



**EFFECTOS AMBIENTALES DE  
LA OCUPACIÓN TERRITORIAL NO  
PLANIFICADA SOBRE EL DESARROLLO  
URBANÍSTICO DE LA CIUDAD DE SAN  
CARLOS ESTADO COJEDES EN LOS  
ÚLTIMOS 20 AÑOS.**

**Autora**  
Rotondaro T. Sandra R

**Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego**  
**Teléfono (0241) 8714240 (máster)**



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

**EFFECTOS AMBIENTALES DE LA OCUPACIÓN TERRITORIAL NO  
PLANIFICADA SOBRE EL DESARROLLO URBANÍSTICO DE LA  
CIUDAD DE SAN CARLOS ESTADO COJEDES EN LOS ÚLTIMOS 20  
AÑOS.**

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

**Autora:** Rotondaro Sandra

C.I.: 24.245.886

**Tutora:** Ing. Emerly Castillo

**San Diego, Junio de 2017.**



Universidad José Antonio Páez  
Facultad de Ingeniería

FI-TG-2017-1CR-045

Valencia, 13 de Enero de 2017.

Ciudadana:

**Rotondaro Sandra**

**C.I. 24.245.886**

Presente.-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 1-2017 de fecha 13/01/2017 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **"EFECTOS AMBIENTALES DE LA OCUPACIÓN TERRITORIAL NO PLANIFICADA SOBRE EL DESARROLLO URBANÍSTICO DE LA CIUDAD DE SAN CARLOS ESTADO COJEDES EN LOS ÚLTIMOS 20 AÑOS."** Presentado por usted como requisito para optar al título de Ingeniero Civil.

Se ratifica la designación de la Ing. Emerly Castillo, C.I. 4.464.524 y la Ing. Alicia Pizzella, C.I. 4.598.880 como Tutotes Académicos que lo asesorarán en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

  
Prof. Marlene Zambrano  
Decana (Encargada) de la Facultad de Ingeniería  
(CU502 de fecha 11/10/2016)



c. c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (2).  
Archivo.




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

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ingeniero Emerly Castillo portador de la cédula de identidad N° 4.464.524, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por la ciudadana Sandra Rotondaro, portador de la cédula de identidad N° 24.245.886, titulado **“EFECTOS AMBIENTALES DE LA OCUPACIÓN TERRITORIAL NO PLANIFICADA SOBRE EL DESARROLLO URBANÍSTICO DE LA CIUDAD DE SAN CARLOS ESTADO COJEDES EN LOS ÚLTIMOS 20 AÑOS”**, 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 8 días del mes de Junio del año 2017.

  
Ing. Emerly Castillo.  
C.I.: 4.464.524





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

San Diego, 17 de Enero de 2017

**ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO**

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado: **“EFECTOS AMBIENTALES DE LA OCUPACIÓN TERRITORIAL NO PLANIFICADA SOBRE EL DESARROLLO URBANÍSTICO DE LA CIUDAD DE SAN CARLOS ESTADO COJEDES EN LOS ÚLTIMOS 20 AÑOS”** ha sido revisado y, cumpliendo con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing. Emerly Castillo.  
Tutor Académico

\_\_\_\_\_

Firma

\_\_\_\_\_

Fecha

Ing. Alicia Yanéz de Pizzella  
Tutor Metodológico

\_\_\_\_\_

Firma

\_\_\_\_\_

Fecha

## DEDICATORIA

Agradezco primeramente a Dios y a la Virgen, por acompañarme a lo largo de la carrera y brindarme la fe para continuar en los momentos difíciles los cuales han sido grandes enseñanzas de vida, por permitirme la oportunidad de convertir los sueños en realidad y regalarme cada día la motivación para hacerlos. Por eso y muchas cosas más infinitas gracias.

A mi Mamá, por su apoyo incondicional a lo largo de mi vida, por su amor, cariño, dedicación y darlo todo por mí, no existirá día en el que no esté agradecida con Dios por haberme dado el privilegio de ser tu hija; gracias a ti esto es posible, decir te quiero es poco, mi amor por ti es más grande que todo el universo.

A mi Papá, que a lo largo de este camino siempre ha estado para mi, gracias por tu apoyo, paciencia, amor, comprensión y por ser un ejemplo de perseverancia y constancia. Además, de brindarme cada día tus consejos para ser de mi una mejor persona y enseñarme a fortalecer mi carácter para conseguir mis objetivos.

A mi Tía (mama), siempre me sentiré afortunada por tener dos madres, una que me dio la vida y otra que eres tú, para mi representas mi centro de motivación e inspiración en mi vida y un gran ejemplo a seguir, Gracias por tantos buenos recuerdos, eres ese ejemplo de persona que puede ser feliz dándole felicidad a las demás.

A mi Abuelo Arnaldo (†), por ser unas de las personas más importantes en mi vida, porque sin importar donde te encuentres estarás presente para siempre; me siento bendecida por Dios por haberme dado el regalo de tenerte como abuelo. Único e inolvidable siempre vivirás en mi corazón; los logros en mi vida serán por ti y para ti.

A mi Abuela Ángela, a la persona que inspira paz y amor, en ella encuentro grandes teorías de la vida y otras tan sencillas que te marcan para siempre. Gracias por tus mensajes de aliento y confianza hacia mí, no existen palabras de agradecimiento para poder expresar todo el amor que siento por ti.

A mi familia en general, por siempre creer en mí y ser la motivación para cada día llegar más lejos en mi vida. Agradecida con Dios por permitirme tener a cada uno de ustedes como familia.

A mis Compañeros, los cuales conocí a lo largo de toda la carrera y me ayudaron hacer mis días en la universidad mucho más felices, a esas personas que se tomaron el tiempo para explicarme las cosas que no entendía, los que me ayudaron y estuvieron ahí para mí en cualquier circunstancia, no hace falta nombrarlos porque siempre los llevaré en mi corazón y estaré agradecida de todos. Varios de ellos están conmigo desde el primer día de clase, serán muchas las anécdotas y enseñanzas que permanecerán en mí para siempre. Sin nada más que decir, les deseo a todos mis compañeros suerte y que Dios bendiga cada uno de nuestros caminos, nos llene de fortalezas y virtudes y si el destino lo quiere, nos reencontremos mucho más adelante.

***Sandra R. Rotondaro***

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios todopoderoso por darme la sabiduría y fortaleza para llegar al final de mi carrera, por iluminar mi camino y darme la confianza para siempre seguir adelante y jamás rendirme. Además, de permitirme la oportunidad de vivir una experiencia universitaria llena de alegrías y aprendizajes.

A mis profesores de la universidad, que a lo largo de toda la carrera me han enseñado tanto de la profesión como de la vida, dándome la motivación para seguir adelante. En especial, a la profesora Cristiana por sus consejos, su enseñanza, motivación y más que todo por su amistad.

A mi Tutora Ing. Emerly Castillo, un agradecimiento especial por su apoyo, orientación y experiencia que me brindaron día con día para culminar mi tesis. Quien con sus conocimientos, paciencia y dedicación me han brindado conocimientos a lo largo de este proceso.

Al departamento de Planificación Urbana de la Alcaldía de San Carlos, en especial al Ing. Luis González por brindarme el material necesario, así como responder todas mis dudas e inquietudes; orientándome en relación al tema.

A mis padres, por ayudarme y estar para mí a lo largo de la realización de mi tesis, por todos los sacrificios que hicieron. Además, de toda su comprensión y paciencia a lo largo de mi carrera.

A mi familia, que siempre de una u otra manera estuvieron presentes a lo largo de la realización de mi tesis, a todos ellos gracias de corazón por haberme ayudado y brindado su apoyo incondicional.

***Sandra R. Rotondaro***

## ÍNDICE

CONTENIDO	pp.
ÍNDICE DE FIGURA.....	xi
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	xii
RESUMEN INFORMATIVO.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPÍTULO

#### I EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema .....	3
1.2 Formulación del problema .....	6
1.3 Objetivos de la investigación .....	6
1.3.1 Objetivo general.....	6
1.3.2 Objetivos específicos.....	6
1.4 Justificación.....	7
1.5 Alcances .....	8
1.6 Limitaciones .....	9

#### II MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes .....	10
2.2 Bases teóricas .....	13
2.2.1 Plan de Desarrollo Urbano Local .....	13
2.2.2 Importancia de la Gestión ambiental en la planificación urbana.....	15
2.2.3 Estudio de Impacto Ambiental .....	16
2.2.4 Poligonal urbana .....	17
2.2.5 Determinación del los suelos que comprenden el territorio .....	18
2.2.6 Zona urbana.....	20
2.2.7 Efectos ambientales de la ocupación territorial no planificada .....	21
2.2.8 El Desarrollo Sustentable en las Ciudades y Regiones.....	23
2.3 Bases Legales .....	25

2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.....	25
2.3.2 Ley Orgánica del Ambiente.....	26
2.3.3 Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio.....	27
2.3.4 Ley Orgánica De Ordenación Urbanística.....	28
2.3.5 Reglamento de la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística.....	28
2.4 Definición de terminos basicos .....	29

### **III MARCO METODOLÓGICO**

3.1 Tipo de Investigación.....	31
3.2 Diseño de la Investigación.....	31
3.3 Nivel de investigacion.....	32
3.4 Propósito de la Investigación.....	33
3.5 Poblacion.....	34
3.6 Muestra .....	35
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	36
3.8 Fases Metodológicas.....	37

### **IV RESULTADOS**

4.1 Analisis del área de estudio.....	39
4.2FASE I: Determinación de la evolución del crecimiento urbano de la ciudad y los efectos ambientales que se han generado.....	41
4.3FASE II: Análisis la información documental referida al Desarrollo Urbano de la ciudad.....	62
4.4FASE III: Determinación los parámetros bajo los cuales se han afrontado las necesidades requerida por la ciudad en los últimos años.....	68
4.5FASE IV: Propuestas de lineamientos para fortalecer la variable ambiental de la ciudad basadas en el marco de la sustentabilidad.....	75
Conclusiones.....	108
4.9 Recomendaciones.....	110
REFERENCIAS BIBLOGRAFICAS.....	112
ANEXOS.....	117
ANEXO 1. Zonas para la creación de micro-ciudades.....	118
ANEXO 2. Instrumentos de Recolección.....	119

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		pp.
1	Fotografía de la Poligonal Urbana de la Ciudad de San Carlos del plan rector del año 1983.....	18
2	Mapa del Estado Cojedes.....	39
3	Redoma de San Carlos (Entrada a la ciudad desde Valencia por la troncal 5).....	40
4	Complejo Habitacional Ezequiel Zamora (Iraníes).....	43
5	Complejo Deportivo Villa Olímpica.....	43
6	Universidad Deportiva del Sur.....	43
7	Tramo vial “Che Guevara”.....	43
8	Av. Bolívar (Ampliación I).....	43
9	Av. Bolívar (Ampliación F).....	43
10	Complejo Privado Camino Real.....	44
11	Principales Servicios Urbanos Y Consecuencias al Medio Ambiente.....	48
12	Residuos Urbanos en Complejo Habitacional Ezequiel Zamora (Iraníes).....	49
13	Puntos de recolección de las aguas servidas en la ciudad.....	51
14	Localización en el mapa (Urbanismos).....	54
15	Ubicación de la zona El Retazo.....	57
16	Asentamiento Informal El Retazo (Entrada).....	57
17	Asentamiento Informal El Retazo.....	57
18	Asentamiento Informal El Retazo (Lindero).....	57
19	Sub Estación San Carlos.....	59
20	Asentamiento Informal Ciudad Bendita.....	59
21	Invasión Localizada a 1 km del centro de la ciudad.....	60
22	Degradación Ambiental de la Zona.....	60
23	Avenida Ricaurte.....	61
24	Calle Sucre.....	61
25	Calle Silva.....	61
26	Deterioro de la vialidad.....	62
27	Deterioro de la vialidad entre la calle Silva cruce con Salías....	62
28	Plano de la Poligonal Urbana de la Ciudad.....	63
29	Coordenadas de la Poligonal Urbana.....	64

30	Ubicación de las Áreas de Protección Ambiental.....	66
31	Distribución de la red de Aguas Servidas.....	67
32	Diámetro de Colectores de San Carlos.....	67
33	Ubicación en el mapa del Sector la Herrereña.....	78
34	Ejemplo modelo del sistema.....	79
35	Autobuses de tránsito rápido en Bogotá-Colombia.....	80
36	Plaza Miranda.....	81
37	Plaza Bolívar.....	82
38	Sistema de bicicletas públicas Montreal.....	83
39	Ciclo-vías de Xiamen– China.....	84
40	Paneles Solares.....	85
41	Paneles Solares en la Av. Ricaurte.....	86
42	Paneles Solares en Australia.....	87
43	Sistema de alumbrado público sustentable.....	89
44	Calle Sucre con Miranda.....	90
45	Páez con Miranda.....	90
46	Modelo de Azote Verde.....	92
47	Techo Verde en Toronto.....	93
48	Elementos que componen un techo verde.....	94
49	Complejo de Apartamentos localizado en el poblado Medellín.....	96
50	Muro verde de la Universidad del Claustro de Sor Juana.....	96
51	Puente Max-Juvénal.....	97
52	Pavimentos Permeables.....	103
53	Sistemas de Depósitos de Retención.....	105
54	Envases para reciclaje de Residuos.....	107

