



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**PROPUESTA DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN SOSTENIBLE EN LAS VÍAS EN  
EL SECTOR CIUDAD JARDIN MAÑONGO, MUNICIPIO NAGUANAGUA,  
ESTADO CARABOBO.**

Autor: Cuenca N. Carlos E.

Urb. Yuma II, calle N.º 3. Municipio San Diego  
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



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

**PROPUESTA DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN SOSTENIBLE EN VÍAS EN EL  
SECTOR CIUDAD JARDIN MAÑONGO, MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO  
CARABOBO.**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
**INGENIERO CIVIL**

Autor: Carlos Cuenca C.I:24.661.428

Tutor: Ing. Manuel Figueira.

San Diego, abril de 2021



FI-L-001-2020-3CR (TG)

Valencia, 22 de marzo de 2021

Ciudadano:  
**CUENCA NUÑEZ, CARLOS EDUARDO.**  
C.I 24.661.428  
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 02-2021 de fecha 19-01-2021 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN SOSTENIBLE EN VIAS, EN EL SECTOR CIUDAD MAÑONGO. MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.** Presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero Civil.

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

Atentamente,

**Dr. Francisco Gelanzé Sevilla**  
Decano

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



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

**ACEPTACIÓN DEL TUTOR**

**Quien suscribe**, Ing. Manuel Figueira portador de la cédula de identidad N 17.315.996 en mi carácter de tutor de trabajo de grado presentado por el ciudadano Cuenca N. Carlos E, portador de la cédula de identidad N 24.661.428 titulado **“PROPUESTA DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN SOSTENIBLE EN VÍAS EN EL SECTOR CIUDAD JARDIN MAÑONGO, MUNICIPIO NAGUANAGUA, 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 23 días del mes de abril del año 2021.

Ing. Manuel Figueira.

C.I: 17.315.99

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, Gracias a Dios por permitirme haber cumplido esta meta tan importante, por ser quien nos inspira y acompaña en cada paso de nuestras vidas. Sin él no hubiese sido posible, GRACIAS DIOS.

A mi madre y abuela, por ser unos pilares fundamentales, por todo su apoyo y amor incondicional, esto se lo debemos a ellas y a mi familia por todo su amor.

A mi papá Bonifacio por guiarme durante toda mi vida, por confiar y creer en mí, por decirme siempre que puedo con todo y más.

A Nuestra Alma Mater, La Universidad José Antonio Páez, que nos proporcionó todas las habilidades necesarias para formarnos como profesionales idóneos y humanos.

A nuestros docentes, en especial a los se preocuparon en nuestro aprendizaje, quienes en ningún momento no negaron su apoyo y nos brindaron todos los conocimientos necesarios sobre la materia.

Gracias al Ing. Manuel Figueira, mi tutor quien me guió en el camino de la elaboración de esta tesis y así poder dejar un aporte valioso tanto para mí como para la Universidad.

Al Ing. Oscar González, quien fue mi profesor y ahora es un gran amigo, gracias por siempre brindarme tu apoyo, por motivarme gracias por formar parte de este trabajo de grado, te admiro.

A nuestros amigos y futuros colegas, por acompañarnos en este recorrido, por ser parte de esta bonita experiencia, gracias por estar en cada sonrisa, por cada locura y cada aprendizaje.

Y finalmente, gracias a la promoción XXXI por esta experiencia única, a pesar de la situación, lo estamos logrando, que sea el comienzo de mucho éxito para todos.

A todos, y a cada uno de ustedes ¡GRACIAS!

*Carlos E. Cuenca N.*

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de grado a *Dios* principalmente, por ser mi fuerza ante las dificultades, por bendecirme con todas las oportunidades increíbles que se me han presentado a lo largo de mi carrera.

A mi *madre* María José Nuñez y *abuela* Consuelo García, quienes fueron y siguen siendo mis maestras de vida, porque nunca me dejaron rendirme, gracias por enseñarme el valor de la constancia y la disciplina.

A mis *Tíos*, en especial a mi *Tía* Consuelo Nuñez y mi *Tío* Carlos Nuñez puesto que siempre puedo contar con ellos, me dan grandes consejos y es un gran apoyo para lograr los objetivos.

A mis *primas*, Erika Ibañez y Karla Nuñez quien fue y es un gran apoyo incondicional para mí.

A mi *novia*, Andrea Arrieche quién es compañía y apoyo constante en cada paso del camino, por motivarme a ser cada día mejor, porque siempre saca una sonrisa en mí. A tu lado quiero seguir creciendo, gracias por todo.

A mis amigos, *Carla Ramírez, Santiago González, Sebastián Presa, Gustavo Hernández, Kaomy Sánchez, Veruzka Contreras, Boris Bernstein, Oscar González, Andrés González, Roitmar Delgado, Alain Cid, Jaurifer Hernández, Víctor Ocanto* este grupo de personas que a lo largo de la carrera fueron compañía y un gran apoyo para superar los obstáculos, han sido lo mejor que me ha dejado la universidad gracias.

*Carlos E. Cuenca N.*

## ÍNDICE CONTENIDO

<b>ÍNDICE DE CUADRO</b>	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURA</b>	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>xiv</b>
<b>RESUMEN</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO</b>	
<b>I EL PROBLEMA</b>	<b>3</b>
1.1 Planteamiento del Problema	3
1.2. Formulación del Problema	7
1.3. Objetivos de la Investigación	7
1.3.1. Objetivo General	7
1.3.2. Objetivos Específicos	7
1.4. Justificación de la investigación	8
1.5. Alcance de la investigación	9
1.6. Limitaciones	9
<b>II MARCO TEÓRICO</b>	<b>11</b>
2.1 Antecedentes de la Investigación.	11
2.1.1 Antecedentes Internacionales.	11
2.1.2 Antecedentes Nacionales.	14
2.2 Bases Teóricas	15
2.2.2 Iluminación Vial	16
2.2.3 Energía Solar	16
2.2.4 Postes Solares	18
2.2.5 Pintura Fotoluminiscente	19
2.2.5 Demarcación vial retrorreflectante	19
2.2.6 Radiación Solar	20

2.2.7. Tipos de Radiación Solar	21
2.2.8 Luz visible	22
2.2.9 Día solar promedio	22
2.2.10 Energías Renovables	24
2.2.11 Vías	24
2.2.12 Clasificación de la Vía	24
2.2.13 Partes de la Vía	30
2.2.14 Zonas de la vía.	30
2.2.15 Señalización	31
2.2.16 Tipos de señalización	31
2.2.17 Demarcación vial	32
2.2.18 Prevención de Accidentes y Señalización de Seguridad	32
2.2.19 Energía lumínica	33
2.2.20 Flujo luminoso	33
2.2.21 Intensidad luminosa	33
2.2.22 Luminancia	34
2.2.23 Iluminancia	34
2.2.24 luminiscencia	34
2.2.25 Factor de reflexión	35
2.2.26 Contaminación Lumínica	35
2.2.28 Ciudades Inteligentes o Sostenible	36
2.2.29 Objetivo de Desarrollo Sostenible número 12	37
2.2.30 Movilidad Urbana Sostenible	37
2.3 Bases legales	37
2.3.1 Bases legales Internacionales	38
2.3.2 Bases legales Nacionales	38
2.4. Definición de términos básicos	40
<b>III MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>43</b>
3.1. Tipo de Investigación	43
3.2. Diseño de la Investigación	44

3.3. Nivel de investigación	44
3.4. Población y Muestra.	45
3.4.1 Población	45
3.4.2 Muestra	45
3.5. Técnicas de recolección de datos	46
3.5.1 Observación directa	46
3.5.2 Revisión documental.	46
3.5.3 Revisión Bibliográfica.	47
3.6. Instrumentos de recolección de datos	47
3.7 Técnicas de Análisis de Datos	48
3.8. Fases Metodológicas	50
Fase I “Diagnóstico de la situación actual del sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.”	50
Fase II “Análisis de los distintos sistemas de iluminación sostenible que existen en Venezuela y en el mundo”.	50
Fase III “Diseño de un sistema de iluminación sostenible para el sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.”	51
<b>IV RESULTADOS</b>	<b>52</b>
4.1. Diagnóstico de la situación actual del Sector Ciudad Jardín Mañongo, Municipio Naguanagua, Estado Carabobo.	52
4.1.1. Características generales de la localidad.	52
4.1.2 Geometría de la vía	66
4.1.3. Inspección vial	72
4.2. Análisis de los distintos sistemas de iluminación sostenible que existen en Venezuela y en el mundo.	92
4.2.1. Sistemas de Iluminación	92
4.2.2. Cuadro Comparativo	98
4.2.3. Análisis FODA	98
4.3. Diseño de un sistema de iluminación sostenible para el sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.	100
4.3.1 Cálculo de Iluminación con Paneles Solares	100

4.3.2 Cálculo de diagrama de flujo luminoso del sector con el uso del software Dialux	116
-4.3.3 Plan de mantenimiento de las luminarias	131
-4.3.4. Definición de demarcación con Pintura fotoluminiscente	133
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>138</b>
-Conclusiones	138
-Recomendaciones	139
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>141</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>144</b>
Anexos A: Validación de instrumento de recolección de datos (Planilla de inspección vial).	144
<b>APÉNDICE</b>	<b>154</b>
Apéndice A: Planillas de Inspección llenas aplicadas a cada vía en estudio.	154
Apéndice B: Registro Fotográfico de las fallas de alumbrado en la zona de estudio.	188
Apéndice C: Planos	198

### ÍNDICE DE CUADRO

1. Cuadro comparativo de los sistemas de iluminación	98
2. Tabla comparativa de costo de materiales	137

### ÍNDICE DE FIGURA

#### FIGURAS

1. Mapa Mundial de Contaminación Lumínica	5
2. Mapa de Venezuela de Contaminación Lumínica	6
3. Ciudad Jardín Mañongo	10
4. Panel Solar	17
5. Colector Solar	17
6. Lámpara solares fotovoltaicos en alumbrado público	18
7. Fotoluminiscente en carreteras, aceras, pistas deportivas, plazas, etc	19

8. Demarcación vial retrorreflectante	20
9. Tipos de radiación	22
10. Espectro visible por el ojo humano	22
11. Radiación solar	23
12. Funciones de accesibilidad – movilidad	25
13. Esquema de jerarquización de vías urbanas	27
14. Sistema vial. Contexto nacional y urbano	28
15. Señal informativa de vía troncal	29
16. Señal informativa de vía local.	29
17. Señal informativa de vía ramal.	30
18. Demarcación vial	32
19. Los tres pilares del desarrollo sustentable	36
20. Localización Geográfica del sector Ciudad Jardín Mañongo	53
21. Ubicación – Situación del sector Ciudad Jardín Mañongo	54
22. Resumen del clima	52
23. Categorías de nubosidad	56
24. Precipitación de lluvia mensual promedio	57
25. Horas de luz natural y crepúsculo	58
26. Velocidad promedio del viento	59
27. Energía solar de onda corta incidente diaria promedio	60
28. Topografía, altitud y relieve del Municipio Naguanagua	62
29. Cuenca del sector Ciudad Jardín Mañongo	63
30. Zonificación del sector Ciudad Jardín Mañongo	65
31. Poligonal que delimita el sector Ciudad Jardín Mañongo	66
32. Planta de las vialidades del sector Ciudad Jardín Mañongo	68
33. Perfil longitudinal de la Av. Norte-Sur 3 del sector Ciudad Jardín Mañongo	68
34. Perfil longitudinal de la Av. Norte-Sur 2 del sector Ciudad Jardín Mañongo	69
35. Perfil longitudinal de la Av.1 del sector Ciudad Jardín Mañongo	69
36. Perfil longitudinal de la Av.2 del sector Ciudad Jardín Mañongo	69

37. Perfil longitudinal de la Av.3 del sector Ciudad Jardín Mañongo	70
38. Perfil longitudinal de la Av.4 del sector Ciudad Jardín Mañongo	70
39. Perfil longitudinal de la calle 1 del sector Ciudad Jardín Mañongo	70
40. Perfil longitudinal de la calle 2 del sector Ciudad Jardín Mañongo	71
41. Perfil longitudinal de la calle 3 del sector Ciudad Jardín Mañongo	71
42. Perfil longitudinal de la Calle Carlos C. del sector Ciudad Jardín Mañongo	71
43. Perfil longitudinal de la vía de servicio del sector Ciudad Jardín Mañongo	72
44. Planilla de inspección	74
45. Vista de la poligonal de estudio mediante Google Earth Pro	76
46. Progresiva de los puntos de delimitación del sector desde vista de planta	76
47. Sección transversal de la Av. Norte-Sur 3 del sector Ciudad Jardín Mañongo	77
48. Sección transversal de la Av. Norte-Sur 2 del sector Ciudad Jardín Mañongo	78
49. Sección transversal de la Av.1 del sector Ciudad Jardín Mañongo	78
50. Sección transversal de la Av.2 del sector Ciudad Jardín Mañongo	79
51. Sección transversal de la Av.3 del sector Ciudad Jardín Mañongo	79
52. Sección transversal de la Av.4 del sector Ciudad Jardín Mañongo	80
53. Sección transversal de la Calle 1 del sector Ciudad Jardín Mañongo	80
54. Sección transversal de la Calle 2 del sector Ciudad Jardín Mañongo	81
55. Sección transversal de la Calle 3 del sector Ciudad Jardín Mañongo	81
56. Sección transversal de la Calle Carlos C. del sector Ciudad Jardín Mañongo	82
57. Sección transversal de la Vía de servicio del sector Ciudad Jardín Mañongo	82
58. Poste N° 10,11 Luminaria no encendida vía de servicio	84
59. Poste N° 1 Luminaria no encendida Calle 1	84
60. Poste N ° 6,7,8 Luminaria no encendida Calle 1	85
61. Poste N° 9 sin lámpara Calle 1	85
62. Poste N° 1 Luminaria no encendida en la Av. Norte-Sur 3	86
63. Poste N° 3,4 Luminaria no encendida Av. Norte-Sur 3	86
64. Poste N° 1 Luminaria no encendida en la Av. 3	87
65. Poste N° 2 Luminaria Encendida en el día en la av.3	87

66. Poste N° 3 Luminaria no encendida en la Av. 3	88
67. Poste N° 4,5 Luminaria no encendida en la Av. 3	88
68. Alumbrado público existente del secto	89
69. Red de electricidad del sector	92
70. Bombillo de Vapor de Sodio Tubular	93
71. Luminaria LED con Panel Solar	95
72. Caminería con iluminación Fotoluminiscente	97
73. Demarcación con pintura fotoluminiscente	97
74. Análisis Foda del alumbrado Público Convencional	99
75. Análisis Foda del alumbrado con Paneles	99
76. Análisis Foda de Iluminación Fotoluminiscente	100
77. Criterio para la clasificación del alumbrado público	104
78. Luminaria Seleccionada	109
79. Distancias de un lado de la vía para cálculo de luminaria	111
80. Disposición Unilateral de las luminarias en la vía	111
81. Disposición tresbolillo de las luminarias en la vía	112
82. Disposición pareada de las luminarias en la vía	112
83. Ángulos y distancia de la luz del poste	113
84. Curva del factor de utilización de la iluminación	114
85. Distancia para cálculo de iluminación en la acera	115
86. Curva del factor de utilización de la iluminación	115
87. Alumbrado Público	116
88. Diagrama de flujo luminoso del sector en estudio	117
89. Valores promedio de lux de vía del sector en estudio	119
90. Ubicación de los Postes del nuevo sistema	120
91. Demarcación con la Pintura fotoluminiscente	136
92. Intersección con la demarcación de Pintura fotoluminiscente	136
93. Nuevo sistema de iluminación del sector	137

## ÍNDICE DE TABLAS

1. Coordenadas de delimitación del sector Ciudad Jardín Mañongo	75
2. Coordenadas de los Postes existentes del sector Ciudad Jardín Mañongo	89
3. Consumo mínimo en kW/h de las luminarias existentes en el sector	94
4. Tipos de alumbrado recomendado según la naturaleza de la vía	104
5. Características de clasificación de las vías de tránsito	105
6. Clasificación de las zonas urbanas	106
7. Características de iluminación de vías urbanas	107
8. Características de iluminación de vías y áreas públicas	108
9. Altura necesaria de postes	109
10. Comparación de las dimensiones de las vías (Calzada)	110
11. Comparación de las dimensiones de las vías (Aceras)	110
12. Iluminancias de simulación	118
13. Coordenadas de los nuevos Postes del sector Ciudad Jardín Mañongo	120
14. Períodos de mantenimiento según sea el equipo	133
15. Tipos de Falla de células fotoeléctricas	133
16. Demarcaciones horizontales a utilizar en la zona en estudio	135



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

**PROPUESTA DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN SOSTENIBLE EN VÍAS  
EN EL SECTOR CIUDAD JARDIN MAÑONGO, MUNICIPIO  
NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.**

**Autor:** Cuenca Carlos

**Tutor:** Ing. Manuel Figueira

**Fecha:** abril, 2021

**RESUMEN**

La iluminación en la vialidad es fundamental para la circulación de personas de un punto a otro, por lo cual se debe brindar seguridad máxima requerida para así evitar accidentes que pongan en riesgo la integridad de los usuarios. El trabajo de investigación tiene como objetivo proponer un sistema de iluminación sostenible en las vías en el sector ciudad jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo. Debido a la deficiencia o inexistencia del alumbrado público se busca una solución sostenible apoyado en los objetivos de la Organización de las Naciones Unidas, ya que el mundo se encuentra a merced del efecto invernadero, lo que conlleva al aumento sustancial de la temperatura promedio anual en el país, a falta del conocimiento del uso de energías renovables, y el factor de ser un país con potencial petrolero, no se aprecia en un futuro cercano que Venezuela deje de contribuir al efecto invernadero. Con la implementación del pavimento fotoluminiscente se genera iluminación independiente de la red convencional de energía por lo tanto la demanda de energía eléctrica se reduce, se disminuirá la contaminación lumínica, el efecto invernadero, la prevención de accidentes viales, todos estos aspectos antes mencionados son importantes para dar mayor estabilidad al planeta. Metodológicamente, la investigación corresponde a una investigación de campo no experimental, ubicada en la modalidad de proyecto factible, mediante la observación directa y la utilización de la planilla de inspección como instrumento para la recolección de datos e información necesaria. Esta investigación está enmarcada dentro de la línea de investigación de Vialidad de la Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad José Antonio Páez

**Descriptor:** Energía Autónoma, Iluminación, Fuentes Renovables, Movilidad.

## INTRODUCCIÓN

El calentamiento global es una de las preocupaciones más significativas del hombre actualmente, a nivel mundial el panorama de aplicaciones de energías renovables se está incrementando, lo que significa una gran contribución para la disminución del efecto invernadero, ya en la mayoría de los procesos industriales está presente la combustión que buscan la generación de energía a partir de la quema de hidrocarburos. Actualmente, las energías renovables se han convertido en una de las mejores innovaciones del hombre, ya que se están creando formas más viables y limpias de generar energía, con el fin de poder ser independientes de los hidrocarburos. Una de las energías renovables más usadas de todas es la energía solar, esta puede ser aprovechada para la generación de energía térmica o energía eléctrica.

En Venezuela, la aplicación de energías renovables aún es muy escasa, esto se debe a la poca cultura del tema, y con el beneficio de ser una potencia petrolera, no se aprecia el uso de energías renovables en un futuro cercano, por lo cual representa un problema significativo para la población venezolana. Además, también se presenta otro problema con la falta de producción de energía eléctrica, debido tanto a la falta de mantenimiento como a nuevas inversiones, lo que conlleva a constantes apagones, aplicación de racionamiento, generando pérdidas de horas de trabajo.

La luminiscencia o luz fría se observó a lo largo de los años en diferentes sustancias o seres vivos, la emisión de luz se mantiene durante un periodo largo de tiempo tras el cese de la excitación. En este proyecto se realizará una propuesta de un sistema autónomo para la iluminación de la vialidad mediante el uso de una pintura fotoluminiscente aplicable a la capa de rodamiento asfáltico, se visualizará una luz natural producto de la absorción de los rayos ultravioleta ofreciendo soluciones, beneficios y un ambiente cómodo y transitable para la población.

El sector Ciudad Jardín Mañongo, ubicado en el municipio Naguanagua al ser una zona de alto movimiento comercial y residencial, se eligió este sector para ser evaluado y

posteriormente proponer una iluminación sostenible que aporten a seguir como punto de partida para la incorporación progresiva de todas las áreas al sistema de energía renovable.

Debido a lo anteriormente expuesto, este trabajo cuenta con una estructuración por capítulos como lo es:

**Capítulo I:** Planteamiento del problema, justificación del problema, objetivos generales, objetivos específicos y justificación de la investigación.

**Capítulo II:** Antecedentes, marco teórico, bases legales y definición de términos básicos.

**Capítulo III:** Tipo de investigación, diseño de investigación, nivel de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos y fases metodológicas.

**Capítulo IV:** Resultados, donde se representan los hallazgos obtenidos en la propuesta planteada. Y por último se establecen las conclusiones, recomendaciones y las referencias de estudio realizadas con la finalidad de dar a conocer la importancia de la generación de este tipo de energía y lo beneficiosa que puede llegar a ser

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del Problema**

El mundo está cada vez más urbanizado, la población mundial actual es de 7.600 millones de personas y alcanzará los 8.600 millones para el año 2030. Además, llegará a 9.800 millones para 2050 y a 11.200 millones para 2100, esto de acuerdo al informe presentado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en junio del 2017, presentándose así una superpoblación en el planeta, y con ello un consumo desmedido de los recursos tales como el agua, los minerales y los alimentos entre otros. Adicional a esto derivado de los procesos humanos aumentaría significativamente la contaminación. Este informe también señala otras tendencias como la concentración del crecimiento de población en los países pobres, lo cual presenta un enorme desafío para implementar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Más del 80% de la población mundial vive bajo cielos contaminados lumínicamente. El acceso a la luz de las estrellas ha formado parte de la vida cotidiana de la humanidad desde siempre. La observación del cielo es de las ciencias más antiguas. Y mirando a las estrellas nos hemos empezado a preguntar por nuestro origen, nuestro lugar en el universo, hemos comenzado a investigar nuestro entorno”, destaca el astrónomo Kike Herrero, Institut de ciències de L’Espai (IEEC-CSIC), y divulgador de Celístia Pirineus.

La eficiencia energética ha tomado un papel importante durante las últimas décadas debido a la alta demanda de la energía en todos los sectores a nivel mundial, la quema de combustible fósiles para la generación de electricidad es un problema para la sociedad ya que las centrales termoeléctricas generan gases del efecto invernadero (GEI) y en algunos casos lluvias ácidas a la atmósfera afectando a todos los ecosistemas, ocasionando cambios en los ciclos de los procesos del clima y de la naturaleza en general de manera negativa. Asimismo,

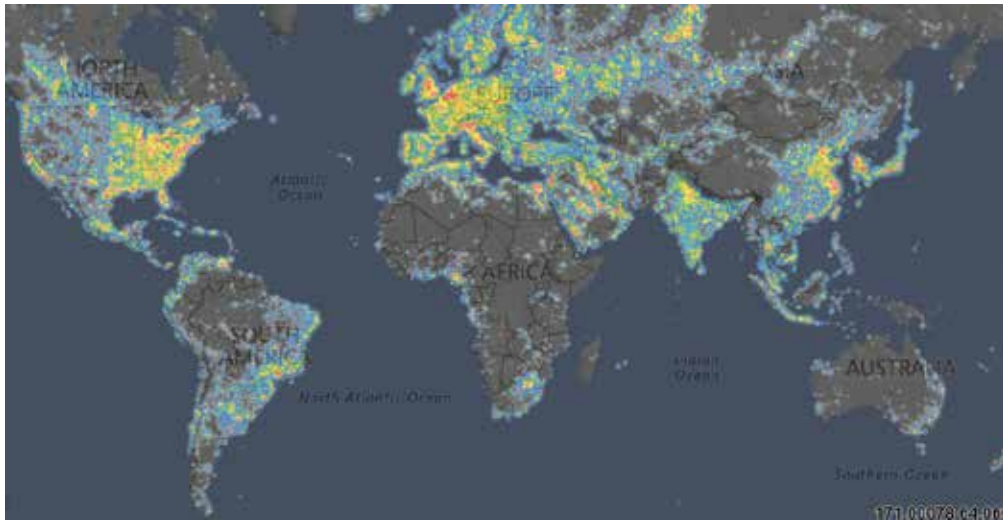
la generación de energía por fuentes alternas renovables no da abasto a los altos crecimiento de la demanda a futuro. Los niveles de CO<sub>2</sub> para el 2019 sufrieron un aumento significativo, además de que fue el segundo año más caluroso después del 2016 en todos los tiempos del período (2010-2019), este acontecimiento impacta notablemente en la salud y el bienestar de los humanos y el medio ambiente, como destaca la Declaración Provisional de la Organización Meteorológica sobre el Estado del Clima Global en 2019, que se presentó en la Conferencia de la ONU sobre el Cambio Climático, COP25, en Madrid. El cambio climático está afectando a todos los países y es necesario tomar medidas urgentes para abordar la emergencia climática que van a vivir las generaciones de relevo.

Dentro de las contaminaciones presentes en las grandes y pequeñas metrópolis del planeta se encuentra la contaminación lumínica, la cual se produce por las emisiones lumínicas de fuentes artificiales de luz en las noches, produciendo una desagregación de los estados naturales, generando una cápsula que impide ver con claridad el brillo del cielo nocturno, este fenómeno de no claridad también es producido por las emisiones de GEI. Arrojo como consecuencias la destrucción de los ecosistemas nocturnos, el caos de la salud humana y de los animales, dificulta el tráfico aéreo y marítimo, dificulta la astronomía y la pérdida en general de percepción del universo a gran escala.

En definitiva, el alumbrado en exteriores es necesario para así poder desarrollar múltiples actividades en la noche, pero es imprescindible poder iluminar de forma adecuada, evitando la emisión de luz directa a la atmósfera y empleando la cantidad de luz necesaria. Ya que toda luz enviada lateralmente hacia arriba o hacia donde no es necesaria, no proporciona seguridad, ni visibilidad y es un despilfarro de energía. En Latinoamérica Según un estudio realizado por el Atlas Mundial de Contaminación Lumínica y publicado en Science Advances en 2016, el país con mayor contaminación lumínica en Latinoamérica es Argentina, Chile es el segundo país latinoamericano más contaminado y ambos países se ubican entre los primeros 20 a nivel mundial.

Aun así, el crecimiento de las ciudades y el uso cada vez más frecuente de la tecnología LED a la luz, aumenta la contaminación lumínica y amenaza el trabajo de los observatorios instalados en esta región. Este medio de comunicación menciona que para este

año 2020, Chile albergará el 70 por ciento de la infraestructura astronómica mundial, gracias a que cuenta con uno de los cielos más oscuros del mundo. Sin embargo, en comparación con el final de la última década, el deterioro del cielo de esta zona ha aumentado un 30 por ciento. Por eso, es indispensable establecer mecanismos para reducir el incremento de las luces artificiales (ver figura 1).



**Figura 1:** Mapa Mundial de Contaminación Lumínica

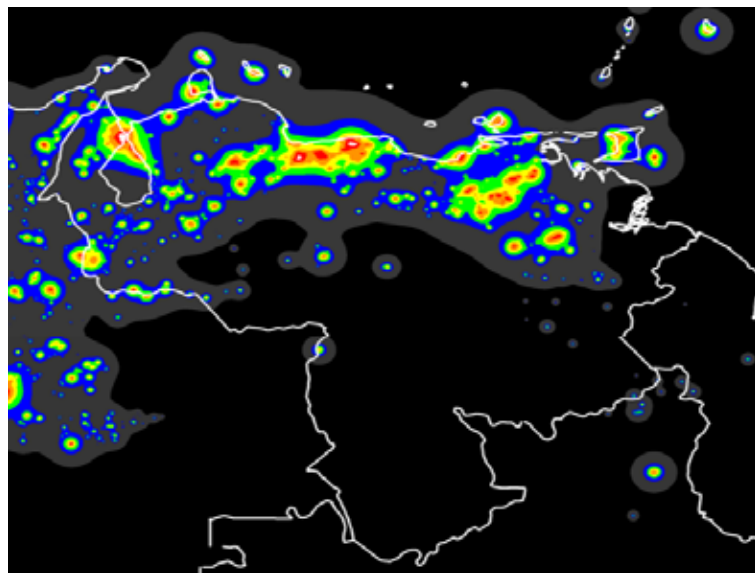
**Fuente:** [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/mapa-contaminacion-luminica-sus-efectos\\_10824](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/mapa-contaminacion-luminica-sus-efectos_10824)

Por su parte en Venezuela la crisis energética se ha visto muy marcada en los últimos 11 años, la principal central generadora de energía es la hidroeléctrica Simón Bolívar, la cual sufrió una sequía alcanzando niveles muy bajos en julio del 2009, al no poder estar operativa se disminuyó el servicio eléctrico en todo el país, además la falta de mantenimiento de las turbinas del embalse Gurí jugó un papel importante en la inestabilidad del sistema eléctrico, la energía eléctrica consumidas por los venezolanos dependía de esta central. El 3 de septiembre del 2013 un apagón dejó al país sin electricidad por 3 horas aproximadamente, críticos señalaron que la falta de mantenimiento y un personal capacitado había provocado el corte de luz. Para el 7 de marzo 2019 un apagón afectó a 23 estados del país, en algunas partes del país se restableció el servicio el 15 de marzo 2019 causando millones de dólares en pérdidas materiales, durante todo el año la inestabilidad del servicio estuvo presente. Así

pues, en 2020 en los primeros meses fueron reportadas muchas fallas eléctricas en algunas ciudades el corte eléctrico se hizo presente de hasta 6 horas en un día.

Con respecto al alumbrado público es un servicio de responsabilidad del estado y este tiene el objetivo de satisfacer las necesidades básicas de iluminación en avenidas y espacios públicos, de esta manera garantizar la seguridad vial y bienestar de los usuarios que transitan en ella. Los sistemas de iluminación público tienen una importante participación en el consumo de energía, ya que permanecen encendidos hasta 12 horas al día, los 365 días al año, en otros casos la regulación de horarios de apagado de iluminación es inexistente generado un consumo cada vez mayor. Además, para contar con un buen funcionamiento es necesario un mantenimiento en cada punto del servicio de alumbrado. Por otra parte, el uso de bombillos incandescentes y fluorescentes contienen mercurio de 3 a 5 mg siendo un componente altamente contaminante para el medio ambiente, y para la salud.

La República Bolivariana de Venezuela (RBV) pese a las fallas eléctricas que ha venido presentado en las últimas dos décadas, se posiciona a nivel mundial para el 2016 de acuerdo a este mismo reporte de Science Advances en la posición Nro. 50 (ver figura 2).



**Figura 2:** Mapa de Venezuela de Contaminación Lumínica  
**Fuente:** Jesús A. Guerrero O.

[http://www.tayabeixo.org/soporte/luminosidad\\_lara\\_venezuela.htm](http://www.tayabeixo.org/soporte/luminosidad_lara_venezuela.htm)

En la actualidad las calles del municipio Naguanagua del estado Carabobo, sector Ciudad Jardín Mañongo no se escapa de esta realidad de déficit del sistema eléctrico o inexistencia del mismo, el sector fue proyectado como tipo residencial por ello es altamente transitable por vehículos particulares y públicos. Los encargados del mantenimiento en estas arterias viales y locales es la alcaldía de Naguanagua, siendo su función principal la mejora de iluminación, pavimento, demarcación y señalización de la vialidad. Así mismo el financiamiento para realizar cualquier tipo de actividad es muy tardío ya que se tiene que realizar unos procesos de evaluaciones técnicas y administrativas para obtener una aprobación, lo que ocasiona un deterioro constante del servicio.

Al verse presente esta irregularidad, aumentan los riesgos de accidentes viales dentro del sector, donde en el mismo se localizan comercios que generan gran cantidad de viajes dentro de la zona en horarios nocturnos, y existe una gran contaminación lumínica en algunas áreas, donde se combinan vallas publicitarias con alta iluminación nocturna y otras donde no hay la existencia de ningún tipo de iluminación, afectando la visual de los usuarios, y aumentando los riesgos de transitabilidad, seguridad física y daño al ecosistema.

## **1.2. Formulación del Problema**

Dada la problemática antes expuesta se plantea la siguiente interrogante:  
¿Cómo se puede mejorar la iluminación del sector Ciudad Jardín Mañongo, Municipio Naguanagua Estado Carabobo?

## **1.3. Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1. Objetivo General**

Proponer un diseño de iluminación sostenible en vías en el Sector Ciudad Jardín Mañongo, Municipio Naguanagua, Estado Carabobo.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

1. Diagnóstico de la situación actual del Sector Ciudad Jardín Mañongo, Municipio Naguanagua, Estado Carabobo.
2. Analizar los distintos sistemas de iluminación sostenible que existen en Venezuela y en el mundo.

3. Diseñar un sistema de iluminación sostenible para el Sector Ciudad Jardín Mañongo, Municipio Naguanagua, Estado Carabobo.

#### **1.4. Justificación de la investigación**

El tema de investigación tiene como finalidad generar soluciones mediante una propuesta de un sistema de iluminación sostenible para el Sector Ciudad Jardín Mañongo, Municipio Naguanagua, Estado Carabobo, obteniendo un cambio positivo a la transitabilidad del sector. Según la ONU (Organización de Naciones Unidas) muestra como se ha compensado un 17 por ciento de las emisiones GEI (Gases del efecto invernadero) en el año 2013, así mismo un total de nueve organizaciones del sistema ONU lograron la neutralización del mismo. La estrategia climática de la ONU desde el año 2007 se encarga de la medición, reducción y compensar la contaminación, todo esto se lleva a cabo bajo el concepto de ciudades inteligentes implementando los modelos de desarrollo sostenibles, económicos, sociales y medioambientales.

En la actualidad los países han acordado que el desarrollo sostenible, es fomentar la prosperidad y las oportunidades económicas, un mayor bienestar social y la protección del medio ambiente, es el mejor camino a seguir para mejorar la vida de la población. La ONU creó el plan maestro denominado Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los cuales se basan en las metas logradas de los Objetivos del Milenio (OM). Los ODS surgieron en el año 2016 derivándose en 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas, donde el fin último es no dejar a nadie atrás siempre en búsqueda de alianzas mundiales para lograr los ODS, implicando que para el cumplimiento de ellos, se debe alcanzar con las 169 metas inmersas en este plan maestro, donde destaca erradicar la pobreza en todas sus formas en todo el mundo, la disponibilidad de agua limpia y de gestión sostenible, uso consciente de energía asequible, ciudades inclusivas y seguras, la acción climática. Estando esta investigación asociada al ODS número 11: “Ciudades y comunidades sostenibles”; al objetivo número 9: “Industria, Innovación e Infraestructura”; y al objetivo número 7: “Energía asequible y no contaminante”.

Esta investigación es un aporte a la comunidad del Sector Ciudad Jardín Mañongo, Municipio Naguanagua, Estado Carabobo, ya que la propuesta de solución de iluminación

Fotoluminiscente permite ahorrar energía, reducir las emisiones de gases nocivos, y mantener estas vías con buena iluminación para lograr así la seguridad de todas las personas que hacen vida en esta zona, presentando una propuesta sostenible al sector con posibilidad de aplicabilidad en el resto del municipio Valencia y Edo. Carabobo.

Así como también esta investigación abre un nuevo escenario a temas de discusión como lo son la contaminación lumínica, eficiencia energética, seguridad vial, cuidado al ecosistema e innovación de infraestructura, puesto que es enfrentarse a la problemática existente con alternativas económicas, sostenibles, no contaminantes y asequibles.

### **1.5. Alcance de la investigación**

En la presente investigación se deberá evaluar en qué condiciones está el sector Ciudad Jardín Mañongo, Municipio Naguanagua, Estado Carabobo, de esta forma definir las zonas de aplicación de la pintura Fotoluminiscente, conjunto a una iluminación natural capaz de activar la resplandecencia que este producto posee, ya sea como demarcación o para toda la capa de rodamiento, y si es necesarios su aplicación en las aceras. Posteriormente se deberá presentar un plan de lo antes mencionado de una planimetría que muestre dónde y cómo demarcar la zona, conjunto con las señalizaciones correspondientes para la geometría vial del sector. La vida útil del producto juega un papel muy importante dependerá de la transitabilidad de la zona y su forma de aplicación, para ello se establecerá los tiempos para los mantenimientos correspondientes.

Para finalizar se deben hacer mediciones de la geometría vial para obtener los metros cuadrados y definir el rendimiento de aplicación, realizar un estudio de las variables ambientales y todos los parámetros sostenibles de ciudades inteligentes, de esta manera logramos un beneficio para el sector en otras palabras para todos los residentes de la zona y los vehículos que transitan en ella.

### **1.6. Limitaciones**

Como primera limitante se puede mencionar la movilidad como investigadores debido a la escasez de combustible (gasolina/Diesel) presente en el país actualmente. Además, de esta situación que enfrenta el país, el mundo se ha paralizado, tomando conciencia, estableciendo cuarentena y marcando como lema “quédate en casa”, debido a la

pandemia mundial causada por la Covid-19, restringiendo de esta manera los viajes y traslados como también el contacto y acercamiento social. Venezuela no escapa de esta realidad, por orden del ejecutivo nacional se instauró la cuarentena social, en los 23 estados del país, presentando flexibilizaciones, para poder desarrollar actividades laborales en un esquema de 7x7, de acuerdo a las actividades de orden esencial, por ello los desplazamientos y la adquisición de información de campo se pueden ver en la delimitación geográfica con una imagen de Google maps de la zona de estudio (ver figura 3).



**Figura 3:** Ciudad Jardín Mañongo

**Fuente:**<https://www.google.com/maps/place/Cd+Jard%C3%ADn+Ma%C3%B1ongo,+Naguanagua+2005,+Carabobo/@10.2398821,-68.0037725,15z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8e805d026305d76b:0x6960aff57d6f06e4!8m2!3d10.2390652!4d-67.9955852>

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

A continuación, se presenta una serie de proyectos que tienen relación directa con el objetivo planteado y que sirvieron como punto de apoyo para el desarrollo del tema. Arias (2012) describe que: El marco teórico tiene como propósito ofrecer a la investigación un sistema coherente de conceptos y definiciones que sirvan como base de sustento al problema e investigación por realizar.

#### **2.1 Antecedentes de la Investigación.**

Los antecedentes de la investigación forman parte fundamental en la realización de un proyecto de grado, es por ello que el presente trabajo requiere de distintas consultas a investigaciones anteriores para fundamentar su desarrollo. A continuación, se hará una breve reseña de estudios previos semejantes al presentado en esta propuesta, al respecto, Arias (2012) expresa: “Los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones”.

##### **2.1.1 Antecedentes Internacionales.**

Ramírez (2016) expuso el Trabajo de Grado titulado: “**Innovación en la iluminación mediante uso de luz solar y análisis prospectivo de su tecnología**” como último requisito para obtener el Título de maestría en ingeniería mecánica en la Universidad Nacional Autónoma de México. Su investigación de tipo factible tuvo como finalidad el aprovechamiento de la luz natural para iluminar en interiores de edificios, casas, y en las áreas de los centros de trabajo para que se cuente con la cantidad de iluminación necesaria para cada actividad visual, a fin de proveer un ambiente seguro y saludable en la realización de las tareas que desarrollen los trabajadores. Bajo el concepto de las ciudades inteligentes el propósito es ayudar a disminuir el consumo energético que se genera por el uso de la luz artificial.

El uso de un colector de luz capturando desde el techo de un edificio obtiene un alto rendimiento ya que una gran parte de la incidencia solar es absorbida, por lo tanto, la

absorción tiene que ser en transmisión directa con el colector por ellos se tiene un sistema de seguimiento del movimiento del sol que se da en dos direcciones este-oeste movimiento diario y norte-sur que corresponde al movimiento anual, además de que el sistema de transporte de la luz a los ambientes internos es por medio de la fibra óptica logrando un aprovechamiento total de la energía renovable.

Dicha investigación se relaciona ya que ofrece soluciones de disminución de consumo energético en los edificios u hogares, creando conciencia al hacer un uso razonable de la energía y del impacto de contaminación a la naturaleza. Aparte es beneficioso para la salud del ser humano, siendo un complemento para la adecuada visión y mantiene un ambiente natural dentro del edificio.

Así mismo Saiz y Moreno (2013) presentó la tesis doctoral titulada **“Estudio y desarrollo de materiales fotoluminiscentes con pigmentos de alta emisión en soporte vítreo sinterizado”**. Como último requisito para optar al Título de grado de Doctorado por la Universidad de Cantabria Departamento de Física Aplicada. El tipo de investigación es de campo experimental. Se sabe que a lo largo de los años los observadores se han intrigado por la luminiscencia que se reflejó en diferentes sustancias, o seres vivos que resplandecían en la oscuridad, lo que ha despertado la curiosidad y alimentado las supersticiones, otorgándoles diferentes nombres a este fenómeno como Coloribus, fluorescencia, piedra del Sol, esponja solar, piedra de fósforo, no fue hasta 1888 que se conoció el término “luminiscencia” fue usado por el físico e historiador alemán, Eilhardt Wiedermann, expresando: “todos aquellos fenómenos de emisión de luz que no están únicamente condicionados por la elevación en la temperatura”, refiriéndose al hecho de que todos los líquidos y sólidos emiten radiación de longitudes de onda cada vez más cortas cuando su temperatura va progresivamente elevándose por encima del cero absoluto. Finalmente, las longitudes de onda pueden percibirse por el ojo humano cuando el material empieza a ser rojo caliente y finalmente blanco caliente. Esta propiedad es la incandescencia o “luz caliente” en contraste con la luminiscencia o “luz fría”.

La emisión de luz se mantiene durante un periodo largo de tiempo tras el cese de la excitación, se conocen varios materiales con estas propiedades que fueron descubiertos

accidentalmente e incluso se consideraban sustancias misteriosas, ya que no se sabía cómo podían “almacenar” radiación luminosa durante tan largos periodos de tiempo. Con el transcurso de los años, el avance en el conocimiento de la estructura de la materia permitió que se propusieran mecanismos que podrían explicar este almacenamiento interno de energía luminosa y su posterior liberación. El principio básico de la fotoluminiscencia ocurre cuando los electrones que orbitan alrededor de los átomos o las moléculas absorben energía debido a la colisión con protones durante la excitación.

La investigación está entrelazada porque a partir de la misma crece la iniciativa del pavimento fotoluminiscente, al utilizar esta energía limpia se disminuye la contaminación lumínica, la demanda de energía eléctrica, el efecto invernadero, la prevención de accidentes viales, son factores importantes que darán mayor estabilidad al planeta.

Del mismo modo, Mazarío (2015) presentó la tesis doctoral titulada **“Priorización de proyectos de mejora para movilidad urbana sostenible en la Ciudad de Valencia España”** como último requisito para optar a tesis doctoral en la Universidad Politécnica de Valencia. Su investigación de tipo factible se basó en movilidad urbana por libro verde aprobado en el 2007, estableciendo las estrategias de problemas de congestión vial, del medioambientales con respecto a la polución del aire y el ruido, sobre la legislación verde y nuevas formas de conducir, uso de sistemas de transporte inteligentes, y de esta manera proponen nuevas tecnologías para crear un mercado de vehículos limpios y poco ruidosos. Así mismo, se propone emplear las herramientas de las que dispone la Unión Europea, tales como los Fondos Estructurales y el Fondo de Cohesión, para financiar las propuestas para mejorar la movilidad urbana. Estableciendo las acciones más importantes que deben efectuarse para desarrollar el sistema de transporte, introduciendo el concepto de plan urbano de movilidad sostenible, por lo tanto, estos planes de movilidad tienen en cuenta todos los medios de transporte simultáneamente, considerando el componente de la sostenibilidad que incluyen los factores económicos, sociales, medioambientales, tecnológicos con el objetivo de una mejora al sistema de movilidad.

La investigación tiene semejanza porque implementan estrategias de ciudades inteligentes que no afectante al ecosistema como lo es la movilidad urbana sostenible, como

lo es el uso de vehículos eléctricos o biocombustibles como lo son bioalcoholes y biodiesel que son muchos más respetuosos con el medio ambiente de esta forma consiguiendo una disminución de los contaminantes que afecten a la salud humana como lo es la huella de carbono.

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales.**

Ynfante y Peña (2019) presentaron bajo la Universidad José Antonio Páez el trabajo de grado titulado: **“Propuesta de un sistema basado en paneles fotovoltaicos para la iluminación de exteriores en la universidad José Antonio Páez, Municipio San Diego, Estado Carabobo”**. Como último requisito para obtener el Título de Ingeniero Civil en la Universidad José Antonio Páez. El tipo de investigación es factible y el objetivo principal era estudiar la factibilidad técnica y viabilidad económica de un sistema de autoabastecimiento eléctrico con base a paneles en dicha universidad, con una venta significativa a Venezuela ser un país tropical con radiación solar durante todo el año el rendimiento será muy satisfactorio. Analizar diferentes configuraciones de sistemas Fotovoltaicos a diferentes voltajes de trabajo, con y sin baterías y paneles de diferente calidad, en función de los costos de inversión, mantenimiento y operación de dichos sistemas determinar cuál configuración de operación genera resultados de rentabilidad económica más atractivos.

Esta investigación resultó relevante para el presente trabajo de grado debido a la utilización de energía renovable solar siendo una alternativa viable al agravamiento del efecto invernadero, con la adaptación de este mecanismo la demanda de abastecimiento energético disminuye de esta manera se contribuye al equilibrio del medio ambiental.

También Ibáñez y Escobar (2018) realizaron una investigación bajo la Universidad José Antonio Páez el trabajo de grado titulado: **“Diseño de un colector solar para reducir el impacto térmico ocasionado por la incidencia solar en la escuela de ingeniería mecánica de la Universidad José Antonio Páez”** como último requisito para obtener el Título de Ingeniero mecánico en la Universidad José Antonio Páez. Siendo un tipo de investigación de carácter factible, cuyo objetivo principal de investigación es el diseño de colectores solares para la disminución de la incidencia solar que ocurre en el techo de la

Escuela de Ing. Mecánica, además de que podrán utilizar el agua en los baños, y en la escuela de Odontología. Analizaron los diferentes factores que intervienen en esta la operabilidad de un colector como lo son: la incidencia solar, por ende, la vida útil al estar expuesto directamente al medio ambiente por lo tanto es importante seleccionar adecuadamente los materiales, posteriormente un plan de mantenimiento preventivo.

Es importante tomar en cuenta la investigación, ya que aporta a la disminución de los gases del efecto invernadero con la utilización de energía renovable, reduciendo el consumo de energía y de esta manera siendo amistosos con el medio ambiente, bajo estos conceptos forman parte la solución de la neutralización de los gases del efecto invernadero y son de los principales objetivos de la Organización de Desarrollo Sostenible (ODS).

Por último Jairo y Moreno (2014) su trabajo de investigación titulado “**Movilidad urbana en Caracas enfocado desde la tecnología limpia para la formación de competencias ciudadanas para el desarrollo sostenible**” cómo último requisito para obtener el Título de Ingeniería en la Universidad Católica Andrés Bello, siendo una investigación de carácter documental, interpretativa, cuyo objetivo general es identificar en qué medida la incorporación de tecnologías limpias en el sistema de movilidad urbana del Área Metropolitana de Caracas ofrece una mayor calidad de vida, además de reducir los efectos contaminantes, impulsarían la formación de competencias ciudadanas que hagan posible la consolidación de la democracia y el impulso del desarrollo sostenible.

Esta investigación sirvió de gran aporte ya que se relaciona con el modelo de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, con la implementación de estas medidas las ciudades tendrán un cambio positivo de forma económica, social y ambiental, y así estarían apoyando a las personas y a el planeta, todas las naciones y los pueblos debe unirse a este plan para cumplir con las 169 metas de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

## **2.2 Bases Teóricas**

### **2.2.1 Iluminación Sostenible**

La iluminación sostenible puede resumirse en tres grandes campos que son la protección del cielo nocturno y el resplandor luminoso, la salud humana en lo referido

especialmente a la iluminación en horas nocturnas y la interacción con el ciclo circadiano y por último los efectos de la luz en los ecosistemas nocturnos.

### **2.2.2 Iluminación Vial**

La iluminación es la aplicación de radiación visible a un objeto, o en otras palabras permitir que un objeto sea visible en la oscuridad y eso es el objetivo de iluminar una vía, en la noche también se utilizan las calles para el uso eficiente del transporte y para promover la seguridad y comodidad para el tráfico vehicular y peatonal proporcionándole una adecuada visibilidad durante los días nublados y las noches. Los niveles luminosos y uniformidades deben expresarse en luminancia, valor percibido por el observador, que debe obtener un resultado óptimo de los factores que serían el nivel luminoso, la uniformidad y el control de deslumbramiento para evitar la disminución de visibilidad.

