y rapidez de traslado de usuario.

Económico:

- Es una gran inversión para la ciudad.
- Para los usuarios será un medio de transporte donde se trasladaría con pago módico de pasaje.
- Por situación país es un proyecto que no se podría construir.

8. ¿Cómo vincular a las comunidades en el desarrollo de un proyecto como lo es el monorriel?

Serían fuente de trabajo muchos de ellos ya que se contaría con mano de obra directa.

9. ¿Estrategias para mejorar el impacto urbano generado por la estructura?

Usar en el diseño de proyecto técnicas y acabados que beneficie el desarrollo urbano y en el cual no se vea afectado.

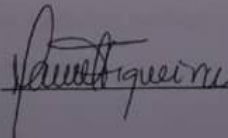
10. ¿Impactos urbanos positivos generados por el proyecto?

Es una estructura que si se diseña para integrarse al desarrollo urbano, beneficiarían para los usuarios comercios y economía de los municipios que integran el proyecto.

11. ¿Solución a futuro de proyectos que se ven afectados?

Si el proyecto se ejecuta de manera adecuada, el proyecto no se ve afectado, porque sino este sería uno más de los proyectos que están planificados en el país pero no se han concluido.

Ing. Manuel Figueira



CIV:

246317

C.I:17.315.996



Ing. Emerly Castillo

ENTREVISTA

- 1. ¿Conoce usted sobre el sistema de transporte masivo de personas; específicamente el monorriel?**

Si conozco algo.

- 2. ¿Cree usted que el monorriel elevado es una buena opción entre los municipios San Diego y Valencia?**

Considero que puede ser una opción interesante para un sistema de transporte masivo.

- 3. ¿Criterios y fundamentos para que la tipología seleccionada fuera elevada o a superficie?**

Considero que por el nivel de ocupación del espacio, la complejidad de las redes de servicios y la dinámica del tráfico en este recorrido, es necesario plantear un sistema que garantice la menor perturbación de la dinámica de la ciudad, durante la construcción de dicho sistema de transporte masivo.

- 4. ¿Opinión del trazado propuesto para el tramo en estudio?**

El trazado propuesto pareciera ser el más adecuado tomando en cuenta la distribución de la malla vial de ambos sectores y la posibilidad de interconexión del sistema con otras propuestas de transporte masivo como el ferrocarril y el metro de Valencia.

- 5. ¿Cómo incorporar armónicamente la estructura del monorriel al paisaje urbano?**

Por ser un paisaje urbano la incorporación al mismo tendrá armonía en la medida en la que las estaciones sean diseñadas con conceptos arquitectónicos que embellezcan el espacio. En el caso de los vagones el atractivo es el diseño aerodinámico que le da belleza al sistema.

Emerly Castillo
CIV. 40.158

6. ¿Percepción a cerca de situaciones presentadas por el tramo en estudio?

Hay consideraciones sobre el proyecto que para su funcionamiento deben ser considerados puntos críticos: la vegetación urbana, las redes de drenaje existente, la infraestructura como paradas y pasarelas, los tendidos eléctricos, el distribuidor San Diego, el distribuidor La Isabelica, el acceso al terminal de pasajeros del Big Low.

7. ¿Impacto social y económico generado por el monorriel?

En cuanto al impacto económico hay uno que es la afectación de la actividad económica por la dificultad de acceso a los locales donde se desarrollan las distintas actividades. Un impacto positivo es la generación de oportunidades de empleo en todas las etapas del proyecto.

8. ¿Cómo vincular a las comunidades en el desarrollo de un proyecto como lo es el monorriel?

El impacto social generado por un proyecto de este tipo es alto tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación. En la etapa constructiva uno de los impactos más relevantes es la interrupción y demoras en el tráfico y la afectación de los sistemas de servicios públicos, entre otros. Otro impacto que puede generarse es la dificultad de acceso a los conjuntos residenciales y viviendas.

9. ¿Estrategias para mejorar el impacto urbano generado por la estructura?

Usualmente la gestión ambiental de un proyecto de este tipo pasa por la consulta pública que incluye la información sobre el proyecto y debe garantizar la participación ciudadana y debe contener medidas como planes de difusión, planes de educación y sensibilización ambiental, entre otros planes que incorporen a la ciudadanía.

10. ¿Impactos urbanos positivos generados por el proyecto?

En la etapa de construcción:

- Generación de empleos.
- Actualización de proyectos e infraestructura de redes de servicios.

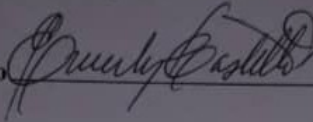
Oruey Santillo
CIV: 40.158

- Modernización del paisaje urbano.
- Generación de oportunidades de promoción de la ciudad.

En la etapa de funcionamiento:

- Reducción de los tiempos de traslado.

Ing. Emerly Castillo



CIV: 40.158

C.I: 4.464.525