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	GRAFICO	pp.
1	Pregunta N° 1 de la encuesta.....	69
2	Pregunta N° 2 de la encuesta.....	69
3	Pregunta N° 3 de la encuesta.....	70
4	Pregunta N° 4 de la encuesta.....	71
5	Pregunta N° 5 de la encuesta.....	71
6	Pregunta N° 6 de la encuesta.....	72
7	Pregunta N° 7 de la encuesta.....	73

8	Pregunta N° 8 de la encuesta.....	73
9	Pregunta N° 9 de la encuesta.....	74
10	Pregunta N° 10 de la encuesta.....	74



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

**Efectos ambientales de la ocupación territorial no planificada sobre el desarrollo urbanístico de la ciudad de San Carlos Estado Cojedes en los últimos 20 años.**

**Autor:** Rotondaro Sandra.

**Tutor:** Ing. Emerly Castillo.

**Fecha:** Enero, 2017

**RESUMEN**

El presente trabajo de investigación tiene como propósito definir los efectos ambientales de la ocupación territorial no planificada sobre el desarrollo urbanístico de la ciudad de San Carlos estado Cojedes en los últimos 20 años. El mismo se estructura en cuatro fases 1) Analizar la información documental referida al Desarrollo Urbano de la ciudad de San Carlos Edo. Cojedes aprobado por Cámara Municipal a partir del año 1983. 2) Definir cómo ha ido evolucionando el crecimiento urbano de la ciudad de San Carlos en las últimas décadas y determinar los efectos ambientales que se han generado. 3) Determinar los parámetros bajo los cuales se han afrontado las necesidades progresivas de modernización que ha requerido la Ciudad de San Carlos en los últimos 20 años. 4) Proponer lineamientos para fortalecer la variable ambiental a considerar en un nuevo PDUL para San Carlos, atendiendo a las expectativas futuras de sus habitantes en el marco de la sustentabilidad. Con relación a la metodología de investigación utilizada; la misma se basa en la modalidad de proyecto factible, apoyada en una investigación descriptiva de tipo documental; mediante el propósito de obtener el nivel de cumplimiento del plan de desarrollo urbano en uso hasta el presente, en lo que respecta a: equipamiento urbano, ocupación del territorio, expansión urbana, conservación de los recursos naturales, vialidad, la ordenación integral de la ciudad frente a las expectativas que sus pobladores.

**Descriptor:** Planificación, desarrollo urbanístico, efectos ambientales, PDUL.

## INTRODUCCIÓN

El incremento en el desarrollo urbano es un fenómeno natural que surge como consecuencia del crecimiento poblacional, por lo cual se debe orientar de acuerdo a una planificación previa, de lo contrario producirá un impacto negativo al medio ambiente. El presente estudio tiene el propósito de demostrar aquellos efectos ambientales ocasionados a la ciudad de San Carlos Edo. Cojedes en los últimos 20 años; por presentar características de un desarrollo urbano no planificado generando consecuencias como lo son: la sobreexplotación de recursos, poblaciones en lugares no aptos para habitar, aumento del riesgo y la inseguridad urbana, contaminación de aéreas protegidas entre otros.

Es importante mencionar que los instrumentos de planificación territorial, en especial los de carácter normativo, han manifestado una limitada capacidad para asumir la sostenibilidad del crecimiento urbano, sin establecer normativas que permita un correcto uso del territorio de acuerdo a sus características y usos del espacio, que permitan así mitigar los efectos que pueda generar el crecimiento urbano.

El desarrollo de la investigación se orienta desde el punto de vista de una planificación estratégica con el fin de disminuir su huella en el medio ambiente, mejorar la movilidad en la ciudad, reducir la contaminación, y gestionar adecuadamente las redes hidráulicas y los sitios de confinamiento de los residuos; teniendo como objetivo brindar a los habitantes de la ciudad una mejor calidad de vida, beneficiando con ello a todos los pobladores del centro urbano.

La investigación presentada está conformada por cuatro capítulos, los cuales a su vez están estructurados de la siguiente manera:

**CAPITULO I**, contiene el planteamiento del problema, formulación, los objetivos de la investigación, la justificación, alcances y limitaciones de la investigación.

**El CAPÍTULO II**, presenta el marco teórico de la investigación con los antecedentes, bases teóricas compuestas en los aspectos generales relacionados con el tema y las bases legales del mismo, así como la determinación de los términos básicos. Los cuales sustentan la investigación para determinar las consecuencias generadas por el desarrollo no planificado.

En el **CAPÍTULO III**, se describe el marco metodológico, el tipo, diseño y propósito de la investigación, así como las técnicas e instrumentos utilizados en la recolección de datos y la metodología del mismo describiendo las fases necesarias para llevar a cabo el análisis de las consecuencias ambientales generadas.

**El CAPÍTULO IV**, se representan los resultados obtenidos mediante el estudio con relación a los objetivos específicos determinados; en donde además, se propondrán lineamientos basados en modelos sustentables así como se conocerá la opinión de los ciudadanos de la ciudad por medio de la realización de una encuesta para definir las necesidades actuales. Seguidamente, se sitúa la lista de Referencias consultadas y Anexos.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del Problema.**

La mayoría de las ciudades de Venezuela, se fundaron bajo un esquema colonial funcional que para aquellos tiempos cumplió su cometido, pero debido a la dinámica de los centros poblados modernos, en especial por las expectativas de sus pobladores, ha de ser relegado en el tiempo, abriendo paso a las nuevas visiones del desarrollo urbano que se impriman permanentemente desde las renovadas gestiones municipales. La ciudad de San Carlos, capital del estado Cojedes, no escapa a esta realidad de requerir adaptaciones graduales ante un entorno urbanístico exigente y cambiante. Sin embargo, el caso de San Carlos, presenta condiciones muy particulares que la exponen como tema de estudio, en cuanto a su incipiente desarrollo como ciudad capital de estado.

De esta manera, la ciudad de San Carlos, se ubica en el puesto número 60 dentro las principales ciudades de Venezuela y en la casilla número 20 como capital de estado, por su parte el estado Cojedes acoge a una población de 458.982 habitantes (Según el Instituto Nacional de Estadística, para el año 2015), con una densidad poblacional relativamente baja, frente a la profusa gama de espacios urbanizables disponibles, que siempre ha fortalecido la posibilidad de planificar holgadamente su desarrollo urbano a corto, mediano y largo plazo. No obstante, la paulatina dinámica económica y la mesurada construcción de obras de infraestructura, ha hecho visible un crecimiento lento de la ciudad, con muy pocas innovaciones estructurales en los espacios urbanos y en el abordaje de los servicios de red, tanto de vialidad y de servicios públicos, entre otros, alusivos a un ámbito urbano moderno, placentero y descontaminado en cobertura plena de expectativas colectivas en mejora la calidad de vida de sus habitantes.

Por su parte, el resultado del perfeccionamiento de ciudades en progresiva modernización, ha de ser un proceso de adecuación y ordenamiento de su progreso urbanístico, logrado mediante estudios ejecutados por profesionales de la ingeniería civil, arquitectos, urbanistas, administradores de proyectos, planeadores ambientales y supervisores, entre otros. Los cuales, a través de su desempeño técnico complementario, en sus distintas disciplinas, posibilitan materializar el concepto de desarrollo urbano. Significando esto, buscar el balance entre los aspectos físicos, económicos y sociales para lograr un sistema de expansión residencial; siendo estas zonas el principal punto de interés a desarrollar. Esto implica, la expansión física y demográfica, el incremento en las actividades productivas, la elevación de las condiciones socioeconómicas de la población, la conservación y mejoramiento del medio ambiente y el mantenimiento de las ciudades en buenas condiciones de modernidad y funcionamiento.

Así mismo, un punto importante en el tema se comenzó a plantear a mediados de la década de 1980 por diversos agentes del sector público y de instituciones académicas; planteando interrogantes como lo son los efectos producidos por las actividades económicas y obras de infraestructura sobre la base de sustentación ecológica, cuestionando de esta forma la ordenación del territorio por la poca prevención a los impactos ambientales generados y sobre la eficiencia en la ocupación del territorio.

A partir de entonces se plantea la nueva modalidad, siendo esta la planificación ambiental y como instrumento a su vez el plan de gestión ambiental. Basándonos en un enfoque hacia el eco-desarrollo, a fin de lograr objetivos relacionados con la calidad de vida, el manejo de recursos naturales y la preservación del ambiente.

Además, la ocupación territorial está basada en un sistema jerarquizado de planes que rigen la gestión pública en el país, partiendo desde la misma Constitución de la República Bolivariana de Venezuela de (CRBV) y de un cuerpo de leyes: Ley Orgánica de Planificación Pública y Popular (2010), Ley Orgánica de Ordenación del Territorio (1983) y Ley Orgánica de Ordenación Urbanística (1987), así como de

reglamentos y otras normas legales; donde se establece un entramado de planes afines en la forma siguiente: El Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación, el Plan Nacional de Ordenación del Territorio, los Planes Regionales de Ordenación del Territorio, los Planes de Ordenación Urbanística y los Planes de Desarrollo Urbano Local (PDUL), muy pocas ciudades del país cuentan con esta guía aprobada y actualizada por su Cámara Municipal.

No obstante, siendo El Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL), la herramienta más valiosa para orientar la gestión pública a nivel municipal, sólo aproximadamente un 3% de las ciudades del país cuentan con tan importante instrumento de gestión local, estableciendo consecuencias contradictorias sobre: la planificación organizacional del entorno urbano; el delineado de un crecimiento armónico de las áreas urbanísticas; la integración del desarrollo de los servicios de redes como la vialidad y los equipamientos urbanos, considerando las necesidades de la población y su proyección a futuro. Por lo tanto, siendo esta guía un cometido municipal, ha de ser minuciosamente elaborado por un equipo de profesionales adscritos al departamento de Planeamiento Urbano Local.

Por ende, esta propuesta surge para la realización de un análisis del desarrollo urbano de la ciudad de San Carlos Edo. Cojedes, partiendo desde el último PDUL aprobado por la Cámara Municipal en el año 1983, el cual contiene los lineamientos de su desarrollo hasta la actualidad. Por otra parte, es de interés evaluar las condiciones, criterios y circunstancias en las que se ha afrontado, a través del tiempo, las necesidades progresivas de modernización de la ciudad. Además, resultará interesante verificar el nivel de cumplimiento del plan de desarrollo urbano en uso hasta el presente, en lo que respecta a: equipamiento urbano, ocupación del territorio, expansión urbana, conservación de los recursos naturales, vialidad, la ordenación integral de la ciudad frente a las expectativas que sus pobladores, entre otros.

Es necesario, a estas alturas preguntarse ¿Qué razones han privado para no actualizar el PDUL aprobado hace 33 años y cuáles han sido sus efectos negativos sobre la esperada modernización de la ciudad de San Carlos? ¿Cómo ha evolucionado

el crecimiento urbano de la ciudad de San Carlos en las últimas décadas? ¿Bajo qué medidas se han afrontado las necesidades progresivas de modernización de la Ciudad de San Carlos en los últimos 20 años? ¿Qué parámetros rigen en la actualidad el desarrollo urbano de la ciudad de San Carlos? ¿Cuáles lineamientos generales se plantean para aprobar un nuevo PDUL, de cara a cubrir las expectativas futuras de los habitantes de la ciudad de San Carlos? ¿De qué manera se considera la variable ambiental en la nueva planificación y gestión urbana? ¿Cuáles han sido las consecuencias ambientales generadas por un crecimiento no planificado en los últimos años?

### **1.2 Formulación del Problema:**

¿Cuáles han sido las consecuencias ambientales generadas por un crecimiento urbano no planificado en la ciudad de San Carlos estado Cojedes, en los últimos veinte años?

### **1.3 Objetivos de la investigación.**

#### **1.3.1 Objetivo General:**

Estudiar los efectos que ha generado el desarrollo urbano no planificado, sobre el medio ambiente, de la ciudad de San Carlos estado Cojedes, en los últimos 20 años.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos:**

- Analizar la información documental referida al Desarrollo Urbano de la ciudad de San Carlos Edo. Cojedes aprobado por Cámara Municipal a partir del año 1983.
- Definir cómo ha ido evolucionando el crecimiento urbano de la ciudad de San Carlos en las últimas décadas y determinar los efectos ambientales que se han generado.
- Determinar los parámetros bajo los cuales se han afrontado las necesidades progresivas de modernización que ha requerido la Ciudad de San Carlos en los últimos 20 años.
- Proponer lineamientos para fortalecer la variable ambiental a considerar en un nuevo PDUL para San Carlos, atendiendo a las expectativas futuras de sus habitantes en el marco de la sustentabilidad.