### **2.2.3 Energía Solar**

Según el francés Alexandre Edmond Becquerel la energía solar es una energía renovable, obtenida a partir del aprovechamiento de la electromagnética procedente del sol. La radiación solar que alcanza la tierra ha sido aprovechada por el ser humano desde la antigüedad, mediante diferentes tecnologías que han ido evolucionando. Hoy en día, el calor y la luz del sol puede aprovecharse por medio de diversos captadores como células fotoeléctricas, helióstatos o colectores solares, pudiendo transformarse en energía eléctrica o térmica. Es una de las llamadas energías renovables o energías limpias, que podrían ayudar a resolver algunos de los problemas más urgentes que afronta la humanidad.

Las diferentes tecnologías solares se pueden clasificar en pasivas o activas según cómo capturan, convierten y distribuyen la energía solar. Las tecnologías activas incluyen el uso de paneles fotovoltaicos para recolectar energía y colectores solares térmicos para reducir el impacto solar que ejerce el sol, por lo tanto, reduciendo el uso de electricidad.

-Energía solar pasiva: Utiliza directamente la radiación del sol la cual es aprovechada directamente sin tener que procesarla, con herramientas que tengan capacidad de absorción de energía térmica.

-Energía solar fotovoltaica: Es aquella que permite transformar en electricidad la radiación solar por medio de células fotovoltaicas las cuales integran el módulo solar. La

electricidad producida puede ser almacenada en acumuladores o puede ser introducida directamente a la red de distribución eléctrica (ver figura 4).

-Energía solar térmica: Consiste en el aprovechamiento de la radiación que proviene del sol para calentar fluidos que circulan por el interior de captadores solares térmicos, haciendo uso del mismo para calentar agua caliente sanitaria, calefacción, etc. (ver figura 5).



**Figura 4:** Panel Solar.

**Fuente:** <https://lideresmexicanos.com/innovacion/conoce-los-beneficios-de-los-paneles-solares-en-tu-negocio/>



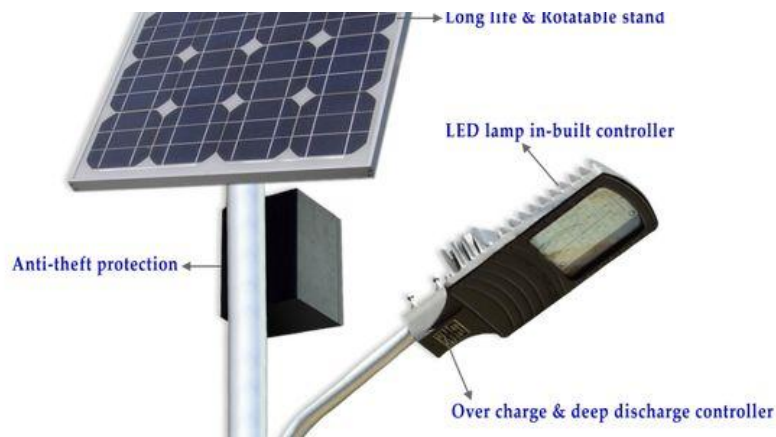
**Figura 5:** Colector Solar.

**Fuente:** <https://guiadelacalefaccion.com.ar/files/news/detalle/imagen-techo-con-panels-tubos.png>

## 2.2.4 Postes Solares

Los postes solares o poste fotovoltaico son un sistema aislado de iluminación, ya que su uso no depende de la red eléctrica convencional. Su estructura autosuficiente se debe gracias a distintos componentes que hacen posible la transformación de energía solar en una iluminación uniforme y eficaz en cualquier espacio de gran magnitud, están compuestos por un panel solar, batería, regulador de carga y luminaria led. La luminaria debe ser de alta eficiencia para asegurar el correcto funcionamiento. El panel solar alimenta la batería a través de un regulador de carga para después entregar energía a la luminaria. Existen modelos todo en uno, donde los componentes están integrados, como también cada ítem por separado.

Los postes solares cuentan con los mejores componentes para iluminar de manera eficiente vialidades, caminos, parques, estacionamientos, aeropuertos, bardas perimetrales, etc. Se Fabrica el poste, gabinete y luminarias, por lo tanto, componiendo todo de manera estética, integral y uniforme para que se obtenga el mejor sistema solar de iluminación. Sus ventajas es que están fabricados normalmente de acero galvanizado y por lo que son capaces de resistir condiciones climatológicas adversas y su periodo de vida útil es extenso (ver figura 6).



**Figura 6:** Lámpara solares fotovoltaicos en alumbrado público

**Fuente:** <https://co.pinterest.com/pin/500814421068220912/>

### 2.2.5 Pintura Fotoluminiscente

La tecnología fotoluminiscente creó una fuente de iluminación sostenible para las ciudades, capaz de absorber la radiación ultravioleta para después liberar la energía en forma de luz visible mejorando la visibilidad de los espacios donde se aplique (ver figura 7).

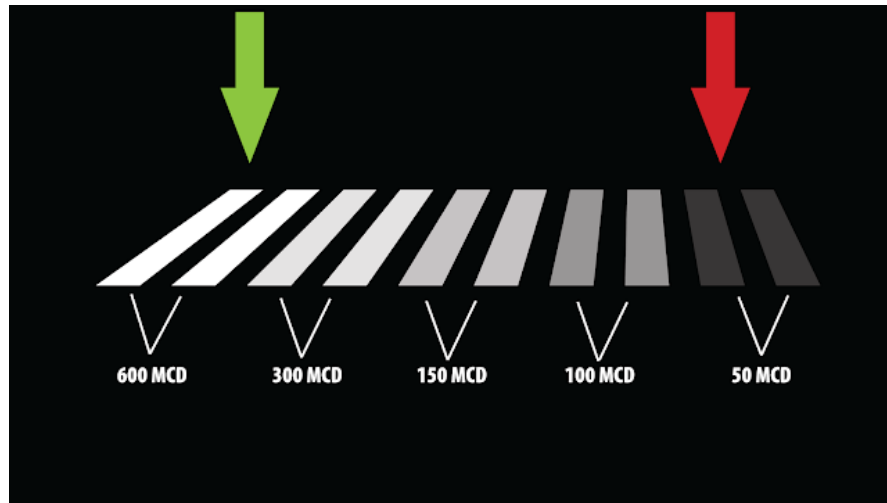


**Figura 7:** Fotoluminiscente en carreteras, aceras, pistas deportivas, plazas, etc.

**Fuente:** <https://www.disenodelaciudad.es/artevia-pavimento-fotoluminiscente/>

### 2.2.5 Demarcación vial retrorreflectante

Se ha definido la retrorreflectante como la medida de desempeño, utiliza como unidad las milicandelas por metro cuadrado por lux ( $\text{mcd} \cdot \text{m}^2 / \text{lux}$ ). A mayor retrorreflectividad mayor capacidad de reflejarse la luz en la demarcación, especialmente en horas de la noche, lo que también permite que sea más segura la vía para ser transitada (ver figura 8).



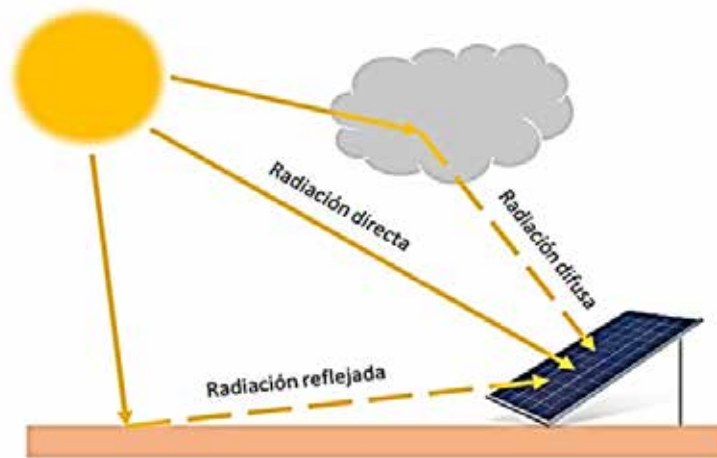
**Figura 8:** Demarcación vial retrorreflectante

**Fuente:** <http://bloglanammeucr.blogspot.com/2017/11/retroreflectividad-unidad-de-medicion-y.html>

### 2.2.6 Radiación Solar

Es la energía liberada del sol que es transmitida a su exterior mediante la radiación solar, esta energía proviene de reacciones que se generan en el interior del sol que producen una pérdida de masa. No toda la radiación alcanza la superficie de la tierra, esto se debe a que hay ondas absorbidas por los gases de la atmósfera, fundamentalmente el ozono. Estas ondas se clasifican en ondas de baja, mediana y alta frecuencia que oscilan desde el infrarrojo hasta el ultravioleta. Las ondas de baja frecuencia son las infrarrojas que proporcionan calor, las ondas de alta frecuencia son las ultravioletas que son las encargadas de realizar el proceso de la fotosíntesis y finalmente tenemos las ondas de mediana frecuencia que son las que conforman la parte visible del espectro. La magnitud de radiación se mide por  $W/m^2$  (Vatio por metro cuadrado) esta unidad se conoce como irradiación. El sol emite una radiación de  $63.450.720 W/m^2$ ; de esta radiación solo llega a la tierra  $1/3$  de la energía que es interceptada por la atmósfera y un 70% de ella incide en el mar.

### **2.2.7. Tipos de Radiación Solar**

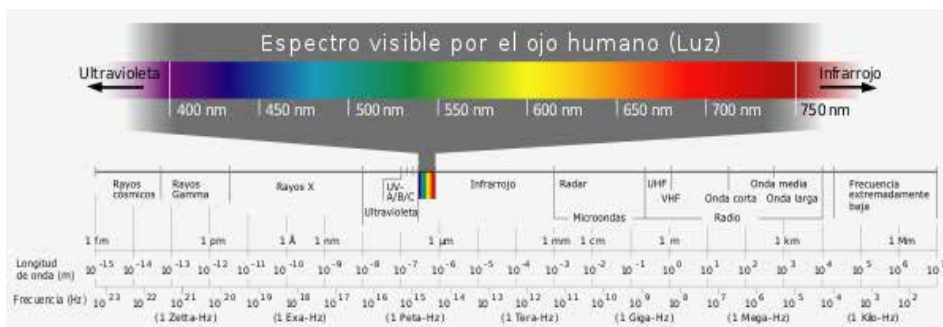


**Figura 9:** Tipos de radiación

**Fuente:** <https://elforoverde.org/energias-renovables/la-radiacion-solar/>

### 2.2.8 Luz visible

Se llama espectro visible a la región del espectro electromagnético que el ojo humano es capaz de percibir. A la radiación electromagnética en este rango de longitudes de onda se le llama luz visible o simplemente luz. No hay límites exactos en el espectro visible: el ojo humano típico responderá a longitudes de onda de 390 a 750 nm, aunque algunas personas pueden ser capaces de percibir longitudes de onda desde 380 hasta 780 nm. Los arcoíris son un ejemplo de refracción del espectro visible. El espectro visible (Ver figura 10).



**Figura 10:** Espectro visible por el ojo humano.

**Fuente:** [https://es.wikipedia.org/wiki/Espectro\\_visible](https://es.wikipedia.org/wiki/Espectro_visible)

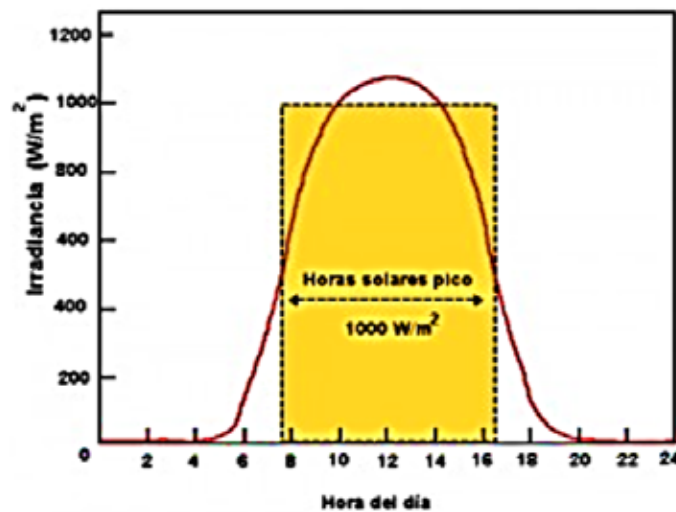
### 2.2.9 Día solar promedio

Durante el día el ángulo de incidencia del sol sobre la superficie terrestre varía con el transcurso del día. Este concepto en el sistema de paneles fotovoltaicos se conoce como el

tiempo en horas el cual el sol irradia al panel con una potencia igual a una h.s.p (1 KW/m<sup>2</sup>) (Ver figura 6). Para obtener este valor se divide la potencia máxima luminosa.

$$\text{Día solar promedio (h)} = \frac{\text{Promedio de irradiación diaria (KWh/m}^2\text{)}}{\text{Potencia máxima del PV (KW/m}^2\text{)}} \quad \text{Ec.1}$$

El día solar promedio representa la cantidad de horas en el día en el cual el panel solar es capaz de producir la potencia máxima especificada por el fabricante. La irradiación solar es la cantidad de energía solar en (KWh/m<sup>2</sup>) y se utiliza para dimensionar un sistema de paneles fotovoltaicos, sin embargo, para obtener la irradiación solar es determinante conocer la irradiación solar que es la potencia por unidad de área (KW/m<sup>2</sup>) que varía durante el día y tiene un comportamiento que aumente cuando sale el sol y disminuye en su ocaso.



**Figura 11:** Radiación Solar  
Fuente: <http://calculationsolar.com/blog/>

La irradiación solar se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{H = E * t} \quad \text{Ec. 2}$$

Dónde:

H = Irradiación Solar (Wh/m<sup>2</sup>)

$E = \text{Irradiación Solar (W/m}^2\text{)}$

$t = \text{Tiempo (horas)}$ .

### **2.2.10 Energías Renovables**

Las energías renovables son aquellas que se producen de manera continua y que en un periodo de corto tiempo están de nuevo disponibles para ser utilizadas. Estas energías son inagotables y poseen la ventaja de poder completarse entre ellas, lo que favorece su integración. También son llamadas energías verdes, ya que sus efectos negativos con el medio ambiente son mucho menores a los impactos ambientales que son generados por las energías convencionales, como los combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón), energía nuclear, entre otras.

### **2.2.11 Vías**

La norma COVENIN 3126-94 define la vía como todo lugar destinado al tránsito de vehículos o peatones o ambos a la vez, son importantes para el sistema de un territorio a estas manejar el transporte de bienes y personas con alta eficiencia y bajos costos, por esto es la forma con mayor tránsito de transporte por tierra.

### **2.2.12 Clasificación de la Vía**

Torres (2009) en el manual de vías de comunicación I describe que las vías del sistema del transporte carretero se clasifican principalmente de acuerdo a los siguientes términos:

#### **Clasificación según la ubicación geográfica**

-Vías urbanas: son las ubicadas en el área urbana.

-Vías rurales: Son las que están ubicadas en el ámbito rural o extraurbano. El término carretera se refiere esencialmente a este tipo de vía.

#### **Clasificación funcional**

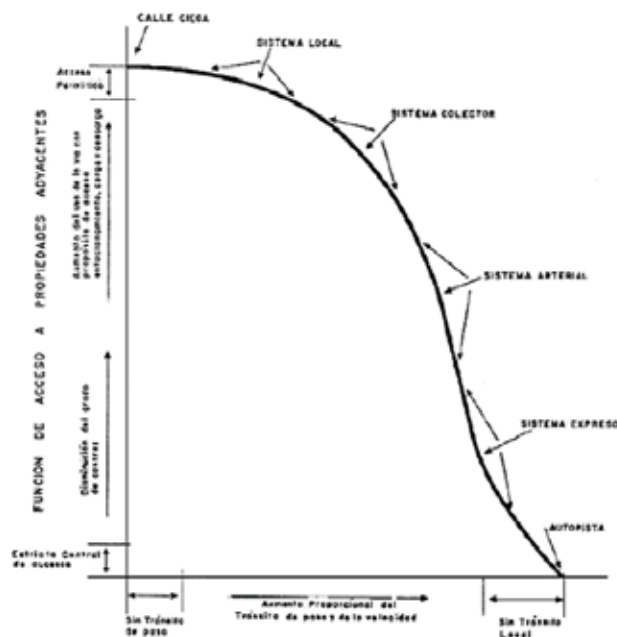
Las vías del Sistema del transporte carretero, tanto urbanas como rurales, se clasifican de acuerdo a dos funciones principales:

-Movilidad: significa dar movimiento a las personas o bienes (mercancías) de una manera rápida, confortable y segura.

-Accesibilidad: facilidades para dar acceso a las propiedades o usos de las áreas adyacentes.

Ambas funciones son inversas, a mayor movilidad mayor accesibilidad existe. El grado de movilidad se puede representar por el volumen de paso (tráfico que no tiene su origen ni destino en esa vía); por la velocidad de operación y por la comodidad y seguridad cuando trasladan.

El grado de accesibilidad está representado por la cantidad de vehículos y personas que tienen acceso a las propiedades adyacentes. Puede ser a través de estacionamientos en la vía, entradas a garajes privados o estacionamientos públicos y privados, accesos a urbanizaciones, etc. (ver figura 12).



**Figura 12:** Funciones de accesibilidad - movilidad  
**Fuente:** Torres (2009) Manual de vías de comunicación I

### Clasificación funcional de las vías urbanas

-Autopistas: es una vía dividida cuya única función es la de movimiento del tráfico de paso, donde se tiene control de acceso. Tiene conexión con otras vías a través de los distribuidores de tránsito a diferente nivel.

-Vía expresa: es una vía dividida cuya función primordial es la del movimiento de paso, se tiene control casi total de los accesos. La conexión con otras vías se hace a través de los distribuidores de tránsito, aunque pueden existir algunas intersecciones a nivel. Tanto las autopistas como las vías expresas constituyen una red interconectada y continua que presta servicio a los viajes más largos de la red vial. Sirve a grandes volúmenes de tránsito y velocidades de operación altas.

-Vía arterial: son las vías con acceso privado permitido pero cuya función más importante es el movimiento del tráfico pesado. Esta prioridad se consigue a través de su diseño geométrico y/o a través de controladores de tránsito. Dan servicio a viajes largos y medianos del área urbana.

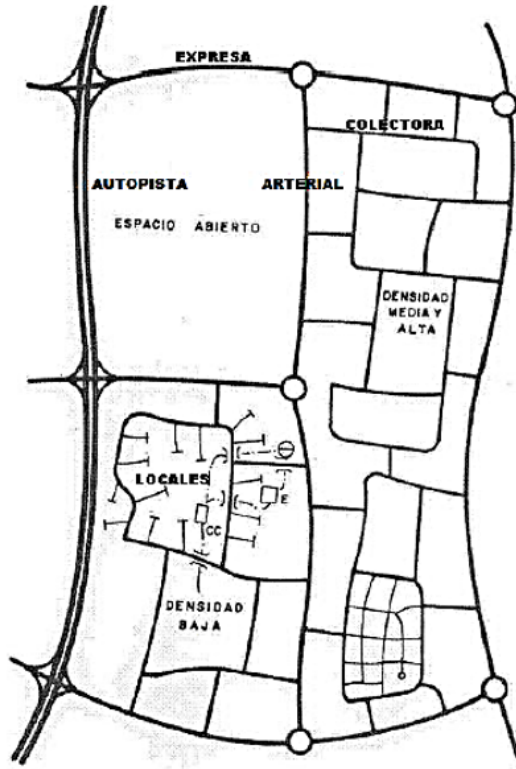
Estas vías generalmente forman una red en cuadrícula, se conectan con otras vías arteriales y colectoras con intersecciones a nivel generalmente controladas con semáforos. Algunas se conectan con las autopistas y vías expresas. En las ciudades pequeñas donde no hay vías expresas o autopistas, las vías arteriales las sustituyen con bastante eficiencia, hasta que la ciudad crece mucho o el aumento del tráfico amerita la construcción de estas vías.

-Vía colectoras: son vías que dan cierto acceso directo a las propiedades adyacentes y distribuyen o recogen el tráfico de pequeñas áreas cuyas propiedades son servidas por vías locales con las que tienen muchas intersecciones. El tráfico es conducido desde o hacia vías más importantes, dan servicio a viajes cortos y desestimula las altas velocidades con controles de tránsito o con el diseño geométrico. El ejemplo clásico de vías colectoras lo constituyen las vías principales de las urbanizaciones.

En las ciudades pequeñas, sobre todo en el centro, por ausencia de vías arteriales apropiadas las vías colectoras absorben el tráfico de ellas de manera ineficiente, ya que se producen una mezcla de viajes de distinta categoría: viajes largos con deseos de altas velocidades, viajes cortos y muchos cruces en las intersecciones y muchos vehículos buscando estacionamiento o acceso a las propiedades adyacentes.

-Vía local: son vías cuya función principal es dar acceso directo a las propiedades adyacentes. No hay tráfico de paso, tienen bajas velocidades causadas en algunos casos por obstáculos colocados a propósito. El caso más específico de estas vías son las calles ciegas.

De acuerdo a la zona servida, las vías locales se clasifican como: residencial, industrial, recreacional, comercial, etc. (ver figura 13).



**Figura 13:** Esquema de jerarquización de vías urbanas  
**Fuente:** Torres (2009) Manual de vías de comunicación I

### **Clasificación oficial de las vías rurales en Venezuela**

El organismo oficial de Venezuela encargado de administrar las vías en el país es el Ministerio del Poder Popular para la Infraestructura (Minfra), las cuales se clasifican de la siguiente forma: (ver figura 14).



**Figura 14:** Sistema vial. Contexto nacional y urbano  
**Fuente:** Torres (2009) Manual de vías de comunicación I

-Troncales: son las carreteras que favorecen a la integración nacional y, por consiguiente, al desarrollo económico del país, proveen la interconexión regional y la comunicación internacional. Tienen altos volúmenes de tránsito entre los centros poblados de mayor importancia del país. La simbología para identificar este tipo de vías en las señales colocadas en las carreteras y en los planos viales es la mostrada en la figura, donde se señala el número de identificación de la troncal, siendo el misma a lo largo de todo el territorio nacional, además se señala el estado que se está atravesando y el sentido hacia dónde se dirige el conductor. La numeración impar son aquellas vías troncales que recorren el país, principalmente en sentido este-oeste o viceversa; la numeración par son aquellas vías troncales que recorren el país, principalmente en sentido norte-sur o viceversa (ver figura 15).



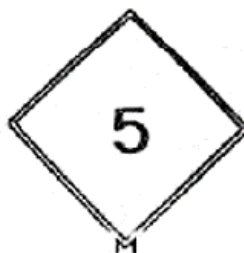
**Figura 15:** Señal informativa de vía troncal  
**Fuente:** Torres (2009) Manual de vías de comunicación I

-Locales: son carreteras de interés regional, ya que permiten la comunicación entre centros poblados y vías de mayor importancia, reúnen el tránsito proveniente de vías de menor jerarquía. En la figura se muestra, la señal que identifica a este tipo de vía, la cual es circular, donde se indica el número de la vía local, el cual es independiente para cada estado y cuyo nombre se debe colocar en la señal (ver figura 16).



**Figura 16:** Señal informativa de vía local.  
**Fuente:** Torres (2009) Manual de vías de comunicación I

-Ramal: es una vía de interés local o regional, que intercomunican a centros poblados de menor importancia y facilitan el acceso hacia las carreteras principales. Tiene la función de recoger el tránsito proveniente de asentamientos campesinos, sitios aislados y centros de producción. La figura indica la señal que identifica a los ramales, la cual es un rombo donde se muestra el número el cual es independiente para cada estado (ver figura 17).



**Figura 17:** Señal informativa de vía ramal.  
**Fuente:** Torres (2009) Manual de vías de comunicación I

-Sub-ramal: carretera que proporciona el acceso a fundos, explotaciones y otros sitios aislados. Cumplen con la finalidad de incorporar al país a regiones completamente aisladas. No existe una señal que identifique a este tipo de vías, cada estado tiene una numeración independiente, el cual se indica en los planos viales.

-Caminos carreteros: son vías cortas que sirven para dar servicio a caseríos, vecindarios, etc.

### **2.2.13 Partes de la Vía**

La vía está comprendida por la calzada, la acera, la berma, la cuneta, el estacionamiento, el separador central y todos los equipamientos de servicios necesarios para ser utilizada.

### **2.2.14 Zonas de la vía.**

-Plataforma: parte de la carretera para el uso de los vehículos. Está conformada por la calzada, andén, berma y las demás partes de la vía.

-Calzada: es la parte de la vía que se utiliza para que los vehículos circulen. Está conformada por cierto número de carriles en ambas vías. Cuando ésta presenta señalización horizontal precisando carriles de circulación se le denomina calzada señalizada.

De acuerdo a lo expuesto por Agudelo Ospina (2002) la calzada es la parte de la corona destinada a la circulación de vehículos y está compuesta por dos o más carriles y uno o dos sentidos de circulación. Se entiende por carril a la faja de ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos. El ancho de calzada definido en un proyecto se refiere al ancho en tramo recto del alineamiento horizontal. Cuando se trata de tramos curvos el ancho puede

aumentar y el exceso requerido se denomina sobreancho. Los valores mínimos recomendados están en función del tipo de carretera, del tipo de terreno y de la velocidad de diseño.

-Carril: es cada una de las bandas longitudinales en que queda dividida la calzada después de la señalización. Se caracteriza por tener una anchura suficiente para permitir la circulación de una fila de automóviles. Para conocer el número de carriles de una vía, a efectos del sentido de circulación no se deben considerar:

- Los carriles reservados a determinados vehículos (BUS/ Taxi).
- Los carriles de aceleración y deceleración

-Berma: es la franja longitudinal pavimentada o afirmada, contigua a la calzada, no destinada al uso de automóviles a no ser en circunstancias especiales. En función de sus características se puede distinguir entre:

- Berma pavimentada con una capa de alquitrán o asfalto.
- Berma afirmada con un ancho no menor de 1.5 metros que permita la circulación de motocicletas y bicicletas.

-Borde exterior de la calzada: es el borde exterior de la parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos en general. Si la vía tiene varias calzadas, el borde es el espacio derecho de la calzada externa.

### **2.2.15 Señalización**

Son los signos usados en la vía pública para impartir la información necesaria a los usuarios que transitan por un camino o carretera, en especial los conductores de vehículos y peatones.

### **2.2.16 Tipos de señalización**

-Señal de reglamento: su por objeto es notificar al usuario en las vías de las limitaciones, prohibiciones o restricciones que gobiernan el uso de ella y cuya violación constituye una infracción.

-Señal de prevención: su objetivo es advertir al usuario en las vías la existencia de un peligro y la naturaleza del mismo.

-Señal de información: su objetivo es identificar las vías y guiar al usuario a proporcionar la información que pueda necesitar en cuanto a dirección de carreteras, y localización.

### **2.2.17 Demarcación vial**

La demarcación está constituida por las flechas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordes y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodadura con el fin de regular o canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos. La demarcación desempeña funciones definidas de acuerdo con el esquema del control de tránsito, y se consideran un complemento de las señales verticales y semáforos, son utilizadas también para brindar instrucciones. La demarcación es un elemento clave en la seguridad vial, razón por la cual se hace vital asegurar su buen estado (ver figura 18).



**Figura 18:** Demarcación vial

**Fuente:** <https://eloficial.ec/importancia-de-la-senalizacion-y-demarcacion-vial-en-areas-de-trabajo/>

### **2.2.18 Prevención de Accidentes y Señalización de Seguridad**

Los pigmentos inorgánicos luminiscentes con larga fosforescencia han sido usados para marcar áreas peligrosas, salidas de emergencia y señalización de interruptores,

señalización de seguridad para exteriores e interiores o señalización para vehículos y peatones.

### **2.2.19 Energía lumínica**

En fotometría la energía lumínica es la fracción percibida de la energía transportada a través de las ondas luminosas y que se manifiesta sobre la materia de distintas maneras, una de ellas es arrancar los electrones de los metales, puede comportarse como una onda o como si fuera materia, pero lo común es que se desplace como una onda e interactúe con la materia de forma material o física. La energía lumínica es de hecho una forma de energía electromagnética. Su fórmula es:

$$Q_v = F * t \text{ [lm * s]} \quad \text{Ec.3}$$

Donde:

$Q_v$ : energía lumínica

F: flujo luminoso

t: periodo de tiempo en segundos

### **2.2.20 Flujo luminoso**

Es la medida de la potencia luminosa percibida. Difiere del flujo radiante, la medida de la potencia total emitida, en que está ajustada para reflejar la sensibilidad del ojo humano a diferentes longitudes de onda. Su unidad de medida en el sistema internacional de unidades es el lumen (lm) y se define a partir de la unidad básica del SI, la candela (cd) como:

$$F = I * \omega \text{ [lm]} \quad \text{Ec.4}$$

Donde:

F: flujo luminoso

I: Intensidad luminosa

$\omega$ : ángulo medido en estereorradianes

### **2.2.21 Intensidad luminosa**

Se define como la cantidad de flujo luminoso que emite una fuente por unidad de ángulo sólido (ángulo espacial que abarca un objeto visto desde un punto de vista dado, mide

el tamaño aparente de este y su unidad de medida es el estereorradián cuyo símbolo es el sr.).

La unidad de medida de la intensidad luminosa es la candela (Cd)

$$I = dF / d \quad [\text{cd}] \text{ Ec.5}$$

Donde:

I: intensidad luminosa

F: cantidad de flujo luminoso

d : ángulo sólido estereorradianes

### **2.2.22 Luminancia**

Se define como la densidad angular, rectangular y superficial del flujo luminoso que incide, atraviesa o emerge de una superficie siguiendo una dirección determinada. También se puede definir como la densidad superficial de intensidad luminosa en una dirección dada.

$$L = d^2 F / (dS d \cos \theta) [\text{cd/m}^2] \text{ Ec.6}$$

Donde:

L: luminancia

F: flujo luminoso

S: superficie del elemento en metros cuadrados

d : ángulo sólido estereorradianes

$\theta$  : ángulo entre la normal de la superficie y la dirección considerada

### **2.2.23 Iluminancia**

El nivel de iluminación se define como el flujo luminoso que incide sobre una superficie. Su unidad de medida es el lux (lx).

$$E = df / ds [\text{lx}] \text{ Ec.7}$$

Donde:

E: iluminancia

F: flujo Luminoso

S: superficie en metros cuadrados

### **2.2.24 luminiscencia**

La emisión de luz de rango espectral correspondiente al visible (o zona visible) se extiende desde longitudes de onda de los 380 nm (violeta profundo) a los 780 nm (rojo profundo). Teniendo en cuenta que:

$$E = h \cdot \nu = h \cdot \frac{c}{\lambda} \quad \text{Ec.8}$$

Donde:

h: es la constante de Planck

$\nu$ : la frecuencia de la luz

c: la velocidad de la luz en el vacío

$\lambda$ : la longitud de onda.

La energía requerida para la excitación en ese rango varía desde 1.8 a 3.1eV (1eV =1.6x10<sup>-19</sup>J). Esta energía es transferida a los electrones responsables de la luminiscencia, los cuales, pasan del estado fundamental a un nivel de energía mayor.

### 2.2.25 Factor de reflexión

), indica el porcentaje de luz que se refleja respecto a la onda incidente. Se obtiene dividiendo la cantidad de luz que se refleja por la que incide en la superficie. El rayo de luz reflejado nunca puede ser nulo.

$$\text{reflectancia} = \frac{\text{flujo reflejado}}{\text{flujo incidente}} \quad \text{Ec.9}$$

Las luminarias emiten la luz de diversas formas según el tipo de distribución luminosa. Cuando esta emisión luminosa es del tipo abierta, habrá una gran parte de luz que llegará en forma directa al plano de trabajo, es decir sin obstáculos, pero habrá también una porción importante de esa emisión que caerá sobre las paredes. Esa parte de la luz emitida por la luminaria podrá ser reflejada y aprovechada en mayor o menor grado según el índice de reflexión de la superficie. En la mayoría de las simulaciones utilizadas en el diseño de iluminación, se asume un factor de reflexión de 0.5 para los techos, 0.3 para las paredes y 0.1 para el suelo para los cálculos correspondientes.

### 2.2.26 Contaminación Lumínica

Las fuentes artificiales de la luz en la noche en intensidades, direcciones, diarios u horarios, son innecesarios para la realización de actividades en la zona en la que se instalan las fuentes, como resultado la luz artificial produce una degradación de los ecosistemas o el

estado natural por lo tanto se han generado una cápsula que impide disfrutar los cielos estrellados aún en condiciones climáticas adecuadas.

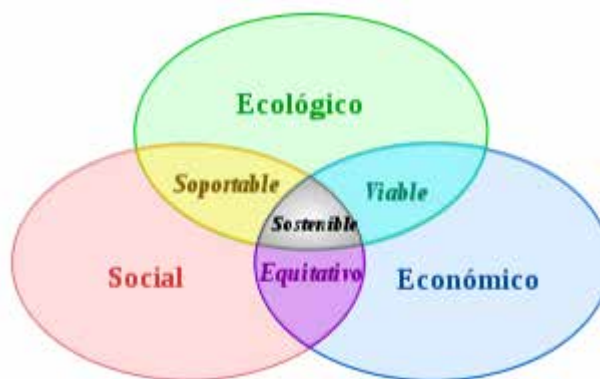
### 2.2.27 Justificación del desarrollo sustentable

Proviene del hecho de tener unos recursos naturales limitados y finitos, así como del hecho de la creciente actividad económica sin más finalidad que el beneficio económico, lo cual produce, tanto a escala local como planetaria, graves problemas medioambientales que pueden llegar a ser irreversibles.

### 2.2.28 Ciudades Inteligentes o Sostenible

Las ciudades inteligentes se definen como ecología y economía utilizando el potencial tecnológico y la innovación, con el principal objetivo de hacer uso consciente de los recursos sin afectar al medio ambiente, a esto se le llama desarrollo sostenible desde el año 1987 cuando varios países de la ONU le dieron este término en el informe Brundtland.

Los tres pilares del desarrollo sustentable son dependientes entre sí para el crecimiento de uno debe impulsarse el de los otros dos. Si no se satisfacen las necesidades de la sociedad entonces se tiene pobreza, lo cual provoca limitaciones en el desarrollo, el bienestar social y limitan el nivel tecnológico, Esto crea catástrofes debido al aprovechamiento irracional de los recursos del medio ambiente y la capacidad del mismo para absorber los efectos de la actividad humana (ver figura 19).



**Figura 19:** Los tres pilares del desarrollo sustentable

**Fuente:** [https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Desarrollo\\_sostenible.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Desarrollo_sostenible.svg)

### **2.2.29 Objetivo de Desarrollo Sostenible número 12**

El Objetivo de Desarrollo Sostenible número 12 de la Agenda 2030, busca garantizar modelos de consumo y producción sostenibles, lo que incluye la eliminación gradual de los subsidios a los combustibles fósiles que generan desechos y contaminación, y el fomento de la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales. Según las Naciones Unidas, en 2018 un total de 162 países desarrollaron políticas e iniciativas nacionales relacionadas con el consumo y la producción sostenibles. Esto con el fin de garantizar una reducción del 45% de emisiones de CO2 para el 2.030, y llevarla a un valor de cero para 2.050.

Estos objetivos forman parte de la Agenda de Desarrollo 2030, que son de carácter integrado, e indivisible, de alcance mundial y de aplicación universal, que tienen en cuenta las diferentes realidades, capacidades, y niveles de desarrollo de cada país, y respeta sus políticas y prioridades. nacionales

### **2.2.30 Movilidad Urbana Sostenible**

Es un concepto nacido de la preocupación por los problemas medioambientales y sociales ocasionados por la generalización, durante la segunda mitad del siglo XX, de un modelo de transporte urbano basado en el coche particular. Los inconvenientes de este modelo, entre los que destacan la contaminación del aire, el consumo excesivo de energía, los efectos sobre la salud de la población o la saturación de las vías de circulación, han provocado una voluntad colectiva por encontrar alternativas que ayuden a paliar los efectos negativos de este modelo y a idear un nuevo modelo de ciudad sostenible.

## **2.3 Bases legales**

Martins y Pallela (2012) indican que las bases legales “Se refieren a la normativa jurídica que sustenta el estudio. Desde la Carta Magna, las Leyes Orgánicas, las resoluciones, decretos, entre otros” (p. 63-64). En este sentido se comprende que la fundamentación legal hace referencia a aquellos documentos de carácter normativo que dieron soporte a la investigación, siendo necesario hacer mención de los siguientes:

### **2.3.1 Bases legales Internacionales**

#### **Norma Española UNE 23035-4 Seguridad Contra Incendios Y Señalización Fotoluminiscente.**

El enfoque de dicha norma es hacia los productos fotoluminiscente en los sistemas de señalización en vías de evacuación los cuales se hacen visibles en objetos como tabiques, muros, escaleras, equipamiento, extintores y permite crear un sistema de guiado, según la norma los productos deben ser identificados de forma duradera con los datos de denominación del producto, clasificación, calificación, fabricante, mes y año de fabricación, características a tener en cuenta para su uso y manipulación del producto. Por ende, el fabricante deberá proporcionar junto con el producto un documento en el que se haga constar las identificaciones antes mencionadas y las instrucciones para su aplicación y conservación, así como cualquier otra información que resulte de interés.

### **2.3.2 Bases legales Nacionales**

#### **Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.**

De acuerdo a la CRBV, en su artículo 112. (De los Derechos Económicos), el Estado garantizará la creación y justa distribución de la riqueza, así como la producción de bienes y servicios que satisfagan las necesidades de la población, impulsando el desarrollo integral del país. Por otro lado, las ventajas que tienen los sistemas fotoluminiscentes en los efectos sobre el ambiente, permiten al Estado el uso y la aplicación de ellos en las comunidades, bajo el marco legal del artículo 127. (De los Derechos Ambientales), el cual señala que:

... “Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado”.

Así mismo menciona que es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley.

### **Ley Orgánica del Ambiente.**

Establece en su artículo 1. (Disposiciones Generales) indica:

... “Las disposiciones y 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 y al logro del máximo bienestar de la población y al sostenimiento del planeta. De igual forma, establece las normas que desarrollan las garantías y derechos constitucionales a un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado”.

Así mismo, en su artículo 34. (De la Educación Ambiental), la LOA establece que se debe promover y desarrollar conocimientos en los ciudadanos, sobre educación ambiental que reflejen alternativas de solución a los problemas socio-ambientales, contribuyendo así al bienestar social.

### **Ley Penal del Ambiente**

Por su parte esta ley menciona en el artículo I.

... “La presente Ley tiene por objeto tipificar como delito los hechos atentatorios contra los recursos naturales y el ambiente e imponer las sanciones penales. Asimismo, determinar las medidas precautelativas, de restitución y de reparación a que haya lugar y las disposiciones de carácter procesal derivadas de la especificidad de los asuntos ambientales. Por otra parte, esta ley en el artículo 6 nos expresa como principales sanciones Accesorias aplicables encontramos la prisión, el arresto, la disolución de la persona jurídica, una multa, el desmantelamiento de la instalación, establecimiento o construcción, la prohibición hasta por dos años de contratar con órganos y entes de la Administración Pública Nacional Estadal y Municipal y recibir beneficios fiscales, La asistencia obligatoria a cursos, talleres o clases de educación y gestión ambiental”.

Ahora bien, en esta ley se menciona que los usuarios serán penados por daños a los recursos naturales y al medio ambiente, por lo tanto, un juez dictará sentencia que podrá ser una sanción o accesorias todo dependerá de la gravedad de la situación.

### **Ley de Uso Racional y Eficiente de la Energía.**

Según el Capítulo I, artículo 1 la ley tiene por objetivo promover y orientar el uso racional y eficiente de la energía en los procesos de producción, generación, transformación, transporte, distribución, comercialización, así como el uso final de la energía, a fin de preservar los recursos naturales, minimizar el impacto ambiental y social, contribuir con la equidad y bienestar social, así como, con la eficiencia económica del país, mediante el establecimiento de políticas enfocadas en el uso racional y eficiente de la energía, la educación energética, la certificación de eficiencia energética y la promoción e incentivos para el uso racional y eficiente de la energía.

### **Norma Covenin 14001:2002 Sistemas de Gestión Ambiental.**

El aporte de la norma es hacia un sistema de gestión ambiental para permitir que una organización formule unas políticas y unos objetivos, teniendo en cuenta los requisitos legales y la información respectiva a los impactos ambientales significativos, por lo cual es aplicable aquellos aspectos ambientales que la organización pueda controlar y que pueda esperarse que tenga influencia. Como lo puede ser implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión ambiental siempre asegurándose de mantenerse con unas políticas ambientales establecidas.

### **Normas para el Proyecto de Carreteras. MTC 1997**

Esta norma establece los parámetros de clasificaciones de las carreteras, los diferentes alcances para ejecutar el proyecto vial, los parámetros de tránsito para lograr una buena ejecución con datos reales del proyecto, las cargas de servicio límites las cuales expresan las relaciones de demanda capacidad, los elementos geométricos de diseño según sea el uso, las consideraciones generales para evitar accidentes al tener como prioridad la iluminación, los tipos de intersecciones y los posibles conflictos de cruce. En general esta norma dispone de un amplio contenido y es muy específica en cada punto que plantea.

## **2.4. Definición de términos básicos**

Para terminar de conformar el Marco Teórico de la Investigación se realizará un compendio de términos o definiciones no propias, las cuales expliquen el significado con el cual se utiliza el término o concepto, a lo largo de toda la investigación.

**Ángulo de incidencia:** Es el ángulo entre el rayo de luz directa que incide sobre una superficie y una línea normal a esta. Se denota con la letra griega  $\theta$ .

**Atenuación:** Es la reducción de la luminancia de los pigmentos fotoluminiscentes o de los productos con ellos fabricados, después de finalizar la estimulación, en función del tiempo.

**Candela (cd):** Unidad del Sistema Internacional (SI) de intensidad luminosa. Una candela es igual a un lumen por estereorradián. Una candela se define como la intensidad luminosa, en una dirección dada, de una fuente que emite una radiación monocromática de una frecuencia de  $540 \times 10^{12}$  Hz y en la cual la intensidad radiante en esa dirección es  $1/683$  W por estereorradián.

**Calzada:** Se denomina calzada a la parte de la calle o de la carretera destinada a la circulación de los vehículos. Se compone de un cierto número de carriles. Su zona exterior son bermas o aceras, las cuales no pertenecen a la calzada y por ello no se debe circular excepto en circunstancias especiales.

**Carril:** Faja de la calzada cuyo ancho permite el tránsito de una sola fila de vehículos, estando generalmente definida visualmente

**Coefficiente de utilización:** Es la relación entre el flujo luminoso que llega a la superficie a iluminar (flujo luminoso útil) y el flujo total emitido por la luminaria, depende de la altura de la luminaria, el área a iluminar y la anchura de la calzada.

**Energía solar pasiva:** Se define cuando no hay ni intermediarios ni procesos intermedios para utilizar la energía entonces el aprovechamiento es directo.

**Energía solar activa:** Ocurre cuando se requiere de un equipo adicional y de un proceso de conversión de la energía capturada (en electricidad en el caso de la fotovoltaica, y en calor en el de la térmica).

**Fotoluminiscencia:** Tiene su origen en la absorción de radiación electromagnética incidente como forma de excitación. La banda de absorción es característica del material y suele encontrarse tanto en la zona visible como en el ultravioleta. El color de la luz emitida es una señal característica del mecanismo de fotoluminiscencia.

**Impacto ambiental:** Cualquier cambio en el ambiente, ya sea adverso o beneficioso,

resultante de todas o parte de las actividades, productos y servicios de una organización. Estos pueden estar divididos según los elementos del medio a los que afectan como impactos sobre la tierra, paisaje, hábitat, atmósfera, agua, etc.

**Mantenimiento:** Conjunto de tareas de limpieza, reemplazo y reparación que se realizan de manera regular y ordenada en una carretera, para asegurar su buen funcionamiento y la prolongación de su vida de servicio, al máximo compatible con las previsiones de diseño y construcción de la obra.

**Luxómetro:** Permite una medida de la luz realmente recibida en un punto dado (arquitectura de interior, medio ambiente) nocturno Un luxómetro (también llamado luxómetro o light meter) es un instrumento de medición que permite medir simple y rápidamente la iluminancia real y no subjetiva de un ambiente. La unidad de medida es el lux (lx). Contiene una célula fotoeléctrica que capta la luz y la convierte en impulsos eléctricos, los cuales son interpretados y representados en un display o aguja con la correspondiente escala de luces.

**Polución:** El empleo de vehículos motorizados conlleva asociados problemas de contaminación en la atmósfera. El tráfico urbano causa el 40% de las emisiones de CO<sub>2</sub> y el 70% de las demás emisiones el transporte. Los principales impactos de la contaminación son: Presencia de contaminantes que afectan a la salud humana, como el CO, los óxidos de nitrógeno, los hidrocarburos y partículas en suspensión.

**Red Vial:** Es un conjunto de carreteras que pertenece a la misma clasificación funcional.

**Saturación:** Radiación ultravioleta necesaria para excitar un material fotoluminiscente a su máxima capacidad.

**Transitabilidad:** Posibilidad de trasladarse de un lugar a otro a lo largo de vías. Es el estado o condición en que se encuentra una red vial, que permite el desplazamiento de vehículos en condiciones regulares.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

En relación a este Capítulo, la Universidad José Antonio Páez (UJAP) (2007) en su Manual de Normas para la Elaboración y Presentación de los Anteproyectos, Proyectos y Trabajos de Grado, plantea que “La metodología es una creación personal, cuyas técnicas e instrumentos a utilizar para la recopilación de datos, pueden resultar convenientes a los objetivos que se persiguen...” (p.14). En este sentido, se puede destacar que en este aspecto se desarrollará todo lo relativo a cómo abordar la investigación desde el punto de vista del propósito de la misma, que incluye la población y muestra del estudio, así como las técnicas e instrumentos de recolección de información necesaria para elaborar la propuesta. En este contexto se dice que el presente Capítulo explicará con detalle el camino a seguir en la investigación, indicando la manera de cómo se va a realizar el estudio, los pasos para realizarlo, y el método a seguir.

#### **3.1. Tipo de Investigación**

La investigación está concebida dentro de la modalidad de proyecto factible según el Manual de Tesis de Grado y Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Libertador (2006) plantea: “Consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos necesidades de organizaciones o grupos sociales que pueden referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos, o procesos. El proyecto debe tener el apoyo de una investigación de tipo documental, y de campo, o un diseño que incluya ambas modalidades” (p. 16).

Del mismo modo, Arias (2012) señala: “Que se trata de una propuesta de acción para resolver un problema práctico o satisfacer una necesidad. Es indispensable que dicha propuesta se acompañe de una investigación, que demuestre su factibilidad o posibilidad de realización” (p. 134).

Un proyecto factible es una propuesta operativa que está ideada para la solución de un problema específico y que se sustenta en una investigación para probar su pertinencia y viabilidad. Está conformado según diversos autores por tres etapas principales: diagnóstico, factibilidad y diseño de la propuesta.

Esto en concordancia con los objetivos que presenta la investigación, por cuanto, a través de la misma se desarrollará la propuesta de un sistema de iluminación, con en el aprovechamiento de la energía solar utilizando los criterios de sostenibilidad.

### **3.2. Diseño de la Investigación**

Arias (2012), define que el diseño de investigación: “Es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y experimental.” Es decir, constituye un plan general del investigador para obtener respuestas a sus interrogantes y comprobar las hipótesis de su investigación. Para fines de estudio se aplicará un diseño de investigación de campo, ya que los datos a utilizar serán directamente extraídos de la realidad sin ser manipulados y a través del uso de técnicas de recolección serán recopilados.

### **3.3. Nivel de investigación**

El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un objeto o fenómeno. El proyecto se corresponde con un estudio no experimental descriptivo, ya que no busca deliberadamente alterar o controlar las variables dentro de la investigación. Según Arias (2012): “La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.” Por lo tanto, la investigación seguirá un nivel descriptivo, ya que se pretende describir la situación actual, a través de métodos de diagnóstico y análisis, para luego establecer sugerencias de corrección para dar solución a la problemática. Es decir, el estudio trata

acerca de la propuesta de un sistema de iluminación sostenible de las vías en el sector Ciudad Jardín, Mañongo, Estado Carabobo.

### **3.4. Población y Muestra.**

#### **3.4.1 Población**

Según Tamayo (2007) “La población es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis o entidades de población que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica y se le denomina población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a un estudio o investigación.”

Por otra parte, es importante tener en cuenta lo que describe Arias (2012): “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. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio”, en este sentido se debe explicar qué tipo de conjunto define la población a estudiar. Definiéndose como: población finita es la agrupación en la que se conoce la cantidad de unidades que la integran. Además, existe un registro documental de dichas unidades. Población infinita es aquella en la que se desconoce el total de elementos que la conforman, por cuanto no existe un registro documental de éstos debido a que su elaboración sería prácticamente imposible. Refiriéndose a lo expuesto, se determina que la población es finita y que está conformada por las vías del sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.