#### **1.4 Justificación:**

Este estudio documental y vivencial sobre los aspectos técnico-legales administrativos referidos a la implementación y/o actualización de los criterios, medidas y condiciones ambientales contempladas dentro del Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL), para la ciudad de San Carlos capital del estado Cojedes, servirá de fundamentación para determinar las consecuencias negativas que implica el desarrollo espontáneo o no planificado, como asiento de los grupos sociales y sus instituciones, en especial sobre sus expectativas de modernización urbanísticas de su ciudad residencial. Además, servirá de marco referencial para exigir a los gerentes municipales de turno, su oportuno avocamiento a la planificación de la ciudad en el marco de la sustentabilidad, en prevención de situaciones caóticas de posibles problemas urbanísticos que, en el caso de San Carlos, aquejaría a un poco más de cien mil habitantes.

Por consiguiente, el acatamiento pleno del marco jurídico por parte de las instituciones oficiales, en especial en las instancias municipales, es condición para poder actuar ante un estado de derecho, donde es obligación del Estado cumplir con los Planes de Desarrollo establecidos por las leyes venezolanas, que plantean al PDUL -como último eslabón de la cadena- en atención a los derechos, garantías y beneficios de los ciudadanos radicados en los centros urbanos. En consecuencia, este tipo de indagación sobre el PDUL, deja ver que un 97% de las ciudades del país, no aplica el PDUL y por ende no se disfrutan sus beneficios, como lo es el caso de San Carlos. Por lo cual, el acopio y uso de la información pertinente al desarrollo urbano de esta ciudad en el marco de la sustentabilidad, servirá no sólo para el estudio amplio de sus efectos negativos, sino también para tenerlos presentes al momento de elevar las propuestas factibles ante el municipio y cualquier otra ciudad a nivel nacional.

De igual forma teniendo en cuenta un análisis de los sistemas ambientales en el desarrollo urbano, así como las metodologías de evaluación de los impactos ambientales y las normas específicas para el control de la calidad ambiental.

Por esta razón, se estudia los planes de gestión ambiental y de manejo de áreas protegidas, para realizar una verificación de su cumplimiento; si ha logrado atenuar los problemas ambientales. Permitiendo de esta manera una ordenación del territorio y a la planificación ambiental ser estrategias adecuadas para la gestión de la ocupación y uso del territorio, el desarrollo físico espacial y la gestión ambiental.

Es pertinente indicar que dado el tiempo sin actualizar (33 años) el PDUL de San Carlos, más que conveniente resulta estratégico plantear su renovación, precisando todos los aspectos generales que han de incluirse en afán de prevenir los problemas estructurales y metodológicos que se han hecho evidentes en el entorno urbano en tiempo pasado. En consecuencia, los resultados del presente estudio impactarían sobre la explicación de una realidad situacional desmejorada en cuanto a la funcionalidad de dicho centro poblado, en especial, de cobertura de servicios públicos, áreas sociales de esparcimiento, espacios deportivos-culturales, equipamiento urbano, zonificación, expansión urbana entre otras, con la expectativa de una ciudad del presente siglo que tiene el componente ambiental como norte de cualquier propuesta de desarrollo para el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

### **1.5 Alcance:**

1. El presente estudio explorará la información documental referida a la demografía, al crecimiento urbano y a lo concerniente al marco técnico legal-administrativo y a la consideración de la variable ambiental dentro del Plan de Desarrollo Urbano Local de la Ciudad de San Carlos aprobado por la cámara municipal, durante las últimas tres décadas.
2. La investigación abarca únicamente la trama urbana de la ciudad de San Carlos capital del estado Cojedes, específicamente al área encerrada por la poligonal urbana establecida en la última ordenanza aprobada y publicada oficialmente.

## **1.6 Limitaciones:**

1. La falta de información actualizada del Plan Desarrollo Urbano Local de la ciudad de San Carlos, al momento del estudio.
2. Banco de datos incompletos y no actualizados, de la Oficina de Desarrollo Urbano de la Alcaldía de San Carlos.
3. El período de tiempo disponible para la recolección de la información comprende 4 meses de duración a partir de octubre de 2016.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes de la Investigación.

Con la intención de tener una visión amplia de la problemática planteada y basada en la fundamentación teórica del estudio, se hace referencia de ciertos trabajos elaborados anteriormente los cuales están relacionados con el tema a tratar; sus autores abordan diversas áreas relacionadas al tema, tanto en el ámbito nacional como internacional.

En primer lugar se encuentra el artículo publicado por la periodista Rojas I. Caracas - Venezuela (5 Julio, 2011) “Precaria planificación urbana perjudicaría equilibrio ambiental en la capital”. El tema planteado parte de las precipitaciones ocurridas en diciembre de 2010 y a principios de 2011, en la capital venezolana generando innumerables damnificados los cuales necesitaron reubicación.

Por lo cual, se incrementó la problemática habitacional que se venía perfilando en la capital como uno de los puntos más importantes en la agenda pública nacional; el proyecto se basó en la creación un plan para la construcción de más de cien mil viviendas, apoyado en una serie de decisiones que muchos especialistas demográficos y sociólogos del país no aprueban.

Por esta razón, el enfoque del estudio se basó en las consecuencias a corto y a largo plazo, por motivo de la escasa planificación con la cual se comenzó a llevar a cabo el proyecto; según su autora la gestión ambiental urbana no fue ejecutada a cabalidad, generando incertidumbre en la calidad de desarrollo y ejecución del mismo. Consecuencias que afectará negativamente la calidad de vida de los venezolanos que se convirtieron en propietarios de los domicilios; no sólo por la falta de servicios básicos y la mala administración del espacio público, sino también por los daños ecológicos generados.

El aporte de esta investigación radica en la importancia de la planificación de las ciudades y la ejecución de proyectos que minimicen el impacto ambiental; asociando de esta forma la calidad de vida urbana con la calidad del medio ambiente.

Entre tanto Urdaneta C. Caracas-Venezuela (Junio, 2013) plantea un estudio sobre “La gestión urbana del Área Metropolitana de Caracas”; con el objetivo de estudiar la Situación actual y perspectivas de la gestión urbana en el Área Metropolitana, se establecen los principales problemas, causas y consecuencias que han afectado las zonas urbanas de la capital.

Una de las problemáticas que se plantean que tiene Caracas es la pérdida de la capacidad de visión del cambio de realidad de un área urbana sencilla a un asentamiento urbano de complejidad social, territorial y económica cada vez mayor. Se tomó como indicador la inexistencia de instancias articuladas, con capacidad de decisión y operativas que, a distintos niveles – el megalopolitano, el regional, el metropolitano, el municipal, el parroquial y el comunal - podrían realizar una gestión eficiente, pero sobre todo, eficaz.

Este estudio plantea la necesidad de gestionar programas a largo plazo que refleje anhelos, objetivos y posibilidades con realidades a transformar, con información y conocimiento.

Por tal motivo, la importancia de esta investigación se enfoca, en la gestión sobre los parques nacionales, zona protectora, áreas protegidas entre otros; con el fin de generar espacios públicos de utilidad con criterio de sostenibilidad para la ciudad en general.

En este mismo orden, Pérez M. Cusco- Perú (2013) plantea un proyecto titulado “Impacto ambiental del crecimiento urbano en el Alto Q’OSQO, San Sebastián - Cusco”. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. El estudio demostró los efectos de un crecimiento poblacional no planificado, tomando como modelo representativo la zona denominada Alto Q’osqo del distrito de San Sebastián, provincia y departamento del Cusco, por ser una zona en proceso de urbanización, caracterizada por presentar una expansión urbana no planificada.

Mediante el estudio se evaluaron los impactos ambientales del crecimiento urbano no planificado en la zona de Alto, durante el periodo 2010–2011. Determinando los lineamientos estratégicos para tratar la zona se estudio, realizando valoraciones cuantitativa y cualitativa de los principales impactos generados por el crecimiento urbano; de esta manera orientar en cierta medida a minimizar los impactos negativos dentro de un enfoque ambiental aplicable.

Determinando que El Cusco sufre los efectos urbanísticos de un crecimiento poblacional, por migraciones provenientes zonas rurales del interior del departamento, y provenientes de los departamentos vecinos. Generando la expansión horizontal de la ciudad a expensas del cambio de uso de los suelos, mostrando un patrón de ocupación territorial desarrollada a partir del área central de la ciudad.

Es de hacer notar, que la vinculación de este proyecto radica en la inquietud de encontrar opciones de desarrollo en materia de crecimiento urbano para lograr un cambio cualitativo en el desarrollo de sus poblaciones en el marco de la sostenibilidad ambiental, equidad social y crecimiento económico. Evaluando las afecciones que ha generado en aéreas como lo son: el aspecto socio-económico, dotación de servicios básicos (electrificación, agua, desagüe, etc.) entre otros.

En último lugar, se encuentra Vargas P. Lima-Perú (2014) “Estudio de la Gestión Ambiental para la prevención de impactos y monitoreo de las obras de construcción de Lima Metropolitana” Tesis para optar el grado de Magíster en Desarrollo Ambiental. Basado en un análisis del sistema actual de la gestión ambiental en la construcción, donde se analiza el contexto vigente de la figura peruana e internacional en materia de gestión ambiental.

Por consiguiente, la idea se establece a partir del impulso de la actividad constructiva en el país en los últimos ocho años, el cual ha registrado su mayor expresión en el año 2010. Este crecimiento ha propiciado el progreso económico, mediante las inversiones nacionales y extranjeras.

Según lo cual, explica a su vez que el incremento de la demanda por construcciones de viviendas multifamiliares, centros comerciales y edificio de

oficinas, también han acrecentado los problemas socio-ambientales, así como el desarrollo urbanístico de la ciudad de Lima de manera desordenada, generando problemáticas urbanas aún sin resolver, por carecer de mecanismos para la implementación de la fiscalización y control por parte de los entes reguladores de tal fin.

Finalmente, este trabajo investigativo plantea las bases para contribuir a un modelo de gestión ambiental, en el cual se identifique con anticipación los impactos ambientales desde sus fases de estudio, planificación y preparación de un proyecto sino también, regular las bases y procedimientos para realizar el seguimiento durante el proceso constructivo; con el fin de establecer medidas de gestión basadas en la incorporación de programas y guías que incluyan las estrategias de prevención, medidas de control y mitigación de los impactos ambientales generados alrededor de las construcciones.

## **2.2 Base teórica.**

### **2.2.1 Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL).**

Los planes de desarrollo urbano local son un instrumento para generar la expansión del territorio, orientándolo de la mejor manera posible hacia un desarrollo armónico; con la finalidad de controlar las áreas de construcción, prevenir y minimizar los efectos de futuros eventos naturales, basados en las exigencias y el panorama local.

En este sentido, Le Corbusier (1887 - 1965): “La ciudad armoniosa debe ser diseñada por expertos que dominen la ciencia del urbanismo. Trabajarán en sus proyectos con total libertad, lejos de cualquier presión o interés partidista; una vez que los planes se hayan formulado, deben ser llevados a la práctica sin ningún tipo de oposición”

El principal objetivo, es enfocar los planes hacia un diseño de sostenibilidad ambiental, económica y social para la ciudad; una planificación rigurosa de los sectores de transporte, comunicaciones y red de centros urbanos, son de vital importancia en el desarrollo futuro de la ciudad, por tales motivo se debe especificar

detalladamente cómo se llevara a cabo el crecimiento de la misma para evitar el colapso y deterioro de los servicios en el transcurso de los años.

Por tal motivo, se debe tener en cuenta que la vigencia del plan actual de la ciudad fue realizada para un periodo de 10 años con revisiones paulatinas de cada 5 años; tomando en cuenta que fue realizado en 1983, deja en total evidencia que la ciudad ha evolucionado en los últimos 20 años de manera espontánea sin ningún tipo de lineamientos destacando que de igual manera las revisiones no se llevaron a cabo en el periodo estimado.

Según lo indicado, en el plan vigente del municipio en estudio, es importante señalar que este instrumento legal no debe considerarse como un elemento rígido o inalterable, por lo contrario, deberá ser objeto de cuidadosa observación, a fin de establecer oportunamente los cambios necesarios de acuerdo a la dinámica del crecimiento urbano y proceder así a su revisión periódica.

Igualmente cabe destacar, que el plan de desarrollo urbano ha estado vigente por un periodo de 33 años, por lo que nos podemos preguntar ¿Qué razones han privado para no actualizar el PDUL y cuáles han sido sus efectos negativos sobre la ciudad? una de las razones principales es la falta de compromiso por parte de las entidades gubernamentales a generar continuidad de proyectos anteriores, cada gobierno improvisa proyectos sin existir un compromiso de continuidad con los mismos, además no ha sido tomado como una prioridad hasta el momento el generar lineamientos para la planificación urbana.