#### **3.4.2 Muestra**

Arias (2012) señala que: “La muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”. En este sentido, una muestra representativa es aquella que por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población con un margen de error conocido. La muestra de esta investigación considerará el 100% de la población, por lo que la muestra se considera censal, es decir, la muestra estará conformada al igual

que la población por las vías del sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.

### **3.5. Técnicas de recolección de datos**

Según Hurtado (2000) “La selección de técnicas e instrumentos de recolección de datos implica determinar por cuáles medios o procedimientos el investigador obtendrá la información necesaria para alcanzar los objetivos de la investigación” (p.164). Se debe Seleccionar o elaborar uno o varios instrumentos o métodos para recolectar los datos requeridos, luego Aplicar los instrumentos o métodos y obtener los datos”. En este sentido, para la elaboración de este estudio se utilizaron las siguientes técnicas:

#### **3.5.1 Observación directa**

La observación se utiliza para captar mediante la vista cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca. Según Niño (2011) (pág.94) “Una observación debe prepararse previamente mucho más si es estructurada. Por tanto, es necesario preparar un plan de observación, acorde con el proyecto de investigación y su cronograma, en que se prevean aspectos como: observador(es), sujetos, fenómenos u objetos observados, fecha, locación, propósito, tiempo o tiempos de observación, aspectos por observar (proceso, resultados, recursos o materiales, contenido, cualidades, comportamientos, interacciones, etcétera)”. Esta técnica se usará en la investigación para la observación de las condiciones de la iluminación de la vialidad. Además, se empleará el uso de una cámara fotográfica con la finalidad de recopilar información sobre la ubicación, dimensión, y evidencia la falta de iluminación vial asociadas al problema que se expone en el sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.

#### **3.5.2 Revisión documental.**

La revisión documental es una técnica de observación indirecta en la cual la información no se recoge directamente de la realidad estudiada, sino de distintos tipos de fuente secundaria, como libros, revistas, documentos oficiales y normas, publicaciones electrónicas, entre otros (Hurtado, 2000). De esta manera es posible

obtener información útil que lleve a profundizar los conocimientos existentes sobre el área o campo del saber dentro del cual se conduce una investigación, lo que favorece el desarrollo de esta para enriquecer las bases teóricas y procedimentales sobre las cuales se ha de trabajar. Atendiendo a lo planteado, en el presente proyecto se utilizará la revisión documental y bibliográfica para recolectar información.

### **3.5.3 Revisión Bibliográfica.**

La misma se empleó para recopilar en las diferentes fuentes escritas y bibliográficas la información necesaria para desarrollar y sustentar teóricamente el estudio. De acuerdo con Ander (2012), la revisión bibliográfica “Es la técnica más utilizada por los investigadores, para hacer arqueología bibliográfica y documental, a fin de seleccionar las fuentes que aportarán la información útil y necesaria a la investigación”.

## **3.6. Instrumentos de recolección de datos**

### **Planilla de Inspección**

La hoja de verificación, también llamada hoja de chequeo, planilla de inspección y hoja de control, es un formato generalmente impreso utilizado para recolectar datos por medio de la observación de una situación o proceso específico, Betancourt (2016). Esta planilla será utilizada en la investigación como herramienta para recolectar información acerca de las condiciones reales y actuales del alumbrado público, esto a través de la observación directa de la vialidad del sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.

### **Lista de cotejo**

Arias (2012) señala que las listas de cotejo o chequeo son instrumentos empleados para la recopilación de datos obtenidos por observación planificada, en los cuales se plasma la presencia o ausencia de alguna característica o comportamiento particular en las unidades estudiadas. En concordancia con tal característica, se llevará a cabo la inspección de luminarias viales del sector de estudio, validado por juicio de expertos en distintos campos de la ingeniería civil para realizar un diagnóstico de las condiciones de las estructuras de iluminación viales existentes en el sector Ciudad Jardín Mañongo.

### **Registro fotográfico.**

Hernández R. (2015) realizó un artículo donde habla acerca del registro fotográfico como técnica de recolección de información, donde expone que: “La imagen fotográfica ofrece información sobre todo tipo de elementos estadísticos, como geografía, topografía, detalles etnográficos, o cualquiera que sea el ámbito de estudio por el cual se está utilizando este método, además identifica lugares, objetos, procesos, personalidades, etc.” Mediante el registro fotográfico se obtendrá evidencias visuales de las fallas y las condiciones de los componentes de la vialidad de estudio.

### **3.7 Técnicas de Análisis de Datos**

#### **Diagrama de Ishikawa**

El diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama de cola de pescado, consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacionada con una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha. Este diagrama de causas es la representación gráfica de las relaciones múltiples de causa-efecto entre las diversas variables que intervienen en un proceso.

#### **• Cuadros comparativos**

Un cuadro comparativo es una herramienta gráfica que se utiliza para comparar. Los elementos que se comparan se ubican en columnas y luego, en distintas filas, se mencionan los datos en cuestión. Esta técnica podrá ser utilizada para comparar los parámetros estipulados en la Norma para el Proyecto de Carreteras vigente con los resultados obtenidos del análisis de las condiciones de la vía en estudio.

#### **Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA).**

Según Ponce (2007) establece que la elaboración y subsecuente análisis de matrices FODA se constituye como una herramienta de relativa sencillez, la cual permite identificar las características internas y las influencias externas que guardan relación con el éxito del sistema bajo consideración, a modo de facilitar la generación de planes estratégicos que resulten favorables a éste. Así como se mencionó, el estudio FODA se basa en la definición de parámetros internos y externos del elemento de

estudio. El análisis interno se centra en aspectos propios que resulten ventajosos o que deban mejorarse, a los que se refiere respectivamente como Fortalezas y Debilidades; luego agrega que, por otro lado, el análisis externo trata sobre elementos provenientes del entorno del sistema, que lo afectan de forma positiva (hablándose de Oportunidades) o bien representan adversidades (en relación a Amenazas). De allí que se hable de Análisis FODA, como un acrónimo de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (si bien el orden de los factores puede variar según el enfoque dado al análisis y las preferencias del equipo asociado).

### **Google Earth Pro.**

Es un software desarrollada por Google en 2009, que permite al usuario visualizar cualquier lugar del planeta Tierra, la Luna y Marte, valiéndose de imágenes satelitales, fotografías aéreas, datos geográficos preexistentes y modelos generados por computadora para la creación de superficies en dos y tres dimensiones (2D y 3D), sobre las cuales pueden realizarse mediciones de distancias, alturas y pendientes, con alta precisión y libertad, el programa además brinda la opción de imprimir imágenes y datos, exportarlos a otras aplicaciones. Ante tales beneficios, se decidió utilizar la aplicación referida para conocer datos como, áreas, imágenes satelitales y perfiles longitudinales del sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.

### **DIALux:**

Es un software gratuito de DIAL que permite crear proyectos de iluminación profesionales. El software facilita la tarea de diseñar sistemas de iluminación tanto para interiores como exteriores. Su funcionalidad es de forma sencilla con su simulación en forma 3D hace de este una herramienta útil al momento de proyectar.

### **AutoCAD**

Es un software de Diseño CAD desarrollado por la empresa Autodesk, cuya versión original fue introducida al mercado en 1982. Se centra en la creación, modificación y presentación de dibujos 2D y modelados 3D asociados al BIM (abreviatura del inglés Building Information Modeling: Modelado de Información de

Construcción), haciendo posible la digitalización de planos y la recreación de imágenes 3D, además de ofrecer compatibilidad con otros programas CAD. En vista de lo expuesto, se empleó AutoCAD para la realización de los planos topográficos, a partir de la información suministrada por Google Earth Pro, además de los planos de detalles correspondientes a la estructura vial.

### **Revit:**

Es un software de Modelado de información de construcción (BIM, Building Information Modeling) , para Microsoft Windows, desarrollado actualmente por Autodesk. Permite al usuario diseñar con elementos de modelación y dibujo paramétrico. BIM es un paradigma del dibujo asistido por computador que permite un diseño basado en objetos inteligentes y en tres dimensiones. De este modo, Revit provee una asociatividad completa de orden bidireccional. Un cambio en algún lugar significa un cambio en todos los lugares, instantáneamente, sin la intervención del usuario para cambiar manualmente todas las vistas. Un modelo BIM debe contener el ciclo de vida completo de la construcción, desde el concepto hasta la edificación.

### **3.8. Fases Metodológicas**

#### **Fase I “Diagnóstico de la situación actual del sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.”**

Actividades:

- Analizar las Características Generales de la Localidad.
- Evaluar la Geometría de la vía: Sección transversal, perfiles etc.
- Realizar Inspecciones para describir la situación actual de la zona.

#### **Fase II “Análisis de los distintos sistemas de iluminación sostenible que existen en Venezuela y en el mundo”.**

Actividades:

- Realizar Cuadros Comparativos de los tipos de iluminación
- Realizar Matriz Foda
- Realizar Análisis de intensidad del flujo luminoso.

**Fase III “Diseño de un sistema de iluminación sostenible para el sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.”**

Actividades:

- Elaborar la propuesta para la construcción del Sistema de iluminación a través de criterios sostenibles.
- Proponer un plan de mantenimiento para el sistema de iluminación propuesto.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

En el siguiente capítulo se exponen los resultados obtenidos a través de las actividades planteadas y llevadas a cabo durante todo el trabajo de investigación, esto, para finalmente dar sustento a las soluciones que se trazan en el plan de iluminación del sector Ciudad Jardín Mañongo. En este sentido, se desarrollaron tres Fases metodológicas, a saber:

#### **4.1. Diagnóstico de la situación actual del Sector Ciudad Jardín Mañongo, Municipio Naguanagua, Estado Carabobo.**

##### **4.1.1. Características generales de la localidad.**

###### **-Ubicación geográfica:**

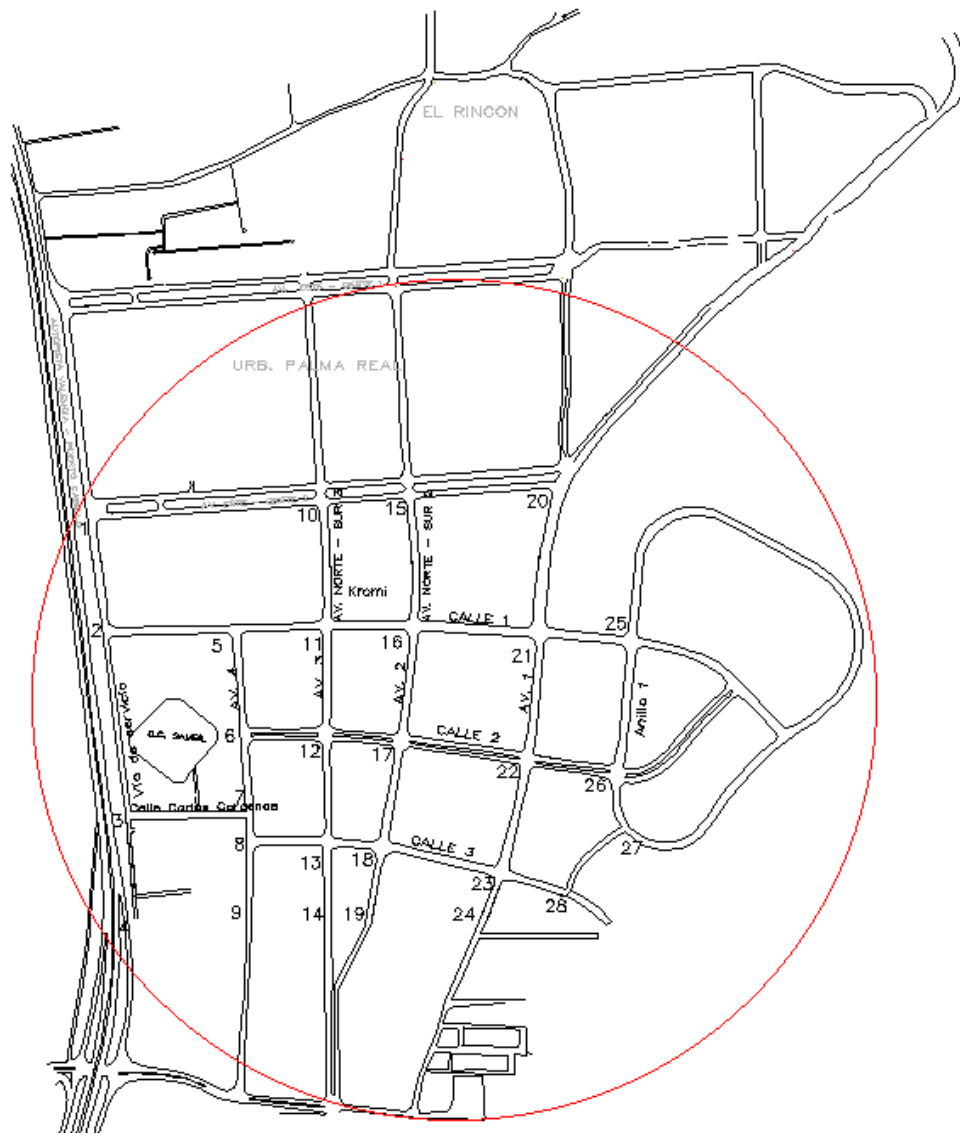
El estado Carabobo se encuentra ubicado en el centro-norte del país, en la región central, los Límites son al Norte con el mar Caribe y el Océano Atlántico; al Este con el estado Aragua; al Sur con los estados Guárico y Cojedes; y al Oeste con el estado Yaracuy.

Naguanagua es uno de los 14 municipios autónomos del Estado Carabobo. Su capital es la localidad homónima de Naguanagua. Se encuentra ubicado en la región Norte del Estado Carabobo, limita al Norte con el Municipio Puerto Cabello, al Sur con el Municipio Valencia y Municipio Libertador; al Este el Municipio San Diego y al Oeste el Municipio Bejuma. Sus coordenadas geográficas son: 10°55'00" N y 68°58'00" O. (ver figura 20)



**Figura 20:** Localización Geográfica del sector Ciudad Jardín Mañongo.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021).

Entre los 109 sectores de este municipio, se encuentra el sector Ciudad Jardín Mañongo, zona donde se diseña el sistema de iluminación. Al Norte de dicho sector se encuentra el sector Palma Real, al Sur Mañongo y Piedras Pintadas, al Este se puede observar una cadena montañosa que rodea tales urbanismos llamada Fila Orégano, la cual está rodeada por una vegetación boscosa y posee quebradas que desembocan hacia el río Cабriales, al Oeste la Autopista Valencia-Puerto Cabello o troncal 1 y el Río Cабriales. Y así, se encuentra delimitado el sector. (Ver figura 21).

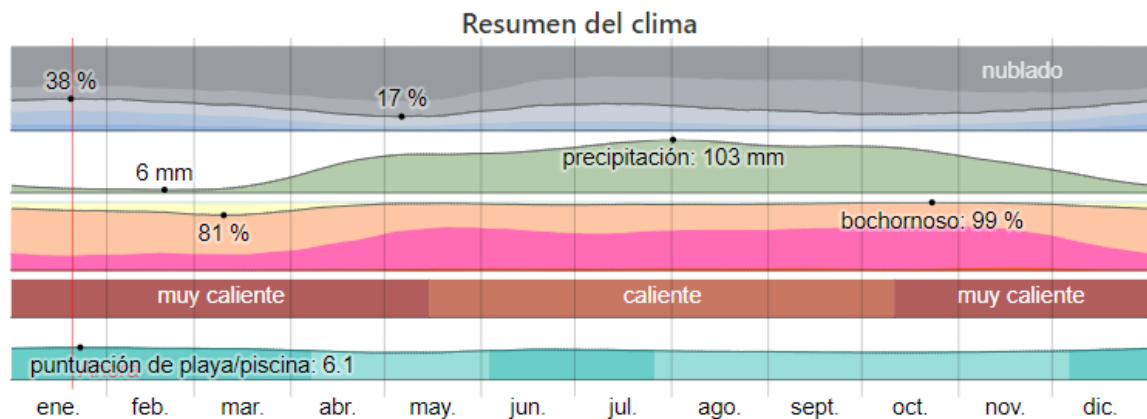


**Figura 21:** Ubicación – Situación del sector Ciudad Jardín Mañongo.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021).

**-Clima:**

El clima en el estado Carabobo es muy cálido con un promedio anual de 29 grados, pero tiene sólo unos pocos meses tropicales y húmedos efectivos. Hace calor todo el año. Debido a la estación más seca, la mejor época para viajar es de diciembre a abril. La mayoría de las precipitaciones caen de junio a octubre.

Con respecto a el municipio Naguanagua los veranos son cortos, muy calientes, secos y nublados; los inviernos son cortos, calientes, mojados y mayormente nublados y está opresivo durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 20 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 18 °C o sube a más de 33 °C. (Ver figura 22).



**Figura 22:** Resumen del clima

**Fuente:** Clima promedio en Naguanagua, Venezuela, durante todo el año - Weather Spark

**-Temperatura:**

En cuanto a la temporada calurosa dura 2,1 meses, del 12 de febrero al 16 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 30 °C. El día más caluroso del año es el 26 de marzo, con una temperatura máxima promedio de 31 °C y una temperatura mínima promedio de 22 °C.

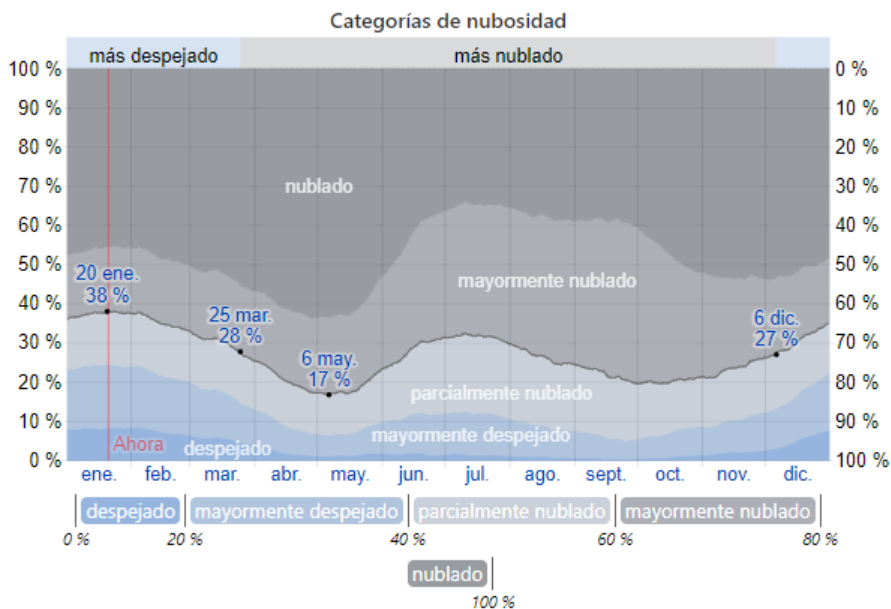
La temporada fresca dura 2,7 meses, del 11 de junio al 2 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 29 °C. El día más frío del año es el 4 de septiembre, con una temperatura mínima promedio de 20 °C y máxima promedio de 29 °C.

**-Nubes:**

Naguanagua, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año. La parte más despejada del año en Naguanagua comienza aproximadamente el 6 de diciembre; dura 3,6 meses y se

termina aproximadamente el 25 de marzo. El 20 de enero, el día más despejado del año, el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 38 % del tiempo y nublado o mayormente nublado el 62 % del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 25 de marzo; dura 8,4 meses y se termina aproximadamente el 6 de diciembre. El 6 de mayo, el día más nublado del año, el cielo está nublado o mayormente nublado el 83 % del tiempo y despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 17 % del tiempo. (Ver figura 23).



**Figura 23:** Categorías de nubosidad

**Fuente:** Weather Spark

**-Precipitación:**

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Naguanagua varía muy considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 7,0 meses, de 22 de abril a 22 de noviembre, con una probabilidad de más del 29 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 55 % el 10 de agosto.

La temporada más seca dura 5,0 meses, del 22 de noviembre al 22 de abril. La probabilidad mínima de un día mojado es del 3 % el 5 de febrero.

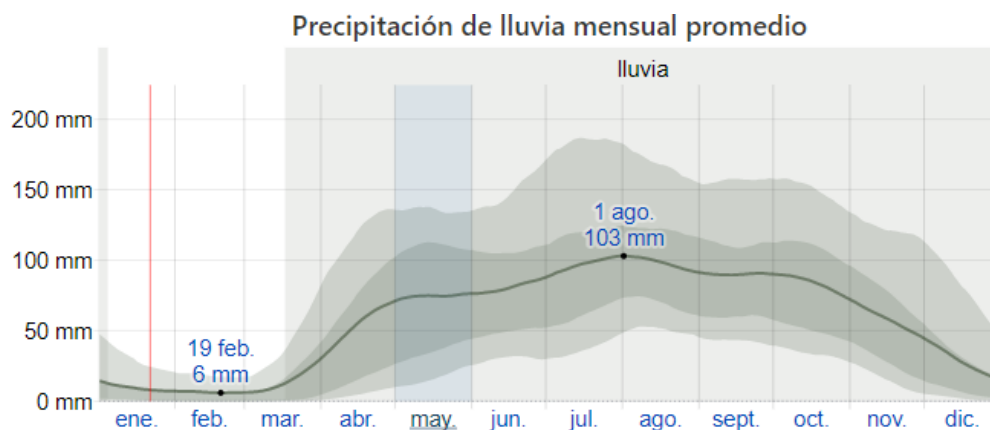
Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 55 % el 10 de agosto.

### **-Lluvia:**

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año. Naguanagua tiene una variación considerable de lluvia mensual por estación.

La temporada de lluvia dura 9,6 meses, del 17 de marzo al 4 de enero, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 1 de agosto, con una acumulación total promedio de 103 milímetros.

El periodo del año sin lluvia dura 2,4 meses, del 4 de enero al 17 de marzo. La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 19 de febrero, con una acumulación total promedio de 6 milímetros. (Ver figura 24).

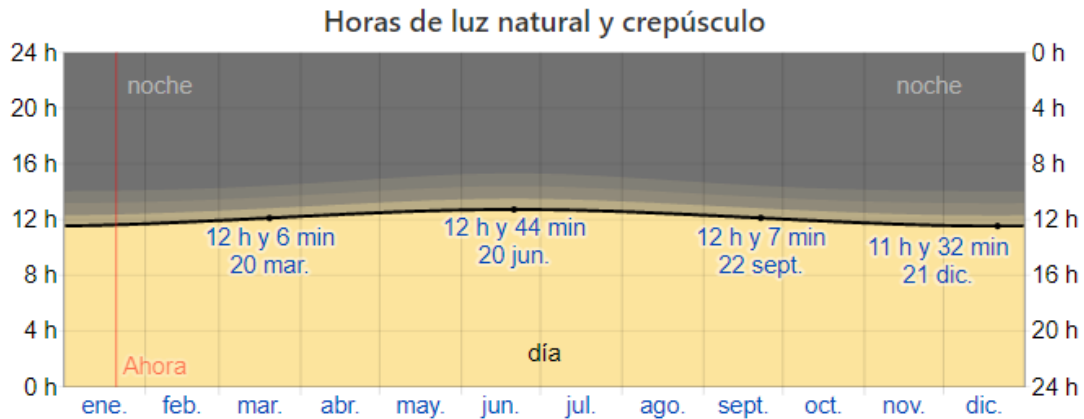


**Figura 24:** Precipitación de lluvia mensual promedio

**Fuente:** Weather Spark

### -Sol:

La duración del día en Naguanagua no varía considerablemente durante el año, solamente varía 43 minutos de las 12 horas en todo el año. En 2021, el día más corto es el 21 de diciembre, con 11 horas y 32 minutos de luz natural; el día más largo es el 20 de junio, con 12 horas y 44 minutos de luz natural (Ver figura 25).



**Figura 25:** Horas de luz natural y crepúsculo

**Fuente:** Weather Spark

La cantidad de horas durante las cuales el sol está visible (línea negra). De abajo (más amarillo) hacia arriba (más gris), las bandas de color indican: luz natural total, crepúsculo (civil, náutico y astronómico) y noche total.

### -Humedad:

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evapora de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

En Naguanagua la humedad percibida varía levemente, El período más húmedo del año dura 11 meses, del 27 de marzo al 16 de febrero, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 85 % del tiempo. El día más húmedo del año es el 23 de octubre, con humedad el 99 % del

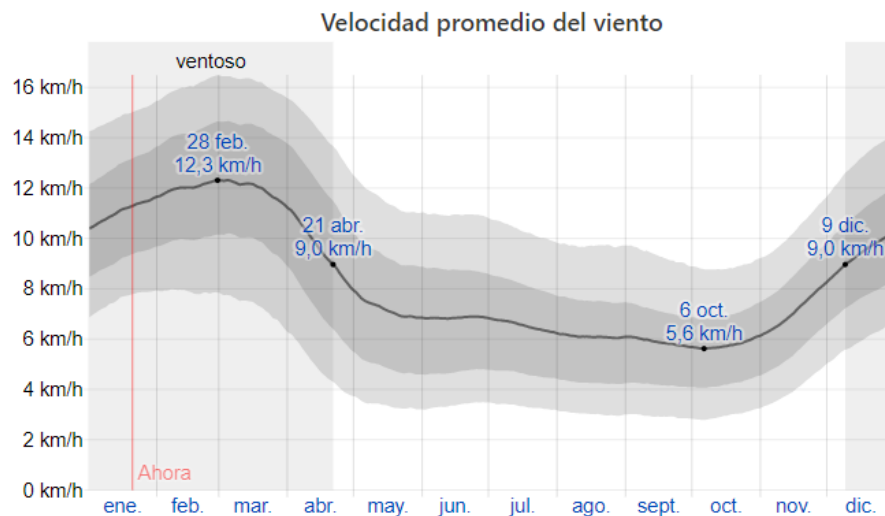
tiempo. El día menos húmedo del año es el 10 de marzo, con condiciones húmedas el 81 % del tiempo.

### **-Viento:**

Acerca del vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Naguanagua tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 4,4 meses, del 9 de diciembre al 21 de abril, con velocidades promedio del viento de más de 9.0 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 28 de febrero, con una velocidad promedio del viento de 12,3 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 7,6 meses, del 21 de abril al 9 de diciembre. El día más tranquilo del año es el 6 de octubre, con una velocidad promedio del viento de 5,6 kilómetros por hora (Ver figura 26).



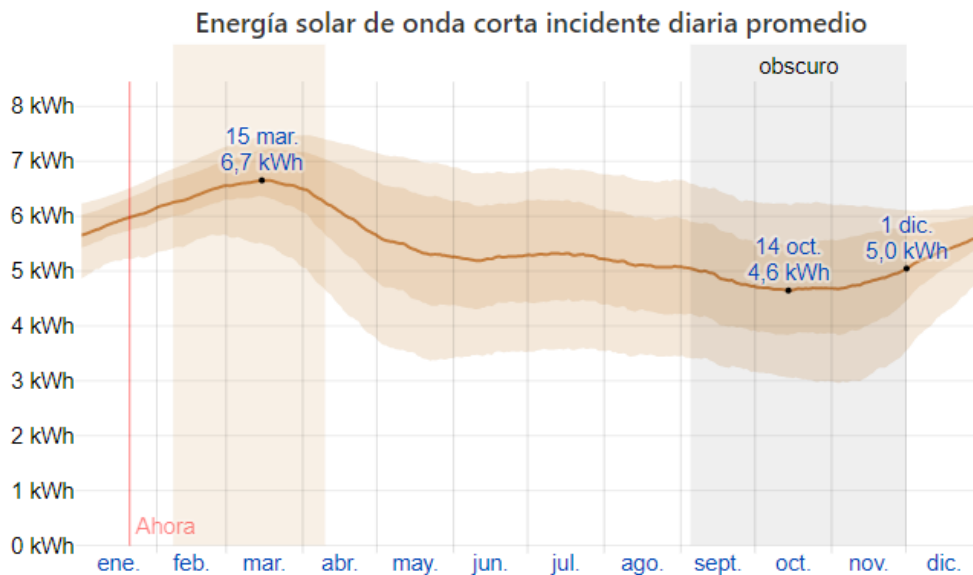
**Figura 26:** Velocidad promedio del viento  
**Fuente:** Weather Spark

### -Energía solar:

La energía solar de onda corta incidente diario total que llega a la superficie de la tierra en un área amplia, tomando en cuenta las variaciones estacionales de la duración del día, la elevación del sol sobre el horizonte y la absorción de las nubes y otros elementos atmosféricos. La radiación de onda corta incluye luz visible y radiación ultravioleta. La energía solar de onda corta incidente promedio diaria tiene variaciones estacionales leves durante el año.

El período más resplandeciente del año dura 2,1 meses, del 7 de febrero al 9 de abril, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado superior a 6,3 kWh. El día más resplandeciente del año es el 15 de marzo, con un promedio de 6,7 kWh.

El periodo más oscuro del año dura 2,9 meses, del 4 de septiembre al 1 de diciembre, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado de menos de 5,0 kWh. El día más oscuro del año es el 14 de octubre, con un promedio de 4,6 kWh (Ver figura 27).



**Figura 27:** Energía solar de onda corta incidente diaria promedio

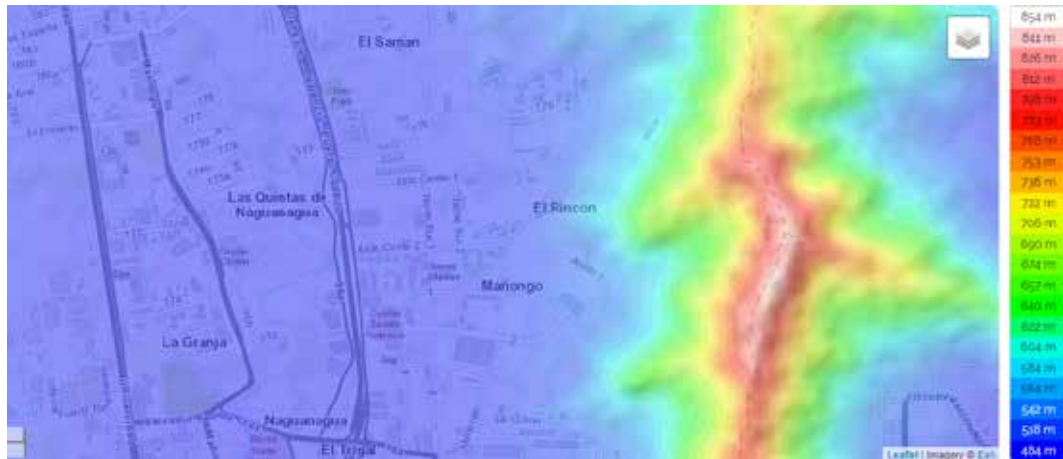
**Fuente:** Weather Spark

### **-Topografía:**

La topografía en un radio de 3 kilómetros de Naguanagua tiene variaciones muy grandes de altitud, con un cambio máximo de altitud de 597 metros y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 569 metros. En un radio de 16 kilómetros contiene variaciones muy grandes de altitud (1.926 metros). En un radio de 80 kilómetros también contiene variaciones extremas de altitud (2.435 metros). Por lo tanto, el relieve del estado Carabobo está constituido en un 75% por montañas. Colinas y piedemonte, mientras que el otro 25% por topografía plana, Los paisajes costeros se caracterizan por ser dos tipos de relieve, uno de topografía accidentada, con presencia de acantilados y farallones hacia el noreste; y otros de topografía plana, con playas extensas y grandes planicies litorales, desde Puerto Cabello hacia el noroeste. El estado Carabobo comparte con el estado Aragua, la cuenca endorreica del Lago de Valencia, teniendo para sí la mayor porción de este cuerpo de agua en su lado occidental con 278 Km<sup>2</sup> que lo conforman.

En cuanto a las coordenadas del estado Carabobo son las siguientes 9.81135-68.42771 10.61711-67.51677 y con respecto a las altitudes son: la altitud máxima 2.433 m, altura media 372 m y la altitud mínima 0 m.

El municipio Naguanagua pertenece a la porción occidental de la Cordillera de la Costa, alcanzando una cota máxima de 1.680 msnm en la Teta de Hilaria. También se destacan en el noroeste la Fila de Aguacatal y la del Café, con 1.500 msnm y 1.200 msnm, respectivamente. La topografía es suavemente inclinada a plana en los fondos de valle y la planicie del lago de Valencia, con una pendiente promedio de 3% al 5%; y, en las elevaciones circundantes de 14% al 30%. El municipio está asentado sobre suelos cuaternarios. Eminentemente aluvional, de vocación agrícola, con preferencia para el cultivo de frutales. En otras palabras, cuenta con un área de un radio de 3 kilómetros que está cubierta de pradera (53 %), superficies artificiales (29 %) y árboles (17 %), en un radio de 16 kilómetros de pradera (38 %) y árboles (36 %) y en un radio de 80 kilómetros de pradera (32 %) y árboles (31 %) (Ver figura 28).



**Figura 28:** Topografía, altitud y relieve del Municipio Naguanagua.

**Fuente:** Mapa topográfico Naguanagua, altitud, relieve

### **-Hidrología:**

En el estado Carabobo hay tres hoyas hidrográficas: El Caribe, hoya natural del estado, la del lago de Valencia y por el sur, la del Atlántico, mediante el río portuguesa y Apure, que tributan sus aguas al Orinoco. En la primera, la del Caribe deposita sus aguas en los ríos Yaracuy con 133 km., Urama con 62 km. Y otros menores: Borburata, Morón, Aguas Calientes, Sanchón, Patanemo, Goigoaza y San Esteban. En el Lago de Valencia desembocan los ríos Cabriales, el Güigüe y el Guacara. Por último, los ríos Pao de 273 km, el Manaure 287 km, vierten sus aguas al río portuguesa y el Guárico, lo hace en el Apure, que desembocan al igual que el portuguesa en el Orinoco.

Hidrograficamente Naguanagua pertenece a las cuencas del Lago de Valencia, del Mar Caribe y del Orinoco. Las principales corrientes fluviales son los ríos: Cabriales, Agua Caliente, Retobo y Guataparó.

A través de un estudio hidrológico se determinó una cuenca en el sector Ciudad Jardín Mañongo y por la cual se diseñó un canal, que encauza las aguas que descienden de las montañas y que al final desembocan en el río Cabriales (Ver figura 29).



**Figura 29:** Cuenca del sector Ciudad Jardín Mañongo.

**Fuente:** Google Earth Pro (2021).

#### **-Demografía:**

La densidad demográfica del estado Carabobo tiende a incrementarse a medida que pasa el tiempo, debido al aumento de la población. Entre 1961 y 2011, la densidad de la entidad pasó de 87,4 a 514,0 habitantes por km<sup>2</sup>. Con 4650 km<sup>2</sup> es el tercer estado menos extenso, con 3.314.877 habitantes en 2020, el tercero más poblado y con 713 hab/km<sup>2</sup>, el más densamente poblado. El caso del municipio Naguanagua posee una población estimada de 185.713 de habitantes según el Censo Nacional 2018.

#### **-Urbanismo:**

El Municipio Naguanagua posee 01 parroquia civil con el mismo nombre, la Ciudad de Naguanagua, esta tiene 190 sectores que son: Agua Linda, Arturo Ramírez, Av. 181 Valencia, Barrio Unión, Barrio Oeste, Bella Vista, Brisas de Carabobo, Brisas del Café , Campus Bárbula - Ciudad Universitaria, Capremco, Carialinda, Chaguaramal, Ciudad Jardín Mañongo (Sector para el cual se realizó el plan de rehabilitación), Centro Histórico de Naguanagua, Colinas de Girardot I, Colinas de Girardot II, Colón, Democracia, El Cafetal, El Naranjal I, El Naranjal II, El Pinar, El Piñal, El Retobo, El Rincón, Guayabal, Guaparo Norte, Güere, González Plaza, La Begoña, La Campiña I, La Campiña II, La Campiña III, La Cidra, La Entrada, La

Florida, La Granja I, La Granja II, La Llovizna, La Luz, La Querencia, La Sabana, La Coromoto, Las Palmeras, Las Quintas I, Las Quintas II, Las Quintas III (Quintas del Norte), Lorenzo Fernández, Los Candiles, Los Caracaros, Los Guayabitos, Malagón, Mañongo, Monte Sión, Negra Matea, Nueva Esparta, Palma Real, Parque Naguanagua, Puente Bárbula, Rotafé, Santa Ana, Santa Eduvigis (Vivienda Rural Bárbula), Santa Marta, Simón Bolívar, Tarapio, Tazajal, Terrazas de Naguanagua, Terrazas de Paramacay, Valle Verde y Río Sil.

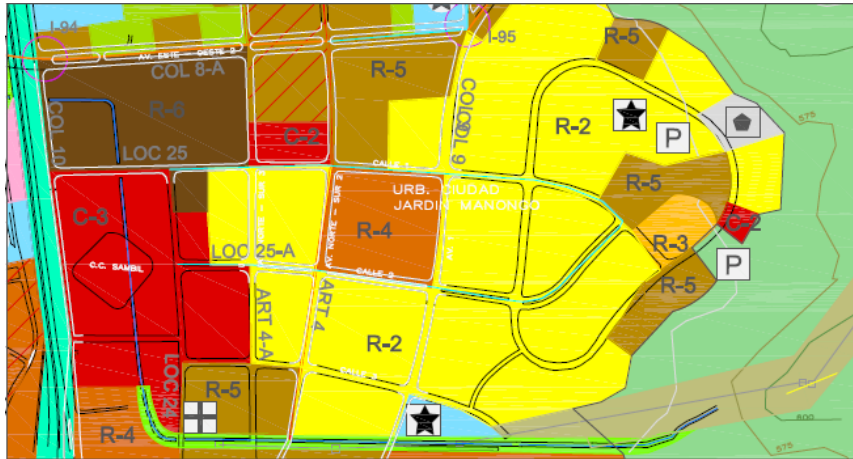
En la Ciudad de Naguanagua se encuentran ubicados los centros comerciales más populares del Estado Carabobo, como el C.C. Sambil (Ciudad Jardín Mañongo), C.C. Cristal (Las Quintas II), C.C. Vía Veneto (Mañongo), C.C. La Granja (La Granja I) y es también sede del diario "El Carabobeño", localizado en el C.C. Omni Centro. Asimismo, el primer World Trade Center de Venezuela (el WTC VLN) está radicado en este municipio, formando parte del complejo hotelero de 5 estrellas, Hesperia Río.

El sector Ciudad Jardín Mañongo, como ya se mencionó, forma parte de la Ciudad de Naguanagua. El urbanismo de este sector está definido por comercios como el C.C Sambil, Kromi Market, Daka, C.C Jardín Mañongo, Lidotel Hotel Boutique Valencia; y conjuntos residenciales, un gran porcentaje de este sector es residencial.

#### **-Zonificación:**

La zonificación del Municipio Naguanagua está descrita en la Ordenanza del Plan de Desarrollo Urbano Local y de Zonificación de Naguanagua, donde, en esta se presenta una regulación detallada del uso del suelo, la cual divide o zonifica el municipio en: Áreas desarrolladas, áreas para nuevos desarrollos, áreas de servicios de equipamientos urbanos, áreas no desarrollables o con restricciones de uso urbano y áreas especiales.

El PDUL-Naguanagua, presenta, además del texto de la Ordenanza que constituye su expresión legal, un Plano de Zonificación, en el cual se puede apreciar la zonificación del sector Ciudad Jardín Mañongo (Ver figura 30).



**Figura 30:** Zonificación del sector Ciudad Jardín Mañongo.  
**Fuente:** Plano PDUL y zonificación del Municipio Naguanagua (2021).

El sector está compuesto por las siguientes zonas:

Áreas desarrolladas:

- Zona Residencial 2 - R2: Residencial bifamiliar.
- Zona Residencial 3 - R3: vivienda en conjunto
- Zona Residencial 4 - R4: Residencial multifamiliar
- Zona Residencial 5 - R5: Residencial multifamiliar.
- Zona Comercial 2 - C2: Comercio Intermedio
- Zona Comercial 3 - C3: Comercio General

Áreas de servicio de equipamientos:

- Corredor de Equipamientos – CE
- Educacional – EI-EE
- Estanque de Agua - EG-EABE
- Equipamientos Recreacionales Deportivos – EG-RDE.

Sitios de Interés:

Se puede destacar los siguientes lugares de interés que se encuentran ubicados en el sector Ciudad Jardín Mañongo:

- Centro Sambil Valencia: Sambil Valencia está ubicado al norte de la capital carabobeña. Su arquitectura y diseño está inspirado en el deporte favorito de Venezuela: el béisbol. Cuenta con 240 locales comerciales, una Súper Feria de Comida que alberga más de 20 locales. Posee, además, 10 salas de cine, agencias bancarias, un cómodo valet parking, línea de taxi.
- Daka: es la empresa líder en la comercialización de productos electrodomésticos, electrónicos y del hogar en Venezuela.
- Kromi Market Ciudad Jardín Mañongo
- C.C. Jardín Mañongo. Centro comercial nuevo dentro de la zona, el cual posee restaurantes, peluquerías, entre otras tiendas.

#### 4.1.2 Geometría de la vía

**-Poligonal de estudio:**



**Figura 31:** Poligonal que delimita el sector Ciudad Jardín Mañongo.  
**Fuente:** Google Earth Pro (2021).

### **-Clasificación de la vía:**

El Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) y de Zonificación de Naguanagua, clasifica la vialidad como vialidad expresa, vialidad local, vialidad colectora y vialidad arterial. Las vías del sector Ciudad Jardín Mañongo están compuestas por:

- Vialidad colectora: Son las vías que dan acceso directo a parcelas adyacentes y distribuyen o recogen el tráfico de pequeña área cuyas parcelas son servidas por vías locales con las que tienen muchas intersecciones.
- Vialidad Local: Su función primordial es la de dar acceso a las parcelas adyacentes. Generalmente no hay tráfico pesado.
- Vialidad Arterial: es una zona urbana de alta capacidad de carreteras. La función principal de una carretera principal es entregar el tráfico de vías colectoras a autopistas o autovías, y entre los centros urbanos en el más alto nivel de servicio posible. Como tal, muchas arterias son las carreteras de acceso limitado, o restricciones de la función de acceso privado.

Cada calle y avenida del sector está clasificada de la siguiente manera (Ver figura 32):

- Av. 1: Vialidad colectora.
- Av. 2: Vialidad Arterial.
- Av. 3: Vialidad Arterial.
- Av. 4: Vialidad Arterial.
- Calle 1: Vialidad Local.
- Calle 2: Vialidad Local.
- Calle 3: Vialidad Local.
- Calle Carlos Cárdenas: Vialidad Local.
- Vía de servicio: Vialidad colectora.



**Figura 32:** Planta de las vialidades del sector Ciudad Jardín Mañongo.

**Fuente:** Plano PDUL y zonificación del Municipio Naguanagua (2021).

**-Perfil longitudinal:**

A continuación, se presentan los perfiles longitudinales de cada una de las calles que componen al sector Ciudad Jardín Mañongo, donde se visualiza las pendientes promedios y elevación del terreno de las mismas. (Ver figuras 33,34, 35, 36, 37, 38, 39,40,41,42,43).

Av. Norte-Sur 3:



**Figura 33:** Perfil longitudinal de la Av. Norte-Sur 3 del sector Ciudad Jardín Mañongo.

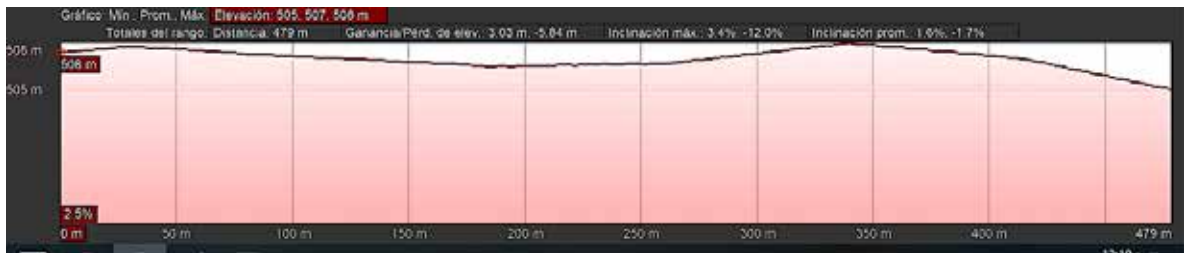
**Fuente:** Google Earth Pro (2021).

Av. Norte-Sur 2:



**Figura 34:** Perfil longitudinal de la Av. Norte-Sur 3 del sector Ciudad Jardín Mañongo.  
**Fuente:** Google Earth Pro (2021).

Avenida 1:



**Figura 35:** Perfil longitudinal de la Av.1 del sector Ciudad Jardín Mañongo.  
**Fuente:** Google Earth Pro (2021).

Avenida 2:



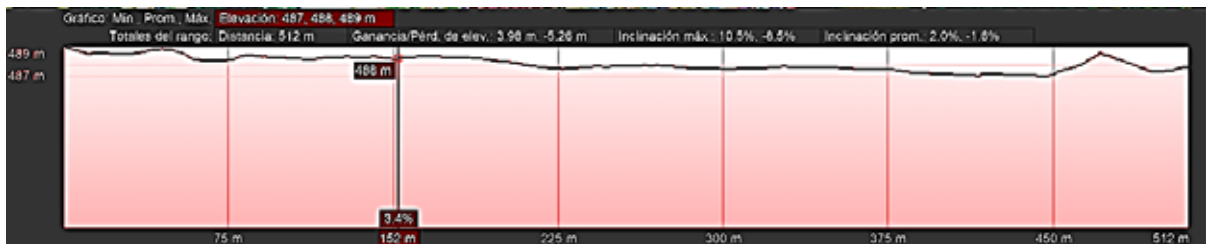
**Figura 36:** Perfil longitudinal de la Av.2 del sector Ciudad Jardín Mañongo.  
**Fuente:** Google Earth Pro (2021).

Avenida 3:



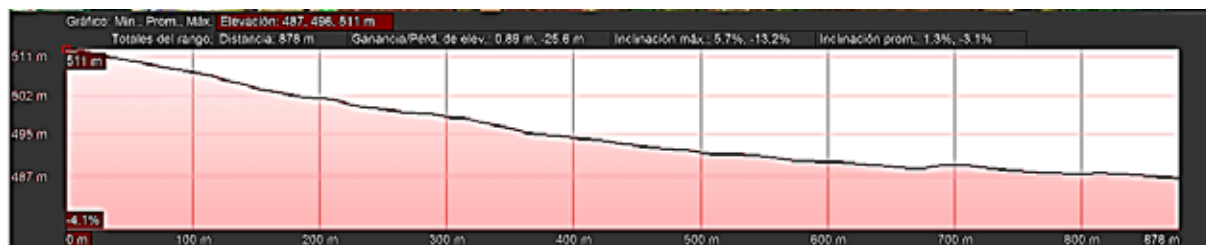
**Figura 37:** Perfil longitudinal de la Av.3 del sector Ciudad Jardín Mañongo.  
**Fuente:** Google Earth Pro (2021).

Avenida 4:



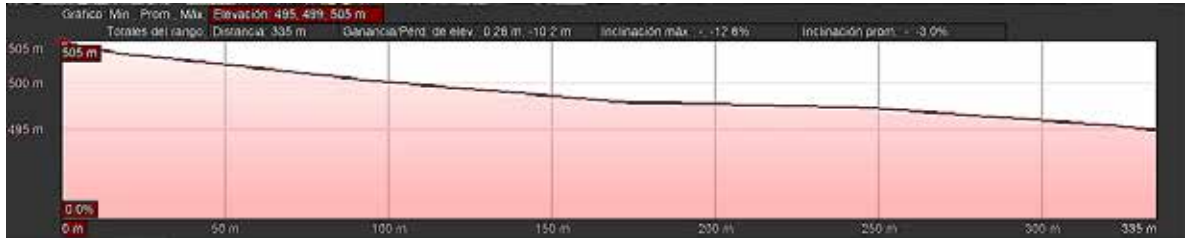
**Figura 38:** Perfil longitudinal de la Av.4 del sector Ciudad Jardín Mañongo.  
**Fuente:** Google Earth Pro (2021).

Calle 1:



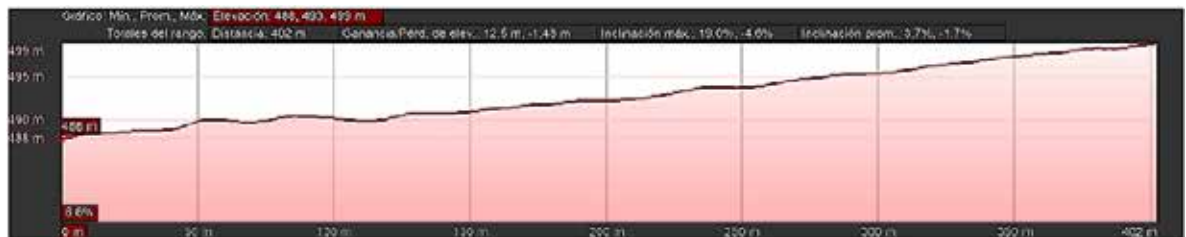
**Figura 39:** Perfil longitudinal de la calle 1 del sector Ciudad Jardín Mañongo.  
**Fuente:** Google Earth Pro (2021).