Es importante resaltar, que las consecuencias generadas al Municipio de San Carlos por una falta de planificación acorde a su incremento poblacional, ha ocasionado el crecimiento desordenado de la región; afectando las actividades económicas lo que ha provocado la migración de habitantes en búsqueda de una mejor calidad de vida, dando lugar a un desorden espacial, generando nuevos asentamientos, los cuales presentan falta de instalaciones de infraestructuras mínimas, tales como luz, agua, vialidad, saneamiento entre otros; colapsando y reestructurando el contexto urbano de la ciudad. En la actualidad esto ha llevado a un deterioro en el

aspecto arquitectónico y estructural, el cual ha incidido en el nivel de vida social y ambiental. Los recursos actuales cuenta con 30 años de existencias y las pocas actualizaciones realizadas no abarcan las necesidades de la población existente.

### **2.2.2 Importancia de la Gestión Ambiental en la Planificación Urbana.**

Basados en el concepto de Serrano (2006) “La gestión ambiental urbana es el conjunto de acciones, actividades, mecanismos e instrumentos dirigidos a la administración, uso sostenible de los recursos naturales y sociales de las zonas urbanas y de las aledañas interrelacionadas con ellas. Tienen en cuenta las relaciones e interrelaciones con otras zonas urbanas y naturales, así como las necesidades y objetivos de desarrollo del país”.

Así mismo, a comienzos de la década de 1970 surge con más fuerza la conciencia ecológica, generando la concientización acerca del origen de los problemas ambientales los cuales tienen repercusiones en la estructura y productividad económica. Por tales motivos surge la planificación ambiental, basados en un concepto ecologista, desplazando de algún modo los componentes sociales y económicos del territorio, generando a su vez detractores en el tema; por los cuales se origina la planificación territorial-ambiental valiéndose de la unión de las dos ramas como lo son la ordenación del territorio y la gestión ambiental.

Por su parte, Maritza Hernández (1999), plantea a la gestión como: “es el proceso mediante el cual se formulan objetivos y luego se miden los resultados obtenidos para finalmente orientar la acción hacia la mejora permanente de los resultados”.

A su vez, partiendo de la premisa de que la gestión ambiental tiene por objetivo un desarrollo sostenible, es decir, conseguir un equilibrio adecuado entre factores como el desarrollo urbano, crecimiento de la población, uso racional de los recursos, protección y conservación del ambiente. De igual modo, comprende aspectos de la ordenación del territorio (rango constitucional) como lo son: urbanización, industrialización, poblamiento y desconcentración; manejando de igual manera elementos ambientales como suelos, aguas, flora, fauna y fuentes energéticas.

Según, Rafael Darío Muriel (2006) “Es muy importante para una buena gestión decidir qué se realizará, con qué recursos humanos, técnicos y financieros, y cómo se van a operativizar los planes, programas y proyectos. Esto es planificar”.

En otras palabras, con la gestión ambiental se pretende tener las bases del ordenamiento ambiental del municipio, partiendo de la caracterización ecológica y socio-ambiental, ecosistemas y recursos naturales, llegando a la zonificación ambiental del entorno por medio del uso de normas de control del medio ambiente urbano. Determinando de esta manera la protección y preservación de aquellas aéreas consideradas como aéreas protegidas.

### **2.2.3 Estudio de Impacto Ambiental.**

Los estudios relacionados con el impacto al medio ambiente son de carácter técnico y objetivo, con el propósito de predecir los impactos ambientales que se puedan derivar de la realización de un proyecto, con el fin de identificándolos, cuantificándolos y valorar los efectos ocasionados a corto y largo plazo.

Según, Canter (1998) El impacto de un proyecto o programa sobre el medio ambiente “Es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación”.

Además, es conocido también por sus siglas EIA (Estudio de Impacto Ambiental), se define como un proceso de advertencia temprana, que tiene por objetivo principal el Análisis del impacto del proyecto sobre el medio ambiente y el análisis del efecto del entorno sobre el proyecto.

Por su parte, en Venezuela existe una normativa legal establecida por la constitución; leyes orgánicas, leyes ordinarias, decretos y resoluciones que rigen las actividades socioeconómicas con implicaciones ambientales.

Así mismo, Ángel (2010), determina que “el manejo del medio ambiente constituye el principal instrumento para la gestión ambiental, en la medida en que

reúne el conjunto de criterios, estrategias, acciones y programas; necesarios para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos y potencializar los positivos”.

Cabe mencionar que, un estudio de impacto ambiental es el instrumento de planeación integral más efectivo y orientado a la prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales regionales. La asociación que existe entre los problemas ambientales y el desarrollo urbano por lo general, están vinculados a temas como: la planificación de la ciudad, el deterioro urbano, los efectos del desarrollo urbano en los ecosistemas, las consecuencias sociológicas de desarrollo urbano y los problemas económicos. Por lo tanto, mediante el estudio de estos temas los investigadores tratan de mejorar las condiciones en que las ciudades prosperan y sugiriendo políticas para un desarrollo urbano que genere efectos positivos a la ciudad y su habitantes.

#### **2.2.4 Poligonal Urbana.**

La poligonal urbana se expresa como una línea graficada en torno al perímetro del centro poblacional urbano, con el fin de diferenciar lo urbano de lo rural, para lo cual se emplean elementos divisorios como lo son: ríos, quebradas, cerros, carreteras, entre otros.

Además, la poligonal será determinada en el plan de urbanismos teniendo como principal objetivo la delimitación del espacio territorial, para evitar las existencias de ciudades o conglomerados urbanos sin delimitación; según el instituto nacional de estadística de Venezuela (2013) “En el estado Cojedes existen algunas zonas que presentan problemas de límites en su jurisdicción territorial: sobreposición de límites políticos territoriales, y otra sin adjudicación a una jurisdicción territorial en dos niveles: municipio y parroquia”.

Cabe destacar, que la delimitación del territorio evita la expansión fuera de los perímetros del mismo, teniendo en cuenta que las poblaciones por lo general se ubican en accidente geográficos, este será un punto clave al momento del trazado de la poligonal que delimitara el territorio; el Municipio San Carlos cuenta con una poligonal que abarca un área de 43.169.284,42 m<sup>2</sup>. (Ver figura 1)



**Figura 1. Fotografía de la Poligonal Urbana de la Ciudad de San Carlos del plan rector del año 1983.**

Fuente: Alcaldía del Municipio.

Si bien es cierto, en algunos caso los accidentes geográficos no siempre coinciden con los suelos idóneos para la urbanización, en este caso, surgirá el trazado de una línea convencional la cual deberá definir puntualmente sus coordenadas, al igual que cualquier otra técnica utilizada para la especificación de su ubicación.

En definitiva, una delimitación bien estudiada del trazado de la poligonal, contribuirá a la conservación de los suelos, ya que todo aquel que quede comprendido dentro de la misma adquirirá la condición de suelo urbano con todos los privilegios y cargas que ello implica; por lo tanto, es de vital importancia un buen estudio del trazado de la poligonal para evitar consecuencias en el desarrollo futuro de la ciudad.

#### **2.2.5 Determinación de los Suelos que Comprenden el Territorio.**

Partiendo de la premisa de Pujadas y Fond, (1998) “La clasificación del suelo es sin duda un factor necesario para la implementación de nuevas actividades productivas, pero dista mucho de ser una garantía efectiva y completa de que estas actividades acabarán implantándose”.

Por consiguiente, la perimetral urbana generalmente delimita el suelo urbano, pero de igual forma puede incorporar el suelo urbanizable y suelo de reserva urbana, dejado a un lado de la poligonal al suelo rústico, rural o no urbano. Se debe tener en cuenta el la ocupación urbana en suelos no aptos para tal fin comprende uno de los

mayores problemas de desarrollos, debido al daño ocasionado a la parte rural del territorio generando consecuencias ambientales irreversibles.

Al mismo tiempo, en el país existen tres leyes que definen el uso de los suelos del territorio, las cuales determinan la diferencia entre el medio rural y o no urbano, por ende, especificara el tipo de edificaciones que se llevaran a cabo en las mismas. Serán determinados por: Ley Orgánica del Ambiente, la Ley Orgánica de Ordenación del Territorio, y la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística.

Por otro lado, la determinación de los suelos urbanos es un factor predominante para definir la localización de viviendas, estos terrenos deben reunir los requisitos necesarios desde el punto de vista técnico material como desde el legal, así como, dentro de los condicionamientos ambientales; sólo en ellos se podrá construir; destacando que estos en Venezuela poseen el nombre de parcelas. Posteriormente, se definirá aquellos terrenos destinados para la vialidad, espacios libres y áreas verdes, recreacionales y de expansión, para el equipamiento de los servicios, el urbanismo progresivo y las tierras de reserva urbana.

Por su parte, Sánchez, A (2015), destaca que “No debe confundirse suelo urbano con “casco urbano”, que no es un concepto ni legal ni urbanístico, sino más bien un término coloquial para describir una zona que está en el centro de la ciudad, para diferenciarla de otras que están en su extraradio. Es suelo urbano el que cumpla con los requisitos de la legislación urbanística, esté en el centro de la ciudad o en una urbanización privada en la periferia”.

Cabe resaltar, que existen subcategorías de suelos urbanos, entre las que se destacan: a) suelos consolidados los cuales se identifican por estar totalmente urbanizados, teniendo servicios básicos tales como acceso a la vía urbana municipal, abastecimiento de agua, saneamiento y suministro de energía eléctrica. b) los suelos no consolidados los cuales poseen una urbanización insuficiente, con frecuencia también denominado de núcleo rural; son áreas del municipio que necesitan reforma, renovación, mejora o rehabilitación. 3) los suelos no urbanizables identificados como aquellos en donde no se generara desarrollo.

### **2.2.6 Zona Urbana.**

La determinación de la zona urbana de una población varía según el país del cual se trate en términos generales, se considera aquella zona que es permanentemente habitada por aproximadamente 2.000 habitantes. La definición de ciudad según P. Deffontaines y J. Brunhes (1926) se puede visualizar de la siguiente manera “Hay ciudad cuando la mayor parte de los habitantes pasan la mayor parte del tiempo en el interior de la aglomeración.”

Con respecto, a las zonas urbanas estas son caracterizadas por una alta densidad, menor extensión y la dotación de todo tipo de infraestructuras; se debe puntualizar las especificaciones propias de la zona como son el nivel económico, concentraciones de actividad, el empleo de los sectores secundarios y terciario, con menos participación del sector primario. Los países latinoamericanos tienen la mayor proporción de su población en áreas urbanas, pero Asia Meridional y Oriental probablemente registrará el más rápido crecimiento urbano en los próximos 30 años.

Según, El Instituto Nacional de Estadística, INE, Resultados por Entidad Federal y Municipio del Estado Cojedes (2014) señala que el municipio de San Carlos ocupa el primer lugar en concentración de población con un poco más de 33% de la población total de la entidad. Esto significa que 2 de cada 6 de los habitantes del total del estado, son residentes habituales del mencionado municipio, en el año 2000 la ciudad de San Carlos concentra alrededor de uno 71.113 habitantes por sus funciones de capital estatal.

En este sentido, el crecimiento de las zonas urbanas debería generarse de forma paulatino, es decir, que siempre se encuentre en constante crecimiento. El desarrollo urbano de las ciudades venezolanas ha sufrido una regresión en la última década, determinando a Venezuela como un país atrasado en el desarrollo urbano. En años posteriores entre 1950 y 1980 la capital del país se encontraba entre las principales ciudades que destacaron en modernidad y nivel de desarrollo; a partir de los 80 hasta finales de la década de los 90, se nota la disminución del desarrollo en magnitudes considerables generado consecuencias en las principales ciudades del

país, a partir de los años 2000 el deterioro se intensifica a escalas mayores. Esto ha generado consecuencias tangibles como por ejemplo en la parte de vialidad, la congestión que se ocasiona en las principales arterias viales denota la falta de creación de nuevas vías que satisfagan las necesidades de la población.

### **2.2.7 Efectos Ambientales de la Ocupación Territorial no Planificada.**

La interacción que se genera entre las poblaciones urbanas y su medio ambiente, se puede dar de forma acoplada o al contrario provocar terribles consecuencias. El medio ambiente cambia a medida que es habitado; la urbanización, junto con su inseparable desarrollo industrial, tiene profundos impactos sobre el ciclo hidrológico tanto cuantitativa como cualitativamente.

De igual forma, los grupos urbanos que se concentran en pueblos y ciudades modifican al medio ambiente dejando profundas huellas las cuales tendrán connotaciones futuras, por su parte Roccatagliata, J (1999) expresa “La intervención del hombre modifica la dinámica del sistema natural, cambiándola por otra y ambas producen procesos y fenómenos que alteran la estabilidad del sistema socio espacial, generando riesgos y sometiendo a diferentes grados de fragilidad a los diferentes componentes del espacio construido y por ende a las poblaciones”.

Por su parte, aquellas ciudades que se asientan cerca de la fuente de los recursos hídricos con el tiempo y la demanda que estos servicios solicitan se degradan; aumentando la necesidad de explotar nuevas fuentes, la extracción del suministro de agua subterránea, traer como consecuencia el hundimiento de la tierra afectando por consiguiente las edificaciones urbanas y la disminución del nivel freático; otro factor a tener en cuenta es la impermeabilización de la superficie de la tierra en las áreas urbanas, que modifica considerablemente la hidrografía del aflujo las cuales ocasionando inundaciones más frecuentes.

Teniendo en cuenta lo expresado por Massone. E (1999) que al cuestionarse el origen de los desastres naturales y por qué sus efectos son cada vez más frecuentes y peligrosos para el hombre, indica: “Si consideramos que durante este siglo no se han producido cambios geodinámicos que aumenten el poder destructivo de diversos

procesos geológicos y climáticos (terremotos, tormentas, erosión costera, entre otros.), tres parecen ser las causas fundamentales que dominan los procesos de desastre en el mundo en desarrollo: la vulnerabilidad humana resultante de la pobreza y la desigualdad, la degradación ambiental derivada del abuso de tierras (esencialmente deforestación) y el rápido crecimiento demográfico sumado a fuertes migraciones internas desde las zonas rurales hacia las urbanas.”

Según lo expuesto, por Wilches. Ch (1989), el cual considera que la sociedad puede afrontar distintas vulnerabilidades, entre las cuales menciona a la vulnerabilidad ecológica, la vulnerabilidad natural y la vulnerabilidad social. En cuanto al ámbito ambiental puntualiza algunas consecuencias generadas por el crecimiento anárquico y rápido de la urbe entre las cuales se encuentra:

1. Desaparición y degradación de los ecosistemas naturales (bosques de ribera, lagunas, esteros, entre otros.)
2. Colmatación de cuencas (lagunas, ríos y bajos) y/o su ocupación por pobladores ilegales conformando en su mayoría de los casos cinturones de pobreza.
3. Proliferación de basurales a cielo abierto, de incorrecta ubicación, que originan problemas Socio-ambientales graves.
4. Contaminación del entorno tanto por depósitos de residuos sólidos, afectan especialmente los suelos subyacentes, las aguas subterráneas y el aire, dando lugar a la degradación de las cualidades paisajísticas y la calidad de vida de sus pobladores.

Lo anterior es una cita del estudio sobre El Crecimiento Urbano y su Incidencia en la Vulnerabilidad Ambiental y Social. Elaborado por A. Alberto (2005) del Instituto de Geografía. Facultad de Humanidades. UNNE. Chaco. Argentina.

Por consiguiente, se puede determinar que la urbanización no planificada ejerce presión sobre los ecosistemas naturales circundantes, generando consecuencias como la pérdida de tierras húmedas y silvestres (con capacidad de proteger la hidrología), zonas costeras, áreas recreativas y recursos forestales.

### **2.2.8 El Desarrollo Sustentable en las Ciudades y Regiones.**

El desarrollo sostenible está enfocado en el mejoramiento de la calidad de vida humano y constituye una nueva forma de desarrollo social que establece un vínculo equilibrado entre la sociedad y el ambiente natural; según Brundtland (1987) “el desarrollo sostenible (o desarrollo sustentable), es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones”.

Así mismo, las determinaciones de las capacidades y potenciales que posee una ciudad se puede garantizar un desarrollo sostenible, donde la planificación urbana estará determinada por las necesidades de sus habitantes teniendo en cuenta un control ambiental adecuado, en este sentido, López (2008) señala “Ello se puede lograr en base a una planificación estratégica armonizando el interés público y el interés privado. A ello se denomina desarrollo urbano sustentable con formulación y ejecución de planes urbanos con sustento en el ambiente ecológico, a corto, mediano y largo plazo; cumpliendo principios de equidad y previsión de servicios básicos en todo el país, generación de fuentes de trabajo y concertación con los agentes sociales para el desarrollo”.

Es así pues, que el autor destaca como objetivo la creación de ciudades sustentables estableciendo oportunidades para avanzar hacia una mejor calidad de vida de la población. Generando ciudades donde la totalidad de sus habitantes, tenga acceso de calidad a los servicios, cuente con aéreas verdes y zonas de recreación; permitiendo a su vez un desarrollo tecnológico para aprovecha al máximo los recursos disponibles. De esta forma, las ciudades sustentables plantean modelos de desarrollo no sólo un futuro mejor para las generaciones venideras sino también una transformación social.

Según, El Grupo de Liderazgo Climático conocido como el C40 en el 2013 determinó para su momento las ciudades a nivel mundial que lideran la sostenibilidad urbana en las cuales resaltan: Bogotá (Colombia), Copenhague (Dinamarca), Melbourne (Australia), México D.F. (México), Múnich (Alemania), Nueva York

(Estados Unidos), San Francisco (Estados Unidos) y Tokio (Japón). Estas ciudades comparten algunas características comunes y es que son líderes en transporte urbano, planificación y medida de emisiones de carbono, edificios energéticamente eficientes, calidad de aire, energías verdes, adaptación, comunidades sostenibles, gestión de residuos, infraestructuras eointeligentes, finanzas y desarrollo económico.

Es importante señalar, que el desarrollo sustentable en América Latina, pasa por el examen de tópicos relacionados con la pobreza, la desigualdad y la supervivencia; ya que se considera que “la pobreza constituye causa y efecto del deterioro ambiental de la Región”, Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe/BID/PNUD (1990).

Cabe resaltar, que en Venezuela los factores como los recursos naturales, humanos, físicos y económicos se han visto afectado en los últimos años, según comenta Fernández J. (2012) “El equilibrio de estos, esta directa y proporcionalmente asociado al adelanto que se debe tener para lograr un País cuyas características principales estén representadas por el hecho de ser socialmente justo, económicamente rentable y ecológicamente sano. Desde el punto de vista social, es importante que la población participe activamente en la búsqueda de la equidad de estos tres pilares, consolidando acciones que proyecten su compromiso con el desarrollo local y urbano para fortalecer las condiciones culturales, económicas y sociales y no solo con la búsqueda incansable de detener los daños y la degradación que ha sufrido el ecosistema”.

En consecuencia, el camino para alcanzar la sostenibilidad urbana es la construcción o regeneración de los capitales urbanos permitiendo de este modo enfrentar los grandes problemas urbanos enfocados en la reestructuración del origen del problema; Gabaldón (2006), ha expuesto que: “la ciudad sustentable es aquella que permite una elevación continua de la calidad de vida de sus habitantes, dentro de condiciones ecológicas aceptables en los ámbitos urbano, regional y global”.

## **2.3 Bases Legales.**

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

**Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Extraordinaria N° 5.453 24 de Marzo de 2000.**

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, es la primera base legal con la que cuenta el país conteniendo las leyes fundamentales por las cuales se rigen los actos legales. En ella se generan las instituciones, derechos y deberes fundamentales. El concepto de constitución con una definición de diccionario se determinada como: “Una Constitución es la ley fundamental de un Estado que define el régimen básico de los derechos y libertades de los ciudadanos y los poderes e instituciones de la organización política”.

Además, su composición viene dada por un preámbulo, 350 artículos (ordenados en títulos y capítulos), disposiciones transitorias (para su implementación). En nuestro tema de estudio se puntualiza los derechos ambientales en la Constitución de la República teniendo estos un carácter funcional comprendiendo la protección del medio ambiente.

Así como, las garantías constitucionales que brinda la ley hacen referencia a las actividades y tratamiento genérico de los recursos naturales en el territorio nacional; regulando la conducta de residentes y del público en general para la protección del medio ambiente con el fin de brindar un equilibrio ecológico. De esta forma se menciona los fundamentos básicos constitucionales referentes a la protección ambiental.

Por su parte, en el **Título III** De los deberes, derechos humanos y garantías; Capítulo IX –De los Derechos Ambientales- integrado por tres **artículos 127,128 y 129**, los cuales hacen referencia a la protección del ambiente, la diversidad biológica, genética, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica.

Es importante citar, el artículo 128 el cual determina “El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas,

geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana. Una ley orgánica desarrollará los principios y criterios para este ordenamiento.”

Cabe mencionar a su vez, el **Título IV** Del Poder Público; **capítulo IV** –Del Poder Público municipal- en su **artículo 169** determina. “La organización de los Municipios y demás entidades locales se regirá por esta Constitución, por las normas que para desarrollar los principios constitucionales establezcan las leyes orgánicas nacionales, y por las disposiciones legales que en conformidad con aquellas dicten los Estados.

Por esta razón, las leyes sobre el derecho del medio ambiente surgen como respuesta a la necesidad de explotar los recursos naturales en un marco de racionalidad, aprovechamiento sostenible y protección del ambiente. Su crecimiento se ha dado de forma gradual en las ramas jurídicas, al punto de adquirir autonomía propia como disciplina.

### **2.3.2 Ley Orgánica del Ambiente.**

**Gaceta oficial N°5833** Extraordinaria de fecha viernes 22 de diciembre de 2006.

Según lo determinado en su capítulo I - Disposiciones Generales - Artículo 1 “Esta Ley tiene por objeto establecer 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, en interés de la humanidad.

De igual forma, establece las normas que desarrollan las garantías y derechos constitucionales a un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado.”

Por ende, se puede determinar que esta ley es la encargada de salvaguardar al medio ambiente ante el mal manejo de los recursos naturales, con el propósito de impartir las bases legales para la concientización de la ciudadanía.

Por su parte, en su segundo artículo determina la gestión ambiental: “se entiende por gestión del ambiente el proceso constituido por un conjunto de acciones o medidas orientadas a diagnosticar, inventariar, restablecer, restaurar, mejorar, preservar, proteger, controlar, vigilar y aprovechar los ecosistemas, la diversidad biológica y demás recursos naturales y elementos del ambiente, en garantía del desarrollo sustentable.”

A su vez, se destaca el **artículo 9**. De las herramientas de la gestión del ambiente; expresado como: A los efectos de esta Ley, se consideran herramientas de la gestión del ambiente, la ordenación del territorio, la planificación, la evaluación y el control.

### **2.3.3 Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio.**

**Gaceta oficial N° 3.238** Extraordinaria de fecha jueves 11 de agosto de 1983

A los efectos de esta ley se menciona en su **Título I- Disposiciones Generales-artículo 1**“La presente Ley tiene por objeto establecer las disposiciones que regirán el proceso de ordenación del territorio en concordancia con la estrategia de Desarrollo Económico y Social a largo plazo de la Nación”.

De igual forma, el **artículo 3** la ley Orgánica para la Ordenación Territorial, refiere al territorio como objeto de políticas públicas, siendo esta un factor estratégico de primer orden para la sociedad. La planificación rige sus argumentos partiendo de esta; con la misión de elaborar un plan hacia una visión futura, generando programas, proyectos y acciones previstos en los planes de ordenación territorial (nacionales, regionales, estatales y municipales). Esto con el fin de definir mejor el uso de los espacios de acuerdo a sus capacidades, condiciones específicas y limitaciones ecológicas, generando procesos de urbanización y la desconcentración urbana, mediante la creación de las condiciones económicas, sociales y culturales necesarias que permitan controlar el flujo migratorio a las ciudades.

Por su parte, en el **artículo 4** menciona las actuaciones de los órganos públicos en materia de ordenación del territorio comprendiendo:

- a) La elaboración y aprobación de los planes de ordenación del territorio.

- b) La gestión, ejecución y control de dichos planes; y
- c) La adopción de las normas reglamentarias que sean necesarias a esos efectos.

#### **2.3.4 Ley Orgánica De Ordenación Urbanística.**

**Gaceta Oficial N° 33.868** de fecha 16 de diciembre de 1987.

Ley Orgánica de Ordenación Urbanística es un documento de carácter normativo y ámbito municipal que recoge un proyecto de ciudad, es la primera normativa nacional, de rango legal, que decreta la ordenación urbanística; determinando los asentamientos urbanos. Esta especificara los parámetros que se deberán seguir para el desarrollo de una ciudad en los años sucesivos.

Igualmente, el objetivo de la ley de ordenación urbanística viene especificado en el artículo 1 **gaceta oficial N° 33.868** de fecha 16 de diciembre de 1987 “La presente Ley tiene por objeto la ordenación del desarrollo urbanístico en todo el territorio nacional con el fin de procurar el crecimiento armónico de los centros poblados. El desarrollo urbanístico salvaguardar los recursos ambientales y la calidad de vida en los centros urbanos.”

Por su parte, destacan sus **artículos 68 y 87** los cuales hacen referencia a las variables urbanas fundamentales en el caso de urbanizaciones y edificaciones, entre las que incluye la variable ambiental.

#### **2.3.5 Reglamento de la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística.**

**Gaceta Oficial N° 34.678** de fecha 19 de marzo de 1991.

**Artículo 5°.** La planificación urbanística nacional se orientará fundamentalmente hacia la organización del territorio objeto de planificación.

**Artículo 6°.** Los Planes de Ordenación Urbanística y los demás instrumentos de planificación urbanística tendrán por base una visión de conjunto del espacio urbano nacional y regional de las actividades desarrolladas en dicho espacio y de las políticas generales y sectoriales de desarrollo urbano que defina el Ejecutivo Nacional.