Calle 2:



**Figura 40:** Perfil longitudinal de la calle 2 del sector Ciudad Jardín Mañongo.  
**Fuente:** Google Earth Pro (2021).

Calle 3:



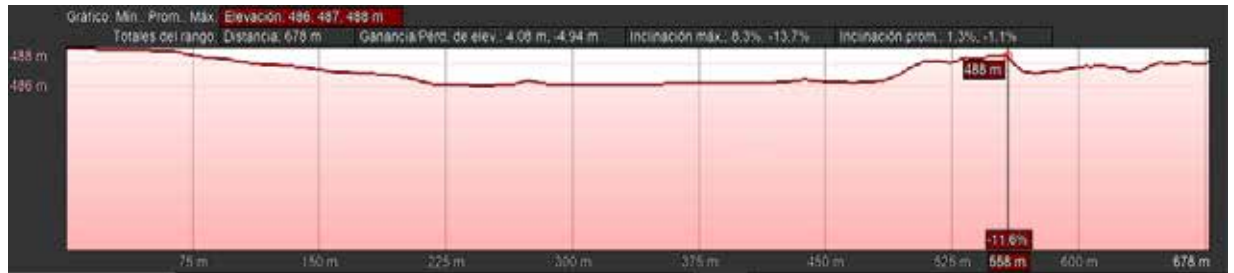
**Figura 41:** Perfil longitudinal de la calle 3 del sector Ciudad Jardín Mañongo.  
**Fuente:** Google Earth Pro (2021).

Calle Carlos Cárdenas:



**Figura 42:** Perfil longitudinal de la Calle Carlos Cárdenas del sector Ciudad Jardín Mañongo.  
**Fuente:** Google Earth Pro (2021).

Vía de servicio:



**Figura 43:** Perfil longitudinal de la vía de servicio del sector Ciudad Jardín Mañongo.

**Fuente:** Google Earth Pro (2021).

### 4.1.3. Inspección vial

#### -Diseño de la planilla de inspección vial:

La planilla de inspección se realizó con el fin de poder chequear y recolectar datos en la zona de interés o incluso para ser aplicada en cualquier otra vía que se considere necesario, dicha planilla que se presenta (ver figura 41), está estructurada de la siguiente manera:

Datos geográficos de la vía de estudio: en esta sección se pide especificar los datos de la zona en la cual se está recopilando la información, como lo es el estado, la ciudad, el municipio, la parroquia y las coordenadas de la zona en la cual se está realizando la inspección.

Datos generales de la inspección: Aquí se puede indicar la hora de inicio, la hora final y la fecha en la que se realiza la inspección a la vialidad; también indicar los datos de los ingenieros que realizaran la inspección.

Clasificación de la vía: en esta sección se pide marcar con una “x” y seleccionar el tipo de vía, ya sea en cuanto a la administración, funcionalidad, y geometría.

Alumbrado Público: el siguiente punto se especifica el estado en el cual se encuentra el sistema de iluminación. Posteriormente se puede representar observaciones adicionales y un croquis de la zona de estudio.

Por otra parte, es importante señalar que la planilla de inspección vial utilizada para el diagnóstico fue validada por ingenieros con experiencia en la materia vial, como

es el caso de los Ingenieros Emerly Castillo y Juan Nuñez, profesores de la Universidad José Antonio Páez. (Ver Anexo A).

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL						
DATOS GEOGRÁFICOS						
Estado		Sector				
Ciudad		Coordenadas iniciales				
Municipio		Coordenadas finales				
Parroquia		Nombre o Nro.				
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN						
Fecha y hora		Ingenieros participantes			C.I:	
Fecha		Ing.1				
Hora Inicial		Ing.2				
Hora Final		Ing.3				
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una X)						
Administrativa		Funcionalidad		Geometría		
Troncal		Arterial		Autopista		
Local		Colectora		Vía expresa		
Ramal		Local		Carretera		
Sub-Ramal						
ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA						
Año de construcción		Valor de la pendiente		Tipo de demarcación		
Vida útil		Número de carriles		Ancho de la acera		
Cota mayor		Tipo de pavimento		Cant. De semáforos.		
Cota menor		Ancho de la calzada		Cant. Defensas viales.		
Longitud de la vía		Cant. De Señalizaciones.		Cant. De reductores de velocidad.		
ALUMBRADO PÚBLICO (marcar con una X)						
Ubicación		Poste N°				
		Progresiva				
Tipo de Poste						
Brazo Sencillo				Brazo Doble		
Torre				Otros		
Condiciones del Alumbrado						
Revisión Diurna		Luminaria en buen estado Físico (BE)				
		Luminaria Dañada físicamente (D)				
		Luminaria Encendida en el día (ED)				
		Falta de poste (FP)				
		Falta de Lámpara (FL)				
		Falta el brazo (FB)				
		Poste afectado por impacto (PAI)				
		Poste afectado por corrosión (PAC)				
Revisión Nocturna		Luminaria Encendida en la noche (E)				
		Luminaria Encendida y titilante (ET)				
		Luminaria apagada en la noche (A)				
Ubicación		Poste N° Poste				
		Progresiva				
Tipo de Poste						

Brazo Sencillo		Brazo Doble		
Torre		Otros		
Condiciones del Alumbrado				
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)			
	Luminaria Dañada físicamente (D)			
	Luminaria Encendida en el día (ED)			
	Falta de poste (FP)			
	Falta de Lámpara (FL)			
	Falta el brazo (FB)			
	Poste afectado por impacto (PAI)			
Poste afectado por corrosión (PAC)				
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)			
	Luminaria Encendida y titilante (ET)			
	Luminaria apagada en la noche (A)			
Ubicación		Poste N°		
		Progresiva		
Tipo de Poste				
Brazo Sencillo		Brazo Doble		
Torre		Otros		
Condiciones del Alumbrado				
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)			
	Luminaria Dañada físicamente (D)			
	Luminaria Encendida en el día (ED)			
	Falta de poste (FP)			
	Falta de Lámpara (FL)			
	Falta el brazo (FB)			
	Poste afectado por impacto (PAI)			
Poste afectado por corrosión (PAC)				
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)			
	Luminaria Encendida y titilante (ET)			
	Luminaria apagada en la noche (A)			
Calificación del alumbrado en el tramo	Excelente			
	Bueno			
	Deficiente			
Condiciones de tanquilla	Excelente			
	Deficiente			
	No Existe			
Características del Cableado	Aéreo			
	Bancada			
Observaciones:				
Croquis de Ubicación de la vía:				

**Figura 44:** Planilla de inspección  
**Fuente:** Cuenca C. (2021)

**-Inspección vial:**

La inspección vial se realizó identificando las coordenadas de delimitación del sector con el uso de la herramienta Google Earth Pro (ver tabla 1).

<b>Puntos</b>	<b>Coordenadas</b>
1	10°14'32.69"N, 68° 0'5.50"O
2	10°14'26.36"N, 68° 0'5.53"O
3	10°14'16.78"N, 68° 0'3.75"O
4	10°14'11.46"N, 68° 0'3.50" O
5	10°14'26.85"N, 67°59'57.59"O
6	10°14'20.39"N, 67°59'57.12"O
7	10°14'16.46"N, 67°59'56.86"O
8	10°14'14.93"N, 67°59'56.79"O
9	10°14'11.12"N, 67°59'56.85"O
10	10°14'33.59"N, 67°59'52.85"O
11	10°14'26.64"N, 67°59'52.54"O
12	10°14'20.77"N, 67°59'52.56"O
13	10°14'14.67"N, 67°59'52.58"O
14	10°14'10.99"N, 67°59'52.46"O
15	10°14'33.95"N, 67°59'48.19"O
16	10°14'26.80"N, 67°59'47.83"O
17	10°14'20.47"N, 67°59'48.58"O
18	10°14'14.72"N, 67°59'49.61"O
19	10°14'10.87"N, 67°59'50.29"O
20	10°14'34.60"N, 67°59'39.49"O
21	10°14'26.20"N, 67°59'41.06"O
22	10°14'19.30"N, 67°59'41.62"O
23	10°14'13.14"N, 67°59'42.84"O
24	10°14'10.57"N, 67°59'43.97"O
25	10°14'25.97"N, 67°59'35.66"O
26	10°14'18.48"N, 67°59'36.65"O
27	10°14'15.58"N, 67°59'36.27"O
28	10°14'11.86"N, 67°59'39.31"O

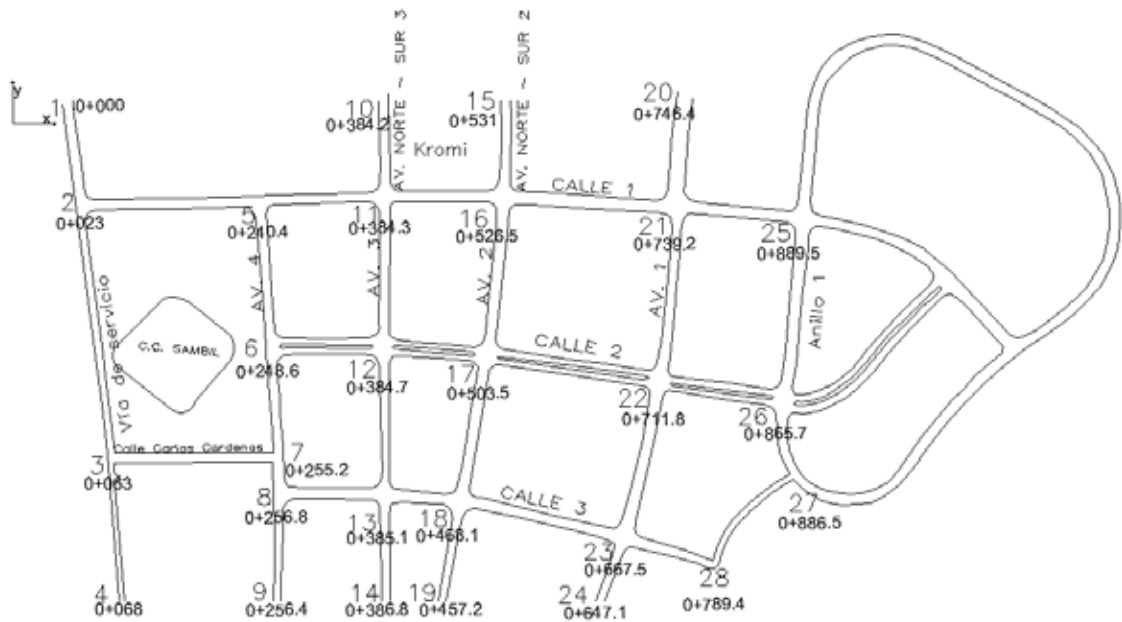
**Tabla 1:** Coordenadas de delimitación del sector Ciudad Jardín Mañongo.

**Fuente:** Cuenca C. (2021)

Los puntos de coordenadas del sector se muestran en la figura 45.



**Figura 45:** Vista de la poligonal de estudio mediante Google Earth Pro.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021).

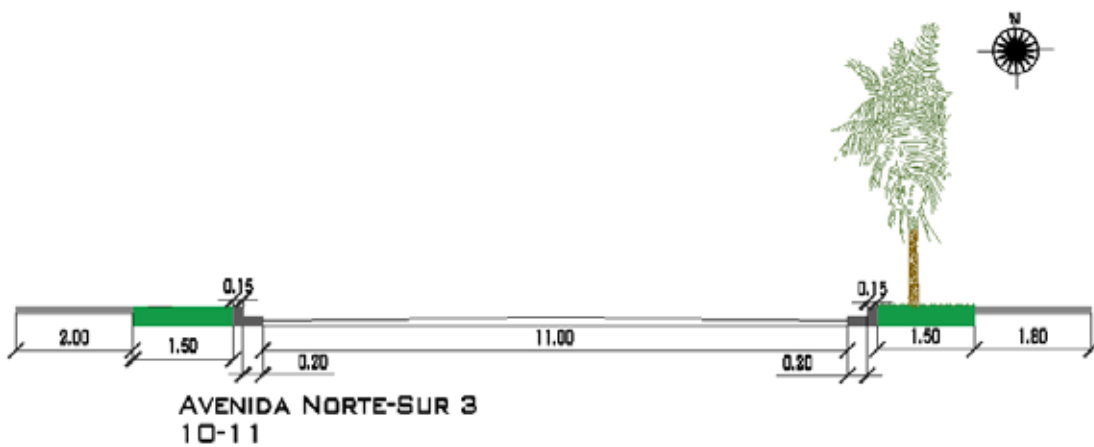


**Figura 46:** Progresiva de los puntos de delimitación del sector desde vista de planta.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021)

**-Secciones transversales:**

Las figuras presentadas a continuación son la representación de las secciones transversales de cada una de las calles del sector en la actualidad. (Ver figuras 47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57).

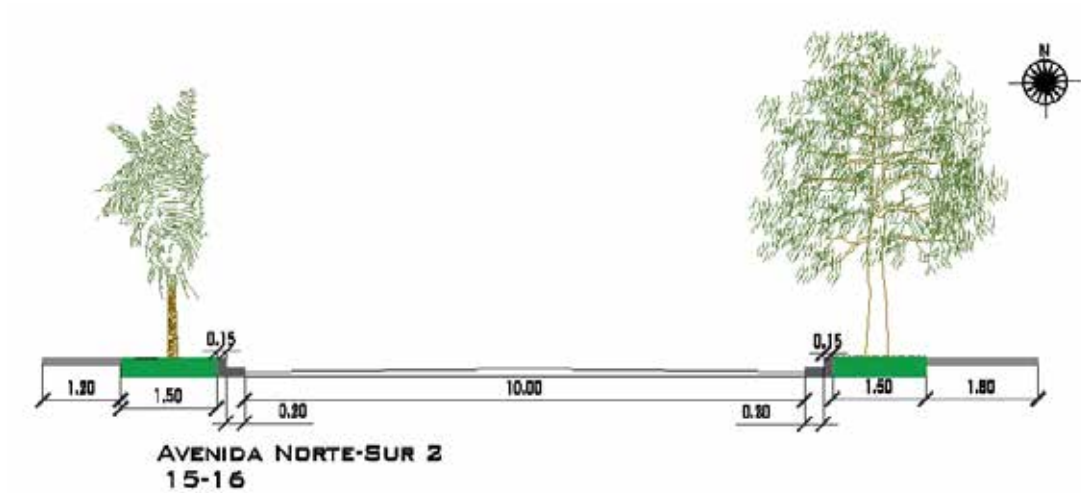
Av. Norte-Sur 3:



**Figura 47:** Sección transversal de la Av. Norte-Sur 3 del sector Ciudad Jardín Mañongo.

**Fuente:** Cuenca C. (2021)

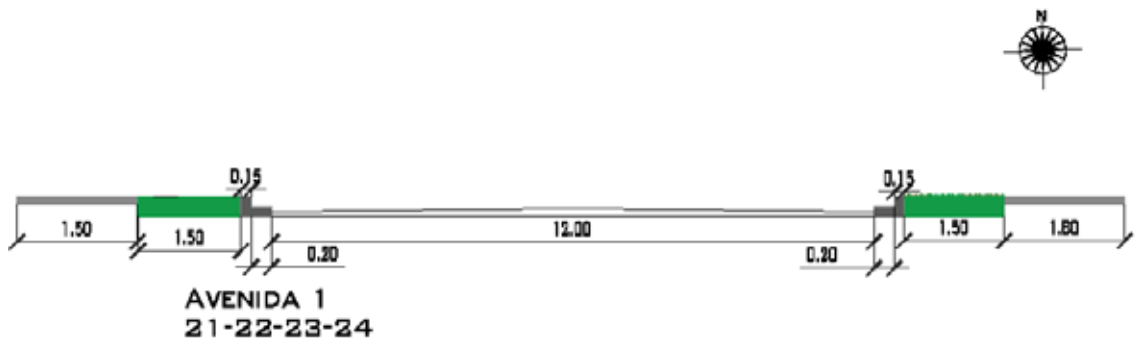
Av. Norte-Sur 2:



**Figura 48:** Sección transversal de la Av. Norte-Sur 2 del sector Ciudad Jardín Mañongo.

**Fuente:** Cuenca C. (2021)

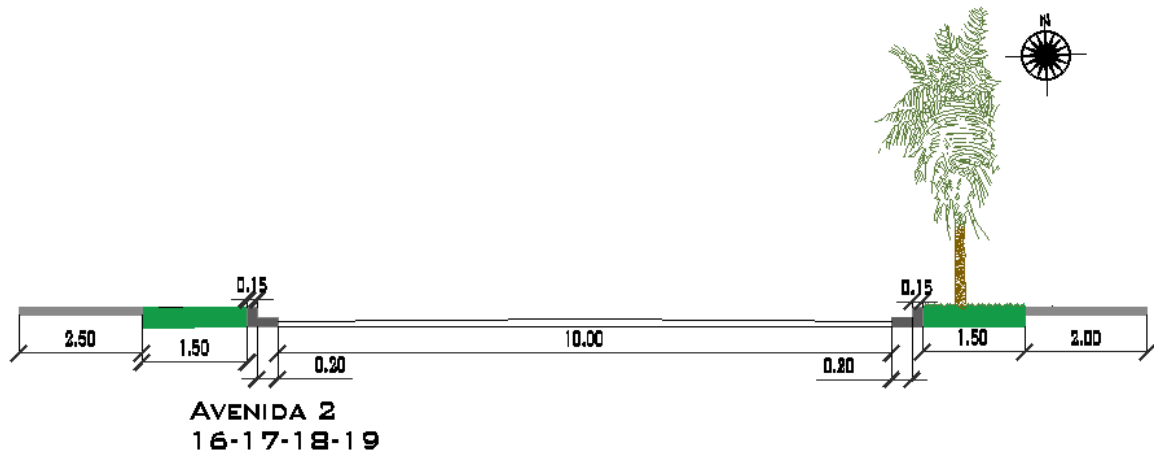
Avenida 1:



**Figura 49:** Sección transversal de la Av.1 del sector Ciudad Jardín Mañongo.

**Fuente:** Cuenca C. (2021)

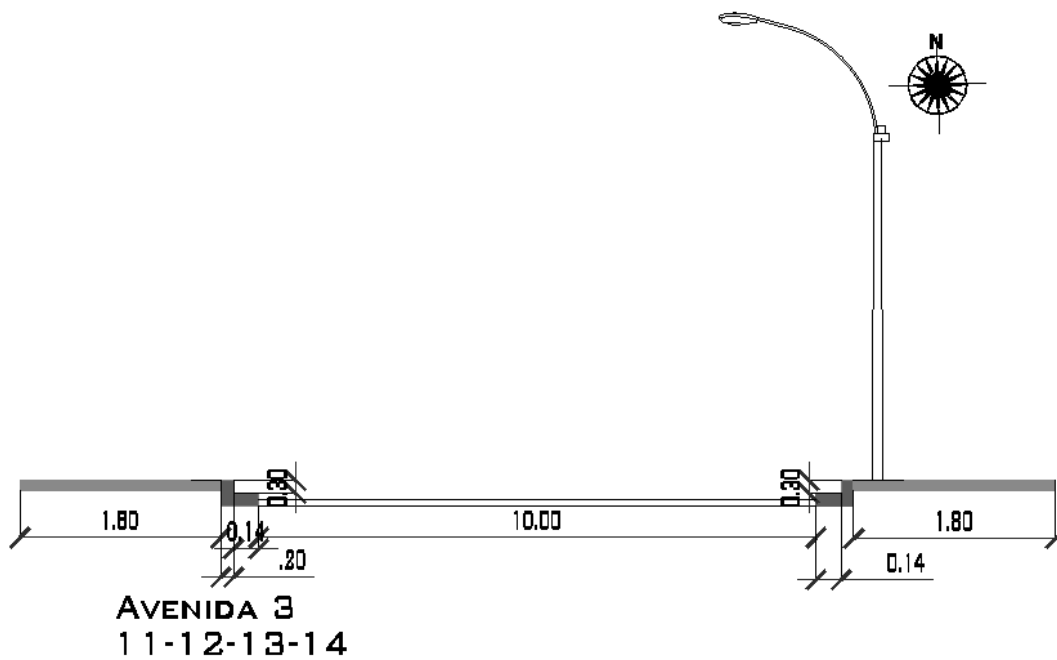
Avenida 2:



**Figura 50:** Sección transversal de la Av.2 del sector Ciudad Jardín Mañongo.

**Fuente:** Cuenca C. (2021)

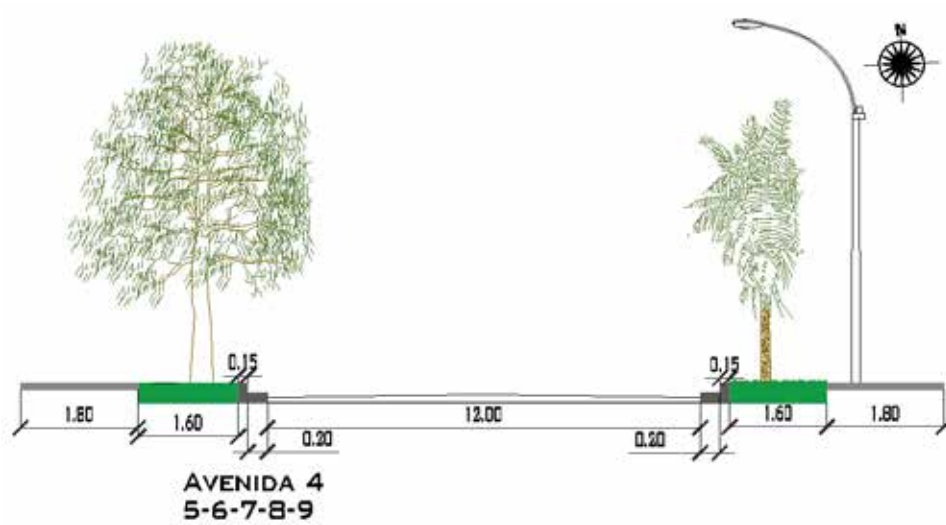
Avenida 3:



**Figura 51:** Sección transversal de la Av.3 del sector Ciudad Jardín Mañongo.

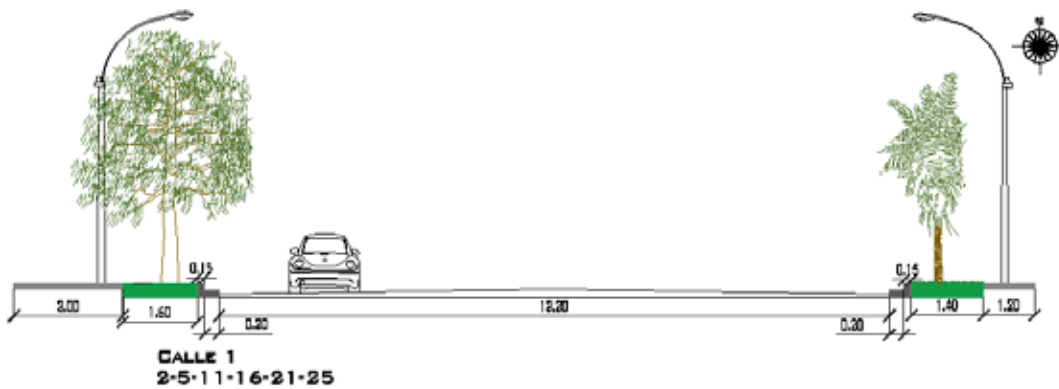
**Fuente:** Cuenca C. (2021)

Avenida 4:



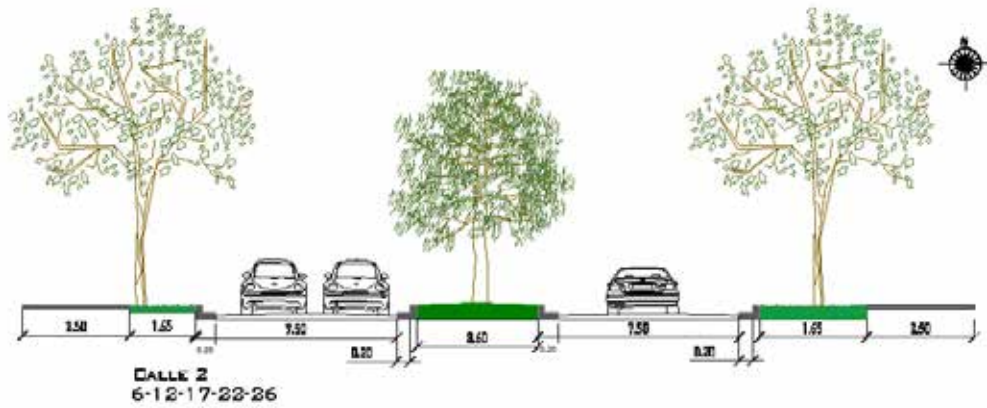
**Figura 52:** Sección transversal de la Av.4 del sector Ciudad Jardín Mañongo.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021)

Calle 1:



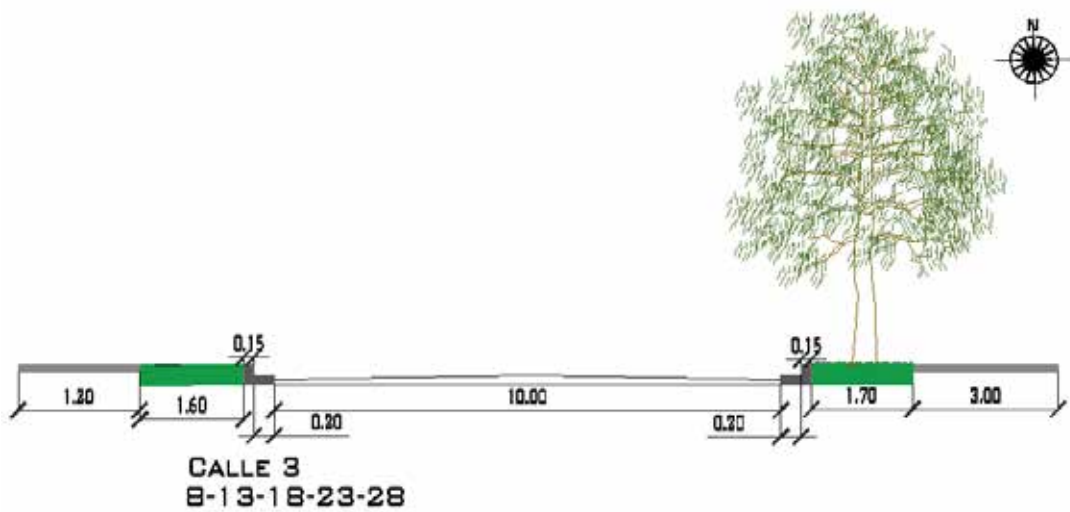
**Figura 53:** Sección transversal de la Calle 1 del sector Ciudad Jardín Mañongo.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021)

Calle 2:



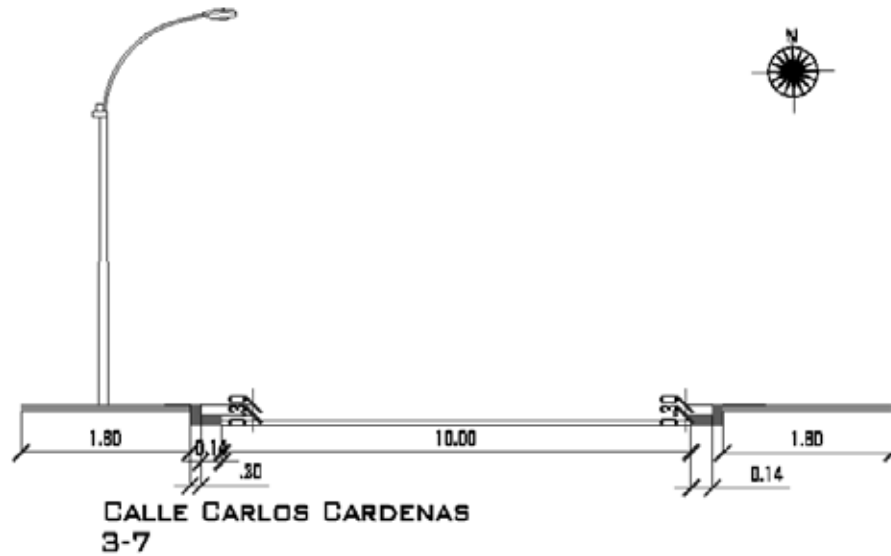
**Figura 54:** Sección transversal de la Calle 2 del sector Ciudad Jardín Mañongo.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021).

Calle 3:



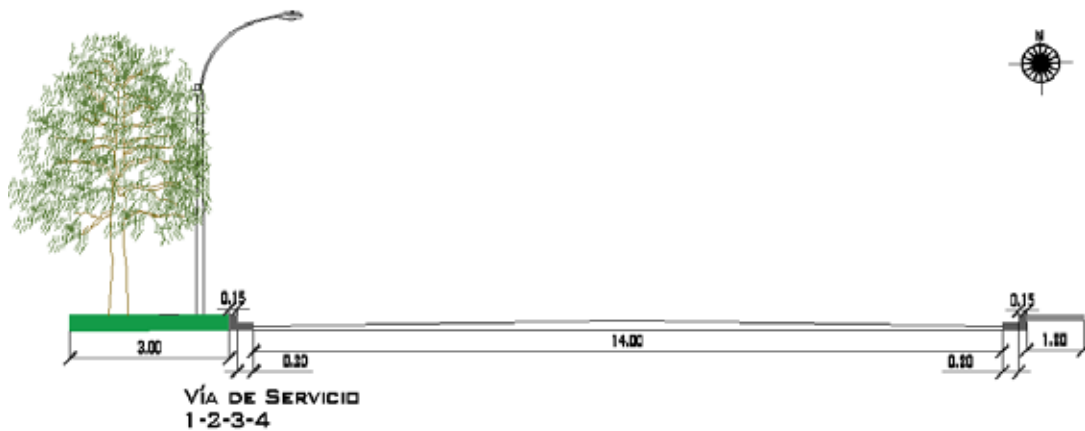
**Figura 55:** Sección transversal de la Calle 3 del sector Ciudad Jardín Mañongo.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021)

Calle Carlos Cárdenas:



**Figura 56:** Sección transversal de la Calle Carlos Cárdenas del sector Ciudad Jardín Mañongo.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021).

Vía de servicio:



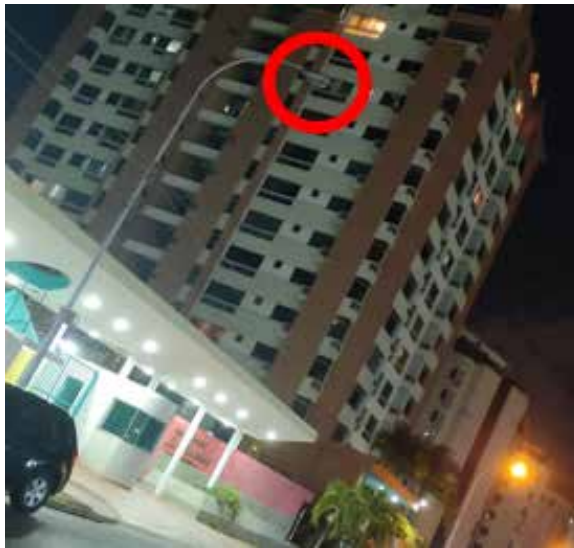
**Figura 57:** Sección transversal de la Vía de servicio del sector Ciudad Jardín Mañongo.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021)

### **-Alumbrado Público:**

La inspección se realizó haciendo el conteo de los postes de luz, el tipo de alumbrado es de un brazo sencillo y los bombillos son de vapor de sodio en su mayoría de las calles que conforman el sector Ciudad Jardín Mañongo, evaluando las condiciones que estos poseen, se observó así la poca funcionalidad de muchos de ellos, por su deterioro y su falta de mantenimiento, así como también la deficiencia de estos ya que ni la programación del encendido automático es el correcto al estar funcionando de día (ver figura 58,59,60,61,62,63,64,65,66,67), por otro parte las distancias entre los poste varía de 25 a 35 metros cumpliendo con la norma Covenin 3290-97 la cual nos expresa que una distancia Interpostal puede variar 2 y 4 la altura de montaje la cual en vías normalmente es de 10 y 15, hay calles que no poseen ni un poste y realmente son muy necesarios. A partir de los datos obtenidos realizamos un plano donde se visualiza el alumbrado público (postes de luz) que posee el sector actualmente (Ver figura 68). Otro elemento inspeccionado fueron las redes eléctricas del sector (Ver figura 69). En relación a la vía que tiene por nombre anillo 1, dentro esta área del sector, no fue posible realizar la inspección, ya que no posee acceso a sus vías, esta área está destinada a ser un conjunto residencial cerrado, los tres accesos que existen para esta tienen portones. Actualmente su construcción se encuentra paralizada cabe destacar que solo existen dos edificios en esta zona llamada anillo 1.



**Figura 58:** Poste N° 10,11 Luminaria no encendida vía de servicio.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021).



**Figura 59:** Poste N° 1 Luminaria no encendida Calle 1.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021).



**Figura 60:** Poste N° 6,7,8 Luminaria no encendida Calle 1.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021).



**Figura 61:** Poste N° 9 sin lámpara Calle 1.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021).



**Figura 62:** Poste N° 1 Luminaria no encendida en la Av. Norte-Sur 3.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021).



**Figura 63:** Poste N° 3,4 Luminaria no encendida Av. Norte-Sur 3.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021).



**Figura 64:** Poste N° 1 Luminaria no encendida en la Av. 3.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021).



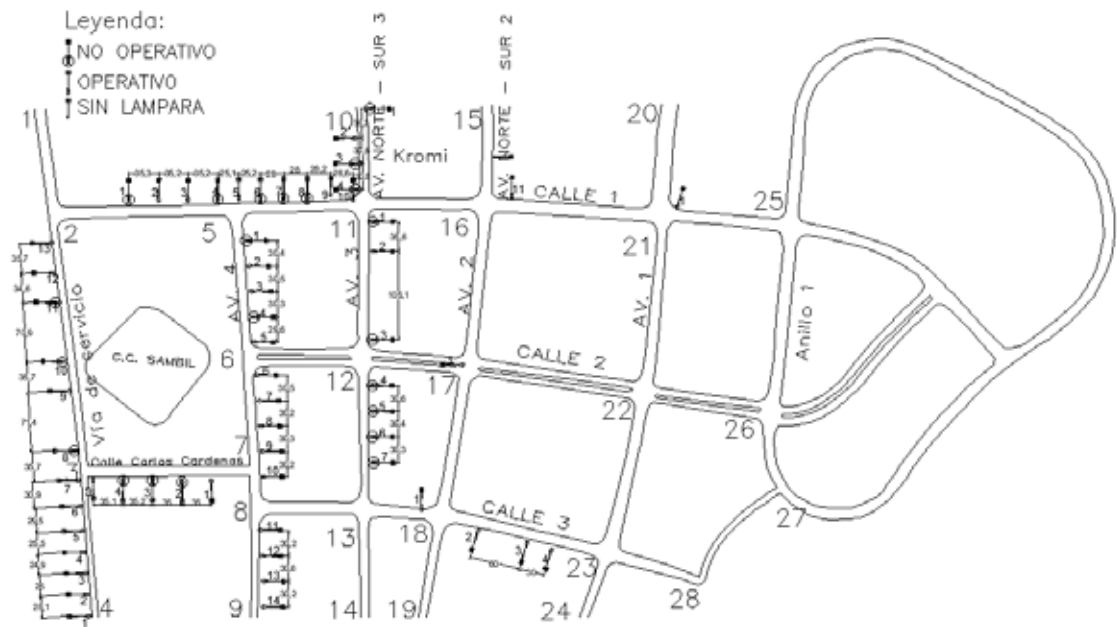
**Figura 65:** Poste N° 2 Luminaria Encendida en el día en la av.3  
**Fuente:** Cuenca C. (2021).



**Figura 66:** Poste N° 3 Luminaria no encendida en la Av. 3.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021).



**Figura 67:** Poste N° 4,5 Luminaria no encendida en la Av. 3.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021).



**Figura 68:** Alumbrado público existente del sector.

**Fuente:** Cuenca C. (2021).

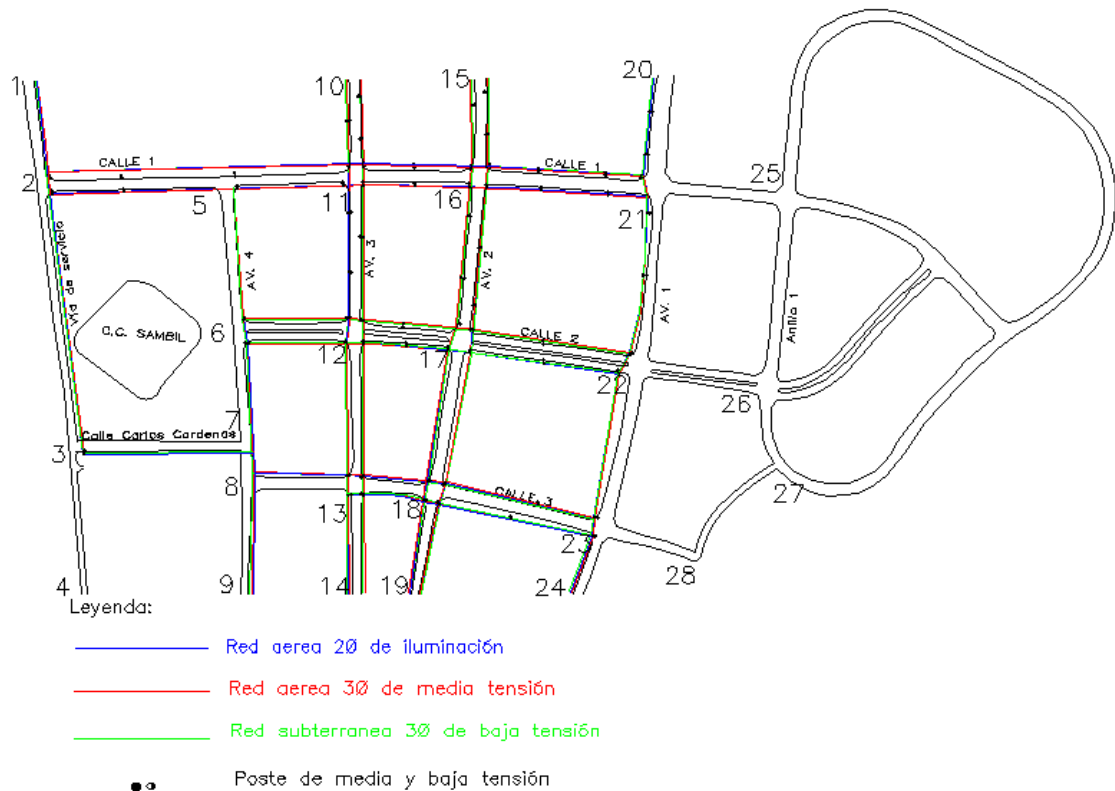
Identificación de las coordenadas de los postes existentes del sistema de iluminación en el sector ciudad jardín Mañongo (ver tabla 2).

Vía	Postes	Coordenadas
Av. Norte-Sur 3	1	10°14'31.26"N, 67°59'52.52"O
	2	10°14'30.28"N, 67°59'52.95"O
	3	10°14'29.30"N, 67°59'52.90"O
	4	10°14'28.32"N, 67°59'52.90"O
	5	10°14'27.32"N, 67°59'52.91"O
Av. Norte-Sur 2	1	10°14'28.47"N, 67°59'47.62"O
Avenida 1	1	10°14'26.76"N, 67°59'40.54"O
Avenida 3	1	10°14'26.15"N, 67°59'52.49"O
	2	10°14'25.03"N, 67°59'52.50"O
	3	10°14'21.60"N, 67°59'52.45"O
	4	10°14'19.96"N, 10°14'19.96"N

	5	10°14'18.95"N, 67°59'52.36"O
	6	10°14'17.98"N, 67°59'52.38"O
	7	10°14'16.99"N, 67°59'52.40"O
<b>Avenida 4</b>	1	10°14'25.52"N, 67°59'57.30"O
	2	10°14'24.54"N, 67°59'57.26"O
	3	10°14'23.58"N, 67°59'57.19"O
	4	10°14'22.54"N, 67°59'57.10"O
	5	10°14'21.55"N, 67°59'57.03"O
	6	10°14'20.14"N, 67°59'56.90"O
	7	10°14'19.11"N, 67°59'56.74"O
	8	10°14'18.13"N, 67°59'56.69"O
	9	10°14'17.15"N, 67°59'56.64"O
	10	10°14'16.17"N, 67°59'56.57"O
	11	10°14'14.20"N, 67°59'56.67"O
	12	10°14'13.22"N, 67°59'56.72"O
	13	10°14'12.22"N, 67°59'56.70"O
	14	10°14'11.25"N, 67°59'56.70"O
<b>Calle 1</b>	1	10°14'26.78"N, 68° 0'1.94"O
	2	10°14'26.80"N, 68° 0'0.76"O
	3	10°14'26.81"N, 67°59'59.56"O
	4	10°14'26.83"N, 67°59'58.42"O
	5	10°14'26.84"N, 67°59'57.49"O
	6	10°14'26.88"N, 67°59'56.63"O
	7	10°14'26.95"N, 67°59'55.68"O
	8	10°14'26.97"N, 67°59'54.82"O
	9	10°14'27.00"N, 67°59'53.83"O
	10	10°14'27.08"N, 67°59'52.98"O

	11	10°14'26.99"N, 67°59'46.47"O
<b>Calle 2</b>	1	10°14'20.49"N, 67°59'49.00"O
<b>Calle 3</b>	1	10°14'14.91"N, 67°59'50.26"O
	2	10°14'14.20"N, 67°59'48.83"O
	3	10°14'14.00"N, 67°59'47.84"O
	4	10°14'13.59"N, 67°59'45.89"O
<b>Calle Carlos Cárdenas</b>	1	10°14'16.30"N, 67°59'58.35"O
	2	10°14'16.29"N, 67°59'59.48"O
	3	10°14'16.35"N, 68° 0'0.66"O
	4	10°14'16.37"N, 68° 0'1.81"O
	5	10°14'16.41"N, 68° 0'2.96"O
<b>Vía de servicio</b>	1	10°14'11.58"N, 68° 0'3.74"O
	2	10°14'12.41"N, 68° 0'3.80"O
	3	10°14'13.26"N, 68° 0'3.92"O
	4	10°14'14.11"N, 68° 0'4.01"O
	5	10°14'14.93"N, 68° 0'4.09"O
	6	10°14'15.91"N, 68° 0'4.19"O
	7	10°14'16.90"N, 68° 0'4.20"O
	8	10°14'18.07"N, 68° 0'4.31"O
	9	10°14'20.36"N, 68° 0'4.43"O
	10	10°14'21.52"N, 68° 0'4.58"O
	11	10°14'23.78"N, 68° 0'4.73"O
	12	10°14'24.93"N, 68° 0'4.86"O
	13	10°14'26.06"N, 68° 0'5.02"O

**Tabla 2:** Coordenadas de los Postes existentes del sector Ciudad Jardín Mañongo.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021)



**Figura 69:** Red de electricidad del sector.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021).

## 4.2. Análisis de los distintos sistemas de iluminación sostenible que existen en Venezuela y en el mundo.

### 4.2.1. Sistemas de Iluminación

#### 4.2.1.1. Alumbrado Público Convencional

Las bombillas utilizadas son de vapor de sodio que debe estar conformada por dos bulbos, uno exterior a manera de cubierta y otro interior denominado tubo de arco o tubo de descarga. Las funciones del bulbo exterior son:

- 1-Proteger el tubo de arco contra el deterioro y la corrosión de la parte metálica.
- 2-Regular la temperatura de funcionamiento del tubo de arco.

Para el tubo de arco, su función es la de producir la luz gracias a una descarga eléctrica a través de una mezcla de diversos gases, entre los dos electrodos principales

del tubo. Por lo tanto, deben ser operadas con un balasto, ya que este es requerido para poder limitar la corriente y proporcionar tensiones adecuadas en condiciones de arranque y operación. El tiempo de encendido completo de la bombilla oscila entre 3 y 4 minutos. Para concluir se puede resaltar que las bombillas de sodio son de amplia utilización en la iluminación de autopistas y carreteras de alto tráfico, zonas céntricas, peatonales y plazas. La disposición final de dicha bombilla es muy importante ya que el sodio es un material peligroso que se puede quemar cuando se expone al aire, por ejemplo, si la bombilla se rompe en la basura.



**Figura 70:** Bombillo de Vapor de Sodio Tubular.

**Fuente:** ET 820 Bombillas de vapor de sodio a alta presión |

**-Estudio del sistema de energía instalado actualmente:**

En la inspección se realizó un estudio del sistema de luminarias del sector ciudad jardín Mañongo en la cual se logró obtener resultados pertinentes y necesarios para el proyecto de investigación. Para analizar la situación energética, se realizó un inventario de todas las luminarias exteriores existentes en cada calle del sector, para

conocer el consumo horario, expresado en kW/hora/día. Se utilizó un formato diseñado en una hoja de cálculo en Excel, donde se especificó lo siguiente:

$$kW/H = \frac{P*H}{1000}$$

Ec. 10

Dónde:

P: Potencia de las luminarias (W)

H: Horas de uso.

Área	Descripción	cantidad de luminarias	Potencia (W)	Potencia total(W)	horas de uso (día)	Lapso de tiempo	Energía (W/h)	Energía (KW/h-día)			
Calle 1	Poste convencional tipo latigo	12	100	1200	12	6pm-6am	14400	144			
Calle 2		1	100	100			1200	12			
Calle 3		4	100	400			4800	48			
Av 4		9	100	900			10800	108			
Av 3		7	100	700			8400	84			
vía de servicio		12	100	1200			14400	144			
Av norte-sur 3		3	100	300			3600	36			
calle carlos cardenas		5	100	500			6000	60			
TOTALES		53		5300					63600	636	

**Tabla 3:** Consumo mínimo en kW/h de las luminarias existentes en el sector.

**Fuente:** Cuenca (2021).

Para estimar las potencias requeridas mínima del sistema actual se tomaron los datos de las luminarias que se utilizan en el alumbrado a estudiar. El tiempo de operación de las cargas va depender del tiempo de uso que se les dé a las luminarias; en este caso será de 12 horas al día, desde las 6 pm hasta las 6 am. Con esta información se realizaron los cálculos matemáticos para su posterior análisis. Fue necesario realizar cálculos de la demanda eléctrica existente asumiendo que todo el sistema está en perfecto funcionamiento, por otra parte, dado que existen otras áreas en el sector que no cuenta con luminaria, ese consumo se deberá incorporar a la demanda eléctrica actual. En la tabla 2 se puede observar que el consumo diario que se genera arroja un valor 636 kW/h/día.

#### 4.2.1.2. Alumbrado con Paneles Solares

Con el uso de los bombillos de tecnología LED, siendo una buena opción en tecnología en iluminación, están compuestos por un conjunto de elementos electrónicos llamados “diodos emisores de luz” o “LED” (siglas en inglés) los cuales pueden ser

conectados a los sócates convencionales. La eficiencia lumínica, así como la vida útil de este tipo de bombillo son mucho mayores, lo que se espera en el corto plazo es que los costos de esta tecnología disminuya a medida en que las personas tomemos conciencia de las ventajas de los mismos. Por otra parte, se puede decir que es la luz más ecológica no sólo por el ahorro energético sino por los componentes químicos que la forman, nada de tungsteno o mercurio y ni resto de productos tóxicos.



**Figura 71:** Luminaria LED con Panel Solar  
**Fuente:** mafiventas

#### **-Almacenamiento de la batería del Panel Solar:**

El almacenamiento de energía en este sistema es fundamental, ya que la disponibilidad de luz no coincide con el tiempo cuando necesitamos la energía eléctrica. De manera que es totalmente necesario producir energía en el día y almacenarla para ser consumida en la noche. Este tipo de método para almacenar la energía es el más utilizado para este tipo de aplicaciones fotovoltaicas conocidas como baterías de ciclo de descarga profunda. La diferencia con las baterías utilizadas en la tecnología automotriz es que éstas están diseñadas para entregar grandes cantidades de corriente en períodos cortos de tiempo,

mientras que las baterías de ciclo profundo están diseñadas para descargas muy lentas que no sufran daño alguno.

Por lo tanto, la capacidad utilizable de una batería en kWh indica cuánta energía puede obtenerse de una batería totalmente cargada. Con frecuencia también se especifica la capacidad nominal (total), pero, por regla general, esta no resulta totalmente accesible. La diferencia entre estos dos valores es la profundidad de descarga, por Ejemplo: Una batería tiene una capacidad de 16 kWh y un nivel de descarga del 50 %, por lo que puede suministrar 8 kWh (el 50 % de 16 kWh). La capacidad de la batería requerida para un hogar depende del tamaño del sistema fotovoltaico, del consumo de electricidad y de la independencia de energía deseada. Con la solución de almacenamiento adecuada, la capacidad disponible puede aprovecharse totalmente y se puede lograr la máxima independencia de la red.