Igualmente dichos planes tendrán en cuenta las características y particularidades locales e indicarán los estudios y análisis complementarios que deberán realizarse a nivel local.

## **2.4 Definición de Términos Básicos.**

**Desarrollo Urbano:** Proceso de adecuación y ordenamiento, a través de la planeación del medio urbano, en sus aspectos físicos, económicos y sociales; implica además de la expansión física y demográfica, el incremento de las actividades productivas, la elevación de las condiciones socioeconómicas de la población, la conservación y mejoramiento del medio ambiente y el mantenimiento de las ciudades en buenas condiciones de funcionamiento.

**Desarrollo sustentable:** Proceso de cambio continuo y equitativo para lograr el máximo bienestar social, mediante el cual se procura el desarrollo integral, con fundamento en medidas apropiadas para la conservación de los recursos naturales y el equilibrio ecológico, satisfaciendo las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las generaciones futuras.

**Impacto Ambiental:** Es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por acciones humanas (labores mineras) o actividad en un área determinada. Los impactos ambientales pueden ser positivos o negativos, es decir, beneficiosos o no deseados.

**Medio Ambiente:** Es un sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanentes modificación por la acción humana o natural que rigen y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.

**Gestión Ambiental:** Todas las actividades de la función administrativa, que determinen y desarrollen las políticas, objetivos y responsabilidades ambientales y su implementación, a través de la planificación, el control, la conservación y el mejoramiento del ambiente.

**Ordenación del Territorio:** Es una política de carácter horizontal y explícitamente centrada en el desarrollo regional territorialmente equilibrado, es entre las políticas públicas la que tiene una contribución especial a un modelo de desarrollo regional que este en consonancia con la cohesión económica y social, el desarrollo sostenible y la mejora de la competitividad de las regiones.

**Planificación Urbana:** Es un proceso de descripción, análisis y evaluación de las condiciones de funcionamiento de las ciudades para poder generar propuestas de diseño y formular proyectos que permitan regular la dinámica urbana y ambiental de toda la ciudad.

**Servicios Básicos:** Son aquellos servicios con los que debe contar los habitantes de una comunidad de forma continua y de calidad, entre los cuales están: acceso al agua potable, disponibilidad de servicio de drenaje, servicio de electricidad entre otros.

**Urbanismo:** El urbanismo se especializa en el estudio, planificación y ordenamiento de las ciudades; utilizando a la geografía urbana como instrumento fundamental, procurando una mayor comprensión de los procedimientos urbanos, con el objeto de planificar la participación en la cualificación del espacio.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Tipo de Investigación.**

El tipo de investigación está referido a la clase de estudio que se va a realizar. Orienta sobre la finalidad general del mismo y sobre la manera de recopilar la información o datos necesarios, Arias (2006) al definir el tipo de investigación se determina el nivel de profundidad con el cual se abordara el estudio.

Por lo cual, el tipo de esta investigación radica en un proyecto factible que es determinado como un conjunto de actividades que son vinculadas entre sí, cuya ejecución permitirá el logro de objetivos previamente definidos en atención a las necesidades que se puedan presentar. Del mismo modo, Arias, (2006, p. 134), 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”.

En este sentido, debido a que el objetivo de estudio se enfoca en la determinación de los efectos ambientales generados por la falta de planificación, con el fin de establecer parámetros bajo los cuales se implementen modelos sustentables a la ciudad, es considerado como proyecto factible debido a que ofrece una solución a la problemática presentada en la ciudad por la escasa planificación.

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

Según Arias (2006), “El diseño de la investigación es la estrategia que adopta el investigador para responder el problema planteado. En atención al diseño la investigación se clasifica en documental, investigación de campo e investigación experimental”.

Por consiguiente, el diseño de la investigación de estudio se puede clasificar como una investigación de campo, Según el autor Santa palella y feliberto

Martins(2010), define: La Investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural; el investigador no manipula variables debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta.

Cabe resaltar, que una investigación de campo también se emplean datos secundarios, sobre todo los provenientes de fuentes bibliográficas, a partir de los cuales se elabora el marco teórico. Sin embargo, los datos primarios obtenidos a través del diseño de campo son esenciales para lograr los objetivos y la solución del problema planteado.

Además, se cataloga la investigación de este modo ya que busca determinar los efectos ambientales generados por una escasa planificación urbana en la ciudad de San Carlos, con el fin de plantear los efectos ocurridos y proponer medidas que puedan minimizarlos en un futuro cercano; basado en el plan de desarrollo urbano local vigente, se plantea una planificación urbana enfocada en la sustentabilidad ambiental para encontrar una armonía entre el medio ambiente y la sociedad.

### **3.3 Nivel de Investigación.**

El caso de estudio estará basado en un nivel descriptivo, el cual utiliza el método de análisis para lograr caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, señalando sus características y propiedades, a la vez que combina ciertos criterios de clasificación para ordenar, agrupar o sistematizar los objetos involucrados en el estudio.

Por lo cual, Hernández, Fernández y bautista (2006), señalan que “Una investigación descriptiva consiste en presentar la información tal cual es, indicando cual es la situación en el momento de la investigación analizando, interpretando, imprimiendo y evaluando lo que se desea”.

Por su parte, Tamayo y Tamayo M (2003), hace referencia en su libro Proceso de Investigación Científica, a la investigación descriptiva, definiéndola como aquella que “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza

actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente”. En este sentido, Rivero (2008), indica que "Se trata de una investigación descriptiva, la cual refiere minuciosamente e interpreta lo que es. Está relacionada a condiciones o conexiones existentes, prácticas que prevalecen, opiniones, puntos de vistas o actitudes que se mantienen; procesos en marcha efectos que se sienten o tendencias que se desarrollan".

Por lo tanto, mediante esta metodología se puede considerar la investigación de tipo descriptivo ya que se centra en la delimitación, análisis e interpretación de los aspectos más significativos en los efectos ambientales ocasionados por la ocupación territorial no planificada en la ciudad de San Carlos, Estado Cojedes.

En este contexto Rivas (1995), señala que la investigación descriptiva, “trata de obtener información acerca del fenómeno o proceso, para describir sus implicaciones”; por lo tanto, la investigación es de tipo descriptiva ya que detalla, analiza e interpreta y a su vez confronta teoría con la realidad, partiendo de los aportes teóricos sobre el tema lo cual permitirá analizar los aspectos que han perjudicado el área ambiental.

### **3.4 Propósito de la Investigación.**

Partiendo del contexto de Leedy (1993), “escribir el propósito de investigación significa delinear todas las etapas del proceso, en orden lógico”.

De esta manera, el propósito de esta investigación está dirigido en un carácter aplicado, Según Tamayo y Tamayo (2003), “Las investigaciones de carácter aplicado son la respuesta efectiva y fundamentada a un problema detectado, descrito y analizado”.

Por consiguiente, la investigación puede ser catalogada como aplicada, debido a que centra su atención en las posibilidades de llevar a la práctica las teorías generales y tiene el propósito de plantear las soluciones para minimizar los efectos ocasionados al medio ambiente por un descontrol urbanísticos el cual ha caracterizado a la ciudad en las últimas décadas.

### **3.5 Población.**

Según las estadísticas, la población es el conjunto total de individuos, objetos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en un momento determinado. Según, Morles (1994), indica “La población o universo se refiere al conjunto para el cual serán validas las conclusiones que se obtengan: de los elementos o las unidades (personas, instituciones o cosas) involucradas en la investigación”.

Por su parte, Barrera (2008), define la población como un: “conjunto de seres que poseen la característica o evento a estudiar y que se enmarcan dentro de los criterios de inclusión”.

Para Tamayo y Tamayo (2003), determina que “La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación”. Con base a lo planteado, el marco geográfico de la investigación estará limitado por la zona urbana de la ciudad de San Carlos, Edo Cojedes contando con 110.000 habitantes, según el XIV Censo Nacional de Población y Vivienda registrado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 2011), sin embargo estadísticas de la alcaldía de San Carlos indican que existen aproximadamente 150.000 habitantes.

Sin embargo, para efectos del estudio se tomara la mitad de la población registrada en el censo nacional, basados en el criterio de Carl McDaniel y Roger Gates (2016) mencionado en su libro Investigación de Mercados donde resaltan que “no hay reglas específicas que se puedan seguir para definir la población; lo que debe hacer el investigador es aplicar la lógica y el criterio para abordar el problema básico”. Por lo tanto, la población estará estimada en 55.000 habitantes.

Además, algunos autores suelen clasificar las poblaciones en dos categorías: finitas e infinitas para Parra (2006), plantea que una población, es un conjunto integrado por todas las mediciones u observaciones del universo de interés de la investigación, por lo cual puede ser finito o infinito.

En este sentido, se pueden definir la población como: infinita: cuando no es posible especificar o registrar cuantos y quienes la conforman; mientras que finita: cuando la población cuyos integrantes son conocidos y pueden ser identificados y listados por el investigador en su totalidad. Por lo cual, cabe resaltar que la población de estudio está establecida como finita.

### **3.6 Muestra.**

Para el autor Arias (2006), plantea que “la muestra es un subconjunto representativo y finito que se extraen de la población accesible”. Por su parte, Sabino (2002) determina que “la muestra constituye, solo una parte del conjunto total de la población y es poseedora de sus propias características”. En este sentido, se puede determinar que una muestra es homogénea en la medida que sus integrantes posean características similares.

Igualmente, la muestra también es catalogada como aquel sector de la población que es seleccionado para la realización del estudio; según Risquez, Fuente y Pereira (1999), con el fin de esperar que lo encontrado por medios de ella sea válido para la población, representando a la población en estudio.

Por lo tanto, Tamayo (2003), señala “que la muestra a estudiar es de tipo probabilístico, donde todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser escogida lo más exactamente posible”.

Por tal motivo la muestra a utilizar en la investigación es la señalada por Suárez, M (2011), utilizando para ello la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N)}$$

e = Límite aceptable de error maestral, en el caso de estudio es considerado 5% (0,05).

$$n = \frac{55.000 \times 0,5^2 \times 1,15^2}{(55.000 - 1) \times 0,05^2 + 0,5^2 \times 1,15^2}$$
$$n = 39,05$$

Donde se tomará una muestra representativa de 40 personas a estudio.

### **3.7 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.**

Las técnicas de recolección de datos, son definidas por Tamayo (2003), como la expresión operativa del diseño de investigación y que específica concretamente como se hizo la investigación. Así mismo Bavaresco (2001), indica que la técnica de recolección de datos constituye el conjunto de herramientas científicamente validadas por medio de los cuales se levanta los registros necesarios para comprobar un hecho o fenómeno en estudio.

En este sentido, la técnica a utilizar en el estudio es la observación, que según Zapata (2005), redacta que las técnicas de observación “son procedimientos que utiliza el investigador para presenciar directamente el fenómeno que estudiar, sin actuar sobre el esto es, sin modificarlo o realizar cualquier tipo de operación que permita manipular”.

El caso a estudiar, se aplica la observación directa, que Tamayo (2007), define como “aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación”. Por su parte Arias (1999), indica que la observación directa consiste “en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación pre-establecidos”. La técnica permitió percibir la realidad, obteniendo ventaja al permitir comprender sin intermediaciones los aspectos relevantes de la problemática.

Además, el estudio se apoya en la observación documental que según Hurtado (2008) la señala como “una técnica en la cual se recurre a información escrita, ya sea

bajo la forma de datos que pueden haber sido producto de mediciones hechas por otros autores, como textos que en sí mismo constituyen los eventos de estudio”.

Además, se sustenta con entrevistas verbales no estructuradas, que según, Hurtado (2008), “la entrevista no estructurada verbal es una técnica que, consiste en formular preguntas de manera libre, con base a las respuestas que le están dando al entrevistado. No existe estandarización del formulario y las preguntas pueden variar de un interrogado a otro”.

Finalmente, el estudio se apoyará en la realización de una encuesta de formato mixto a los ciudadanos pertenecientes a la ciudad, con el objetivo de obtener el punto de vista de cómo se han afrontado las necesidades progresivas de modernización en la ciudad.

### **3.7 Fases Metodológicas.**

**FASE I: Definir cómo ha ido evolucionando el crecimiento urbano de la ciudad de San Carlos en las últimas décadas y determinar los efectos ambientales que se han generado.**

Actividad:

Plantear la problemática del desarrollo urbano de la ciudad en los últimos años.

Definir los conceptos relacionados al desarrollo urbano.

Determinar las consecuencias ambientales ocasionadas por un crecimiento espontáneo.

Estudiar las características que presenta de la zona urbana.

**FASE II: Analizar la información documental referida al Desarrollo Urbano de la ciudad de San Carlos Edo. Cojedes aprobado por Cámara Municipal a partir del año 1983.**

Actividad:

Análisis del plan rector de la ciudad de San Carlos.

Determinar las consecuencias generadas a la ciudad por no contar con lineamientos urbanos actualizados.