#### **4.2.1.3. Iluminación Fotoluminiscente:**

Con el uso de la pintura Fotoluminiscente que se puede aplicar en cemento, hormigón, piedra, Apta para pavimentos bituminosos o de concreto. De esta manera obteniendo una excelente visibilidad para los conductores y peatones, adherencia sobre el pavimento y flexibilidad perfecta lo que permite que sea altamente recomendable como pintura de alto tráfico. Para su aplicación es recomendable el uso de máquinas apropiadas o rodillo. Se recomienda limpiar o hidrolavar sobre la superficie dejándola limpia y seca. Evite el tránsito sobre la pintura por un tiempo mínimo de 1 hora, para no contaminar la aplicación.



**Figura 72:** Caminería con iluminación Fotoluminiscente

**Fuente:** <https://luminiscentecanarias.es/piedras-luminiscentes-decoracion-senalizacion/>



**Figura 73:** Demarcación con pintura fotoluminiscente.

**Fuente:** <http://www.mmpdecolombia.com/tecnologia-fotoluminiscente/tecnologia-fotoluminiscente/>

#### 4.2.2. Cuadro Comparativo

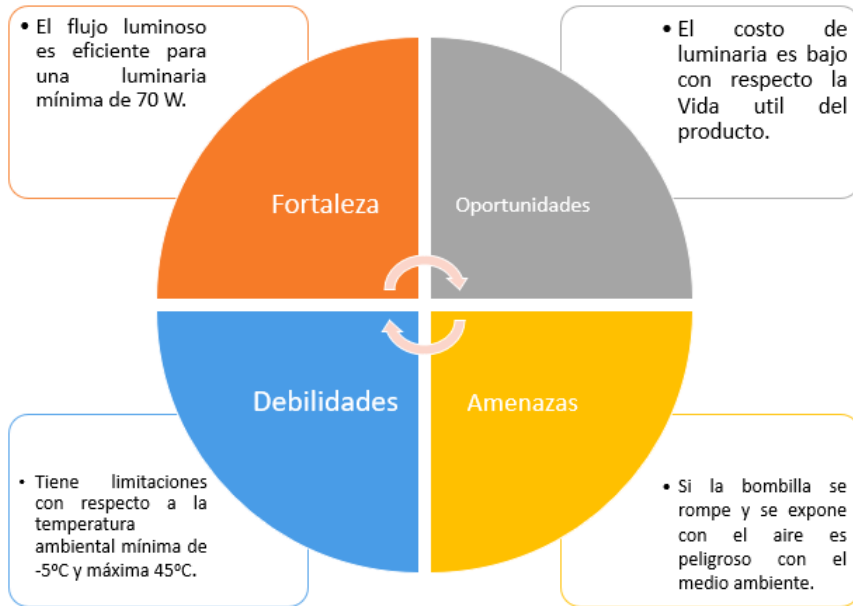
Tipos de Iluminación	Convencional	Panel Solar	Fotoluminiscente
<b>Bombillo</b>	Vapor de sodio	LED	-
<b>Rendimiento</b>	12.000hrs	50.000hrs	129 horas
<b>Vida Útil</b>	3 años	12 años y 4 meses	6 meses
<b>Flujo luminoso</b>	10.000 lm	12.000 lm	-
<b>Luminancia</b>	4.700.000 cd/m <sup>2</sup>	-	0.075 cd/m <sup>2</sup>
<b>Potencia</b>	100 W	90 W	-
<b>Eficiencia Lumínica</b>	100 lm/W	125 lm/W	-
<b>Índice de reproducción de color (RA)</b>	25	>70	-
<b>Temperatura ambiental Max-Min</b>	45 °C y -5 °C	50 °C y -40 °C	-

**Cuadro 1:** Cuadro comparativo de los sistemas de iluminación

**Fuente:** Cuenca C. (2021)

#### 4.2.3. Análisis FODA

Se realizó un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, y Amenazas el cual, mediante el estudio de las características internas y externas de cada uno de los sistemas que son aplicables al sector, proporcionó una idea más amplia sobre el mismo. Partiendo de este diagrama, se podrá dar pie a la toma de decisiones o incluso a nuevas ideas con la finalidad de escoger el camino más viable para la realización de la propuesta del sistema de iluminación en las vías del sector Ciudad Jardín Mañongo en el municipio Naguanagua, estado Carabobo.



**Figura 74:** Análisis Foda del alumbrado Público Convencional  
**Fuente:** Cuenca C. (2021)



**Figura 75:** Análisis Foda del alumbrado con Paneles Solares  
**Fuente:** Cuenca C. (2021).



**Figura 76:** Análisis Foda de Iluminación Fotoluminiscente

**Fuente:** Cuenca C. (2021)

#### **-Conclusión del Análisis:**

La instalación de los sistemas ecoeficientes considerados como energías renovables, dichos estos sistemas pueden llevar a conseguir la máxima eficiencia, el menor consumo y la reducción de emisiones o la eliminación en su totalidad, sobre todo en aquellos urbanismos existentes que durante muchos años se han construido sin ningún criterio de sostenibilidad. Por lo tanto, con lo anteriormente expuesto se procede hacer una combinación de energía fotoluminiscente y fotovoltaica, de esta manera garantizar una permanencia de iluminación sin afectar el ambiente.

### **4.3. Diseño de un sistema de iluminación sostenible para el sector Ciudad Jardín Mañongo, municipio Naguanagua, estado Carabobo.**

#### **4.3.1 Cálculo de Iluminación con Paneles Solares**

##### **-Dimensionamiento de luminaria LED con Panel Solar integrado:**

Primer Paso: Definir el consumo teórico del sistema, para este caso de estudio cada panel está incorporado con la luminaria que se muestra en la figura 62, por lo tanto, es un sistema independiente y tendrá un consumo de luminaria de 150 Wh, su utilización es de 12 horas de uso.

$$P_{max} = \sum cantidad \cdot horas \cdot P_{nombre\_equipo} [Wh/d] \quad Ec.11$$

$$P_{max} = 1 \cdot 12 \text{ horas} \cdot 150 \text{ W}$$

$$P_{max} = 1800 \text{ Wh/día.}$$

Cálculo del consumo máximo:

Se aplicará un factor de seguridad del 20% a la energía demandada para suplir pérdidas de polvo y suciedad, reflectancia angular y espectral, sombras, entre otros.

$$C_{max} = 1.20 \cdot P_{max}$$

$$C_{max} = 1.20 \cdot 1800 \text{ Wh/día}$$

$$C_{max} = 2160 \text{ Wh/día}$$

Segundo Paso: Radiación solar disponible, en la figura 26 se observa que el día más oscuro del año es el 14 de octubre, con un promedio de 4,6 kWh/m<sup>2</sup>/día. Por lo tanto, utilizaremos este valor como el más desfavorable de radiación asegurándonos de cubrir la demanda durante todo el año. Se debe obtener la cantidad de horas efectivas de sol pico (HSP) aplicando la ecuación 1.

---

—————=4.6 horas efectiva de cada día del mes

El HSP representa la cantidad de horas en el día en el cual el panel solar es capaz de producir la potencia máxima especificada por el fabricante.

Tercer Paso: Cálculo de placas, en función de las condiciones de radiación más desfavorable se establece el número de módulos, para este cálculo se seleccionó módulos de 150 w.

-Para instalaciones de uso diario utilizaremos la fórmula:

Número de módulos para instalación de uso diario (Nmd)= (energía necesaria) / (HSP\* potencia pico del módulo (P<sub>p</sub>) Ec.12

$$P_p = C_{max} / 0.9 * HSP \quad \text{Ec.13}$$

$$P_p = (2160 \text{Wh/día}) / 0.9 * 4.6 = 521.74 \text{Wp}$$

$$N_{md} = (2160 \text{ Wh/día}) / (4,6 \text{ HSP} * 522 \text{Wp}) = 0.89 \text{ redondeando } 1 \text{ módulos}$$

Cuarto Paso: Baterías de acumulación, Las baterías tienen como función almacenar energía para los períodos donde no hay sol. Se debe establecer la autonomía que deberá operar bajo la situación más desfavorables sin insolación por abundante nubosidad, los valores de referencia de 2 a 5 días. En este caso la autonomía es de 3 días, es decir que la instalación debe funcionar con el consumo calculado durante este tiempo, aunque esté totalmente nublado. Hay que destacar que podemos tener más de 3 días sin contar con cielo despejado, pero obtenemos algo de producción fotovoltaica cuando está nublado.

La capacidad *C* del banco de baterías requerido será la siguiente:

$$= \quad / \quad \text{Ec.14}$$

Donde:

*E* = Consumo energético real

*N* = Número de días de autonomía de la instalación.

*V* = Voltaje del sistema

*Pd* = Profundidad de descarga

La profundidad de descarga depende del tipo de batería elegido. Estos valores oscilan entre 0,5 a 0,8. Por otra parte, la profundidad de descarga no deberá exceder el

80% de la capacidad nominal de la batería ya que ello conlleva al decrecimiento en la eficiencia de la misma provocada por los ciclos de carga-descarga.

Estos valores vienen dados de las características técnicas para cada modelo y fabricante. En nuestro caso, elegiremos una batería que tolere una descarga de hasta un 60% (0,6).

$$C=2160*3 / 240V *0.6 = 45 \text{ Ah (c100)}$$

El valor C100 indica que la capacidad de la batería será la suministrada por ciclos de carga de 100 horas, que es la frecuencia de carga normalmente establecida en electrificación Urbana.

#### **-Cálculo de la Distancia Interpostal por la Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado Público Diseño:**

El sistema para dar iluminación al sector ciudad jardín Mañongo fue calculado siguiendo los pasos de la Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado Público Diseño. Este Sistema se implementó para asegurar la correcta distribución de luz en la totalidad de las vías del sector, por otra parte, para optimizar nuestra iluminación y lograr una vía más sostenible implementamos luz LED en todos los postes ya que este sistema ha sido sometido a diferentes pruebas y sus resultados han arrojado una gran eficiencia en su bajo consumo en comparación con diferentes tipos de bombillos. Seguidamente se explicará el cálculo de la luminaria necesaria.

Los primeros criterios para la clasificación del alumbrado público vienen dados según la velocidad de tráfico y según el volumen de tráfico. Según el Plan De Desarrollo Urbano del Municipio Naguanagua las vialidades poseen 40 Km/hora la cual en la tabla de criterios de velocidad es una velocidad de tráfico Media.

Criterios para la clasificación del alumbrado público	
Según la velocidad de tráfico	
Muy importante	Mayor a 90 Km/h
Importante	Entre 60 km/h y 90 km/h
Media	Entre 30 km/h y 60 km/h
Reducida	Menor a 30 km/h
Muy Reducida	Al paso
Según el volumen de tráfico	
Muy importante	Mayor de 1000 Vehículos/h
Importante	Entre 500 y 1000 Vehículos/h
Medio	Entre 250 y 500 Vehículos/h
Reducido	Entre 100 y 250 Vehículos/h
Muy Reducida	Menos de 100 Vehículos/h

**Figura 77:** Criterio para la clasificación del alumbrado público

**Fuente:** Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado Público, Demarcado por Cuenca C. (2021)

Para la selección del tipo de alumbrado público nos ubicamos en la figura 77 y obtuvimos que los criterios de clasificación del alumbrado público antes calculados dan como resultado velocidad media y volumen de tráfico Reducido.

Tipo de alumbrado recomendado según la naturaleza de la vía		
Ubicación	Clase de vía	Tipo de alumbrado
Zonas Rurales	Autopista y distribuidores	I (A1)
	Vías interurbanas	I (A1)
	Vías secundarias	IV (B2)
Alrededores y acceso a zonas urbanas	Vías de acceso	I Ó II (A2)
	Vías colectoras	II (A2)
	Avenidas de circulación	I Ó II (A2)
Zonas pobladas	Avenidas y calles	II (A1)
	Vías comerciales	II (A1)
	Vías secundarias	III (B1)
	Vías residenciales	V (B2)
Situaciones especiales	Cruces peligrosos	Tratamiento particular
	Redomas	
	Pendientes	
	Puentes	
	Tuneles	

**Tabla 4:** Tipos de alumbrado recomendado según la naturaleza de la vía.

**Fuente:** Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado Público, Demarcado por Cuenca C. (2021)

Según el tipo de alumbrado recomendado según la naturaleza de la vía (Ver tabla 4) nos da como resultado que las vías secundarias se recomienda alumbrar con el tipo III (B1) la cual seleccionamos para realizar nuestros cálculos.

Características de clasificación de las vías de tránsito						
Criterios		Autopistas (A1)	Vías expresas (A1)	Vías principales (A2)	Vías secundarias (B1)	Vías locales (B2)
U S O	Transito	Expreso	Expresos	Principal	Local principal	Locas secundario
	Velocidad de circulación	Sobre 80 km/h	Sobre 80 km/h	Menos de 60 km/h	menos de 45 km/h	Menos de 40 km/h
	Longitud del tramo principal	Mas de 5 km	mas de 5 km	Menos de 1,5 km	menos de 1,5 km	Menos de 0,8 km
	Volumen de tránsito	Alto o muy bajo	Alto o muy alto	Alto o muy alto	Alto o bajo	Bajp
A C C E S O	Control	Total	Total o parcial	Normalmente ninguno	Ninguno	Ninguno
	Cruce con calles secundarias	No	No	A nivel	A nivel	A nivel
	Cruce con calles principales	Sin intersecciones	Generalmente sin interseccion a nivel, usualmente con distribuidores	Intersecciones a nivel	Interseccion a nivel	Interseccion a nivel
	Control de trafico para cruce o giro a nivel	No existe	Principalmente señales de pare. Algunas veces semaforos	Señales de pare o semaforos	Señales de pare o semaforos	Señales de pare generalmente
	Tipo de acceso	Rampa o canal de acces	Canal de acceso	Normal o con ensanchamiento	Normal o con ensanchamientos	Normal
	Vías laterales	Posible	Posible	Normalmente no	Normalmente	No
	isla central	Siempre	Siempre	Normalmente	Normalmente no	No
	Central de cruce de peatones	Dispositivo de cruce separado	Paso de peatones o separados	Paso de peatones	Paso de peatones	A veces paso de peatones
Canal de estacionamiento	No	No	Restringido o ninguno	Posible	Posible	
Hombriilo	Incluido	Incluido	Normalmente no	No	No	
Distancia de visibilidad	100 m	100 m	80 m	60 m	50 m	

**Tabla 5:** Características de clasificación de las vías de tránsito.

**Fuente:** Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado Público, Demarcado por Cuenca C. (2021)

Siguiendo los parámetros de alumbrado recomendado mostrados en la tabla 4 observamos que la selección de alumbrado tipo III (B1) es adecuado para la colocación en el sector ciudad jardín Mañongo ya que todos sus parámetros de uso y acceso coinciden con la vía estudiada.

Clasificación de las zonas urbanas		
Clasificación de zona	Características	Casos incluidos
Comercial (A)	gran número de peatones vehículos o ambos	zonas principales centros de comercio de sectores importantes sectores con centro de distribución de tránsito terrestre, aéreo o marítimo con funcionamiento nocturno zonas escolares con funcionamiento nocturno
Intermedia (B)	Número moderado de peatones, vehículos o ambos	Zonas adyacentes a los tipo (A) Centros residenciales de apartamentos de densidad alta Centros de comercio de sectores de regular importancia Zonas de hospitales y otros servicios públicos Zonas con dispositivos recreacionales o deportivos de uso público
Residencial ⊕	Número escaso de peatones, vehículos o ambos	Barrios residenciales de viviendas unifamiliares o con pequeños edificios de apartamentos, densidad de población mediana y baja Parques, cementerios y similares abiertos al tránsito durante la noche

**Tabla 6:** Clasificación de las zonas urbanas

**Fuente:** Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado Público, Demarcado por Cuenca C. (2021)

Clasificamos la zona urbana utilizando la tabla 5 la cual nos indica una clasificación de zona intermedia debido a que nuestra vía posee un número moderado de peatones y vehículos, también por su ubicación cercana a las zonas comerciales las cuales poseen un número más elevado de peatones y vehículos.

Características de iluminación de vías urbanas										
Clasificación			Luminancia				Iluminancia			Índice de deslumbramiento
Calidad de iluminación	Tipo de vía	Tipo de zona	L <sub>m</sub> (cd/m <sup>2</sup> )	U <sub>m</sub>	U <sub>g</sub>	U <sub>L</sub>	E <sub>m</sub> (lux)	U1	U2	
A1	Autopista	todas	2	0.40	0.30	0.70	25 - 30	0.40	0.30	7
	Vías expresas									
A2	Vías principales Y recolectoras	A	2	0.40	0.30	0.70	25 - 30	0.40	0.30	7
		B					20 - 25	0.33	0.25	6
		C	18	0.33	0.25	15 - 20				
B1	Vías secundarias	A	1.5	0.33	0.25	0.60	15 - 20	0.33	0.20	5
		B					15			
		C	1	0.30	0.20	10	0.30	0.15		
B2	Vías locales	A	-	-	-	-	oct-15	0.30	0.15	5
		B					10			
		C				6	0.25	0.10		

**Nota:** Los valores indicados en esta tabla son valores mínimos recomendados con factores de mantenimiento de 0,8 y para pavimentos claros. En caso de pavimentos oscuros deben suministrarse los valores de L y E en un 30% al menos.  
U<sub>g</sub>: Uniformidad general  
U<sub>m</sub>: Uniformidad media  
U<sub>L</sub>: Uniformidad longitudinal

**Tabla 7:** Características de iluminación de vías urbanas.

**Fuente:** Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado Público, Demarcado por Cuenca C. (2021)

Con los resultados obtenidos en las tablas anteriores en cuanto a la clasificación de la vía ingresamos en la tabla 7 y visualizamos que se requiere una iluminancia media (E<sub>m</sub>) = 15-20 lux, debido a la importancia de nuestra vía decidimos seleccionar el valor mayor de este intervalo por lo tanto tendremos un E<sub>m</sub> = 20 lux. También podemos observar que para el uso de pavimento claro tenemos un factor de mantenimiento (fm) = 0.8.

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

**Tabla 8:** Características de iluminación de vías y áreas públicas de circulación de peatones  
**Fuente:** Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado Público, Demarcado por  
Cuenca C. (2021)

En el cálculo de iluminación de las áreas públicas y de circulación de peatones pudimos observar que en nuestra vía tenemos una zona B-2 la cual en las aceras debe cumplir con una iluminación promedio de 10 lux.



**Figura 78:** Luminaria  
**Fuente:** Downlight

Las lámparas para el alumbrado público seleccionadas fue LED 150W las cuales tiene la certificación de Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC) y poseen un ahorro eléctrico notable debido a su utilización LED y un elevado flujo 18.750 lm lo cual nos ayudó a colocar menos postes en nuestra vía lo que conlleva a un ahorro de presupuesto, este alumbrado fue buscado en la empresa Downlight la cual posee es certificado de empres sustentable Eco Friendly.

Flujo de la lámpara (lm)	Altura (m)
$3000 \leq \Phi < 10000$	$6 \leq H < 8$
$10000 \leq \Phi < 20000$	$8 \leq H < 10$
$20000 \leq \Phi < 40000$	$10 \leq H < 12$
$\geq 40000$	$\geq 12$

**Tabla 9:** Altura necesaria de postes  
**Fuente:** Cuenca C. (2021).

En la tabla 8 observamos que para un flujo luminoso de 18.750 lm es necesario una altura de postes entre 8 y 10 metros, seleccionamos la altura de 10 metros para una mejor iluminación de las vías del sector ciudad jardín Mañongo.

CALZADAS			
TRAMO VIAL	DIMENSIONES (m)		
	Inspección	PDUL	Norma (MTC)
Calle 1	13,2	13,2	Carriles de Min: 3 Máx: 3,6
Calle 2	7,5	-	
Calle 3	10	7,2	
Calle Carlos C.	10	-	
Av. 1	12	14,7	
Av. 2	10	11,5	
Av. 3	10	11,5	
Av. 4	12	-	
Av. N-S-1	11	11,5	
Av. N-S-2	10	11,5	
Vía de Servicio	14	13,75	

**Tabla 10:** Comparación de las dimensiones de las vías (Calzada)

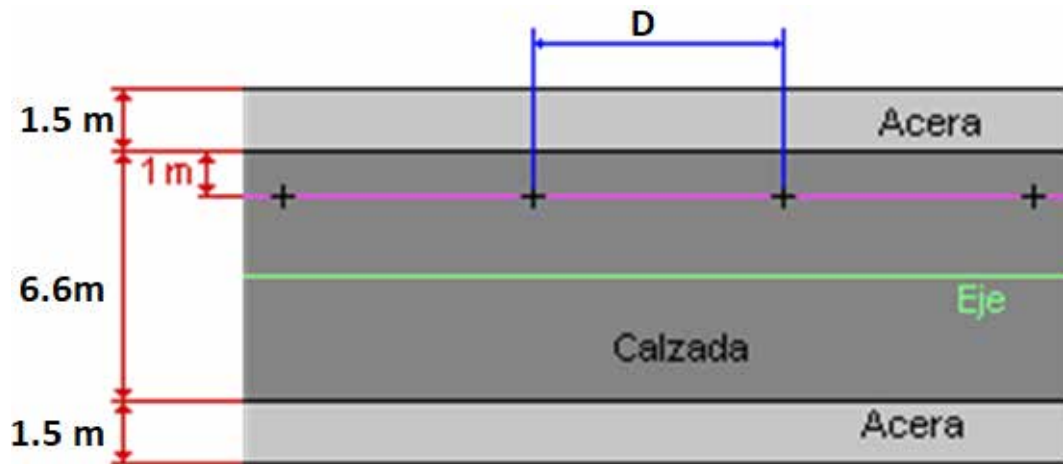
**Fuente:** Cuenca C. (2021).

ACERAS			
TRAMO VIAL	DIMENSIONES (m)		
	Inspección	PDUL	Norma (MTC)
Calle 1	1,2	1,2	Min: 1,2
Calle 2	2,4	-	
Calle 3	1,2	1,1	
Calle Carlos C.	1,2	-	
Av. 1	1,5	1,8	
Av. 2	2,5	1,8	
Av. 3	1,2	1,8	
Av. 4	1,8	-	
Av. N-S-1	1,8	1,8	
Av. N-S-2	1,2	1,8	
Vía de Servicio	1,2	1,35	

**Tabla 11:** Comparación de las dimensiones de las vías (Aceras)

**Fuente:** Cuenca C. (2021).

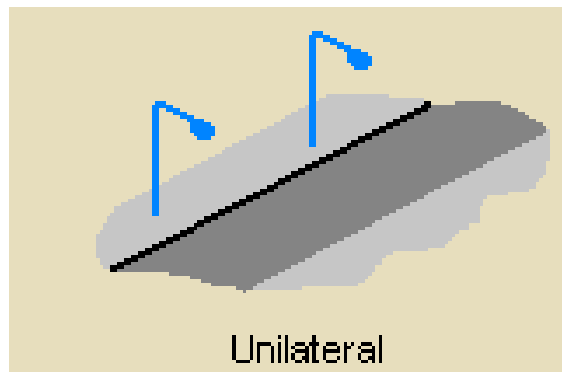
En la figura 73 a continuación se observan las dimensiones promedio de las vías de la zona de estudio en las tablas (9,10) para el cálculo de luminaria.



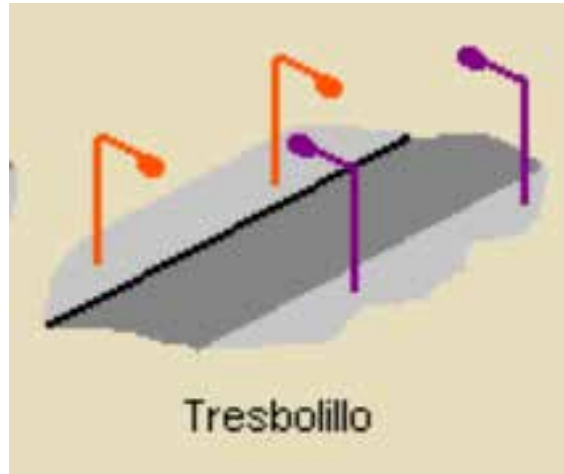
**Figura 79:** Distancias de un lado de la vía para cálculo de luminaria.

**Fuente:** Cuenca C. (2021)

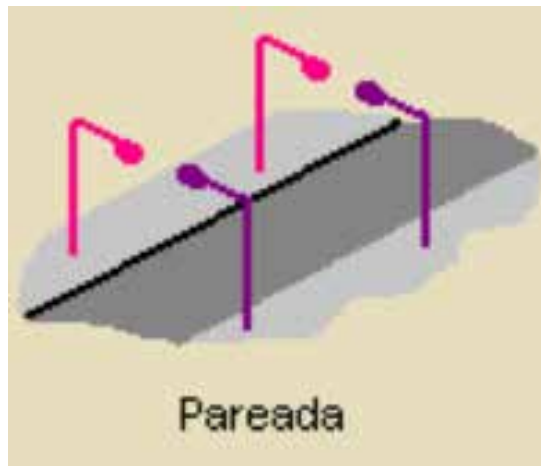
Para el cálculo de la distancia entre luminarias se verifica un solo lado de la vía ya que son simétricos. Por otra parte, el arreglo de luminarias va a depender del ancho de la calzada para este caso se evaluará unilateral (ver figura 86).



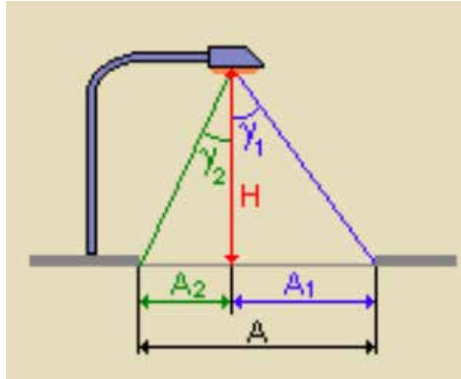
**Figura 80:** Disposición Unilateral de las luminarias en la vía  
**Fuente:** [https://recursos.citcea.upc.edu/llum/exterio/vias\\_p.html](https://recursos.citcea.upc.edu/llum/exterio/vias_p.html)



**Figura 81:** Disposición tresbolillo de las luminarias en la vía  
**Fuente:** [https://recursos.citcea.upc.edu/llum/exterio/vias\\_p.html](https://recursos.citcea.upc.edu/llum/exterio/vias_p.html)



**Figura 82:** Disposición pareada de las luminarias en la vía  
**Fuente:** [https://recursos.citcea.upc.edu/llum/exterio/vias\\_p.html](https://recursos.citcea.upc.edu/llum/exterio/vias_p.html)



**Figura 83:** Ángulos y distancia de la luz del poste  
**Fuente:** Cuenca C. (2021)

Datos para el cálculo de distancia entre luminarias:

$$E_m = 20 \text{ lux}$$

$$I = 18.750 \text{ lm}$$

$$f_m = 0.8$$

$$h = 10 \text{ m}$$

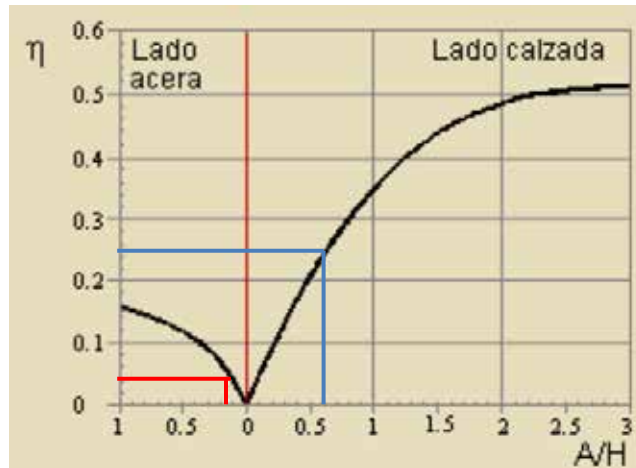
$$A_1 = 5.60 \text{ m}$$

$$A_2 = 1 \text{ m}$$

— —

— —

Con los resultados calculados entramos al siguiente gráfico para determinar los



**Figura 84:** Curva del factor de utilización de la iluminación

**Fuente:** Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado Público, Demarcado por Cuenca C. (2021)

$$1 = 0.25$$

$$2 = 0.04$$

para despejar de esa ecuación la distancia entre poste y poste.

\_\_\_\_\_

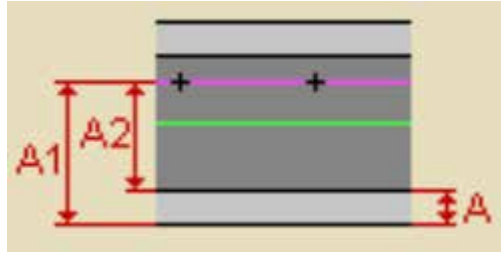
Donde despejamos d:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

La luminaria con las lámparas Brisa LED 150W estarán ubicadas cada 30 metros.

La iluminación media de la acera más alejada de las luminarias se calculó de la siguiente forma:



**Figura 85:** Distancia para cálculo de iluminación en la acera  
**Fuente:** Cuenca C. (2021)

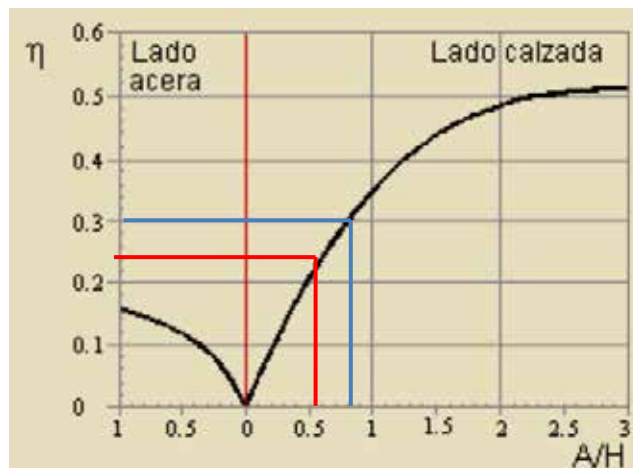
$A1 = 7.10\text{m}$

$A2 = 5.60\text{m}$

$A = 1.50\text{m}$

— —  
 — —

Al calcular estas fórmulas entramos en el mismo diagrama (Ver figura 82) pero en este caso solo colocando los



**Figura 86:** Curva del factor de utilización de la iluminación  
**Fuente:** Norma Venezolana COVENIN 3290:1997 Alumbrado Público, Demarcado por Cuenca C. (2021)

$1 = 0.29$

$2 = 0.21$

- 8

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 26.67 lux

Nos dirigimos a la tabla (Ver tabla 8) y observamos que la iluminación media cumple con lo requerido por la norma ya que nuestra vía estudiada es una B-2 y la iluminación media requerida en las aceras es de 10 lux mínimo y nuestros cálculos dan 26.67 lux.



**Figura 87:** Alumbrado Público.  
**Fuente:** Cuenca C. (2021)

#### **4.3.2 Cálculo de diagrama de flujo luminoso del sector con el uso del software**

##### **Dialux**

Se utilizó este software en específico ya que es el indicado para la simulación de un proyecto de iluminación, el objetivo principal es obtener la incidencia de la luz sobre la superficie en este caso la capa de rodamiento del sector en estudio. Dicha medición se expresa en iluminancia cura variable es el lux y va a depender de la










potencia de la bombilla es unidad de Watts. Según la norma Covenin 3290:1997 en la tabla 6 se clasificó según el tipo de vialidad la cual nos indica que los valores aceptables de iluminancia en la calzada se encuentran en 15 y 20 lux y en la tabla 7 para las aceras de 10 lux. Para alcanzar estos valores de lux en los puntos más alejados o donde no existía iluminación se dispusieron arreglos de luminaria interpostal de 30 metros en las vías y fueron de tipo unilateral, tresbolillo y paralela de esta manera se obtuvo la iluminancia deseada con la potencia de 150W. El chequeo en el software se ejecutó para el caso más desfavorable cuando el cielo está totalmente nublado y sin ninguna luz artificial de los lugares aledaños, esto se realizó de esta manera para que cuando existe un evento extraordinario el sistema siga cumpliendo su función principal.



**Figura 88:** Diagrama de flujo luminoso del sector en estudio.

**Fuente:** Dialux, Cuenca C. (2021)

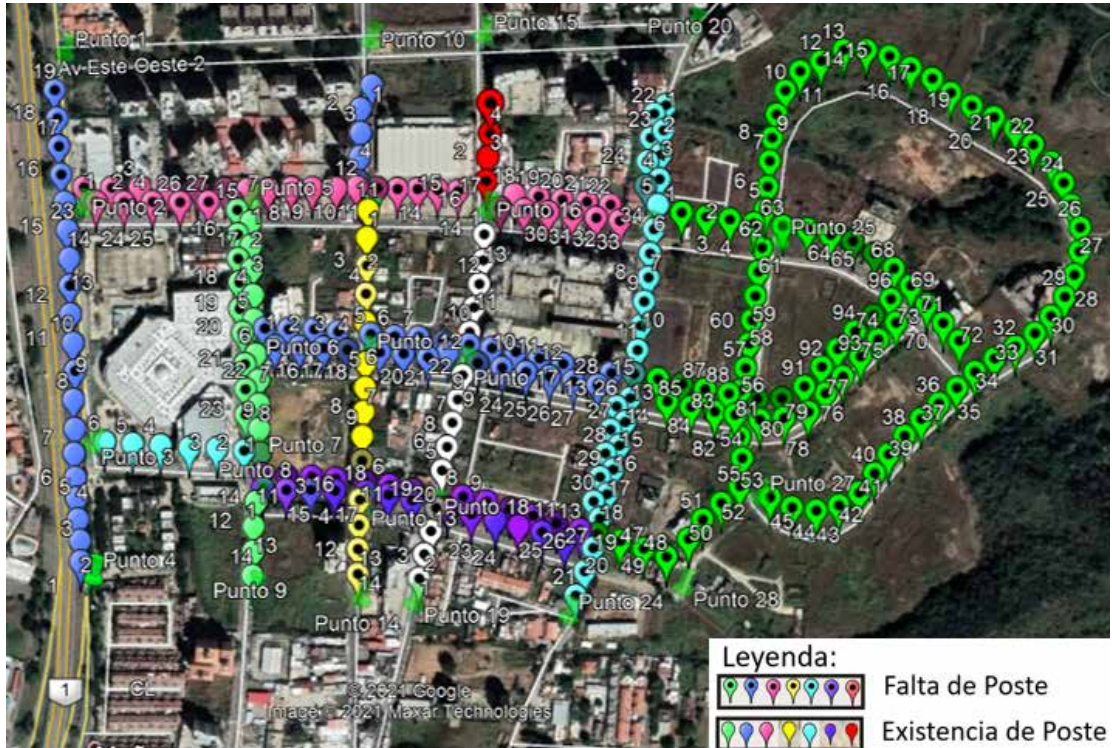
La siguiente es la tabla de iluminancia y luminancias que se obtienen de la simulación:

Iuminancias		
	50.00	lx
	44.38	lx
	38.75	lx
	33.13	lx
	27.50	lx
	21.88	lx
	16.25	lx
	10.63	lx
	5.00	lx

**Tabla 12:** Iuminancias de simulación  
**Fuente:** Dialux, Cuenca C. (2021)

Terreno			
ANILLO 1 PARTE 1			
		18.8 lx	0.13
ANILLO 1 PARTE 2			
		19.9 lx	0.19
ANILLO 1 PARTE 3			
		22.2 lx	0.18
ANILLO 1 PARTE 4			
		17.6 lx	0.26
AV 1			
		22.9 lx	0.13
AV 2			
		25.3 lx	0.095
AV 3			
		22.1 lx	0.11
AV 4			
		30.3 lx	0.15
AV NORTE SUR 2			
		18.5 lx	0.21
AV. NORTE SUR 3			
		27.1 lx	0.18
calle 1			
		32.3 lx	0.11
CALLE 2			
		26.5 lx	0.24
CALLE 3			
		30.5 lx	0.24
CALLE CARLOS CARDENAS			
		20.1 lx	0.25
via de servicio			
		22.0 lx	0.21

**Figura 89:** Valores promedio de lux de vía del sector en estudio.  
**Fuente:** Dialux, Cuenca C. (2021).



**Figura 90:** Ubicación de los Postes del nuevo sistema.

**Fuente:** Google Earth Pro, Cuenca C. (2021).

Identificación de las Coordenadas de los nuevos Postes del sector Ciudad Jardín Mañongo.

Vía	Postes	Coordenadas
<b>Av. Norte-Sur 3</b>	1	10°14'31.26"N, 67°59'52.52"O
	2	10°14'30.28"N, 67°59'52.95"O
	3	10°14'29.30"N, 67°59'52.90"O
	4	10°14'28.32"N, 67°59'52.90"O
	5	10°14'27.32"N, 67°59'52.91"O
<b>Av. Norte-Sur 2</b>	1	10°14'27.49"N, 67°59'47.66"O
	2	10°14'28.47"N, 67°59'47.62"O
	3	10°14'29.45"N, 67°59'47.57"O
	4	10°14'30.47"N, 67°59'47.58"O
<b>Avenida 1</b>	1	10°14'30.84"N, 67°59'40.34"O

	2	10°14'29.81"N, 67°59'40.40"O
	3	10°14'28.82"N, 67°59'40.47"O
	4	10°14'27.81"N, 67°59'40.51"O
	5	10°14'26.76"N, 67°59'40.54"O
	6	10°14'25.76"N, 67°59'40.69"O
	7	10°14'24.77"N, 67°59'40.82"O
	8	10°14'23.79"N, 67°59'40.86"O
	9	10°14'22.81"N, 67°59'41.01"O
	10	10°14'21.82"N, 67°59'41.12"O
	11	10°14'20.84"N, 67°59'41.22"O
	12	10°14'19.87"N, 67°59'41.34"O
	13	10°14'18.89"N, 67°59'41.47"O
	14	10°14'17.92"N, 67°59'41.65"O
	15	10°14'16.96"N, 67°59'41.87"O
	16	10°14'15.98"N, 67°59'42.09"O
	17	10°14'14.99"N, 67°59'42.31"O
	18	10°14'14.00"N, 67°59'42.58"O
	19	10°14'12.81"N, 67°59'42.81"O
	20	10°14'11.87"N, 67°59'43.14"O
	21	10°14'10.89"N, 67°59'43.48"O
	22	10°14'30.47"N, 67°59'40.81"O
	23	10°14'29.48"N, 67°59'40.92"O
	24	10°14'28.52"N, 67°59'41.02"O
	25	10°14'27.52"N, 67°59'41.08"O
	26	10°14'18.53"N, 67°59'42.02"O
	27	10°14'17.58"N, 67°59'42.24"O
	28	10°14'16.62"N, 67°59'42.42"O

	29	10°14'15.67"N, 67°59'42.62"O
	30	10°14'14.68"N, 67°59'42.85"O
<b>Avenida 2</b>	1	10°14'11.36"N, 67°59'49.89"O
	2	10°14'12.33"N, 67°59'49.71"O
	3	10°14'13.27"N, 67°59'49.47"O
	4	10°14'14.20"N, 67°59'49.29"O
	5	10°14'15.72"N, 67°59'49.10"O
	6	10°14'16.68"N, 67°59'48.92"O
	7	10°14'17.66"N, 67°59'48.74"O
	8	10°14'18.60"N, 67°59'48.54"O
	9	10°14'19.58"N, 67°59'48.38"O
	10	10°14'21.34"N, 67°59'48.14"O
	11	10°14'22.35"N, 67°59'47.99"O
	12	10°14'23.30"N, 67°59'47.81"O
	13	10°14'24.27"N, 67°59'47.68"O
	14	10°14'25.32"N, 67°59'47.67"O
<b>Avenida 3</b>	1	10°14'26.15"N, 67°59'52.49"O
	2	10°14'25.03"N, 67°59'52.50"O
	3	10°14'23.90"N, 67°59'52.46"O
	4	10°14'22.75"N, 67°59'52.46"O
	5	10°14'21.60"N, 67°59'52.45"O
	6	10°14'19.96"N, 10°14'19.96"N
	7	10°14'18.95"N, 67°59'52.36"O
	8	10°14'17.98"N, 67°59'52.38"O
	9	10°14'16.99"N, 67°59'52.40"O
	10	10°14'16.01"N, 67°59'52.39"O
	11	10°14'14.43"N, 67°59'52.42"O

	12	10°14'13.42"N, 67°59'52.42"O
	13	10°14'12.45"N, 67°59'52.43"O
	14	10°14'11.46"N, 67°59'52.40"O
<b>Avenida 4</b>	1	10°14'25.52"N, 67°59'57.30"O
	2	10°14'24.54"N, 67°59'57.26"O
	3	10°14'23.58"N, 67°59'57.19"O
	4	10°14'22.54"N, 67°59'57.10"O
	5	10°14'21.55"N, 67°59'57.03"O
	6	10°14'20.14"N, 67°59'56.90"O
	7	10°14'19.11"N, 67°59'56.74"O
	8	10°14'18.13"N, 67°59'56.69"O
	9	10°14'17.15"N, 67°59'56.64"O
	10	10°14'16.17"N, 67°59'56.57"O
	11	10°14'14.20"N, 67°59'56.67"O
	12	10°14'13.22"N, 67°59'56.72"O
	13	10°14'12.22"N, 67°59'56.70"O
	14	10°14'11.25"N, 67°59'56.70"O
	15	10°14'25.98"N, 67°59'57.89"O
	16	10°14'24.99"N, 67°59'57.83"O
	17	10°14'24.00"N, 67°59'57.77"O
	18	10°14'23.03"N, 67°59'57.69"O
	19	10°14'21.97"N, 67°59'57.63"O
	20	10°14'21.00"N, 67°59'57.47"O
	21	10°14'19.73"N, 67°59'57.33"O
	22	10°14'18.72"N, 67°59'57.27"O
	23	10°14'17.70"N, 67°59'57.22"O
<b>Calle 1</b>	1	10°14'26.69"N, 68° 0'4.25"O

	2	10°14'26.72"N, 68° 0'3.10"O
	3	10°14'26.78"N, 68° 0'1.94"O
	4	10°14'26.80"N, 68° 0'0.76"O
	5	10°14'26.81"N, 67°59'59.56"O
	6	10°14'26.83"N, 67°59'58.42"O
	7	10°14'26.84"N, 67°59'57.49"O
	8	10°14'26.88"N, 67°59'56.63"O
	9	10°14'26.95"N, 67°59'55.68"O
	10	10°14'26.97"N, 67°59'54.82"O
	11	10°14'27.00"N, 67°59'53.83"O
	12	10°14'27.08"N, 67°59'52.98"O
	13	10°14'27.06"N, 67°59'52.14"O
	14	10°14'27.05"N, 67°59'51.31"O
	15	10°14'27.08"N, 67°59'50.48"O
	16	10°14'27.07"N, 67°59'49.66"O
	17	10°14'27.05"N, 67°59'48.81"O
	18	10°14'26.99"N, 67°59'46.47"O
	19	10°14'26.94"N, 67°59'45.47"O
	20	10°14'26.85"N, 67°59'44.49"O
	21	10°14'26.79"N, 67°59'43.48"O
	22	10°14'26.70"N, 67°59'42.51"O
	23	10°14'26.11"N, 68° 0'3.72"O
	24	10°14'26.14"N, 68° 0'2.57"O
	25	10°14'26.19"N, 68° 0'1.39"O
	26	10°14'26.22"N, 68° 0'0.26"O
	27	10°14'26.27"N, 67°59'59.08"O
	28	10°14'26.31"N, 67°59'58.09"O

	29	10°14'26.42"N, 67°59'47.05"O
	30	10°14'26.37"N, 67°59'46.06"O
	31	10°14'26.31"N, 67°59'45.05"O
	32	10°14'26.23"N, 67°59'44.07"O
	33	10°14'26.15"N, 67°59'43.08"O
	34	10°14'26.06"N, 67°59'42.09"O
<b>Calle 2</b>	1	10°14'21.21"N, 67°59'56.57"O
	2	10°14'21.21"N, 67°59'55.59"O
	3	10°14'21.24"N, 67°59'54.54"O
	4	10°14'21.18"N, 67°59'53.55"O
	5	10°14'21.12"N, 67°59'52.21"O
	6	10°14'21.07"N, 67°59'51.22"O
	7	10°14'21.06"N, 67°59'50.23"O
	8	10°14'20.93"N, 67°59'49.23"O
	9	10°14'20.83"N, 67°59'48.15"O
	10	10°14'20.72"N, 67°59'47.21"O
	11	10°14'20.60"N, 67°59'46.22"O
	12	10°14'20.37"N, 67°59'45.24"O
	13	10°14'20.18"N, 67°59'44.27"O
	14	10°14'20.03"N, 67°59'43.28"O
	15	10°14'19.87"N, 67°59'42.28"O
	16	10°14'20.49"N, 67°59'56.12"O
	17	10°14'20.51"N, 67°59'55.12"O
	18	10°14'20.50"N, 67°59'54.13"O
	19	10°14'20.45"N, 67°59'53.14"O
	20	10°14'20.40"N, 67°59'51.81"O
	21	10°14'20.37"N, 67°59'50.83"O

	22	10°14'20.26"N, 67°59'49.82"O
	23	10°14'20.09"N, 67°59'47.77"O
	24	10°14'19.94"N, 67°59'46.77"O
	25	10°14'19.79"N, 67°59'45.78"O
	26	10°14'19.65"N, 67°59'44.80"O
	27	10°14'19.49"N, 67°59'43.82"O
	28	10°14'19.37"N, 67°59'42.82"O
<b>Calle 3</b>	1	10°14'15.32"N, 67°59'56.45"O
	2	10°14'15.26"N, 67°59'55.45"O
	3	10°14'15.29"N, 67°59'54.42"O
	4	10°14'15.24"N, 67°59'53.44"O
	5	10°14'15.17"N, 67°59'52.24"O
	6	10°14'15.05"N, 67°59'51.23"O
	7	10°14'14.91"N, 67°59'50.26"O
	8	10°14'14.70"N, 67°59'48.20"O
	9	10°14'14.52"N, 67°59'47.22"O
	10	10°14'14.26"N, 67°59'46.26"O
	11	10°14'14.03"N, 67°59'45.31"O
	12	10°14'13.76"N, 67°59'44.35"O
	13	10°14'13.52"N, 67°59'43.36"O
	14	10°14'14.76"N, 67°59'56.40"O
	15	10°14'14.73"N, 67°59'55.44"O
	16	10°14'14.76"N, 67°59'54.45"O
	17	10°14'14.77"N, 67°59'53.45"O
	18	10°14'14.76"N, 67°59'52.19"O
	19	10°14'14.67"N, 67°59'51.25"O
	20	10°14'14.48"N, 67°59'50.28"O

	21	10°14'14.20"N, 67°59'48.83"O
	22	10°14'14.00"N, 67°59'47.84"O
	23	10°14'14.00"N, 67°59'47.84"O
	24	10°14'13.59"N, 67°59'45.89"O
	25	10°14'13.38"N, 67°59'44.92"O
	26	10°14'13.03"N, 67°59'43.98"O
<b>Calle Carlos Cárdenas</b>	1	10°14'16.25"N, 67°59'57.23"O
	2	10°14'16.30"N, 67°59'58.35"O
	3	10°14'16.29"N, 67°59'59.48"O
	4	10°14'16.35"N, 68° 0'0.66"O
	5	10°14'16.37"N, 68° 0'1.81"O
	6	10°14'16.41"N, 68° 0'2.96"O
<b>Vía de servicio</b>	1	10°14'11.58"N, 68° 0'3.74"O
	2	10°14'12.41"N, 68° 0'3.80"O
	3	10°14'13.26"N, 68° 0'3.92"O
	4	10°14'14.11"N, 68° 0'4.01"O
	5	10°14'14.93"N, 68° 0'4.09"O
	6	10°14'15.91"N, 68° 0'4.19"O
	7	10°14'16.90"N, 68° 0'4.20"O
	8	10°14'18.07"N, 68° 0'4.31"O
	9	10°14'19.23"N, 68° 0'4.29"O
	10	10°14'20.36"N, 68° 0'4.43"O
	11	10°14'21.52"N, 68° 0'4.58"O
	12	10°14'22.67"N, 68° 0'4.66"O
	13	10°14'23.78"N, 68° 0'4.73"O
	14	10°14'24.93"N, 68° 0'4.86"O
	15	10°14'26.06"N, 68° 0'5.02"O

	16	10°14'27.19"N, 68° 0'5.21"O
	17	10°14'28.33"N, 68° 0'5.35"O
	18	10°14'29.48"N, 68° 0'5.47"O
	19	10°14'30.63"N, 68° 0'5.63"O
<b>Anillo 1</b>	1	10°14'26.48"N, 67°59'39.56"O
	2	10°14'26.33"N, 67°59'38.55"O
	3	10°14'26.26"N, 67°59'37.57"O
	4	10°14'26.14"N, 67°59'36.58"O
	5	10°14'26.73"N, 67°59'36.11"O
	6	10°14'27.65"N, 67°59'36.04"O
	7	10°14'28.70"N, 67°59'35.98"O
	8	10°14'29.65"N, 67°59'35.91"O
	9	10°14'30.61"N, 67°59'35.75"O
	10	10°14'31.61"N, 67°59'35.40"O
	11	10°14'32.42"N, 67°59'34.81"O
	12	10°14'32.87"N, 67°59'33.95"O
	13	10°14'33.35"N, 67°59'33.03"O
	14	10°14'33.38"N, 67°59'32.10"O
	15	10°14'33.16"N, 67°59'31.13"O
	16	10°14'32.71"N, 67°59'30.23"O
	17	10°14'32.30"N, 67°59'29.34"O
	18	10°14'31.73"N, 67°59'28.56"O
	19	10°14'31.23"N, 67°59'27.68"O
	20	10°14'30.79"N, 67°59'26.76"O
	21	10°14'30.37"N, 67°59'25.87"O
	22	10°14'29.73"N, 67°59'25.12"O
	23	10°14'29.03"N, 67°59'24.35"O

	24	10°14'28.21"N, 67°59'23.83"O
	25	10°14'27.31"N, 67°59'23.51"O
	26	10°14'26.41"N, 67°59'23.12"O
	27	10°14'25.43"N, 67°59'23.13"O
	28	10°14'24.48"N, 67°59'23.33"O
	29	10°14'23.57"N, 67°59'23.70"O
	30	10°14'22.77"N, 67°59'24.27"O
	31	10°14'22.06"N, 67°59'24.91"O
	32	10°14'21.49"N, 67°59'25.71"O
	33	10°14'20.98"N, 10°14'20.98"N
	34	10°14'20.41"N, 67°59'27.34"O
	35	10°14'19.74"N, 67°59'28.07"O
	36	10°14'19.09"N, 67°59'28.80"O
	37	10°14'18.44"N, 67°59'29.51"O
	38	10°14'17.73"N, 67°59'30.18"O
	39	10°14'16.98"N, 67°59'30.82"O
	40	10°14'16.18"N, 67°59'31.38"O
	41	10°14'15.39"N, 67°59'31.99"O
	42	10°14'14.85"N, 67°59'32.80"O
	43	10°14'14.61"N, 67°59'33.73"O
	44	10°14'14.71"N, 67°59'34.72"O
	45	10°14'15.08"N, 67°59'35.62"O
	46	10°14'13.38"N, 67°59'42.66"O
	47	10°14'13.13"N, 67°59'41.72"O
	48	10°14'12.86"N, 67°59'40.75"O
	49	10°14'12.56"N, 67°59'39.80"O
	50	10°14'13.31"N, 67°59'38.92"O

51	10°14'14.10"N, 67°59'38.37"O
52	10°14'14.79"N, 67°59'37.62"O
53	10°14'15.49"N, 67°59'36.88"O
54	10°14'16.61"N, 67°59'36.82"O
55	10°14'17.47"N, 67°59'36.93"O
56	10°14'19.34"N, 67°59'36.94"O
57	10°14'20.25"N, 67°59'36.77"O
58	10°14'21.25"N, 67°59'36.64"O
59	10°14'22.20"N, 67°59'36.55"O
60	10°14'23.18"N, 67°59'36.44"O
61	10°14'24.18"N, 67°59'36.34"O
62	10°14'25.16"N, 67°59'36.22"O
63	10°14'26.06"N, 67°59'35.37"O
64	10°14'25.97"N, 67°59'34.35"O
65	10°14'25.77"N, 67°59'33.39"O
66	10°14'25.54"N, 67°59'32.47"O
67	10°14'25.07"N, 67°59'31.57"O
68	10°14'24.49"N, 67°59'30.76"O
69	10°14'23.81"N, 67°59'30.05"O
70	10°14'23.08"N, 67°59'29.37"O
71	10°14'22.35"N, 67°59'28.69"O
72	10°14'21.65"N, 67°59'28.00"O
73	10°14'22.30"N, 67°59'30.62"O
74	10°14'21.59"N, 67°59'31.35"O
75	10°14'20.88"N, 67°59'32.06"O
76	10°14'20.04"N, 67°59'32.76"O
77	10°14'19.34"N, 67°59'33.46"O

78	10°14'18.57"N, 67°59'34.14"O
79	10°14'18.30"N, 67°59'35.13"O
80	10°14'18.18"N, 67°59'36.12"O
81	10°14'18.36"N, 67°59'37.14"O
82	10°14'18.46"N, 67°59'37.98"O
83	10°14'18.61"N, 67°59'38.97"O
84	10°14'18.80"N, 67°59'39.95"O
85	10°14'19.70"N, 67°59'40.35"O
86	10°14'19.52"N, 67°59'39.36"O
87	10°14'19.34"N, 67°59'38.40"O
88	10°14'19.20"N, 67°59'37.43"O
89	10°14'19.02"N, 67°59'36.26"O
90	10°14'19.09"N, 67°59'35.25"O
91	10°14'19.59"N, 67°59'34.33"O
92	10°14'20.40"N, 67°59'33.64"O
93	10°14'21.15"N, 67°59'32.99"O
94	10°14'21.88"N, 67°59'32.31"O
95	10°14'22.56"N, 67°59'31.56"O
96	10°14'23.25"N, 67°59'30.86"O

**Tabla 13:** Coordenadas de los nuevos Postes del sector Ciudad Jardín Mañongo.

**Fuente:** Cuenca C. (2021)

#### **-4.3.3 Plan de mantenimiento de las luminarias**

La norma venezolana COVENIN 3626:2000 Alumbrado Público mantenimiento establece las condiciones, criterios y procedimientos para el mantenimiento de campo de las instalaciones de alumbrado público. Se establecen programas de mantenimiento correctivo y preventivo para cada sistema en particular de esta manera facilitando así una organización apropiada de los recursos.