Análisis de las bases legales que rigen el lineamiento de la planificación urbana.

Determinación del uso de los suelos.

**FASE III: Determinar los parámetros bajo los cuales se han afrontado las necesidades progresivas de modernización que ha requerido la Ciudad de San Carlos en los últimos 20 años.**

Actividad:

Definir los parámetros de desarrollo de la ciudad.

Establecer las principales necesidades urbanas.

Determinar el estado de los servicios básicos actuales.

**FASE IV: Proponer lineamientos para fortalecer la variable ambiental a considerar en un nuevo PDUL para San Carlos, atendiendo a las expectativas futuras de sus habitantes en el marco de la sustentabilidad.**

Una vez analizada la investigación se procederá a proponer aquellos lineamientos considerados factibles para generar una planificación urbana con visión futura a un desarrollo sustentable y garantizar el ordenamiento del área urbana.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 ANÁLISIS DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Los efectos ambientales que se han generado a la ciudad debido a un crecimiento urbano desmesurado, han provocado consecuencias tangibles en su espacio geográfico; la expansión poblacional se incrementó de una manera rápida y drástica lo cual generó un aumento de los daños ambientales los cuales se han acentuado a lo largo de los últimos años; punto que genera el interés al estudio de manera especial, ya que la ciudad cuenta con potenciales características para un desarrollo urbano sustentable.

El espacio geográfico del área de estudio se encuentra localizado en los llanos centrales de Venezuela limita al norte con el municipio Nirgua, del estado Yaracuy, al sur con los municipios Rómulo Gallegos y Ricaurte, al este con los municipios Tinaco y Lima Blanco y al oeste con el municipio Anzoátegui. Constituido a su vez por tres parroquias como lo son: San Carlos de Austria, capital San Carlos; Juan Ángel Bravo, capital La Sierra; y Manuel Manrique, capital Manrique. (Ver Figura N° 2)



Figura N° 2 Mapa del Estado Cojedes.

Al respecto, el crecimiento de las ciudades es considerado uno de los aspectos más importantes y resaltantes en la organización del territorio, debido a que las ciudades concentran una gran porción de la población que habita en regiones y países. Consolidando igualmente una buena parte de la economía, principalmente servicios e industrias.

En este sentido, San Carlos es una ciudad de mediana importancia dentro del sistema de ciudades de Venezuela, pero a su vez cuenta con características geográficas que la benefician como es el caso de su ubicación a unos 76 km de Valencia Edo. Carabobo, centro urbano de mayor tamaño población e influencia económica, social y cultural; lo cual convierte a la ciudad de San Carlos en un polo de atracción demográfica (Ver figura N°3).



**Figura N°3** Redoma de San Carlos  
(Entrada a la ciudad desde Valencia por la troncal 5)

Por consiguiente, en este capítulo se presentan los resultados obtenidos mediante el estudio de la situación del desarrollo urbano de la ciudad de San Carlos, Edo. Cojedes en los últimos años y las consecuencias ambientales que se han originado con la finalidad de proponer lineamientos basados en el ordenamiento del territorio y las formas de crear una ciudad sustentable, para lograr una unión entre la

población y el medio ambiente. Por lo cual, se llevaron a cabo una serie de fases mencionadas y explicadas a continuación:

#### **4.2 FASE I: Determinación de la evolución del crecimiento urbano de la ciudad y los efectos ambientales que se han generado.**

La expansión del crecimiento urbano de la ciudad, fue analizada mediante la poligonal urbana de la misma, acompañada por el sistema de localización google Earth con el objetivo de visualizar cuáles han sido los espacios ocupados en los últimos años por el uso urbano y hacia dónde ha estado creciendo la ciudad. De esta forma, se pudo estudiar las aéreas más pobladas, aquellas que han ocasionado mayor número de consecuencias ambientales y las que no cumplen con las normativas de desarrollo urbano vigentes.

Es importante resaltar, que la población de la ciudad ha experimentado un crecimiento en los últimos años de forma notoria hacia sus alrededores, el incremento hacia estas zonas puede estar asociado a la presencia de áreas disponibles, las cuales necesariamente no están designadas como terrenos urbanizables lo que conlleva a un uso indebido de los suelos así como una sobre población; trayendo consecuencias visibles en aspectos como lo son: vialidad, servicios (eléctricos, aguas blancas y servidas) entre otros. Igualmente se observa un crecimiento mayoritariamente hacia el sur, la urbanización las Tejitas, el nuevo núcleo de la Universidad Nacional Abierta, las urbanización como: las Margaritas, Rómulo Gallegos, Malabares, Aeropuerto, Samanes I y II, Manuel Manrique, Monseñor Padilla (la Culebra), entre otras, son algunas de estas expansiones.

Por su parte, en los últimos años, el crecimiento de la ciudad se ha generado por el desarrollo de planes aplicados por el gobierno regional dirigidos en parte al desarrollo habitacional, los cuales quedan en evidencia que son insuficientes, ya que a su vez la ciudad ha crecido de forma espontánea y sin un control adecuado por medio de invasiones generadas por la población más necesitada, esto se incrementó en tal

magnitud que comienza a sentirse tanto en el aumento poblacional como en la morfología de la ciudad.

A su vez, la problemática del desarrollo urbano que presenta la ciudad, está vinculada a la decadente planificación de las aéreas urbanas y al proceso de crecimiento de las mismas; basado en la última actualización del PDUL de la ciudad en el año 1983 se partió de la interrogante de ¿Cómo ha evolucionado el crecimiento urbano de la ciudad de San Carlos en las últimas décadas? Se pudo determinar ciertas causas que a lo largo de los años, han conllevado a consecuencias negativas a nivel de planificación urbana.

Un punto importante que se observa en la ciudad, es el escaso crecimiento de infraestructura generado en los últimos años, siendo éste uno de los factores más relevantes para el crecimiento de la economía de un conjunto, para superar la pobreza y la marginación e incrementar la competitividad. Por su parte, Buhr 2009, lo establece como la suma de los materiales institucionales, personales y físicos que sustentan una economía y contribuyen a la remuneración de los factores teniendo en cuenta una asignación oportuna de recursos, es decir, un grado relativamente alto de integración y el nivel más alto posible de los derechos económicos de las actividades.

Sin embargo, la ciudad no presenta una evolución considerable en cuanto a infraestructura se trata, se evidencia algunas remodelaciones y construcciones en la ciudad como: el complejo habitacional Ezequiel Zamora (Iranés) y la urbanización Los Chaguaramos (Ver Figura N°4), que corresponden a los cambios más relevantes en la zona sur; en lo que respecta a la ciudad en general, se tiene la construcción del complejo deportivo Universidad del Sur, la ampliación de la Avenida Bolívar con la cual se generó una ampliación de sólo tres cuadras , tramo vial “Che Guevara”, La casa de la cultura y otras infraestructuras de baja relevancia, realizadas por parte de las entidades gubernamentales en los últimos tiempos; las cuales representa una minoría considerable en las últimas dos décadas (Ver Figura 5,6,7,8,9). A su vez el sector privado ha generado obras como clínicas, complejos residenciales y pequeños centros de comercio. (Ver Figura N°10)

Si bien es cierto, la ciudad no presenta lugares de esparcimiento como lo pueden ser: centros comerciales, cines, parques entre otros. La infraestructura es, sin lugar a dudas, un factor determinante para elevar la calidad de vida y promover el crecimiento económico, el cual se ha visto claramente estancado en los últimos años en la ciudad.



**Figura N°4** Complejo Habitación Ezequiel Zamora (Iraníes).



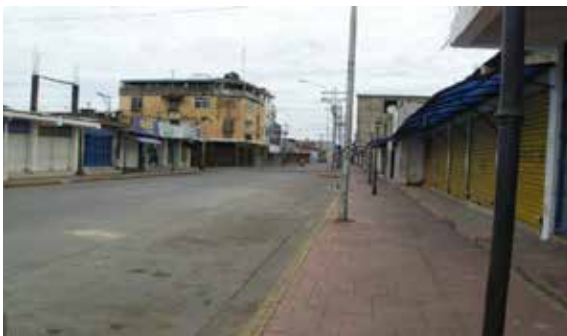
**Figura N°5** Complejo Deportivo Villa Olímpica.



**Figura N°6** Universidad Deportiva del Sur.



**Figura N°7** Tramo vial “Che Guevara”.



**Figura N°8** Av. Bolívar (Ampliación I).



**Figura N°9** Av. Bolívar (Ampliación F)



**Figura N°10** Complejo Privado Camino Real.

En tal sentido, para la mayoría de los expertos en temas de desarrollo establecen que la ausencia de una infraestructura adecuada, así como la provisión ineficiente de servicios de infraestructura, constituyen obstáculos de primer orden para la implementación eficaz de políticas de desarrollo y la obtención de tasas de crecimiento económico. Por tales motivos, es indispensable que las infraestructuras de una ciudad sean ampliadas y modernizadas de acuerdo con la evolución de los avances tecnológicos para satisfacer con eficiencia las necesidades de sus habitantes. Punto que evidentemente, no se ha desarrollado en la ciudad de San Carlos ya que es notable su atraso en cuanto a la implementación de nuevas tecnologías en sus infraestructuras, las mismas que son escasas y las ya existentes se denota su falta de renovación y mantenimiento con el paso de los años. Una de las razones de la retención del desarrollo en cuanto a infraestructura en la ciudad y como se ha mencionado anteriormente es la falta de planificación de proyectos, que cumplan con las necesidades reales de la población y que su viabilidad técnica y financiera estuviese plenamente estudiadas con antelación basados en una visión futura para la misma

En este caso, es necesario mencionar la importancia que tiene la inversión privada en proyectos de infraestructura en sectores claves como el transporte, energía, agua y saneamiento, esta inversión se observa en la actualidad en un declive constante destacando que a nivel nacional se observa el mismo panorama, lo que

evidencia el decadente trabajo de promoción y de generación de un entorno adecuado para la inversión. Mediante promoción de impulsar la participación del sector privado se pueden generar la incursión a la ciudad de desarrollo sostenible en los proyectos de infraestructura los cuales resultaría de gran beneficio, mejorando la competitividad de economías emergentes.

En efecto, San Carlos como el resto del país, enfrenta un enorme desafío para sacar adelante proyectos de infraestructura que la ciudad necesita y que la población exige; los recursos del Estado no son suficientes para financiar estos proyectos. En relación a lo expuesto, la ciudad presenta inmensas necesidades en estas áreas que incluyen el transporte urbano, saneamiento, infraestructura urbana, agua potable y energía, entre otros.

Si bien es cierto, un sector de importancia en cuanto a la infraestructura que se resalta en la ciudad es el sector relacionado con agua potable y saneamiento, el cual se ha visto afectado por la falta de mantenimiento así como la implementación de nuevas tecnologías en el servicio. Por tales razones, es notoria la necesidad de mejorar el suministro de agua potable así como la recolección de aguas servidas como vehículo para superar los graves impactos que su carencia tiene sobre la salud de la población.

Por otra parte, muchos han sido los problemas generados por la escasa planificación y la falta de cumplimiento de las normativas existentes, con el paso del tiempo esto ha conllevado a un deterioro de las condiciones ambientales de la ciudad. Los daños y los costos ambientales resultantes ponen en peligro la futura productividad de la ciudad así como la salud y la calidad de vida de sus habitantes. Entre los que podemos mencionar:

La ciudad no cumple una planificación urbana determinada, por lo cual su desarrollo se ha llevado de forma espontánea, sin ningunos estándares de lineamientos basados en las necesidades actuales que a lo largo de los años de vigencia de dicha normativa han variado sustancialmente. Cabe indicar que

los lineamientos que rigen los planes de ordenación se caracterizan por ser un proceso dinámico y cambiante es decir, que deben ser modificados o renovados en un lapso de tiempo estimado con el fin de mantenerlos actualizados con las necesidades de la ciudad. De esta forma, se puede concluir que la mayor fuente de consecuencias desfavorables tanto en el ámbito de servicios como de urbanismo, es la falta de planificación y culminación de los proyectos.

Las consecuencias ambientales generadas por el desarrollo no planificado en la ciudad, se centran en los daños ocasionados a los suelos, la deforestaciones, variaciones de la permeabilidad en los mismos, afectación del drenaje natural, focos de contaminación, construcciones de casas y asentamientos en zonas de riesgo y propensos a sufrir inundaciones y deslizamientos, falta de espacios verdes, construcciones poco seguras, entre otros. Estas son algunos de los problemas ambientales urbanos que se producen por no planificar y regular la dinámica de crecimiento de una ciudad y su población. Las mismas que a su vez van enfocadas a la falta de creación de viviendas al ritmo del crecimiento poblacional, lo que conlleva a la ciudadanía a la creación de nuevos urbanismos de forma improvisada. De tal manera, los ciudadanos de escasos recursos han generado viviendas en lugares no aptos para la construcción ocasionando alteraciones al medio ambiente. Estas invasiones han dado lugar a que el gobierno construya viviendas en los lugares invadidos; con la finalidad de no reubicar de los habitantes, acción que ha ocasionado irregularidades en relación con los servicios públicos los cuales son de gran importancia para el desenvolvimiento sano y saludable de su conglomerado.