**-Programa de mantenimiento:**

a. Los programas de mantenimiento se suministra en la siguiente información:

1. Código del tipo de trabajo: limpieza, inspección, reemplazo, medición, etc.

2. Descripción del tipo de trabajo

3. Período de mantenimiento

4. Fecha de inicio y términos de trabajo: programado y real

5. Labores conexas

6. Herramientas

7. Partes de reemplazo

8. Información para control de partes y almacén

9. Medidas de seguridad

b. Para la ejecución de los programas deberán diseñarse planillas de control que permiten recopilar la siguiente información:

1. Número de averías por período de tiempo en años.

2. Causa determinante de las averías o causas más probables del daño.

3. Tipo de equipo o parte que sufre la avería.

4. Tipo de operación efectuada.

5. Condiciones externas en la ubicación del equipo o parte dañada.

c. Los programas tendrán provistos los mecanismos de revisión y mejoramiento de los mismos.

d. Se incluirán programas de compra de materiales y repuestos con mecanismo de evaluación anual.

Períodos de mantenimiento	
Equipos	período entre mantenimiento de años
Contactores	3
Interruptores automáticos termomagnéticos	3
Células fotoeléctricas.	3
Tableros sobre pedestal	2

**Tabla 14:** Períodos de mantenimiento según sea el equipo

**Fuente:** Norma Venezolana COVENIN 3626:2000 Alumbrado Público Mantenimiento, Demarcado por Cuenca C. (2021)

Células fotoeléctricas	
Descripción de la falla	Causa probable
Se enciende y se apaga durante el día	1. Ajuste incorrecto
	2. Suciedad
	3. Mala orientación
No funciona adecuadamente	1. Alambrado defectuoso o suelto
	2. Fotocélula dañada.
Se enciende y se apaga cíclicamente	1. Recibe iluminación del mismo sistema
	2. Recibe iluminación de fuentes extrañas

**Tabla 15:** Tipos de Falla de células fotoeléctricas

**Fuente:** Norma Venezolana COVENIN 3626:2000 Alumbrado Público Mantenimiento, Demarcado por Cuenca C. (2021)

#### **-Poda de árboles:**

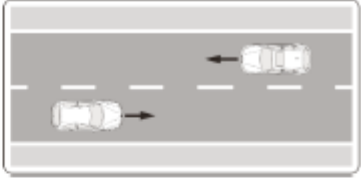
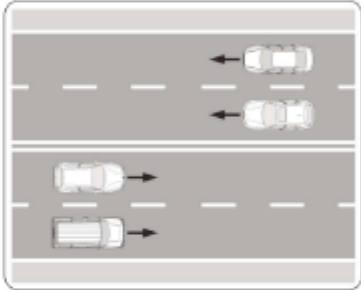

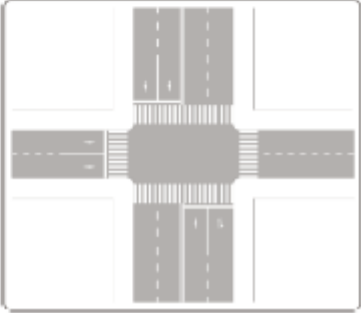
1. Los árboles cuyas ramas produzcan sombra u obstaculicen, por estar en el cono de luz de la luminaria, deberán ser podadas si fuera posible, de tal manera que, con su crecimiento normal, no vuelvan a inferir con la iluminación antes del período normal de poda, presente las reglamentaciones ambientales que existen para este proceso.
2. Se tomarán en cuenta las condiciones anormales tales como tormentas y vientos fuertes que puedan acercar las ramas de los árboles a la instalación o que en caso de rotura de las mismas puedan dañarla.

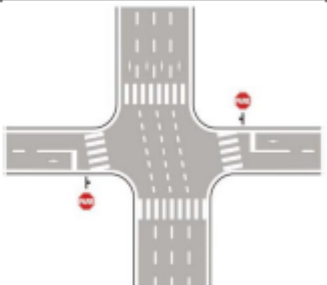
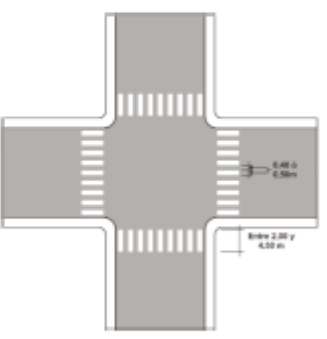
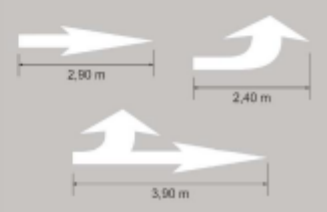
#### **-4.3.4. Definición de demarcación con Pintura fotoluminiscente**

La demarcación, al igual que las señales verticales, se emplea para regular la circulación vehicular, advertir de situaciones de riesgo o guiar a los usuarios de la vía,

por lo que constituye un elemento indispensable para la seguridad y la gestión del tránsito. En algunos casos, son usadas para suplementar las órdenes o advertencias de otros dispositivos, tales como señales y semáforos. En otros, transmiten instrucciones que no pueden ser presentadas mediante el uso de ningún otro dispositivo. En diversas situaciones, son el medio más eficaz para comunicar instrucciones a los conductores.

En el sector de estudio hay escasez de demarcación en todas las vías que integran este, por lo que se hace necesario implementar los diferentes tipos de demarcación (Ver tabla 16).

Demarcación	Descripción	Símbolo
<b>LÍNEAS CENTRALES</b>	Indican donde se separan los flujos de circulación.	
<b>LÍNEAS SEGMENTADAS</b>	Se utilizan para separar canales de circulación de un mismo sentido.	
<b>LÍNEAS DE BORDE DE CALZADA</b>	Indicar el borde externo de la calzada con la acera.	
<b>LÍNEA DE APROXIMACIÓN A LA LÍNEA DE PARE</b>	Línea continua de entre 20 a 30 metros de largo hasta la línea de PARE utilizada para separar los flujos de circulación vehicular.	

Demarcación	Descripción	Símbolo
LÍNEA DE PARE	Indican dónde se deben detener los vehículos. Deben ser de aproximadamente 50 centímetros de ancho.	
LÍNEAS DE PASOS PEATONALES DE TIPO CEBRA	Indican la trayectoria que deben seguir los peatones al atravesar una calzada de tránsito que consiste en una sucesión de líneas paralelas de 50 centímetros de ancho cada una.	
FLECHAS	Se utilizan para indicar el sentido de circulación obligatorio para el canal de circulación donde se encuentra la flecha.	

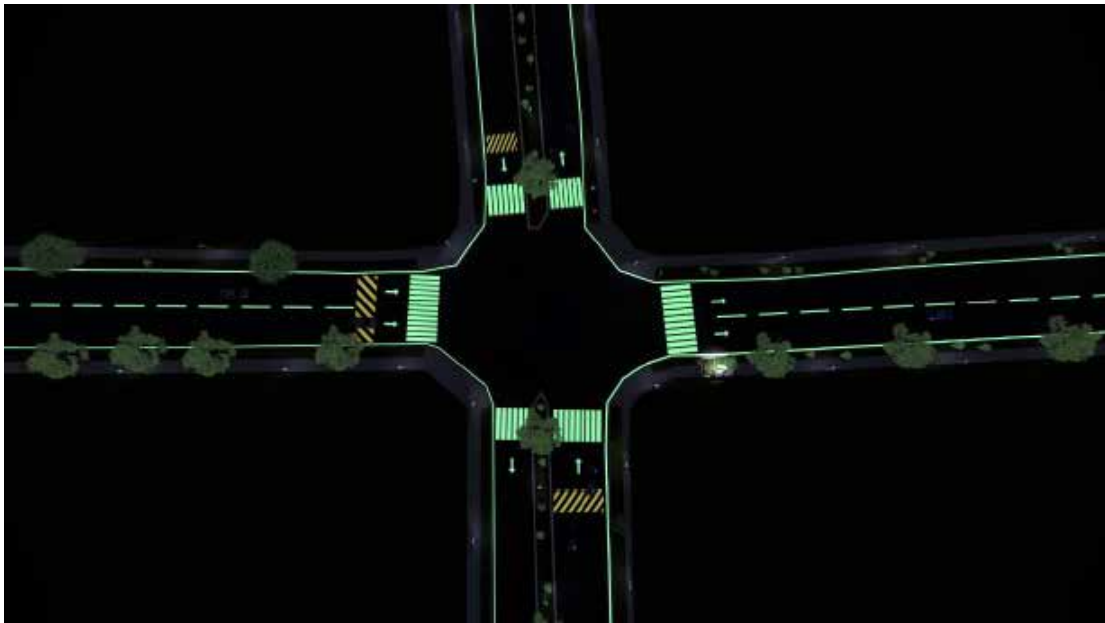
**Tabla 16:** Demarcaciones horizontales a utilizar en la zona en estudio.

**Fuente:** INTT (2011), transcrito por: Cuenca C. (2021).

Se propone implementar la demarcación con pintura fotoluminiscente (Ver figura 79), esta se trata de una pintura que almacena la luz solar y durante la noche brilla, la emisión de luz se mantiene durante un periodo largo de tiempo de hasta 50.000 horas luego comienza a ocurrir el cese de la excitación, por lo tanto, disminuye la luminancia. De esta manera se ahorrará el uso de las tachas reflectivas. Cabe destacar que la pintura fotoluminiscente es un mecanismo nuevo por lo que debe ser importada.



**Figura 91:** Demarcación con la Pintura fotoluminiscente  
**Fuente:** Cuenca C. (2021).



**Figura 92:** Intersección con la demarcación de Pintura fotoluminiscente  
**Fuente:** Cuenca C. (2021).



**Figura 93:** Nuevo sistema de iluminación del sector.  
Fuente: Cuenca C. (2021).

Costo de materiales de sistema de iluminación							
Tipo de iluminación	materiales	Eficiencia luminica	Rendimiento	vida util	Ahorro energetico	Costo \$	rentabilidad a los 13 Años
Convencional	bombillo de vapor de sodio	150 lm/W	12000 hrs	3 Años	NINGUNO	10	50
Sostenible	panel solar	150 lm/W	50000 hrs	13 Años	100%	200	200
	Pintura fotoluminiscente	0,075 Cd/m <sup>2</sup> / W	129 hrs	6 meses		250	6500

**Cuadro 2:** Tabla comparativa de costo de materiales  
Fuente: Cuenca C. (2021).

En el cuadro 2 se puede observar la diferencia de costos de los sistemas de iluminación estudios, obteniendo unos valores muy elevados del sistema sostenible se puede decir que el mantenimiento de los paneles solares es muy mínimo en comparación con el sistema de iluminación tradicional, por otro lado, la proyección de costos es a los 13 años que es la vida útil de las bombillas de luz LED y sabiendo que la pintura fotoluminiscente tiene una vida útil de 6 meses para alto trafico se debe hacer un mantenimiento preventivo de 26 veces para alcanzar los 13 años dicho mantenimiento se puede reducir ya que el trafico es la zona de estudio es reducido y de esta manera disminuiríamos los costos. Se puede destacar que mientras mayor sea la demanda la oferta disminuye, es decir motivemos a usar este sistema que es amigable con el medio ambiente.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### -Conclusiones

Al finalizar con todos los análisis establecidos sobre el diagnóstico actual del presente trabajo de grado y las condiciones en la que se encuentra, se propone un nuevo sistema de iluminación para las vías del sector ciudad jardín Mañongo, estado Carabobo:

1. La iluminación en todo el sector es deficiente ya que se encuentran tramos de las vías sin ningún poste en correcto funcionamiento o simplemente no hay existencia del mismo.
2. La demarcación vial como las señalizaciones en el sector de estudio son deficientes, ya que no existe una continuidad de señales de tránsito en todo el sector y las demarcaciones no existen o están muy desgastadas.
3. Con la instalación de energía solar fotovoltaica, se estaría disminuyendo la emisión de gases de efecto invernadero, por lo tanto, se debe concientizar de manera global y así se estaría logrando una importante disminución de forma masiva adoptando este esquema de conversión energética.
4. Entre las ventajas que presenta la instalación de paneles solares está, que es autosustentable y da autonomía, el cual hace que el sector ciudad jardín Mañongo se independice de la red convencional produciendo su propia energía durante un lapso aproximado de 25 años.
5. Con el uso de luces LED en los postes se logra un radio de iluminación mayor y se obtiene un gran ahorro ya que estas no necesitan mucho mantenimiento y poseen una vida útil mayor a las luces tradicionales de mercurio o vapor de sodio.
6. Con respecto a la autonomía de iluminación los paneles pueden durar 3 días (depende del fabricante) con su respectivo horario programado y la pintura

Fotoluminiscente clase A hasta 129 horas claramente la intensidad luminosa va ir disminuyendo, pero de igual forma es recargable con luz artificial.

7. En el caso de Estudio las características de las radiaciones solares cumplen las condiciones meteorológicas necesarias para la colocación de un sistema de abastecimiento energético por esta fuente.

8. El escenario de dicha investigación se plantea para el caso más extremo donde no existe ningún tipo de luz de los sitios aledaños.

9. Se utilizaron los postes existentes del sector para el nuevo sistema de iluminación que son 60 y se agregaron 255 para dar un total de 315 postes para así contar con una correcta iluminación.

10. Tomando en consideración que las vías de anillo 1 no está terminada se realizó la propuesta de ubicar 96 postes con una distancia interpostal de 30 metros y una altura de 10 metros para así tener una correcta iluminación

11. La Organización de Naciones Unidas (ONU) nos expresa el cambio significativo que se debe hacer en todo el mundo, específicamente los Naciones con mayor pobreza, siempre en la búsqueda de una mejor calidad de vida. La agenda 2030 con los 17 objetivos de desarrollo sostenible es el basamento de este trabajo de grado, pero más específicamente en el objetivo 7 que es garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.

### **-Recomendaciones**

1. El mantenimiento de la pintura fotoluminiscente es de aproximadamente 6 meses, su aplicación debe ser con máquinas apropiadas o rodillos, por otra parte, la superficie tiene que ser lavada y al momento de su aplicación debe estar seca y por último deberá tener un secado mínimo de 1 hora para no contaminar la aplicación.

2. Es recomendable almacenar la pintura fotoluminiscente en un lugar fresco y seco a temperaturas entre 7°C y 30°C.
3. Es necesario el uso de pintura anticorrosiva ya que gran parte de los postes se podía observar dicho fenómeno, con esta aplicación obtendremos menor deterioro y una mayor vida útil de los postes.
4. Para que el sistema pueda absorber la luz solar deben hacer una poda de los árboles cuyas ramas obstaculicen la luz ultravioleta para una correcta absorción de la energía renovable.
5. Es recomendable al momento de sustituir las luminarias, que los desechos sólidos sean llevados a un correcto almacenamiento con un destino apropiado para no afectar al medio ambiente.
6. Se deben construir programas de mantenimiento de los paneles para que siempre se encuentre en total operatividad, por lo tanto, se deben tener previstos los mecanismos de revisión y mejoramiento de los mismos.
7. El personal encargado de realizar los trabajos de sustitución o mantenimiento de las luminarias debe contar con los equipos de seguridad apropiados según sea el caso.
8. Utilizar este trabajo de grado como base para futuros proyectos de este tipo.
9. Se recomienda analizar a través de los enlaces meteorológicos, antes de instaurar un sistema eco-eficiente de abastecimiento de energía eléctrica.
10. Utilizar las normas para conocer los parámetros mínimos que deberán tener cada proyecto de alumbrado público.
11. Iluminar aquello que realmente lo necesita
12. Evitar la emisión de flujo luminoso por encima del horizontal

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ander, E (2006). **Metodología de acción social**. Editorial Universidad Jaén.
- Alumbrado de vías públicas disponible en:  
[https://recursos.citcea.upc.edu/llum/exterior/vias\\_p.html](https://recursos.citcea.upc.edu/llum/exterior/vias_p.html)
- Arias, F. (2012). **El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica**. Editorial Episteme. Caracas, Venezuela.
- Castro, Andrés. (2018). **Método para la determinación del factor de reflexión in situ de superficies**. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).
- Cel Fosc, Asociación contra la contaminación lumínica disponible en:  
<https://www.celfosc.org/>
- Corpoelec. **Artículo del Uso Racional y Eficiente de la Energía**. disponible en  
<http://www.corpoelec.gob.ve/uso-racional-y-eficiente-de-la-energ%C3%ADa-el%C3%A9ctrica>.
- Escobar y Ibañez (2018). **Diseño de un colector solar para reducir el impacto térmico ocasionado por la incidencia solar en la escuela de ingeniería mecánica de la Universidad José Antonio Páez**. Trabajo de pregrado. Universidad José Antonio Páez. San Diego, Carabobo, Venezuela.
- Geraldine y Ynfante (2019). **Propuesta de un sistema basado en paneles fotovoltaicos para la iluminación de exteriores en la universidad José Antonio Páez, Municipio San Diego, Estado Carabobo**. Trabajo de pregrado. Universidad José Antonio Páez. San Diego, Carabobo, Venezuela.
- Hernández, Roberto (2015). **Metodología de la investigación**. Editorial Mac Graw Hill. México D.F.
- Hurtado, Jacqueline. (2000). **Metodología de la investigación Holística**. Caracas, Venezuela disponible en:  
<https://ayudacontextos.files.wordpress.com/2018/04/jacqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf>

Jairo y Moreno (2014). **Movilidad urbana en Caracas enfocado desde la tecnología limpia para la formación de competencias ciudadanas para el desarrollo sostenible.** Trabajo de prepagado. Universidad Católica Andrés Bello.

Ley Orgánica del ambiente (2006, diciembre 22). Gaceta Oficial de la República de Venezuela, No.5.833(Extraordinario).

Ley Penal del ambiente (2012).

Luminosidad en Lara y Venezuela disponible en:

[http://www.tayabeixo.org/soporte/luminosidad\\_lara\\_venezuela.htm](http://www.tayabeixo.org/soporte/luminosidad_lara_venezuela.htm)

**Manual de Tesis de Grado y Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Libertador (2006)** disponible en:

<http://files.innova-edu.webnode.com/200003215-6a4f06b3b1/NormasUPEL2006.pdf>

Mazarío (2015). **Priorización de proyectos de mejora para movilidad urbana sostenible en la Ciudad de Valencia España.** Trabajo doctoral. Universidad Politécnica de Valencia. España.

Niño Rojas, Víctor Miguel (2011). **Metodología de la investigación. Diseño y Ejecución.** Ediciones de la U. Bogotá, Colombia.

Norma Covenin (1400-1996) **Sistemas de Gestión Ambiental.**

Norma COVENIN (3126-94). **Alumbrado público definiciones**

Norma COVENIN (3290-97). **Alumbrado público Diseño:**

<https://vdocuments.site/normas-covenin-3290-97.html>

Norma COVENIN (3626-2000). **Alumbrado público mantenimiento**

Norma Española (23035-4) **Seguridad contra incendios, Señalización Fotoluminiscente.**

Norma para el Proyecto de Carreteras (1997).

ONU y la Sostenibilidad disponible en:

<https://www.un.org/es/sections/general/un-and-sustainability/index.html>

Ponce Talancón, Humberto (2007). **La matriz FODA: alternativa de diagnóstico y**

**determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. Enseñanza e Investigación en Psicología.** Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/pdf/292/29212108.pdf>

Ramírez (2016). **Innovación en la iluminación mediante uso de luz solar y análisis prospectivo de su tecnología.** Trabajo de maestría en ingeniería mecánica. Universidad Nacional Autónoma de México.

Saiz y Moreno (2013). **Estudio y desarrollo de materiales fotoluminiscentes con pigmentos de alta emisión en soporte vítreo sinterizado**”. Trabajo Doctorado. Universidad de Cantabria Departamento de Física Aplicada. Santander, Cantabria, España.

Tamayo y Tamayo (2007). **El proceso de la investigación científica.** Editorial Limusa. D.F, México.

Universidad José Antonio Páez (UJAP, 2007). **Normas para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos y trabajos de grado.** Mijares y García. San Diego, Carabobo, Venezuela

## ANEXOS

### **Anexos A: Validación de instrumento de recolección de datos (Planilla de inspección vial).**



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

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

*Estimada Ing. Emerly Castillo,*

Por medio de la presente, de acuerdo a su amplia experiencia profesional como ingeniero civil en el área de ambiente. Yo, **Carlos E. Cuenca N.** titular del número de cédula **V- 24.661.428**. Solicitó, la validación del presente instrumento para la recolección de datos e información del trabajo de grado titulado: **“PROPUESTA DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN SOSTENIBLE EN VÍAS EN EL SECTOR CIUDAD JARDIN MAÑONGO, MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO**. Este instrumento de medición cualitativo-cuantitativo, está estructurado como una planilla de inspección vial del tipo “Lista de Cotejo”, y tiene por objetivo identificar las condiciones de las luminarias en los espacios de circulación vehicular y peatonal de la zona en estudio, indicando además los aspectos generales de la vialidad.

Se agradece evaluar, analizar y validar el presente instrumento.



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

**FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS - JUICIO DE  
EXPERTOS**

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para la validar los factores y sus distintas variables que conforman el instrumento de recolección de datos, el cual será aplicado en la investigación de campo de los bachilleres **Carlos E. Cuenca N.** titular del número de cédula **V- 24.661.428.** en su trabajo de grado titulado: **“PROPUESTA DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN SOSTENIBLE EN VÍAS EN EL SECTOR CIUDAD JARDIN MAÑONGO, MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.**

**Instrucciones:**

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

Coherencia en los planteamientos.  
Lenguaje acorde al grado de instrucción.  
Pertinencia con los objetivos a medir.  
Redacción adecuada.  
Veracidad y calidad del contenido.

**Calificación:**

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

**TABLA DE EVALUACIÓN**

FACTORES	ASPECTOS A EVALUAR																								
	Coherencia en los planteamientos					Lenguaje acorde al grado de instrucción					Pertinencia de los Objetivos a medir					Redacción Adecuada					Veracidad y calidad de contenido				
	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D
Identificación y ubicación de la vía.	X					X					X					X					X				
Clasificación de la vía	X					X					X					X					X				
Elementos de seguridad vial.																					No se incluye este aspecto en esta planilla				
Condiciones de alumbrado		X					X					X					X					X			

CONSIDERACIONES GENERALES	SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento tiene instrucciones claras y precisas para que el ingeniero inspector pueda llenar la planilla.	X		
La presentación del instrumento es adecuada. De no ser así, señale los factores o variables a corregir o mejorar.	X		
Los factores y variables son adecuados para recolectar la información. De ser negativa su respuesta, sugiera los factores o variables que deben incluirse y/o eliminarse.	X		<p style="text-align: center;"><b>Debe incluirse lo referente a:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Progresiva de cada poste</b></p> <p style="text-align: center;"><b>La afectación del poste por corrosión</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Existencia y Condiciones de tanquillas</b></p>

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO					
APLICABLE		NO APLICABLE		APLICABLE, CONSIDERANDO LAS OBSERVACIONES	X

DATOS DEL EXPERTO	
Nombres y Apellidos:	Emerly Castillo S.
Cédula de Identidad:	4.464.524
Correo electrónico:	ingeciv2012@gmail.com
Nivel académico:	Ing. Civil Magister Scientiae
C.I.V C.E.I.D.E.C:	CIV: 40.158




---

**Firma Electrónica**  
**Ing. Emerly Castillo.**



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

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

*Estimado Ing. Juan Nuñez,*

Por medio de la presente, de acuerdo a su amplia experiencia profesional como ingeniero civil. Yo, **Carlos E. Cuenca N.** titular del número de cédula **V- 24.661.428.** Solicité, la validación del presente instrumento para la recolección de datos e información del trabajo de grado titulado: **“PROPUESTA DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN SOSTENIBLE EN VÍAS EN EL SECTOR CIUDAD JARDIN MAÑONGO, MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.** Este instrumento de medición cualitativo-cuantitativo, está estructurado como una planilla de inspección vial del tipo “Lista de Cotejo”, y tiene por objetivo identificar las condiciones de las luminarias en los espacios de circulación vehicular y peatonal de la zona en estudio, indicando además los aspectos generales de la vialidad.

Se agradece evaluar, analizar y validar el presente instrumento.



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

**FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS - JUICIO DE EXPERTOS**

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para la validar los factores y sus distintas variables que conforman el instrumento de recolección de datos, el cual será aplicado en la investigación de campo de los bachilleres **Carlos E. Cuenca N.** titular del número de cédula **V- 24.661.428.** en su trabajo de grado titulado: **“PROPUESTA DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN SOSTENIBLE EN VÍAS EN EL SECTOR CIUDAD JARDIN MAÑONGO, MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.**

**Instrucciones:**

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

Coherencia en los planteamientos.  
Lenguaje acorde al grado de instrucción.  
Pertinencia con los objetivos a medir.  
Redacción adecuada.  
Veracidad y calidad del contenido.

**Calificación:**

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

**TABLA DE EVALUACIÓN**

FACTORES	ASPECTOS A EVALUAR																								
	Coherencia en los planteamientos					Lenguaje acorde al grado de instrucción					Pertinencia de los Objetivos a medir					Redacción Adecuada					Veracidad y calidad de contenido				
	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D
Identificación y ubicación de la vía.		X				X								X		X						X			
Clasificación de la vía		X				X					X					X					X				
Elementos de seguridad vial.		X				X							X			X						X			
Condiciones de alumbrado			X			X							X			X						X			

CONSIDERACIONES GENERALES	SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento tiene instrucciones claras y precisas para que el ingeniero inspector pueda llenar la planilla.	X		La planilla es sumamente intuitiva
La presentación del instrumento es adecuada. De no ser así, señale los factores o variables a corregir o mejorar.	X		Se podría mejorar el orden, ya que contiene mucho texto en poco espacio, lo cual podría confundir a la persona encargada de recolectar datos en campo
Los factores y variables son adecuados para recolectar la información. De ser negativa su respuesta, sugiera los factores o variables que deben incluirse y/o eliminarse.	X		Considero que las variables evaluadas son adecuadas para el tema. Pero, podrían expandirse considerando fuentes de luz adicionales que influyen en la vialidad. A su vez, opinó que la planilla deberá contener al final algún tipo de metodología que permita obtener una conclusión dentro de un rango establecido, con el fin de que el criterio de evaluación de resultados entre diferentes individuos sea similar.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO					
APLICABLE		NO APLICABLE		APLICABLE, CONSIDERANDO LAS OBSERVACIONES	X

DATOS DEL EXPERTO	
Nombres y Apellidos:	Juan J. Núñez
Cédula de Identidad:	25.985.736
Correo electrónico:	Ing.juanjonuba@gmail.com
Nivel académico:	Ingeniero Civil
C.I.V C.E.I.D.E.C:	304.898




---

**Firma Electrónica**

**Ing. Juan Núñez**

## APÉNDICE

**Apéndice A:** Planillas de Inspección llenas aplicadas a cada vía en estudio.

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL					
DATOS GEOGRÁFICOS					
Estado	<b>Carabobo</b>	Sector		<b>Ciudad Jardín Mañongo</b>	
Ciudad	<b>Valencia</b>	Coordenadas iniciales (punto10)		10°14'31.81"N, 67°59'52.75"O	
Municipio	<b>Naguanagua</b>	Coordenadas finales (punto11)		10°14'26.64"N, 67°59'52.54"O	
Parroquia	<b>San José</b>	Nombre o Nro.		<b>Av. Norte-Sur 3</b>	
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN					
Fecha y hora		Ingenieros participantes		C.I:	
Fecha	<b>09-02</b>	Ing.1	<b>Carlos Cuenca</b>		<b>24.661.428</b>
Hora Inicial	<b>7:00</b>	Ing.2			
Hora Final	<b>8:00</b>	Ing.3			
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una X)					
Administrativa		Funcionalidad		Geometría	
Troncal		Arterial	X	Autopista	
Local	X	Colectora		Vía expresa	X
Ramal		Local		Carretera	
Sub-Ramal					
ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA					
Año de construcción		Valor de la pendiente	<b>0.6%</b>	Tipo de Demarcación	<b>Segmentada</b>
Vida útil		Número de carriles	<b>3</b>	Ancho de la acera	<b>1.8 m</b>
Cota mayor	<b>492msnm</b>	Tipo de pavimento	<b>rígido</b>	Cant. De semáforos.	<b>0</b>
Cota menor	<b>491msnm</b>	Ancho de la calzada	<b>11</b>	Cant. Defensas viales.	<b>0</b>
Longitud de la vía	<b>878m</b>	Cant. De Señalizaciones.	<b>0</b>	Cant. De reductores de velocidad.	<b>1</b>
ALUMBRADO PÚBLICO (marcar con una X)					
Ubicación		Poste N°		<b>1</b>	
		Progresiva		<b>0+050</b>	
Tipo de Poste					
Brazo Sencillo		X	Brazo Doble		
Torre			Otros		
Condiciones del Alumbrado					
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)				X
	Luminaria Dañada físicamente (D)				
	Luminaria Encendida en el día (ED)				
	Falta de poste (FP)				
	Falta de Lámpara (FL)				
	Falta el brazo (FB)				
	Poste afectado por impacto (PAI)				
	Poste afectado por corrosión (PAC)				
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)				
	Luminaria Encendida y titilante (ET)				
	Luminaria apagada en la noche (A)				X

Ubicación		Poste N°		<b>2</b>
		Progresiva		<b>0+085</b>
Tipo de Poste				
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble	
Torre			Otros	
Condiciones del Alumbrado				
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)			<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)			
	Luminaria Encendida en el día (ED)			
	Falta de poste (FP)			
	Falta de Lámpara (FL)			
	Falta el brazo (FB)			
	Poste afectado por impacto (PAI)			
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)			<b>X</b>
	Luminaria Encendida y titilante (ET)			
	Luminaria apagada en la noche (A)			
Ubicación		Poste N°		<b>3</b>
		Progresiva		<b>0+115</b>
Tipo de Poste				
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble	
Torre			Otros	
Condiciones del Alumbrado				
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)			<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)			
	Luminaria Encendida en el día (ED)			
	Falta de poste (FP)			
	Falta de Lámpara (FL)			
	Falta el brazo (FB)			
	Poste afectado por impacto (PAI)			
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)			
	Luminaria Encendida y titilante (ET)			
	Luminaria apagada en la noche (A)			<b>X</b>
Ubicación		Poste N°		<b>4</b>
		Progresiva		<b>0+145</b>
Tipo de Poste				
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble	
Torre			Otros	
Condiciones del Alumbrado				
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)			<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)			
	Luminaria Encendida en el día (ED)			
	Falta de poste (FP)			
	Falta de Lámpara (FL)			
	Falta el brazo (FB)			
	Poste afectado por impacto (PAI)			

	Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		X
Calificación del alumbrado en el tramo	Excelente		
	Bueno		
	Deficiente		X
Condiciones de tanquilla	Excelente		
	Deficiente		X
	No Existe		
Características del Cableado	Aéreo		X
	Bancada		
Observaciones:			
Croquis de Ubicación de la vía:			

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL					
DATOS GEOGRÁFICOS					
Estado	<b>Carabobo</b>	Sector		<b>Ciudad Jardín Mañongo</b>	
Ciudad	<b>Valencia</b>	Coordenadas iniciales (punto16)		10°14'26.80"N, 67°59'47.83"O	
Municipio	<b>Naguanagua</b>	Coordenadas finales (punto15)		10°14'33.95"N, 67°59'48.19"O	
Parroquia	<b>San José</b>	Nombre o Nro.		<b>Av. Norte-Sur 2</b>	
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN					
Fecha y hora		Ingenieros participantes		C.I:	
Fecha	<b>09-02</b>	Ing.1	<b>Carlos Cuenca</b>	<b>24.661.428</b>	
Hora Inicial	<b>7:00</b>	Ing.2			
Hora Final	<b>8:00</b>	Ing.3			
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una X)					
Administrativa		Funcionalidad		Geometría	
Troncal		Arterial	X	Autopista	
Local	X	Colectora		Vía expresa	X
Ramal		Local		Carretera	
Sub-Ramal					
ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA					
Año de construcción		Valor de la pendiente	<b>1.6%</b>	Tipo de Demarcación	<b>Segmentada</b>
Vida útil		Número de carriles	<b>3</b>	Ancho de la acera	<b>1.8 m</b>
Cota mayor	<b>496msnm</b>	Tipo de pavimento	<b>rígido</b>	Cant. De semáforos.	<b>0</b>
Cota menor	<b>495msnm</b>	Ancho de la calzada	<b>10</b>	Cant. Defensas viales.	<b>0</b>

Longitud de la vía	<b>221m</b>	Cant. De Señalizaciones.	<b>0</b>	Cant. De reductores de velocidad.	<b>1</b>	
<b>ALUMBRADO PÚBLICO (marcar con una X)</b>						
Ubicación		Poste N°		<b>1</b>		
		Progresiva		<b>0+040</b>		
Tipo de Poste						
Brazo Sencillo		<b>X</b>		Brazo Doble		
Torre				Otros		
Condiciones del Alumbrado						
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)					
	Luminaria Dañada físicamente (D)					
	Luminaria Encendida en el día (ED)					
	Falta de poste (FP)					
	Falta de Lámpara (FL)				<b>X</b>	
	Falta el brazo (FB)					
	Poste afectado por impacto (PAI)				<b>X</b>	
Poste afectado por corrosión (PAC)				<b>X</b>		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)					
	Luminaria Encendida y titilante (ET)					
	Luminaria apagada en la noche (A)				<b>X</b>	
Calificación del alumbrado en el tramo		Excelente				
		Bueno				
		Deficiente				<b>X</b>
Condiciones de tanquilla		Excelente				
		Deficiente				
		No Existe				<b>X</b>
Características del Cableado		Aéreo				
		Bancada				
Observaciones:						
Croquis de Ubicación de la vía:						

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL						
DATOS GEOGRÁFICOS						
Estado	<b>Carabobo</b>	Sector		<b>Ciudad Jardín Mañongo</b>		
Ciudad	<b>Valencia</b>	Coordenadas iniciales (punto16)		10°14'26.80"N, 67°59'47.83"O		
Municipio	<b>Naguanagua</b>	Coordenadas finales (punto15)		10°14'33.95"N, 67°59'48.19"O		
Parroquia	<b>San José</b>	Nombre o Nro.		<b>Av. Norte-Sur 2</b>		
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN						
Fecha y hora		Ingenieros participantes		C.I:		
Fecha	<b>09-02</b>	Ing.1	<b>Carlos Cuenca</b>		<b>24.661.428</b>	
Hora Inicial	<b>7:00</b>	Ing.2				
Hora Final	<b>8:00</b>	Ing.3				
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una X)						
Administrativa		Funcionalidad		Geometría		
Troncal		Arterial	<b>X</b>	Autopista		
Local	<b>X</b>	Colectora		Vía expresa	<b>X</b>	
Ramal		Local		Carretera		
Sub-Ramal						
ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA						
Año de construcción		Valor de la pendiente	<b>1.6%</b>	Tipo de Demarcación	<b>Segmentada</b>	
Vida útil		Número de carriles	<b>3</b>	Ancho de la acera	<b>1.8 m</b>	
Cota mayor	<b>496msnm</b>	Tipo de pavimento	<b>rígido</b>	Cant. De semáforos.	<b>0</b>	
Cota menor	<b>495msnm</b>	Ancho de la calzada	<b>10</b>	Cant. Defensas viales.	<b>0</b>	
Longitud de la vía	<b>221m</b>	Cant. De Señalizaciones.	<b>0</b>	Cant. De reductores de velocidad.	<b>1</b>	
ALUMBRADO PÚBLICO (marcar con una X)						
Ubicación		Poste N°		<b>1</b>		
		Progresiva		<b>0+040</b>		
Tipo de Poste						
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble			
Torre			Otros			
Condiciones del Alumbrado						
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)					
	Luminaria Dañada físicamente (D)					
	Luminaria Encendida en el día (ED)					
	Falta de poste (FP)					
	Falta de Lámpara (FL)					<b>X</b>
	Falta el brazo (FB)					
	Poste afectado por impacto (PAI)					<b>X</b>
Poste afectado por corrosión (PAC)					<b>X</b>	
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)					
	Luminaria Encendida y titilante (ET)					
	Luminaria apagada en la noche (A)					<b>X</b>
Calificación del alumbrado en el tramo		Excelente				
		Bueno				
		Deficiente		<b>X</b>		
Condiciones de tanquilla		Excelente				

	Deficiente	
	No Existe	<b>X</b>
Características del Cableado	Aéreo	
	Bancada	
Observaciones:		
Croquis de Ubicación de la vía:		

<b>PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL</b>					
<b>DATOS GEOGRÁFICOS</b>					
Estado	<b>Carabobo</b>	Sector		<b>Ciudad Jardín Mañongo</b>	
Ciudad	<b>Valencia</b>	Coordenadas iniciales (punto21)		10°14'26.20"N, 67°59'41.06"O	
Municipio	<b>Naguanagua</b>	Coordenadas finales (punto20)		10°14'34.60"N, 67°59'39.49"O	
Parroquia	<b>San José</b>	Nombre o Nro.		<b>Avenida 1.</b>	
<b>DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN</b>					
Fecha y hora		Ingenieros participantes		C.I:	
Fecha	<b>09-02</b>	Ing.1	<b>Carlos Cuenca</b>	<b>24.661.428</b>	
Hora Inicial	<b>7:00</b>	Ing.2			
Hora Final	<b>8:00</b>	Ing.3			
<b>CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una X)</b>					
Administrativa		Funcionalidad		Geometría	
Troncal		Arterial	<b>X</b>	Autopista	
Local	<b>X</b>	Colectora		Vía expresa	<b>X</b>
Ramal		Local		Carretera	
Sub-Ramal					
<b>ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA</b>					
Año de construcción		Valor de la pendiente	<b>1.6%</b>	Tipo de Demarcación	<b>Segmentada</b>
Vida útil		Número de carriles	<b>3</b>	Ancho de la acera	<b>1.8 m</b>
Cota mayor	<b>506msnm</b>	Tipo de pavimento	<b>rígido</b>	Cant. De semáforos.	<b>0</b>
Cota menor	<b>505msnm</b>	Ancho de la calzada	<b>12</b>	Cant. Defensas viales.	<b>0</b>
Longitud de la vía	<b>480m</b>	Cant. De Señalizaciones.	<b>0</b>	Cant. De reductores de velocidad.	<b>0</b>
<b>ALUMBRADO PÚBLICO (marcar con una X)</b>					
Ubicación		Poste N°		<b>1</b>	
		Progresiva		<b>0+007</b>	
<b>Tipo de Poste</b>					
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble		

Torre		Otros	
<b>Condiciones del Alumbrado</b>			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
Revisión Nocturna	Poste afectado por corrosión (PAC)		
	Luminaria Encendida en la noche (E)		X
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
Calificación del alumbrado en el tramo	Luminaria apagada en la noche (A)		
	Excelente		
	Bueno		
Condiciones de tanquilla	Deficiente		X
	Excelente		
	Deficiente		X
Características del Cableado	No Existe		
	Aéreo		
	Bancada		X
Observaciones:			
Croquis de Ubicación de la vía:			

<b>PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL</b>				
<b>DATOS GEOGRÁFICOS</b>				
Estado	<b>Carabobo</b>	Sector		<b>Ciudad Jardín Mañongo</b>
Ciudad	<b>Valencia</b>	Coordenadas iniciales (punto11)	10°14'26.64"N, 67°59'52.54"O	
Municipio	<b>Naguanagua</b>	Coordenadas finales (punto13)	10°14'14.67"N, 67°59'52.58"O	
Parroquia	<b>San José</b>	Nombre o Nro.	<b>Av. 3</b>	
<b>DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN</b>				
Fecha y hora		Ingenieros participantes		C.I:
Fecha	<b>09-02</b>	Ing.1	<b>Carlos Cuenca</b>	<b>24.661.428</b>
Hora Inicial	<b>7:00</b>	Ing.2		
Hora Final	<b>8:00</b>	Ing.3		
<b>CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una X)</b>				
Administrativa		Funcionalidad		Geometría
Troncal		Arterial	X	Autopista
Local	X	Colectora		Vía expresa
				X

Ramal		Local		Carretera	
Sub-Ramal					
<b>ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA</b>					
Año de construcción		Valor de la pendiente	<b>3%</b>	Tipo de Demarcación	<b>Segmentada</b>
Vida útil		Número de carriles	<b>3</b>	Ancho de la acera	<b>1.2 m</b>
Cota mayor	<b>492msnm</b>	Tipo de pavimento	<b>rígido</b>	Cant. De semáforos.	<b>0</b>
Cota menor	<b>490msnm</b>	Ancho de la calzada	<b>10</b>	Cant. Defensas viales.	<b>0</b>
Longitud de la vía	<b>473m</b>	Cant. De Señalizaciones.	<b>2</b>	Cant. De reductores de velocidad.	<b>0</b>
<b>ALUMBRADO PÚBLICO (marcar con una X)</b>					
Ubicación		Poste N°		<b>1</b>	
		Progresiva		<b>0+010</b>	
<b>Tipo de Poste</b>					
Brazo Sencillo		<b>X</b>		Brazo Doble	
Torre				Otros	
<b>Condiciones del Alumbrado</b>					
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)				X
	Luminaria Dañada físicamente (D)				
	Luminaria Encendida en el día (ED)				
	Falta de poste (FP)				
	Falta de Lámpara (FL)				
	Falta el brazo (FB)				
	Poste afectado por impacto (PAI)				
Poste afectado por corrosión (PAC)				X	
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)				
	Luminaria Encendida y titilante (ET)				
	Luminaria apagada en la noche (A)				X
Ubicación		Poste N°		<b>2</b>	
		Progresiva		<b>0+045</b>	
<b>Tipo de Poste</b>					
Brazo Sencillo		<b>X</b>		Brazo Doble	
Torre				Otros	
<b>Condiciones del Alumbrado</b>					
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)				X
	Luminaria Dañada físicamente (D)				
	Luminaria Encendida en el día (ED)				X
	Falta de poste (FP)				
	Falta de Lámpara (FL)				
	Falta el brazo (FB)				
	Poste afectado por impacto (PAI)				
Poste afectado por corrosión (PAC)				X	
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)				X
	Luminaria Encendida y titilante (ET)				
	Luminaria apagada en la noche (A)				
Ubicación		Poste N°		<b>3</b>	
		Progresiva		<b>0+150</b>	

Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
Poste afectado por corrosión (PAC)		<b>X</b>	
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		<b>X</b>
Ubicación		Poste N°	<b>4</b>
		Progresiva	<b>0+200</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		<b>X</b>
Poste afectado por corrosión (PAC)			
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		<b>X</b>
Ubicación		Poste N°	<b>5</b>
		Progresiva	<b>0+230</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
Poste afectado por corrosión (PAC)		<b>X</b>	
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		

	Luminaria apagada en la noche (A)		X
Ubicación	Poste N°		<b>6</b>
	Progresiva		<b>0+260</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo	<b>X</b>	Brazo Doble	
Torre		Otros	
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
	Poste afectado por corrosión (PAC)		X
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		X
Ubicación	Poste N°		<b>7</b>
	Progresiva		<b>0+290</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo	<b>X</b>	Brazo Doble	
Torre		Otros	
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
	Poste afectado por corrosión (PAC)		X
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		X
Calificación del alumbrado en el tramo	Excelente		
	Bueno		
	Deficiente		X
Condiciones de tanquilla	Excelente		
	Deficiente		X
	No Existe		
Características del Cableado	Aéreo		X
	Bancada		
Observaciones:			

Croquis de Ubicación de la vía:

<b>PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL</b>					
DATOS GEOGRÁFICOS					
Estado	<b>Carabobo</b>	Sector		<b>Ciudad Jardín Mañongo</b>	
Ciudad	<b>Valencia</b>	Coordenadas iniciales (punto5)		10°14'26.85"N, 67°59'57.59"O	
Municipio	<b>Naguanagua</b>	Coordenadas finales (punto9)		10°14'11.12"N, 67°59'56.85"O	
Parroquia	<b>San José</b>	Nombre o Nro.		<b>Av. 4</b>	
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN					
Fecha y hora		Ingenieros participantes		C.I:	
Fecha	<b>09-02</b>	Ing.1	<b>Carlos Cuenca</b>		<b>24.661.428</b>
Hora Inicial	<b>7:00</b>	Ing.2			
Hora Final	<b>8:00</b>	Ing.3			
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una X)					
Administrativa		Funcionalidad		Geometría	
Troncal		Arterial	<b>X</b>	Autopista	
Local	<b>X</b>	Colectora		Vía expresa	<b>X</b>
Ramal		Local		Carretera	
Sub-Ramal					
ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA					
Año de construcción		Valor de la pendiente	<b>2%</b>	Tipo de Demarcación	<b>Segmentada</b>
Vida útil		Número de carriles	<b>3</b>	Ancho de la acera	<b>1.8 m</b>
Cota mayor	<b>489msnm</b>	Tipo de pavimento	<b>rígido</b>	Cant. De semáforos.	<b>0</b>
Cota menor	<b>487msnm</b>	Ancho de la calzada	<b>12</b>	Cant. Defensas viales.	<b>0</b>
Longitud de la vía	<b>512m</b>	Cant. De Señalizaciones.	<b>2</b>	Cant. De reductores de velocidad.	<b>0</b>
ALUMBRADO PÚBLICO (marcar con una X)					
Ubicación		Poste N°		<b>1</b>	
		Progresiva		<b>0+025</b>	
Tipo de Poste					
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble		
Torre			Otros		
Condiciones del Alumbrado					
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)				<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)				
	Luminaria Encendida en el día (ED)				
	Falta de poste (FP)				
	Falta de Lámpara (FL)				
	Falta el brazo (FB)				
Poste afectado por impacto (PAI)					

	Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		X
Ubicación		Poste N°	<b>2</b>
		Progresiva	<b>0+055</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
Poste afectado por corrosión (PAC)			
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		X
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		
Ubicación		Poste N°	<b>3</b>
		Progresiva	<b>0+085</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
Poste afectado por corrosión (PAC)			
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		X
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		
Ubicación		Poste N°	<b>4</b>
		Progresiva	<b>0+115</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		

	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
	Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		X
Ubicación		Poste N°	<b>5</b>
		Progresiva	<b>0+145</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
	Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		X
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		
Ubicación		Poste N°	<b>6</b>
		Progresiva	<b>0+190</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
	Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		X
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		
Ubicación		Poste N°	<b>7</b>
		Progresiva	<b>0+225</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros

Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
	Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		X
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		
Ubicación		Poste N°	<b>8</b>
		Progresiva	<b>0+255</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
	Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		X
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		
Ubicación		Poste N°	<b>9</b>
		Progresiva	<b>0+285</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
	Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		X
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		
Ubicación		Poste N°	<b>10</b>

		Progresiva	<b>0+315</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		X
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		
Ubicación		Poste N°	<b>11</b>
		Progresiva	<b>0+375</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		X
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		
Ubicación		Poste N°	<b>11</b>
		Progresiva	<b>0+405</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		X
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		

Revisión Nocturna	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		
Ubicación		Poste N°	<b>12</b>
		Progresiva	<b>0+435</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
Poste afectado por corrosión (PAC)			
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		<b>X</b>
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		
Ubicación		Poste N°	<b>13</b>
		Progresiva	<b>0+465</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
Poste afectado por corrosión (PAC)			
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		<b>X</b>
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		
Ubicación		Poste N°	<b>14</b>
		Progresiva	<b>0+495</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		

	Falta el brazo (FB)	
	Poste afectado por impacto (PAI)	
	Poste afectado por corrosión (PAC)	
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)	X
	Luminaria Encendida y titilante (ET)	
	Luminaria apagada en la noche (A)	
Calificación del alumbrado en el tramo	Excelente	
	Bueno	X
	Deficiente	
Condiciones de tanquilla	Excelente	
	Deficiente	X
	No Existe	
Características del Cableado	Aéreo	X
	Bancada	
Observaciones:		
Croquis de Ubicación de la vía:		

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL					
DATOS GEOGRÁFICOS					
Estado	<b>Carabobo</b>	Sector		<b>Ciudad Jardín Mañongo</b>	
Ciudad	<b>Valencia</b>	Coordenadas iniciales (punto2)		10°14'26.36"N, 68° 0'5.53"O	
Municipio	<b>Naguanagua</b>	Coordenadas finales (punto21)		10°14'26.20"N, 67°59'41.06"O	
Parroquia	<b>San José</b>	Nombre o Nro.		<b>Calle 1</b>	
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN					
Fecha y hora		Ingenieros participantes		C.I:	
Fecha	<b>09-02</b>	Ing.1	<b>Carlos Cuenca</b>		<b>24.661.428</b>
Hora Inicial	<b>7:00</b>	Ing.2			
Hora Final	<b>8:00</b>	Ing.3			
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una X)					
Administrativa		Funcionalidad		Geometría	
Troncal		Arterial		Autopista	
Local	<b>X</b>	Colectora		Vía expresa	<b>X</b>
Ramal		Local		Carretera	
Sub-Ramal					
ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA					
Año de construcción		Valor de la pendiente	<b>1.3%</b>	Tipo de Demarcación	<b>Segmentada</b>
Vida útil		Número de carriles	<b>4</b>	Ancho de la acera	<b>1.2 m</b>
Cota mayor	<b>511msnm</b>	Tipo de pavimento	<b>rígido</b>	Cant. De semáforos.	<b>0</b>

Cota menor	<b>487msnm</b>	Ancho de la calzada	<b>13.2</b>	Cant. Defensas viales.	<b>0</b>
Longitud de la vía	<b>878m</b>	Cant. De Señalizaciones.	<b>5</b>	Cant. De reductores de velocidad.	<b>3</b>
<b>ALUMBRADO PÚBLICO (marcar con una X)</b>					
Ubicación		Poste N°		<b>1</b>	
		Progresiva		<b>0+075</b>	
Tipo de Poste					
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble		
Torre			Otros		
Condiciones del Alumbrado					
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)				X
	Luminaria Dañada físicamente (D)				
	Luminaria Encendida en el día (ED)				
	Falta de poste (FP)				
	Falta de Lámpara (FL)				
	Falta el brazo (FB)				
	Poste afectado por impacto (PAI)				
Poste afectado por corrosión (PAC)					
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)				
	Luminaria Encendida y titilante (ET)				
	Luminaria apagada en la noche (A)				X
Ubicación		Poste N°		<b>2</b>	
		Progresiva		<b>0+110</b>	
Tipo de Poste					
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble		
Torre			Otros		
Condiciones del Alumbrado					
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)				X
	Luminaria Dañada físicamente (D)				
	Luminaria Encendida en el día (ED)				
	Falta de poste (FP)				
	Falta de Lámpara (FL)				
	Falta el brazo (FB)				
	Poste afectado por impacto (PAI)				
Poste afectado por corrosión (PAC)					
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)				
	Luminaria Encendida y titilante (ET)				
	Luminaria apagada en la noche (A)				X
Ubicación		Poste N°		<b>3</b>	
		Progresiva		<b>0+145</b>	
Tipo de Poste					
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble		
Torre			Otros		
Condiciones del Alumbrado					
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)				X
	Luminaria Dañada físicamente (D)				

	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
	Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)	X	
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		
Ubicación		Poste N°	<b>4</b>
		Progresiva	<b>0+180</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
	Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		X
Ubicación		Poste N°	<b>5</b>
		Progresiva	<b>0+205</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		X
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
	Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		X
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		
Ubicación		Poste N°	<b>6</b>
		Progresiva	<b>0+230</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble

Torre		Otros	
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		X
Ubicación		Poste N°	7
		Progresiva	0+258
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		X	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		X
Ubicación		Poste N°	8
		Progresiva	0+286
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		X	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		X
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		
Ubicación		Poste N°	9

		Progresiva	<b>0+314</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
Poste afectado por corrosión (PAC)			
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		<b>X</b>
Ubicación		Poste N°	<b>10</b>
		Progresiva	<b>0+340</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		<b>X</b>
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
Poste afectado por corrosión (PAC)			
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		<b>X</b>
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		
Ubicación		Poste N°	<b>11</b>
		Progresiva	<b>0+540</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
Poste afectado por corrosión (PAC)			
Luminaria Encendida en la noche (E)			<b>X</b>

Revisión Nocturna	Luminaria Encendida y titilante (ET)	
	Luminaria apagada en la noche (A)	
Calificación del alumbrado en el tramo	Excelente	
	Bueno	
	Deficiente	<b>X</b>
Condiciones de tanquilla	Excelente	
	Deficiente	<b>X</b>
	No Existe	
Características del Cableado	Aéreo	<b>X</b>
	Bancada	
Observaciones:		
Croquis de Ubicación de la vía:		

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL					
DATOS GEOGRÁFICOS					
Estado	<b>Carabobo</b>	Sector		<b>Ciudad Jardín Mañongo</b>	
Ciudad	<b>Valencia</b>	Coordenadas iniciales (punto 12)		10°14'20.77"N, 67°59'52.56"O	
Municipio	<b>Naguanagua</b>	Coordenadas finales (punto 17)		10°14'20.47"N, 67°59'48.58"O	
Parroquia	<b>San José</b>	Nombre o Nro.		<b>Calle 2</b>	
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN					
Fecha y hora		Ingenieros participantes		C.I:	
Fecha	<b>09-02</b>	Ing.1	<b>Carlos Cuenca</b>		<b>24.661.428</b>
Hora Inicial	<b>7:00</b>	Ing.2			
Hora Final	<b>8:00</b>	Ing.3			
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una X)					
Administrativa		Funcionalidad		Geometría	
Troncal		Arterial		Autopista	
Local	<b>X</b>	Colectora		Vía expresa	<b>X</b>
Ramal		Local		Carretera	
Sub-Ramal					
ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA					
Año de construcción		Valor de la pendiente	<b>1.3%</b>	Tipo de Demarcación	<b>Segmentada</b>
Vida útil		Número de carriles	<b>4</b>	Ancho de la acera	<b>2.50 m</b>
Cota mayor	<b>505msnm</b>	Tipo de pavimento	<b>rígido</b>	Cant. De semáforos.	<b>0</b>
Cota menor	<b>495msnm</b>	Ancho de la calzada	<b>15</b>	Cant. Defensas viales.	<b>0</b>
Longitud de la vía	<b>335m</b>	Cant. De Señalizaciones.	<b>2</b>	Cant. De reductores de velocidad.	<b>2</b>

ALUMBRADO PÚBLICO (marcar con una X)			
Ubicación		Poste N°	
		Progresiva	
		<b>1</b>	
		<b>0+090</b>	
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		Brazo Doble	
Torre		X	Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
Revisión Nocturna	Poste afectado por corrosión (PAC)		
	Luminaria Encendida en la noche (E)		X
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
Luminaria apagada en la noche (A)			
Calificación del alumbrado en el tramo		Excelente	
		Bueno	
		Deficiente	
		X	
Condiciones de tanquilla		Excelente	
		Deficiente	
		No Existe	
		X	
Características del Cableado		Aéreo	
		Bancada	
		X	
Observaciones:			
Croquis de Ubicación de la vía:			

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL			
DATOS GEOGRÁFICOS			
Estado	<b>Carabobo</b>	Sector	<b>Ciudad Jardín Mañongo</b>
Ciudad	<b>Valencia</b>	Coordenadas iniciales (punto 13)	10°14'14.67"N, 67°59'52.58"O
Municipio	<b>Naguanagua</b>	Coordenadas finales (punto 23)	10°14'13.14"N, 67°59'42.84"O
Parroquia	<b>San José</b>	Nombre o Nro.	<b>Calle 3</b>
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN			
Fecha y hora		Ingenieros participantes	
Fecha	<b>09-02</b>	Ing.1	<b>Carlos Cuenca</b>
		C.I:	
		<b>24.661.428</b>	

Hora Inicial	<b>7:00</b>	Ing.2		
Hora Final	<b>8:00</b>	Ing.3		
<b>CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una X)</b>				
Administrativa		Funcionalidad		Geometría
Troncal		Arterial		Autopista
Local	<b>X</b>	Colectora		Vía expresa <b>X</b>
Ramal		Local	<b>X</b>	Carretera
Sub-Ramal				
<b>ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA</b>				
Año de construcción		Valor de la pendiente	<b>1.33%</b>	Tipo de Demarcación <b>Segmentada</b>
Vida útil		Número de carriles	<b>3</b>	Ancho de la acera <b>1.2 m</b>
Cota mayor	<b>488msnm</b>	Tipo de pavimento	<b>rígido</b>	Cant. De semáforos. <b>0</b>
Cota menor	<b>486msnm</b>	Ancho de la calzada	<b>14</b>	Cant. Defensas viales. <b>0</b>
Longitud de la vía	<b>678m</b>	Cant. De Señalizaciones.	<b>2</b>	Cant. De reductores de velocidad. <b>0</b>
<b>ALUMBRADO PÚBLICO (marcar con una X)</b>				
Ubicación		Poste N°		<b>1</b>
		Progresiva		<b>0+065</b>
<b>Tipo de Poste</b>				
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble	
Torre			Otros	
<b>Condiciones del Alumbrado</b>				
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)			<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)			
	Luminaria Encendida en el día (ED)			
	Falta de poste (FP)			
	Falta de Lámpara (FL)			
	Falta el brazo (FB)			
	Poste afectado por impacto (PAI)			
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)			<b>X</b>
	Luminaria Encendida y titilante (ET)			
	Luminaria apagada en la noche (A)			
Ubicación		Poste N°		<b>2</b>
		Progresiva		<b>0+110</b>
<b>Tipo de Poste</b>				
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble	
Torre			Otros	
<b>Condiciones del Alumbrado</b>				
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)			<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)			
	Luminaria Encendida en el día (ED)			<b>X</b>
	Falta de poste (FP)			
	Falta de Lámpara (FL)			
	Falta el brazo (FB)			
	Poste afectado por impacto (PAI)			
Poste afectado por corrosión (PAC)				

Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)	X
	Luminaria Encendida y titilante (ET)	
	Luminaria apagada en la noche (A)	
Ubicación	Poste N°	<b>3</b>
	Progresiva	<b>0+170</b>
Tipo de Poste		
Brazo Sencillo	<b>X</b>	Brazo Doble
Torre		Otros
Condiciones del Alumbrado		
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)	X
	Luminaria Dañada físicamente (D)	
	Luminaria Encendida en el día (ED)	
	Falta de poste (FP)	
	Falta de Lámpara (FL)	
	Falta el brazo (FB)	
	Poste afectado por impacto (PAI)	
Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)	X
	Luminaria Encendida y titilante (ET)	
	Luminaria apagada en la noche (A)	
Ubicación	Poste N°	<b>4</b>
	Progresiva	<b>0+200</b>
Tipo de Poste		
Brazo Sencillo	<b>X</b>	Brazo Doble
Torre		Otros
Condiciones del Alumbrado		
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)	X
	Luminaria Dañada físicamente (D)	
	Luminaria Encendida en el día (ED)	X
	Falta de poste (FP)	
	Falta de Lámpara (FL)	
	Falta el brazo (FB)	
	Poste afectado por impacto (PAI)	
Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)	X
	Luminaria Encendida y titilante (ET)	
	Luminaria apagada en la noche (A)	
Calificación del alumbrado en el tramo	Excelente	
	Bueno	
	Deficiente	<b>X</b>
Condiciones de tanquilla	Excelente	
	Deficiente	<b>X</b>
	No Existe	
Características del Cableado	Aéreo	<b>X</b>
	Bancada	

Observaciones:
Croquis de Ubicación de la vía:

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL					
DATOS GEOGRÁFICOS					
Estado	<b>Carabobo</b>	Sector		<b>Ciudad Jardín Mañongo</b>	
Ciudad	<b>Valencia</b>	Coordenadas iniciales (punto7)		10°14'16.46"N, 67°59'56.86"O	
Municipio	<b>Naguanagua</b>	Coordenadas finales (punto3)		10°14'16.78"N, 68° 0'3.75"O	
Parroquia	<b>San José</b>	Nombre o Nro.		<b>Calle Carlos Cárdenas</b>	
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN					
Fecha y hora		Ingenieros participantes		C.I:	
Fecha	<b>09-02</b>	Ing.1	<b>Carlos Cuenca</b>		<b>24.661.428</b>
Hora Inicial	<b>7:00</b>	Ing.2			
Hora Final	<b>8:00</b>	Ing.3			
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una X)					
Administrativa		Funcionalidad		Geometría	
Troncal		Arterial		Autopista	
Local	<b>X</b>	Colectora		Vía expresa	<b>X</b>
Ramal		Local		Carretera	
Sub-Ramal					
ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA					
Año de construcción		Valor de la pendiente	<b>0.7%</b>	Tipo de Demarcación	<b>Segmentada</b>
Vida útil		Número de carriles	<b>3</b>	Ancho de la acera	<b>1.2 m</b>
Cota mayor	<b>488msnm</b>	Tipo de pavimento	<b>rígido</b>	Cant. De semáforos.	<b>0</b>
Cota menor	<b>487msnm</b>	Ancho de la calzada	<b>10</b>	Cant. Defensas viales.	<b>0</b>
Longitud de la vía	<b>197m</b>	Cant. De Señalizaciones.	<b>2</b>	Cant. De reductores de velocidad.	<b>1</b>
ALUMBRADO PÚBLICO (marcar con una X)					
Ubicación		Poste N°		<b>1</b>	
		Progresiva		<b>0+035</b>	
Tipo de Poste					
Brazo Sencillo		<b>X</b>		Brazo Doble	
Torre				Otros	
Condiciones del Alumbrado					
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)				<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)				

	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
	Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)	X	
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		
Ubicación		Poste N°	2
		Progresiva	0+070
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		X	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
	Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		X
Ubicación		Poste N°	3
		Progresiva	0+105
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		X	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
	Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		X
Ubicación		Poste N°	4
		Progresiva	0+140
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		X	Brazo Doble

Torre		Otros	
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
Revisión Nocturna	Poste afectado por corrosión (PAC)		
	Luminaria Encendida en la noche (E)		
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		X
Ubicación		Poste N°	5
		Progresiva	0+175
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		X	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		X
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
Revisión Nocturna	Poste afectado por corrosión (PAC)		
	Luminaria Encendida en la noche (E)		X
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		
Calificación del alumbrado en el tramo	Excelente		
	Bueno		
	Deficiente		X
Condiciones de tanquilla	Excelente		
	Deficiente		X
	No Existe		
Características del Cableado	Aéreo		X
	Bancada		
Observaciones:			
Croquis de Ubicación de la vía:			

PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL					
DATOS GEOGRÁFICOS					
Estado	<b>Carabobo</b>	Sector		<b>Ciudad Jardín Mañongo</b>	
Ciudad	<b>Valencia</b>	Coordenadas iniciales (punto 4)		10°14'11.46"N, 68° 0'3.50" O	
Municipio	<b>Naguanagua</b>	Coordenadas finales (punto 1)		10°14'32.69"N, 68° 0'5.50"O	
Parroquia	<b>San José</b>	Nombre o Nro.		<b>Vía de servicio</b>	
DATOS GENERALES DE LA INSPECCIÓN					
Fecha y hora		Ingenieros participantes			C.I:
Fecha	<b>09-02</b>	Ing.1	<b>Carlos Cuenca</b>		<b>24.661.428</b>
Hora Inicial	<b>7:00</b>	Ing.2			
Hora Final	<b>8:00</b>	Ing.3			
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con una X)					
Administrativa		Funcionalidad		Geometría	
Troncal		Arterial		Autopista	
Local	<b>X</b>	Colectora	<b>X</b>	Vía expresa	<b>X</b>
Ramal		Local		Carretera	
Sub-Ramal					
ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA					
Año de construcción		Valor de la pendiente	<b>1.33%</b>	Tipo de Demarcación	<b>Segmentada</b>
Vida útil		Número de carriles	<b>3</b>	Ancho de la acera	<b>1.2 m</b>
Cota mayor	<b>488msnm</b>	Tipo de pavimento	<b>rígido</b>	Cant. De semáforos.	<b>0</b>
Cota menor	<b>486msnm</b>	Ancho de la calzada	<b>14</b>	Cant. Defensas viales.	<b>0</b>
Longitud de la vía	<b>678m</b>	Cant. De Señalizaciones.	<b>2</b>	Cant. De reductores de velocidad.	<b>0</b>
ALUMBRADO PÚBLICO (marcar con una X)					
Ubicación		Poste N°		<b>1</b>	
		Progresiva		<b>0+005</b>	
Tipo de Poste					
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble		
Torre			Otros		
Condiciones del Alumbrado					
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)				<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)				
	Luminaria Encendida en el día (ED)				
	Falta de poste (FP)				
	Falta de Lámpara (FL)				
	Falta el brazo (FB)				
	Poste afectado por impacto (PAI)				
Poste afectado por corrosión (PAC)					
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)				<b>X</b>
	Luminaria Encendida y titilante (ET)				
	Luminaria apagada en la noche (A)				

Ubicación		Poste N° Poste		<b>2</b>
		Progresiva		<b>0+030</b>
Tipo de Poste				
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble	
Torre			Otros	
Condiciones del Alumbrado				
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)			<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)			
	Luminaria Encendida en el día (ED)			
	Falta de poste (FP)			
	Falta de Lámpara (FL)			
	Falta el brazo (FB)			
	Poste afectado por impacto (PAI)			
Poste afectado por corrosión (PAC)			<b>X</b>	
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)			<b>X</b>
	Luminaria Encendida y titilante (ET)			
	Luminaria apagada en la noche (A)			
Ubicación		Poste N°		<b>3</b>
		Progresiva		<b>0+055</b>
Tipo de Poste				
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble	
Torre			Otros	
Condiciones del Alumbrado				
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)			<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)			
	Luminaria Encendida en el día (ED)			
	Falta de poste (FP)			
	Falta de Lámpara (FL)			
	Falta el brazo (FB)			
	Poste afectado por impacto (PAI)			
Poste afectado por corrosión (PAC)				
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)			<b>X</b>
	Luminaria Encendida y titilante (ET)			
	Luminaria apagada en la noche (A)			
Ubicación		Poste N°		<b>4</b>
		Progresiva		<b>0+080</b>
Tipo de Poste				
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble	
Torre			Otros	
Condiciones del Alumbrado				
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)			<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)			
	Luminaria Encendida en el día (ED)			
	Falta de poste (FP)			
	Falta de Lámpara (FL)			
	Falta el brazo (FB)			
	Poste afectado por impacto (PAI)			
Poste afectado por corrosión (PAC)				
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)			<b>X</b>
	Luminaria Encendida y titilante (ET)			
	Luminaria apagada en la noche (A)			
Ubicación		Poste N°		<b>5</b>
		Progresiva		<b>0+105</b>
Tipo de Poste				

Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble		
Torre			Otros		
Condiciones del Alumbrado					
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)				<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)				
	Luminaria Encendida en el día (ED)				
	Falta de poste (FP)				
	Falta de Lámpara (FL)				
	Falta el brazo (FB)				
	Poste afectado por impacto (PAI)				
	Poste afectado por corrosión (PAC)				
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)				<b>X</b>
	Luminaria Encendida y titilante (ET)				
	Luminaria apagada en la noche (A)				
Ubicación		Poste N°		<b>6</b>	
		Progresiva		<b>0+135</b>	
Tipo de Poste					
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble		
Torre			Otros		
Condiciones del Alumbrado					
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)				<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)				
	Luminaria Encendida en el día (ED)				
	Falta de poste (FP)				
	Falta de Lámpara (FL)				
	Falta el brazo (FB)				
	Poste afectado por impacto (PAI)				
	Poste afectado por corrosión (PAC)				
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)				
	Luminaria Encendida y titilante (ET)				
	Luminaria apagada en la noche (A)				<b>X</b>
Ubicación		Poste N°		<b>7</b>	
		Progresiva		<b>0+165</b>	
Tipo de Poste					
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble		
Torre			Otros		
Condiciones del Alumbrado					
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)				<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)				
	Luminaria Encendida en el día (ED)				
	Falta de poste (FP)				
	Falta de Lámpara (FL)				
	Falta el brazo (FB)				
	Poste afectado por impacto (PAI)				
	Poste afectado por corrosión (PAC)				
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)				<b>X</b>
	Luminaria Encendida y titilante (ET)				
	Luminaria apagada en la noche (A)				
Ubicación		Poste N°		<b>8</b>	
		Progresiva		<b>0+200</b>	
Tipo de Poste					
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble		
Torre			Otros		
Condiciones del Alumbrado					

Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
	Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		<b>X</b>
Ubicación		Poste N°	<b>9</b>
		Progresiva	<b>0+271</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
	Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		<b>X</b>
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		
Ubicación		Poste N°	<b>10</b>
		Progresiva	<b>0+306</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
	Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		<b>X</b>
Ubicación		Poste N°	<b>11</b>
		Progresiva	<b>0+377</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		

	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
	Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		<b>X</b>
Ubicación		Poste N°	<b>12</b>
		Progresiva	<b>0+412</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
	Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		<b>X</b>
Ubicación		Poste N°	<b>13</b>
		Progresiva	<b>0+447</b>
Tipo de Poste			
Brazo Sencillo		<b>X</b>	Brazo Doble
Torre			Otros
Condiciones del Alumbrado			
Revisión Diurna	Luminaria en buen estado Físico (BE)		<b>X</b>
	Luminaria Dañada físicamente (D)		
	Luminaria Encendida en el día (ED)		
	Falta de poste (FP)		
	Falta de Lámpara (FL)		
	Falta el brazo (FB)		
	Poste afectado por impacto (PAI)		
	Poste afectado por corrosión (PAC)		
Revisión Nocturna	Luminaria Encendida en la noche (E)		<b>X</b>
	Luminaria Encendida y titilante (ET)		
	Luminaria apagada en la noche (A)		
Calificación del alumbrado en el tramo		Excelente	
		Bueno	
		Deficiente	<b>X</b>
Condiciones de tanquilla		Excelente	
		Deficiente	<b>X</b>
		No Existe	
Características del Cableado		Aéreo	<b>X</b>
		Bancada	

Observaciones:

Croquis de Ubicación de la vía:

**Apéndice B:** Registro Fotográfico de las fallas de alumbrado en la zona de estudio.

**Av. Norte-Sur 3**



**Poste N°1 luminaria no encendida.**



**Poste N°3-4 luminaria no encendida.**



**Av. Norte-Sur 2**



**Avenida 3**





**Poste N°2 luminaria encendida de día.**

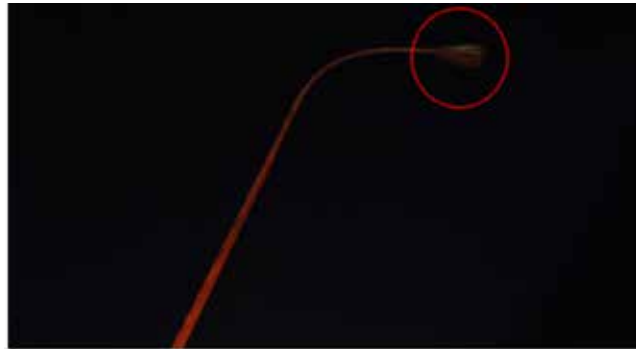


**Poste N°3 luminaria no encendida.**



**Poste N°4-5 luminaria no encendida.**





**Poste N°6 luminaria no encendida.**



**Poste N°7 luminaria no encendida.**



## Avenida 4



Poste N°1 luminaria no encendida.



Poste N°4 luminaria no encendida.



**Calle 1**



**Poste N°1 luminaria no encendida.**



**Poste N°4 luminaria no encendida.**





**Poste N°5 luminaria encendida de día.**

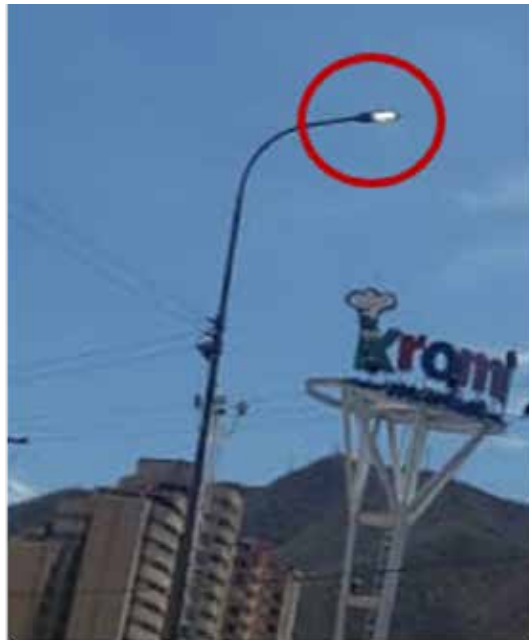


**Poste N°6-7-8 luminaria no encendida.**





**Poste N°9** Poste sin lampara.



**Poste N°10** luminaria encendida de día.

### Calle 3



Poste N°2 luminaria encendida de día.



### Calle Carlos Cárdenas



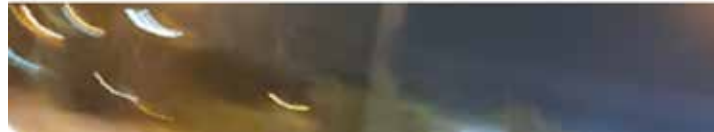
Poste N°2-3-4-5 luminaria no encendida.



## Vía de Servicio



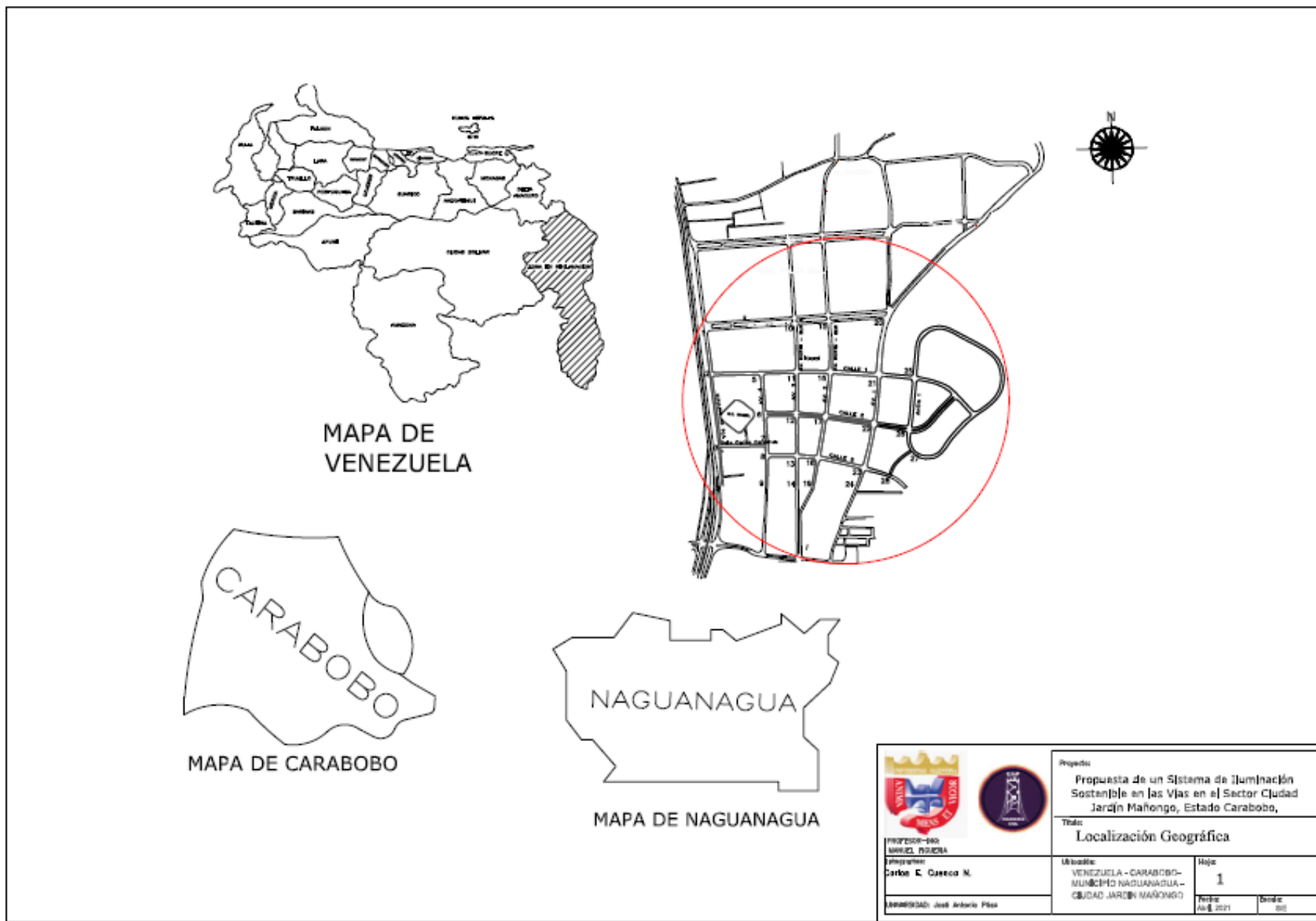
Poste N°8 luminaria no encendida.



Poste N°10-11 luminaria no encendida.

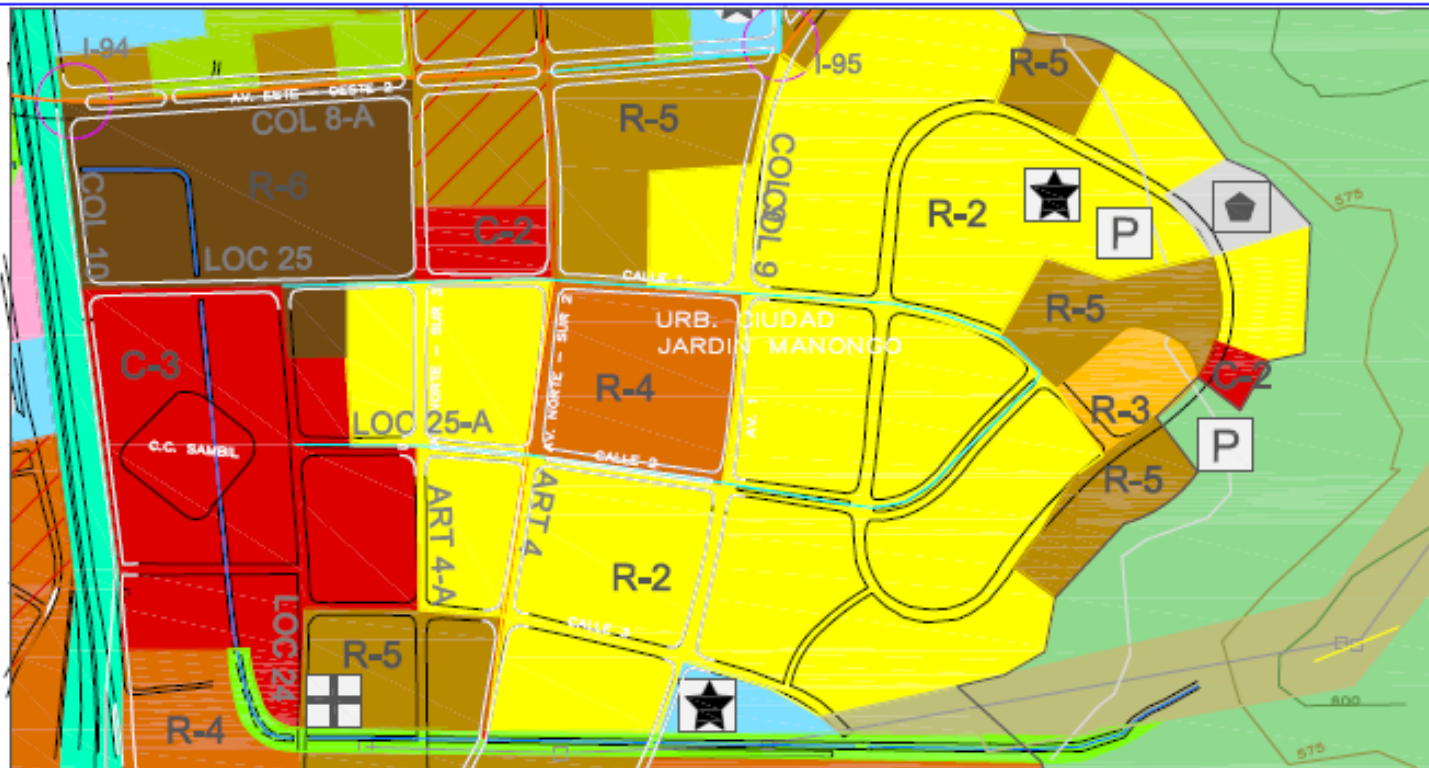


Apéndice C: Planos





 MUNICIPALIDAD DEL ESTADO CARABOBO MUNICIPIO NAGUANAGUA PROYECTO: 190 MARCEL PEREIRA PROYECTISTA <b>Carlos E. Casaca M.</b> DISEÑADOR: José Antonio Piza		Proyecto: <b>Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mahongo, Estado Carabobo,</b>	
		Título: <b>Situación - Ubicación</b>	
Ubicación: VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÍN MAHONGO	Hoja: <b>2</b>	Fecha: 04/08/2021	Escala: 1:500



# LEYENDA

## ZONAS RESIDENCIALES DESARROLLADAS

- ZONA R-1: AREA RESIDENCIAL
- ZONA R-2: AREA RESIDENCIAL
- ZONA R-3: AREA RESIDENCIAL
- ZONA R-4: AREA RESIDENCIAL
- ZONA R-5: AREA RESIDENCIAL
- ZONA R-6: AREA RESIDENCIAL
- ZONA ZRMU: AREA RESIDENCIAL DE MEJORAMIENTO URBANO

## ZONAS COMERCIALES

- ZONA C1: COMERCIO LOCAL
- ZONA C2: COMERCIO VECINAL
- ZONA C3: COMERCIO COMUNAL
- ZONA CTR: COMERCIO TURISTICO RECREACIONAL
- ZONA CI: COMERCIO INDUSTRIAL
- ZONA R-5-C2: RESIDENCIAL-COMERCIAL
- ZONA R-5-C3: RESIDENCIAL-COMERCIAL

## ZONAS DE EQUIPAMIENTO INTERMEDIO PROPUESTO

- ZONA E-EP: EDUCACIONAL
- ZONA E-MAE: MEDICO ASISTENCIAL
- ZONA E-CE: CENTRO DE EQUIPAMENTOS MULTIPLES

		Proyecto: Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Manongo, Estado Carabobo.	
		Título: Zonificación Urbana PDUL	
Profesor-Dir. <b>Manuel Fierro</b>	Ubicación: VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDIN MANONGO	Hoja: <b>3</b>	Fecha: Abril 2021
Integrante: <b>Carlos E. Casco M.</b>	Autoridad: José Antonio Pina	Escala: 1:500	Fecha: 2021





 PROFESOR-EN-CARGO INGENIERO EN ELECTRICIDAD <b>Carlos E. Casco N.</b> INSTITUCIÓN: José Antonio Páez		Proyecto: Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mañongo, Estado Carabobo,	
		Título: <b>Perfil Longitudinal -Av Norte-Sur 3</b>	
Ubicación: VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÍN MAÑONGO		Hoja: <b>5-1</b>	
Fecha: 04/08/2021		Escala: 1:100	



 PROFESOR-DR. ANGELO ROSERA Integrante: Carlos E. Casco M. INSTITUCIÓN: José Antonio Páez	 Proyecto: Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mañongo, Estado Carabobo, Título: Perfil Longitudinal -Av Norte-Sur 2	Ubicación: VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÍN MAÑONGO	
		Hoja: 5-2	Fecha: Año: 2021



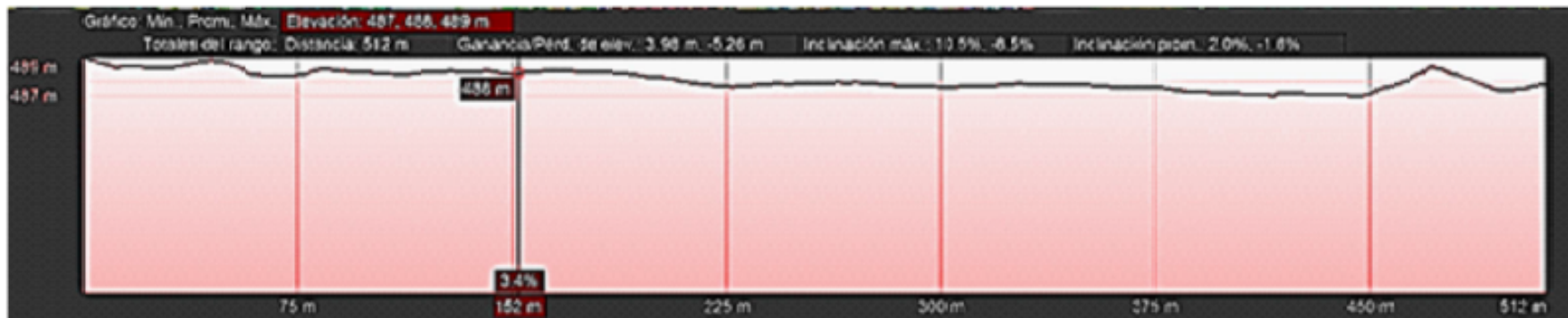
 PROFESOR-EN-CARGO <b>SAMUEL FIGUEROA</b>		<b>Proyecto:</b> Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mañongo, Estado Carabobo,	
		<b>Título:</b> Perfil Longitudinal -Avenida 1	
<b>Preparador:</b> Carlos E. Casco N.	<b>Ubicación:</b> VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANABUA - CIUDAD JARDÍN MAÑONGO	<b>Hoja:</b> 5-3	<b>Fecha:</b> 14/8/2021
<b>Revisor:</b> José Antonio Páez		<b>Fecha:</b> 08/	<b>Hoja:</b> 001



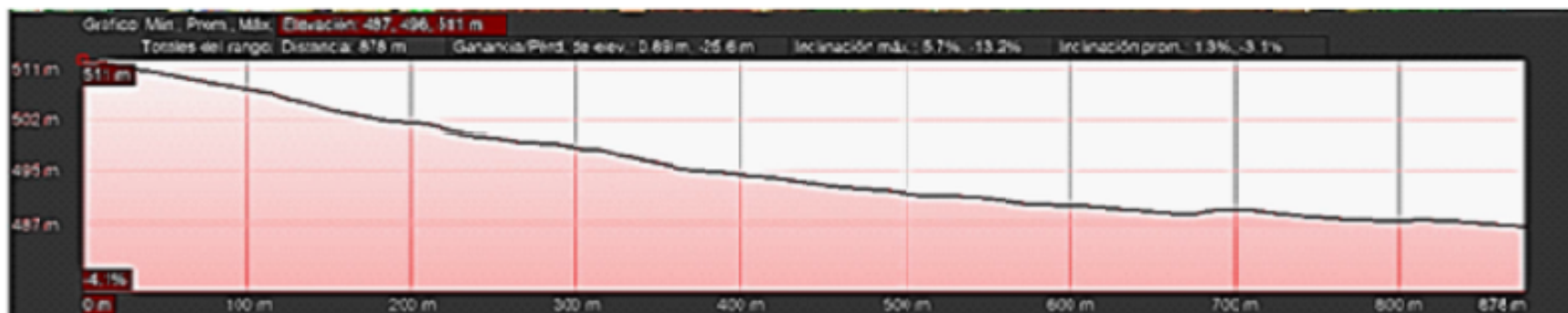
 PROFESOR-DR. <b>AMIEL ROSA</b> Profesor <b>Carlos E. Cueco M.</b> UNIVERSIDAD José Antonio Páez		Proyecto: <b>Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mañongo, Estado Carabobo,</b>	
		Título: <b>Perfil Longitudinal -Avenida 2</b>	
	Ubicación: VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÍN MAÑONGO	Hoja: <b>5-4</b>	
		Fecha: 04/08/2021	Escala: 1:1



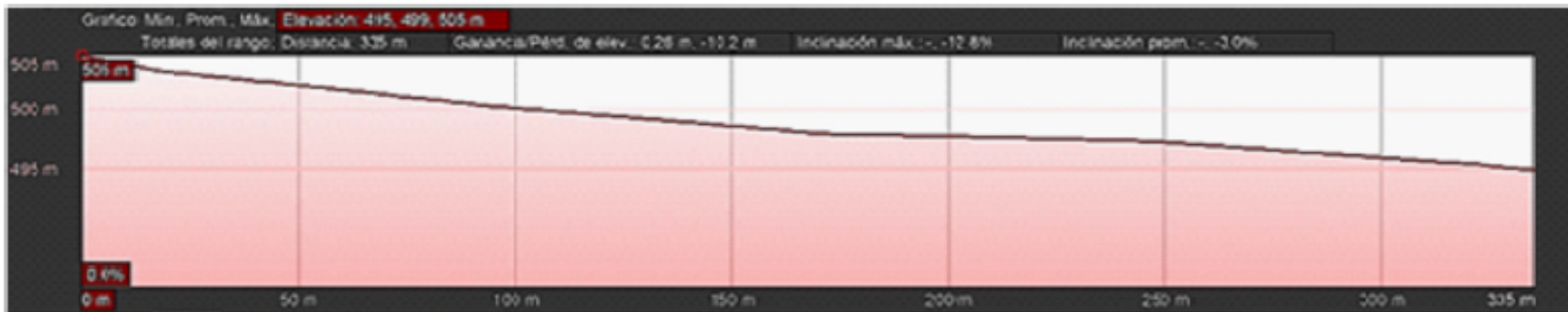
 PROFESOR-DR. MIGUEL FIGUEROA Integrante: Carlos E. Casero N. LABORATORIO: José Antonio Páez		Proyecto: <b>Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mahongo, Estado Carabobo,</b>	
		Título: <b>Perfil Longitudinal -Avenida 3</b>	
Ubicación: VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÍN MAHONGO		Hoja: <b>5-5</b>	Fecha: Jul 8, 2021
		Escala: 1:1	



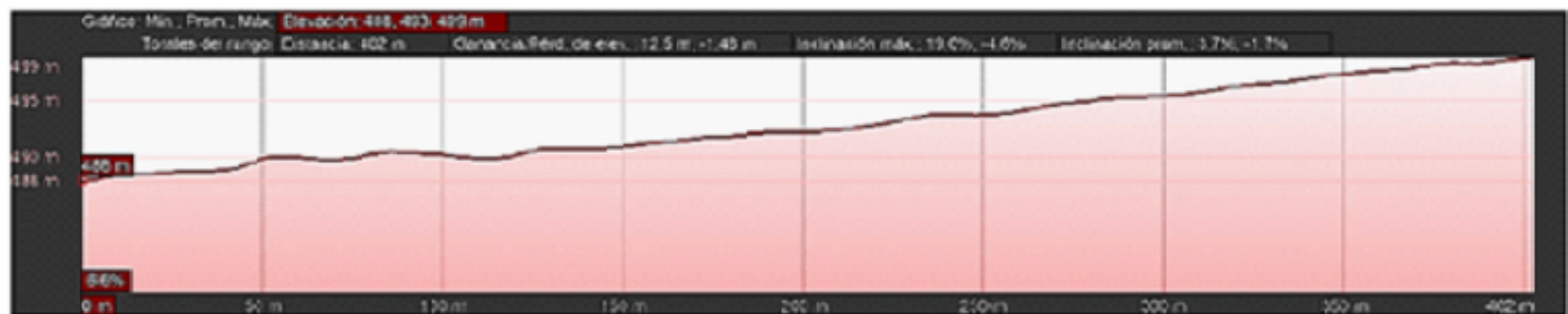
 MUNICIPALIDAD DEL PUEBLO CAROL E. CAJICA M. UNIDAD: José Antonio Páez		Proyecto: <b>Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mañongo, Estado Carabobo,</b>	
		Título: <b>Perfil Longitudinal -Avenida 4</b>	
Ubicación: VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÍN MAÑONGO		Hoja: <b>5-6</b>	Fecha: 04/08/2021
		Escala: 1:100	Hoja: 001



 PROFESOR-DR. <b>MANUEL PEREIRA</b> Programador: <b>Carlos E. Casco N.</b>		Proyecto: <b>Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mahongo, Estado Carabobo,</b>	
		Título: <b>Perfil Longitudinal -Calle 1</b>	
INSTITUCIÓN: José Antonio Páez	Ubicación: VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÍN MAHONGO	Hoja: <b>5-7</b>	Fecha: Feb. 2021



 PROFESOR-DR. MARCELO FIGUEROA Profesor: <b>Carlos E. Casco N.</b> UNIVERSIDAD José Antonio Páez		Proyecto: <b>Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mahongo, Estado Carabobo,</b>	
		Título: <b>Perfil Longitudinal -Calle 2</b>	
	Ubicación: VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÍN MAHONGO	Hoja: <b>5-8</b>	
		Fecha: 04/08/2021	Brújula: 000



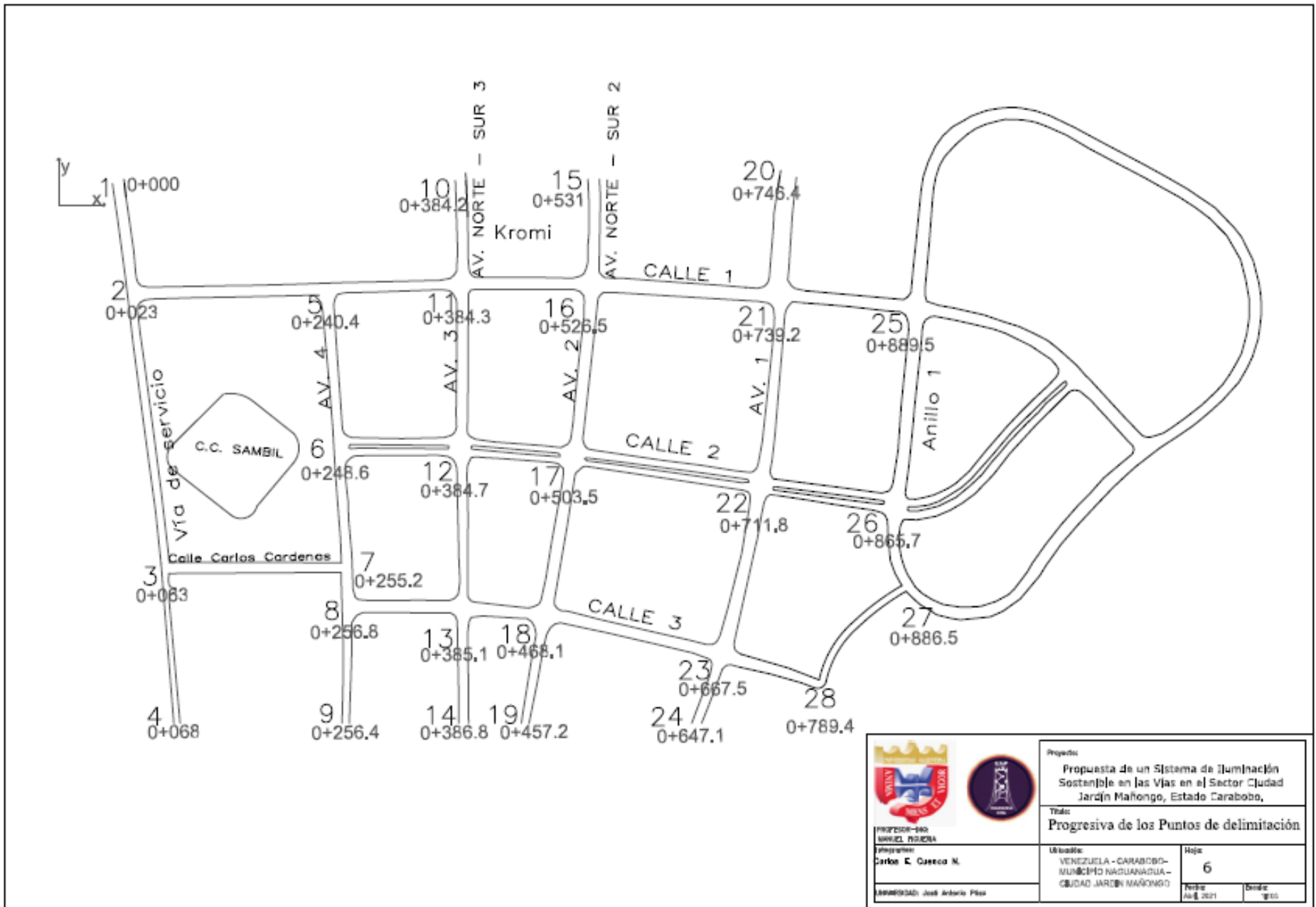
 PROFESOR-DR. MIGUEL FIGUEROA Autor: Carlos E. Casero N. Aprobación: José Antonio Páez	Proyecto: Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mañongo, Estado Carabobo,
	Título: Perfil Longitudinal -Calle 3
Ubicación: VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÍN NAGUANAGO	Hoja: 5-9
Fecha: Año 2021	Bodega: 00



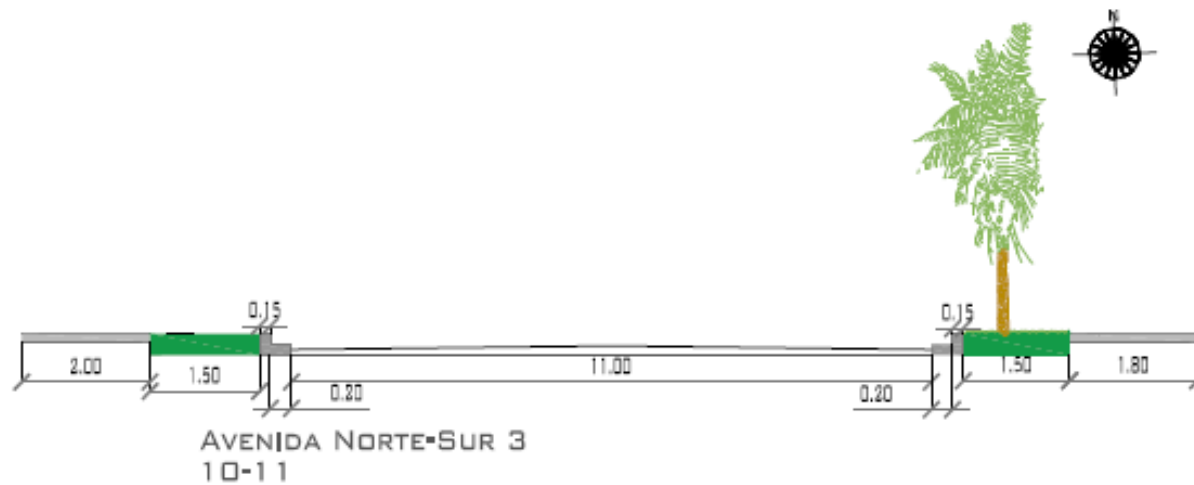
 <b>PROFESOR-RAO</b> <b>INGENIERO EN ELECTRICIDAD</b> <b>Carlos E. Casero M.</b>		<b>Proyecto:</b> Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mañongo, Estado Carabobo,	
		<b>Título:</b> Perfil Longitudinal -Calle Carlos C.	
<b>COMISIÓN:</b> José Antonio Páez	<b>Ubicación:</b> VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÍN MAÑONGO	<b>Foja:</b> <b>5-10</b>	<b>Fecha:</b> 04/08/2021
		<b>Diseño:</b> 001	



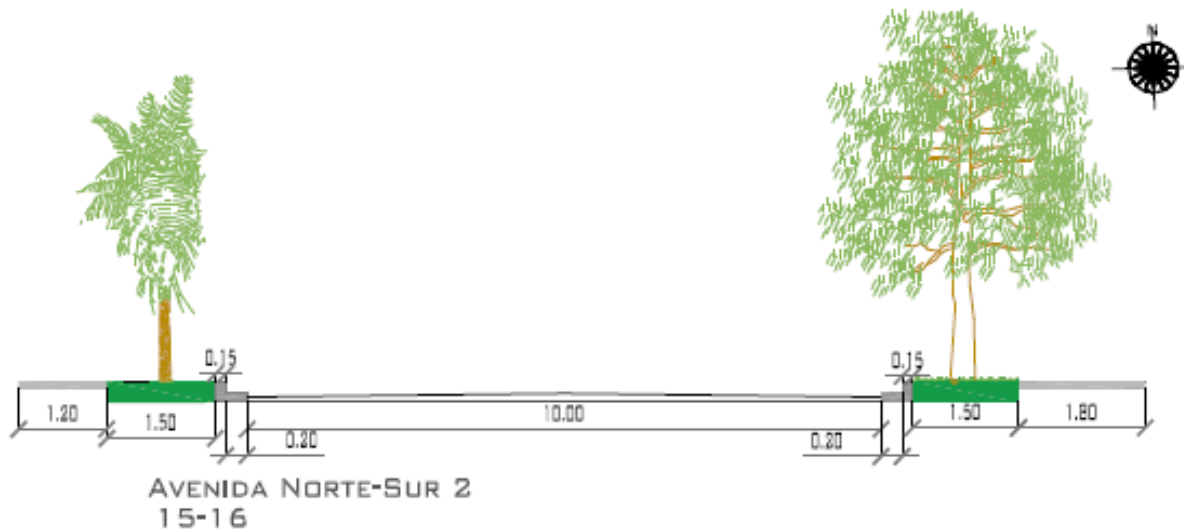
 PROFESOR-DR. <b>AMUEL ROSERA</b>		<b>Proyecto:</b> Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mañongo, Estado Carabobo,	
		<b>Título:</b> Perfil Longitudinal -Vía de Servicio	
Profesor: <b>Carlos E. Casco N.</b>	Ubicación: VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÍN MAÑONGO	Hoja: <b>5-11</b>	
EMPRESA: José Antonio Pina		Fecha: Julio 2021	Diseño: 2021



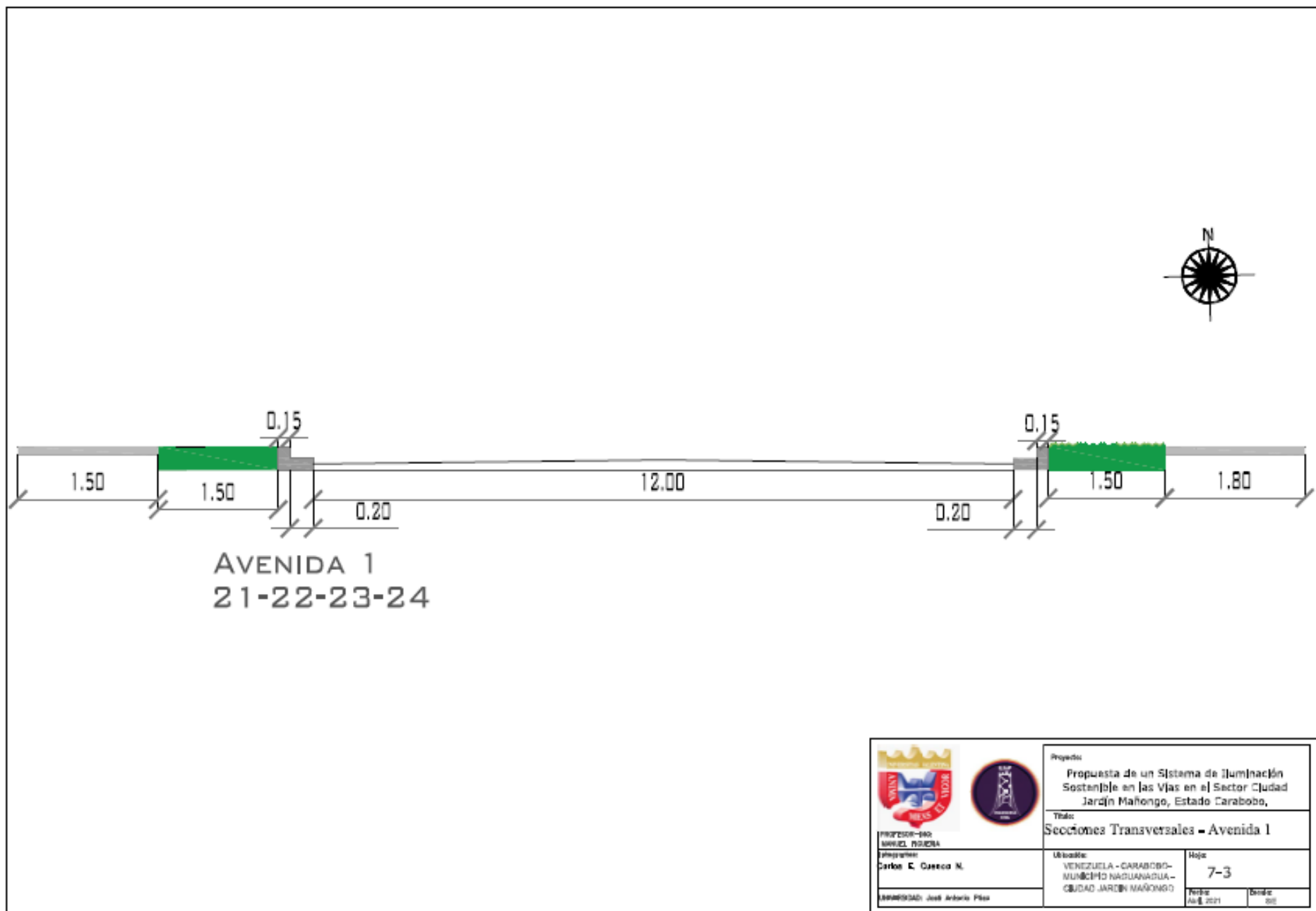
 PROFESOR-DR. <b>WILSON ESCOBAR</b> Ingeniero: <b>Carlos E. Casco N.</b> AUTORIDAD: José Antonio Páez		Proyecto: <b>Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mahongo, Estado Carabobo,</b>	
		Título: <b>Progresiva de los Puntos de delimitación</b>	
Ubicación: <b>VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO JARDÍN MAHONGO - CIUDAD JARDÍN MAHONGO</b>		Hoja: <b>6</b>	
Aprobación: Fecha: Año: 2021		Escala: 1:500	



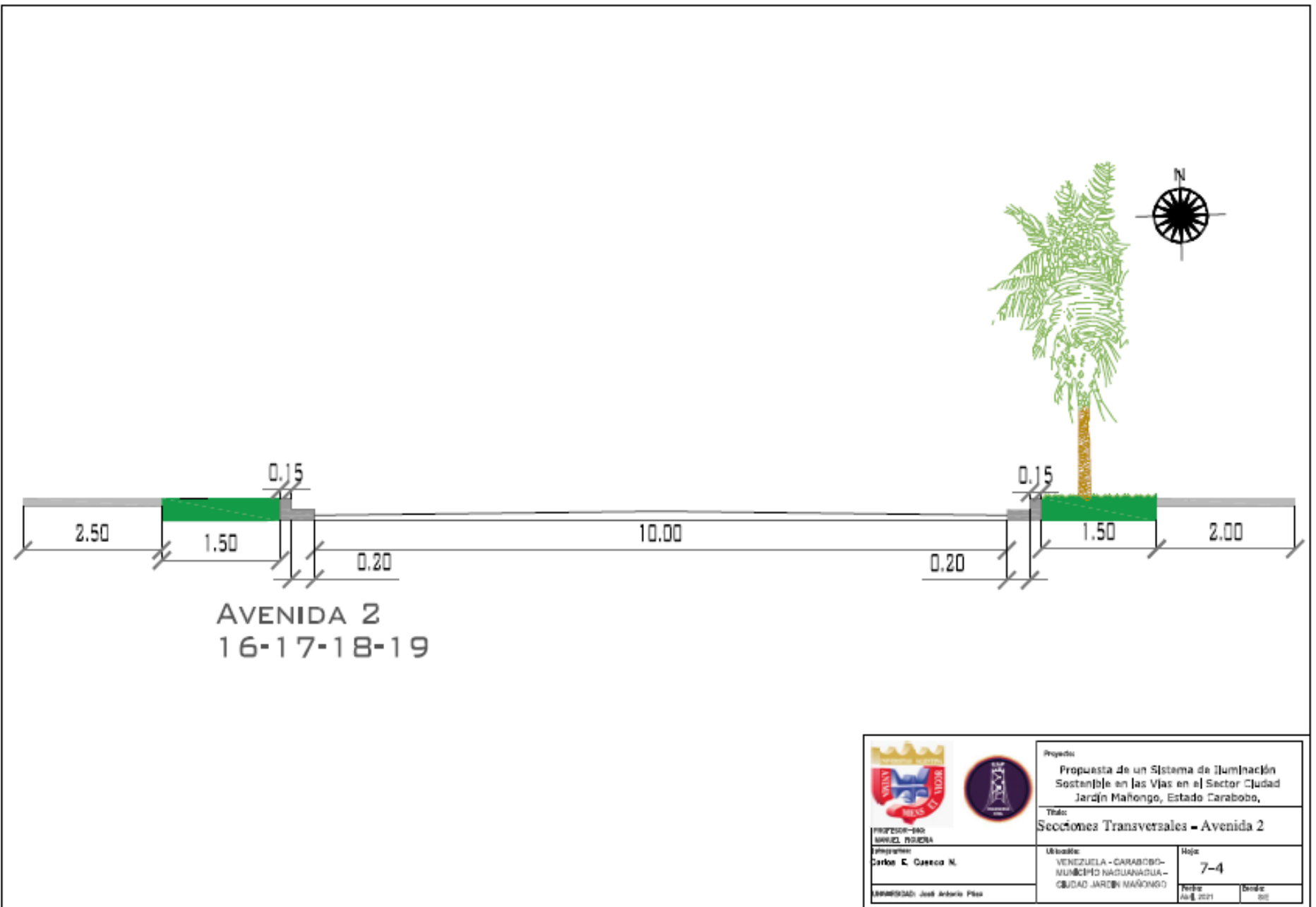
 PROFESOR-DR. <b>MIQUEL ROSERA</b> Ingeniero: <b>Carlos E. Casco M.</b> LABORATORIO: José Antonio Páez		Proyecto: <b>Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mañongo, Estado Carabobo,</b>		
		Título: <b>Secciones Transversales - Av. Norte-Sur 3</b>		
Ubicación: VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÍN MAÑONGO		Hoja: <b>7-1</b>	Fecha: 04/05/2021	Escala: 1:50

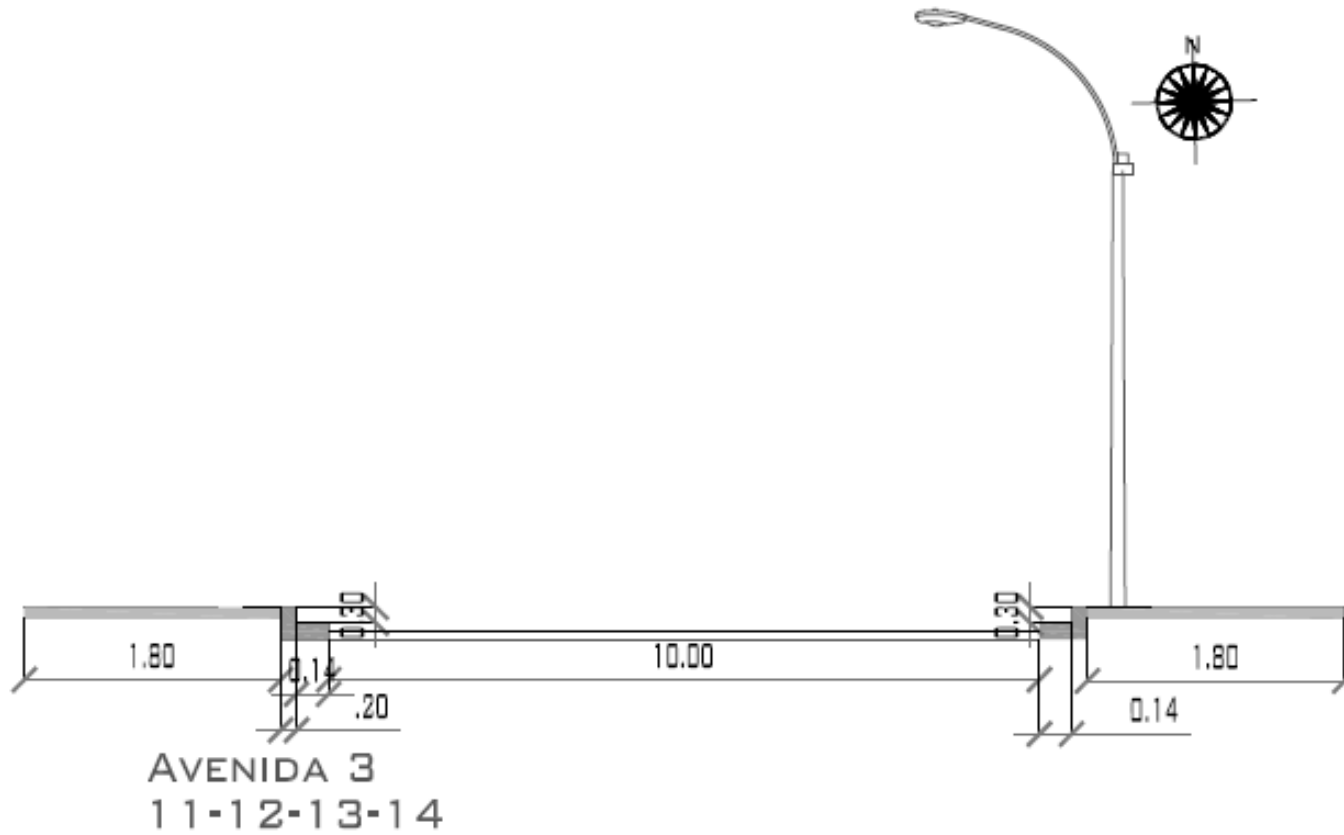


 PROFESOR-DR. <b>MANUEL FIGUEROA</b>	Proyecto: <b>Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mañongo, Estado Carabobo,</b>	
	Título: <b>Secciones Transversales - Av. Norte-Sur 2</b>	
Integrante: <b>Carlos E. Casco N.</b>	Ubicación: VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÍN MAÑONGO	Hoja: <b>7-2</b>
Autoridad: José Antonio Páez	Fecha: 04/08/2021	Dinero: 00

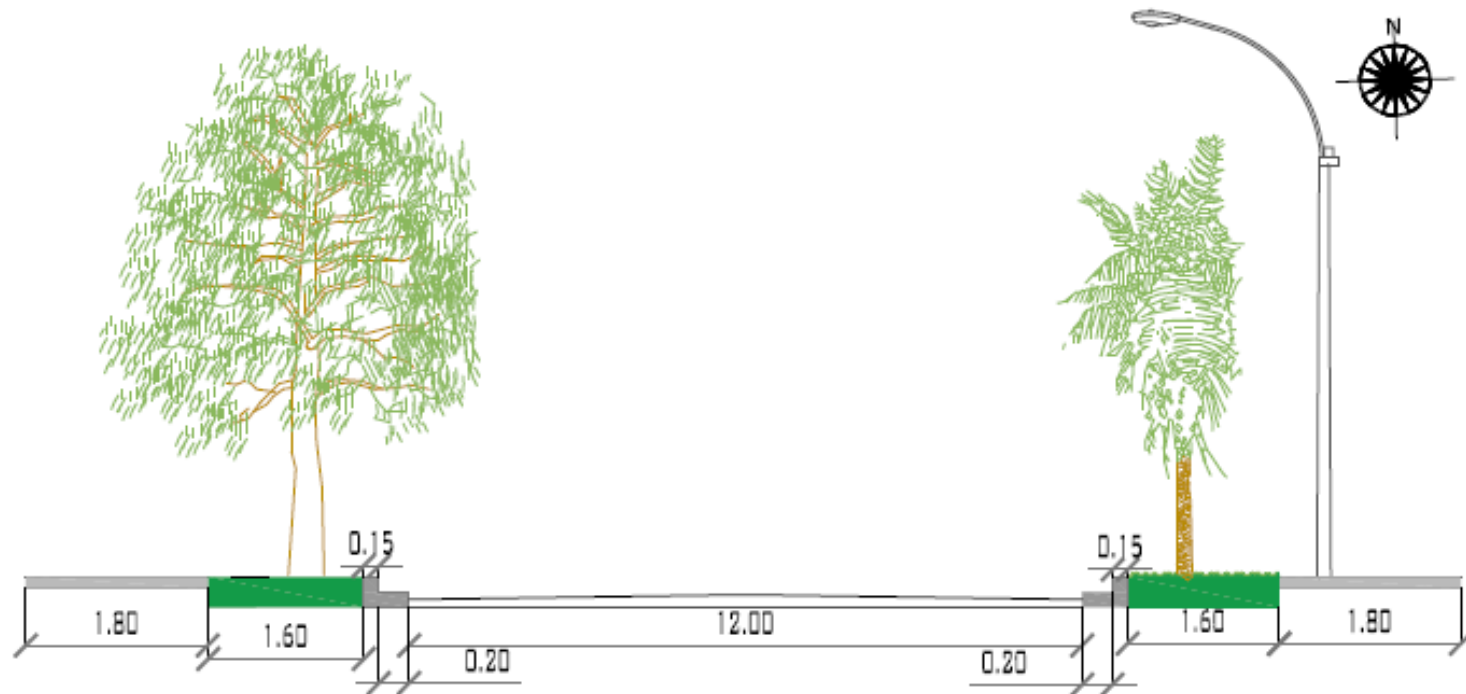


 PROFESOR-DR. MIGUEL FIGUEROA Representante: <b>Carlos C. Casaca M.</b> AUTORIDAD: José Antonio Pizarro		Proyecto: <b>Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mahongo, Estado Carabobo,</b>	
		Título: <b>Secciones Transversales - Avenida 1</b>	
Ubicación: VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÍN MAHONGO	Hoja: <b>7-3</b>	Fecha: 04/08/2021	Escala: 80%



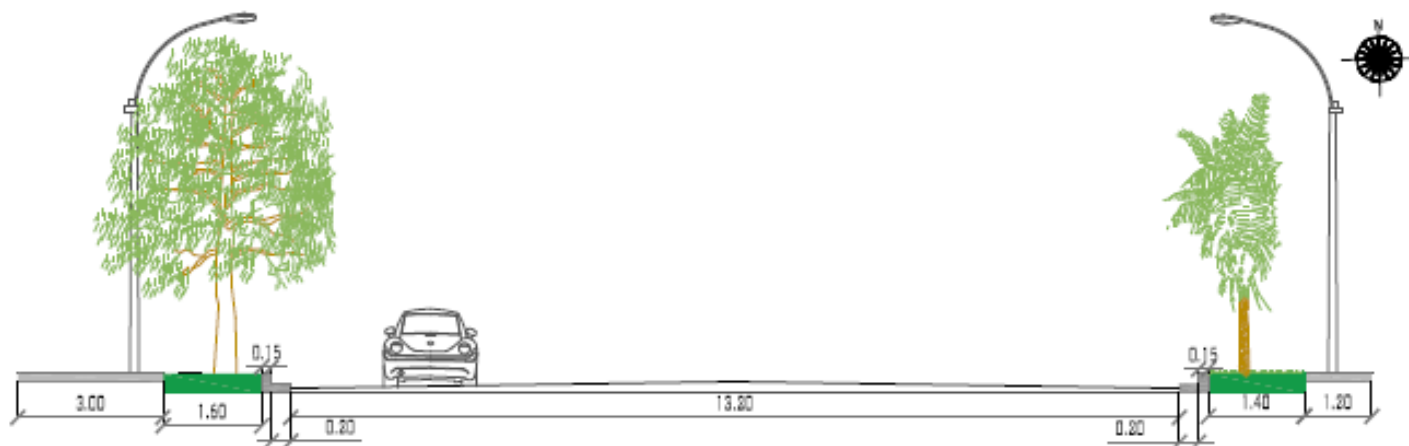


 PROFESOR-DR. <b>JUAN EL PARRA</b>		Proyecto: Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mahongo, Estado Carabobo,	
		Título: <b>Secciones Transversales - Avenida 3</b>	
Autor: <b>Carlos C. Casco N.</b>	Ubicación: VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÍN MAHONGO	Hoja: <b>7-5</b>	Fecha: 14/8/2021
Aprobación: José Antonio Páez		Escala: 1:50	



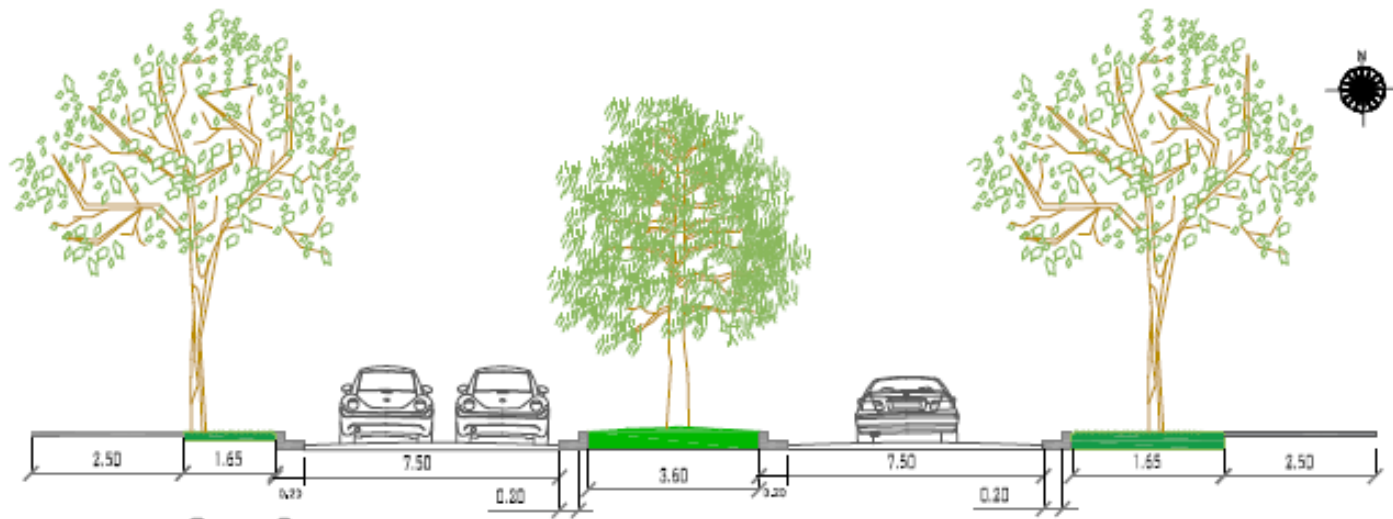
**AVENIDA 4**  
**5-6-7-8-9**

 PROFESOR-DR. JUAN P. ROSA Profesor Carlos E. Casco M. Asesoría: José Antonio Pita		Proyecto: <b>Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mahongo, Estado Carabobo,</b>		
		Título: <b>Secciones Transversales - Avenida 4</b>		
Ubicación: VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÍN MAHONGO		Hoja: <b>7-6</b>	Fecha: 04/08/2021	Escala: 200



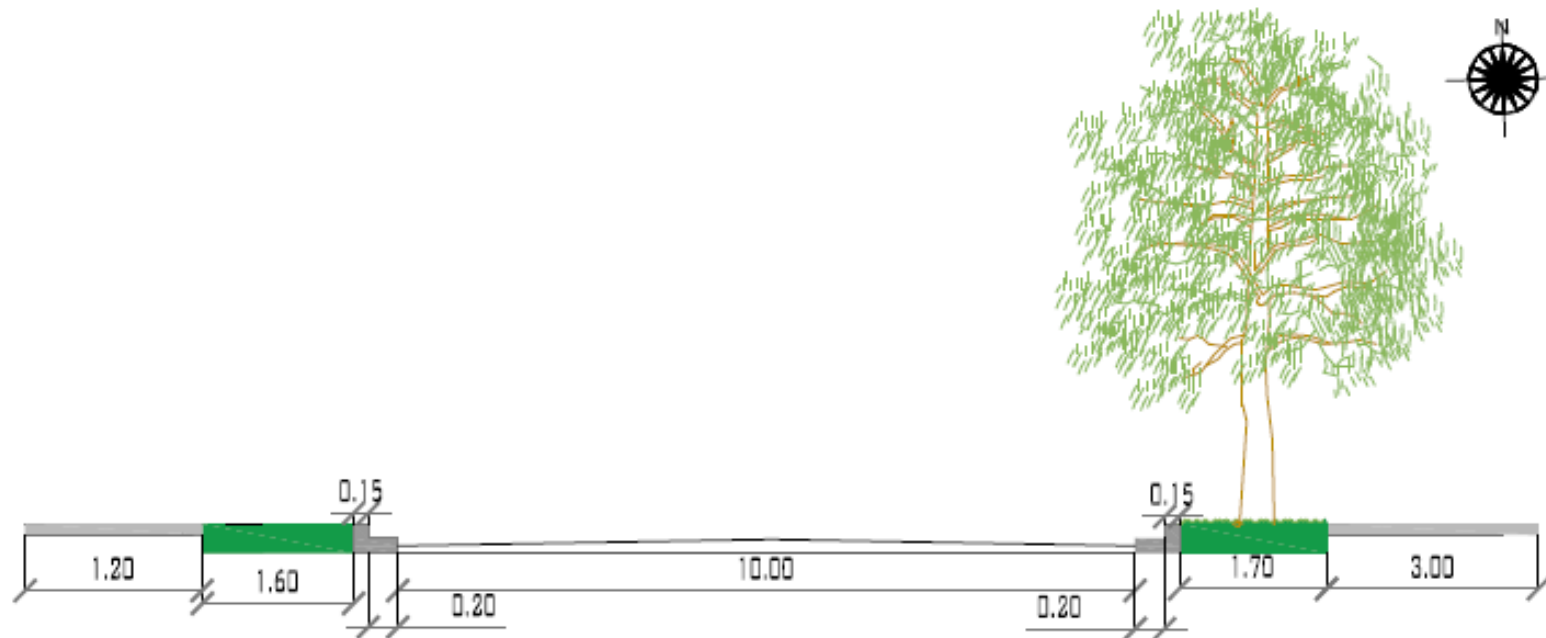
CALLE 1  
2-5-11-16-21-25

 PROFESOR-DR. INGENIERO EN ELETRICIDAD CARLOS E. GARCÍA N.		Proyecto: Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mañongo, Estado Carabobo,	
		Título: Secciones Transversales - Calle 1	
INSTITUCIÓN: José Antonio Páez	UBICACIÓN: VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÍN MAÑONGO	Hoja: 7-7	Fecha: 14/8/2021
		Escala: 1:50	



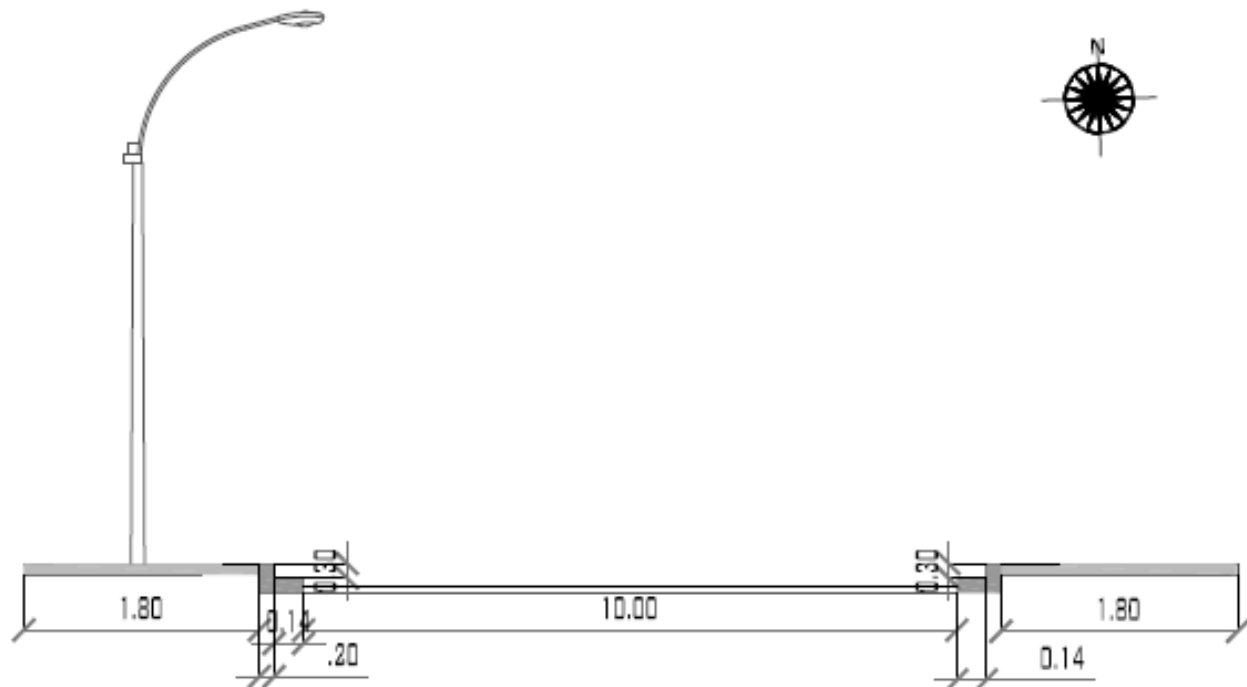
CALLE 2  
6-12-17-22-26

 PROFESOR-DR. <b>RAFAEL RODRIGUEZ</b> Representante: <b>Carlos E. Casco N.</b> Autorización: José Antonio Páez		Proyecto: <b>Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mañongo, Estado Carabobo,</b>		
		Título: <b>Secciones Transversales - Calle 2</b>		
Ubicación: VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÍN MAÑONGO		Hoja: <b>7-8</b>	Fecha: Jul 8, 2021	Escala: 0:00



CALLE 3  
8-13-18-23-28

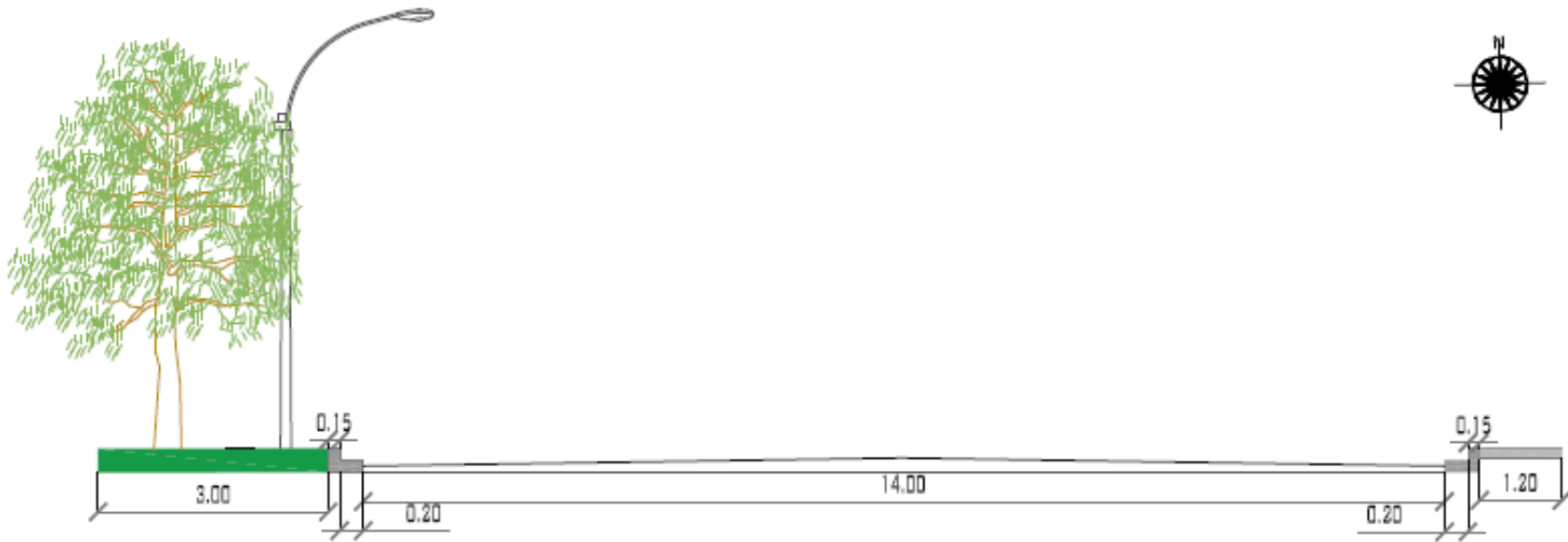
 PROFESOR-DR. MIGUEL PEREIRA Arquitecto: Carlos E. Casco N. ESTADÍSTICO: José Antonio Pizarro		Proyecto: Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mahongo, Estado Carabobo,		
		Título: Secciones Transversales - Calle 3		
Ubicación: VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÍN MANGO		Hoja: 7-9	Fecha: Julio 2021	Escala: 1:50



**CALLE CARLOS CARDENAS  
3-7**

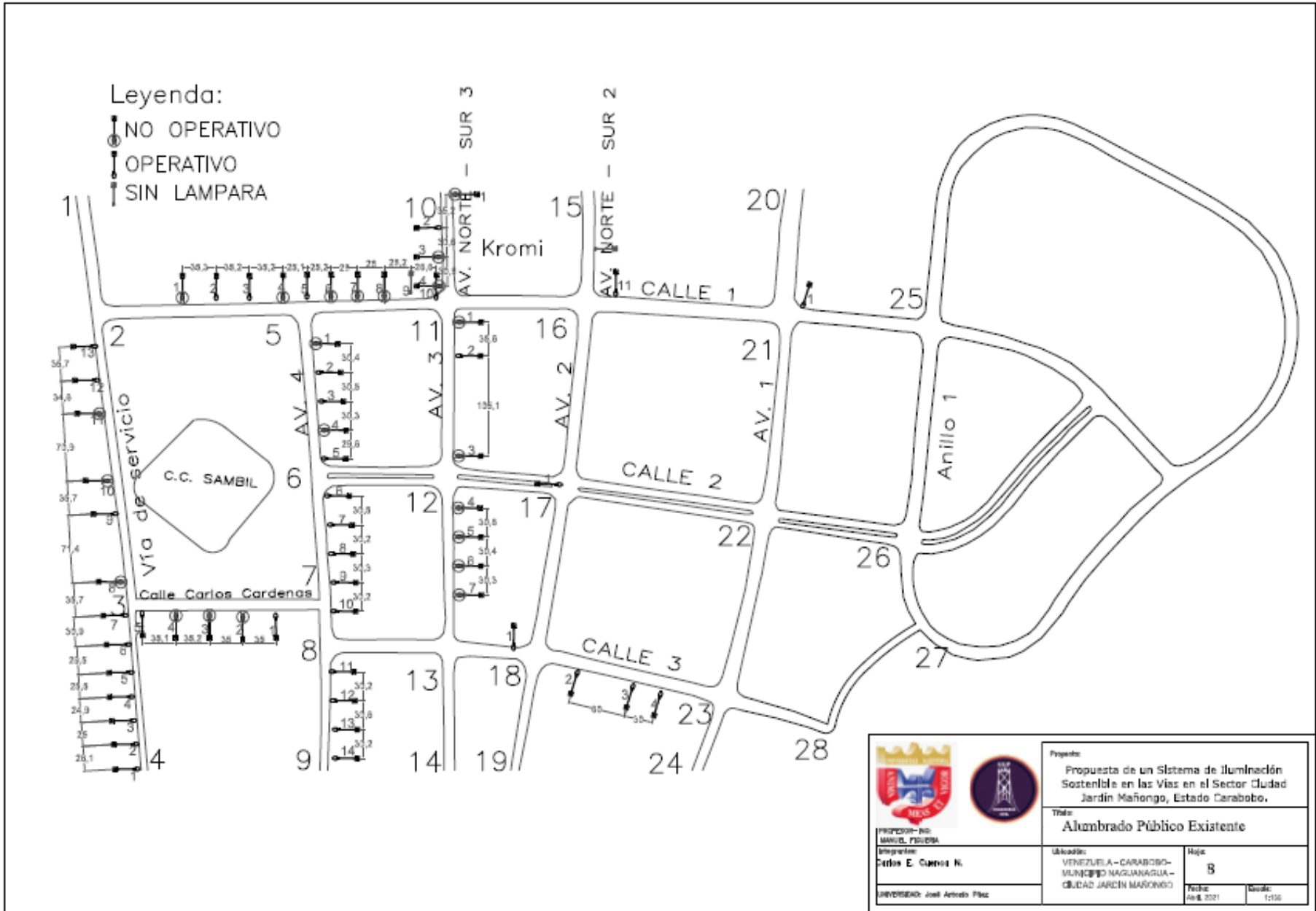


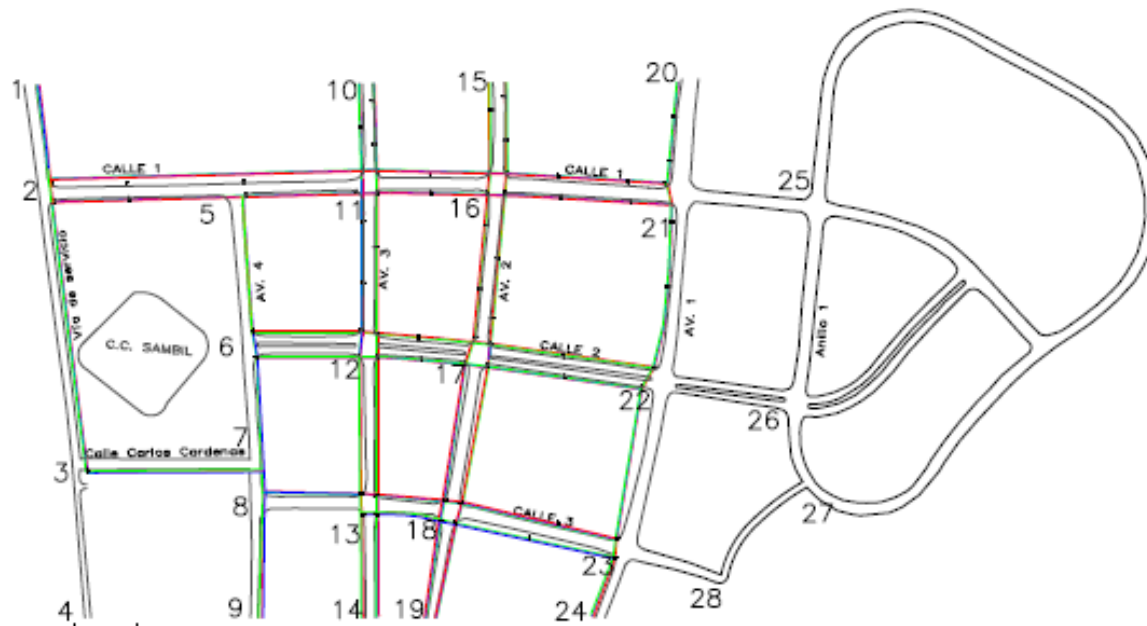
 PROYECTO-260 MUNICIPIO NAGUANAGUA PROYECTOS: <b>Carlos E. Casco N.</b> EMPRESA: José Antonio Piza		Proyecto: <b>Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mañongo, Estado Carabobo,</b>	
		Título: <b>Secciones Transversales - Calle Carlos C.</b>	
Ubicación: VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÍN MAÑONGO		Hoja: <b>7-10</b>	
		Fecha: 14/05/2021	Escala: 1:50



VÍA DE SERVICIO  
1-2-3-4

		<b>Proyecto:</b> Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardón Mañongo, Estado Carabobo,	
		<b>Título:</b> Secciones Transversales - Vía de Servicio	
<b>PROFESOR-DR:</b> SAMUEL ROSERA	<b>Programa:</b> Carlos E. Guasco M.	<b>Ubicación:</b> VENEZUELA - CARABOBO - MUNICIPIO NAGUANAGUA - CIUDAD JARDÓN MAÑONGO	<b>Hoja:</b> 7-11
<b>ASISTENTE:</b> José Antonio Piza		<b>Fecha:</b> 04-08-2021	<b>Página:</b> 001





Leyenda:

- Red aerea 20 de iluminación
- Red aerea 30 de media tensión
- Red subterránea 30 de baja tensión
- Poste de media y baja tensión

		<b>Proyecto:</b> Propuesta de un Sistema de Iluminación Sostenible en las Vías en el Sector Ciudad Jardín Mañongo, Estado Carabobo.	
		<b>Título:</b> Red de electricidad del Sector	
<b>PROFESOR-DR:</b> MANUEL FLORES	<b>Ubicación:</b> VENEZUELA-CARABOBO- MUNICIPIO NAGUANAGUA- CIUDAD JARDIN MAÑONGO	<b>Hoja:</b> 9	<b>Fecha:</b> 04/04/2021
<b>Integrante:</b> Carlos E. Cuevas N.	<b>UNIVERSIDAD:</b> José Antonio Páez	<b>Código:</b> 5/6	