Por consiguiente, una de las principales causas que genera problemas ambientales urbanos es la pobreza, caracterizado por la inequidad y la injusticia social, que permite y promueve el libre juego de las fuerzas del mercado, el aumento de la productividad, de la producción y el consumo; pero no persigue satisfacer las necesidades de la sociedad en su conjunto.

En este sentido, la problemática actual debido a la improvisaciones de urbanismos por medio de invasiones en zonas no aptas para la habitabilidad; resaltando que un gran número de ellas se ubican fuera de la poligonal urbana vigente, entre ellas están: Renacer Bolivariano (la mitad del urb. está dentro y la otra mitad fuera), al igual que el Retazo sector 4. Mientras, que los terrenos fuera de la poligonal urbana están regidos por el ministerio del ambiente respectivamente.

Por ello, la degradación de los servicios públicos a nivel de toda la ciudad resultan insuficiente, debido a la excesiva demanda de los mismos sin generarse nuevas infraestructuras unido esto a la falta de mantenimiento y restauración de los servicios existentes.

Es importante señalar, que la falta de servicios públicos como la recolección de residuos sólidos, abastecimiento de agua, alcantarillado, energía eléctrica, telefonía local y gas, son esenciales para el desarrollo sano de las poblaciones. Considerando de vital importancia, los servicios de abastecimiento de agua y de alcantarillado. Por otra parte, la falta y deterioro de los mismos están estrechamente relacionados a la degradación ambiental de la zona. A continuación (Ver Figura N°11)se hace referencia a los principales servicios así como al daño generado al ecosistema, puntos que serán tratados a continuación:

**Recolección de Residuos Urbanos:** La contaminación por medio de los residuos urbanos, es un punto de importancia que debe ser tomado en cuenta en la planificación de una ciudad, por lo cual, su ubicación y tratamiento se deben llevar a cabo con el fin de minimizar el daño social que estos puedan causar.



**Figura N°11** Principales Servicios Urbanos Y Consecuencias al Medio Ambiente

**Fuente:** Rotondaro S. (2017)

Es decir, se entenderá por residuos como todos aquellos productos en estado sólido, líquido o gaseoso procedente de un proceso de extracción, transformación o utilización. A su vez, los mismos pueden ser divididos por su procedencia como lo son: industriales, agrícolas, sanitarios y residuos sólidos urbanos. En último lugar los mismos serán catalogados como residuos no peligrosos y residuos peligrosos.

Por su parte, en la ciudad existe la recolección de desecho público, sin embargo, hay deficiencia en cuanto al manejo y tratamiento de los mismos, la disposición final de estos desechos se encuentra en el relleno sanitario ubicado en el sector Chaparralito, troncal 005 vía San Carlos- Tinaco, municipio Tinaco. El servicio que se presta en la actualidad carece de continuidad, motivado por la carencia de medios para realizarlo como lo son la falta de camiones de recolección, sin generarse reemplazo de los mismos así como la falta de mantenimiento que existe en los de permanente uso. A su vez, son numerosas las áreas que son afectadas sobre todo aquellas invasiones en las cuales no llega el servicio de aseo urbano ya que carecen de vialidad y de vías de penetración óptimas lo que conlleva que los equipos de recolección se limiten a su objetivo (Ver Figura N°12).



**Figura N°12** Residuos Urbanos en Complejo Habitacional Ezequiel Zamora (Iranés).

Cabe resaltar, que los desechos peligrosos como por ejemplo los provenientes del hospital central de la ciudad, son recolectados internamente y llevados a incineradores que tiene el mismo hospital, pero aquellos de centros de salud privada son recolectadas en envases plásticos y llevados al relleno sanitario el cual genera un problema de contaminación.

Asimismo, la contaminación por este medio de residuos urbanos es uno de los principales factores que afectan la salud pública, debido a que el medio ambiente se ve afectado, ya que su calidad depende no sólo la conservación de los recursos naturales, si no que a través de ellos se protege también la vida y la salud de los seres humanos en general.

Sin embargo, la problemática que existe actualmente en la ciudad se ha visto en incremento con el paso del tiempo; de modo que la recolección y eliminación de estos residuos es un continuo problema para el gobierno local, por lo cual, se denotan algunos factores que han incidido en su aumento como lo pueden ser:

- El rápido crecimiento demográfico.
- La concentración de la población en los centros urbanos.
- Sistema productivo poco eficiente.

- El uso cada vez más generalizado de envases sin retorno, fabricados con materiales no degradables.

Al mismo tiempo, se debe mencionar la falta de educación y cultura que se presenta en la ciudad, en cuanto a lo relacionado con arrojar basura a las calles, problema que parece intensificarse cada vez más y que no es pensado con la responsabilidad que se requiere.

Por lo cual, se debería implementar campañas de concientización para la ciudadanía. Además, de aplicar multas a las personas que insistan en esta mala práctica que afecta al medio ambiente y a la misma población; aunado a esto se observa la escasa presencia de cestos de basura en las calles destinados para los transeúntes del día a día; por lo cual, si se desea realmente mejorar todas los temas vinculadas al urbanismo ambiental, los cestos de basura son una herramienta que contribuye a combatir el problema de basura en las calles.

**Recolección de las aguas servidas:** La eliminación incorrecta de los desechos urbanos contribuye al deterioro de la calidad del agua en las fuentes valiosas de agua potable de alta calidad. Sin lugar a duda, uno de los principales agentes de contaminación ambiental es la inadecuada conducción de los desechos humanos (excreta), determinándose que varias zonas de la ciudad no cuenta con un apropiado tratamiento de las aguas servidas. Por otra parte, las aguas servidas en la ciudad son recolectadas y dirigidas por tuberías hacia lagunas de oxidación en la zona sur-oeste de la ciudad; donde son tratadas de forma aeróbica por estar expuestos al aire libre. (Ver Figura N°13 )



**Figura N°13** Puntos de recolección de las aguas servidas en la ciudad.

Por su parte, como se ha mencionado existen zonas que no cuentan con un adecuado servicio; el área de mayor afectación es el urbanismo “Luis Arias Andrade”, también llamado “fundabarrio” específicamente sector 4, el cual se ha visto afectado por el deterioro de las tuberías de recolección de aguas servidas, esto producto de la mala colocación y dimensionamiento de las mismas. En la actualidad, se está estudiando la posibilidad de reubicación de dicho sector por estar en cotas muy bajas produciéndose inundaciones y además de ello por estar en una zona de proyección de la autopista.

**Otras zonas son:**

- Esperanza Bolivariana.
- Ciudad Bendita
- Retazo 2, 3 y 4
- Simón Bolívar.

Es importante, destacar que los contaminantes de las aguas servidas son los sólidos suspendidos y disueltos, compuestos por materias orgánicas e inorgánicas, nutrientes, aceites y grasas, sustancias tóxicas, y micro organismos patógenos. Por lo cual, los desechos humanos sin un tratamiento idóneo, son considerado la vía de muchas enfermedades que ponen en peligro a la población (hepatitis, cólera, infecciones parasíticas, entre otras). Estos residuos pueden ser tratados en su punto de origen o recolectados y transportados hasta el punto de tratamiento.

Por lo cual, el tratamiento inadecuado de estas aguas antes de su descarga, genera innumerables peligros para la salud pública pudiendo afectar la vida acuática debido a la acumulación de sólidos; por su parte, si las descargas llegan a aguas confinadas su contenido de nutrientes puede ocasionar la eutrofización.

Por tal motivo, queda en evidencia que una buena planificación en cuanto al tipo y ubicación de la descarga del efluente y el nivel de tratamiento, son cruciales y no deben ser tomadas sin suficiente información. Así mismo, se deben tomar en cuenta al momento de la realización y actualización de estas proyecciones, así como en otras actividades de desarrollo planificado, para que las ampliaciones o expansiones de la infraestructura de las aguas servidas, puedan ser coordinadas con las mismas.

Algunos de los puntos importantes que deben ser tomados en cuenta en la ciudad, respecto al estado actual de los servicios de aguas servidas son:

- La importancia de una planificación amplia y bien fundamentada del sistema de aguas servidas.
- La dependencia fundamental de los proyectos de aguas servidas, de una correcta operación y mantenimiento por parte de las entidades competentes.
- La selección de una tecnología apropiada.
- La importancia de generar un programa efectivo para el pre-tratamiento de las aguas servidas.

- Finalmente, crear la necesidad de concientizar a la población sobre el número de potenciales impactos socio-culturales los cuales no poseen el nivel de importancia al momento de generar los proyectos.

**Recursos Hidráulicos:** El consumo de agua potable ha venido creciendo rápidamente en los últimos años, la extracción de agua de los ríos y lagos ha aumentado cuatro veces más, teniendo en cuenta que solo el 0.01% del agua existente en la tierra es posible de usar directamente para las actividades humanas, ya que el resto se encuentra en los océanos (97%), y en forma de nieve o de hielo (Giordan y Souchon, 1995).

Por su parte, destacan problemas relacionados a la salud pública; los cuales no excluyen a sectores de la población pero si se destaca que las personas de más bajos recursos son los más afectadas, por las condiciones deficientes de abastecimiento de agua, saneamiento e higiene.

Sin embargo, el abasto de agua empieza a ser insuficiente en la ciudad, debido al crecimiento demográfico y al deterioro ambiental, el cual ha provocado la pérdida de fuentes de agua y la sobreexplotación o agotamiento de otras, de las cuales dependen numerosas poblaciones, provocando la escasez del líquido. Este crecimiento demográfico se incrementó en las aéreas urbanas que dependen de ríos y acuíferos que suelen estar contaminados por la actividad humana.

En este sentido, las comunidades mas afectados son las que se encuentran en el perimetro de la ciudad tales como: Los Clorados, La Medinera, Limoncito, Herrereña, Monseñor Padilla, Los Iranies, El Molino, Fundabarríos, Los Jardines, Las Tejitas y La Colonia. A su vez, que las zonas que fueron mencionadas anteriormente por el servicio de las aguas servidas, entre ellos: Esperanza Bolivariana, Ciudad Bendita, Retazo 2, 3 y 4, Simón Bolívar(Ver Figura N°14). Mientras que en centro de la ciudad la problemática no se ven tan asentuada a pesar de que no esta ausente. Además, estas comunidades resaltan debido a que sus servicios de agua fueron realizados de forma improvisada por parte de sus habitantes. Cabe destacar, que el

servicio de agua potable es manejado por HIDROCENTRO, entidad que maneja los estados Aragua, Carabobo y Cojedes. La planta de tratamiento está ubicada en la zona noro-este de la ciudad como se muestra a continuación en la imagen al igual que las comunidades que cuentan con recursos improvisados.

Por consiguiente, los problemas relacionados con el agua, en la ciudad de San Carlos, se pueden agrupar en tres parámetros principales:

- **Cobertura:** El servicio de agua potable no es accesible al mayor número de usuarios.
- **Continuidad:** El servicio de suministro de agua no se encuentra siempre disponible.



**Figura N°14** Localización en el mapa (Urbanismos).

- **Calidad:** El agua no siempre presenta características óptimas para su consumo, observándose por ejemplo: mal olor, color y contenido de pequeñas partículas.

**Servicio Eléctrico:** Las ciudades inevitablemente requieren del consumo en diversos grados de este servicio, la producción de energía para su uso en el hogar, los negocios y el transporte. Por lo cual, en la ciudad de San Carlos su población se ha visto en incremento en los últimos años, la infraestructura eléctrica fue desarrollada para una población estimada para los años 80 y 90 con una proyección de ampliación para años futuros, sin embargo, se puede decir que las ocupaciones espontáneas, donde el suministro fue realizado de manera rudimentaria, elevando sustancialmente el índice de peligro para sus pobladores y a su vez genera consecuencias al servicio eléctrico de la ciudad, que al no estar previstas dentro de los planes urbanísticos han desmejorado al mismo, sumando a esto la carencia de mantenimiento de dicho servicio. Actualmente se están construyendo dos sub-estaciones, una en Manrique y otra en Orupe. Al igual que la ampliación de la subestación de Barrio Nuevo – San Ramon.

En este sentido, es importante que la autoridad establezca mecanismos que no sólo contribuyan a evitar el robo de energía, sino que también garantice la integridad física de los habitantes de la ciudad, por lo cual se deben diseñar instrumentos y estímulos para la ciudadanía.

Además, optimizar el consumo de energía es una forma de limitar y reducir los impactos económicos, sociales y ambientales que generan su producción y consumo. Implantar mejoras en las prácticas de planificación y administración energética, y tecnologías que ahorran energía, son necesariamente fundamentales de las estrategias de conservación energética; por lo que un consumo concentrado de energía aumenta la contaminación del aire, con un notable impacto en la salud humana.

Por su parte, las ciudades afectan el equilibrio natural del calor, los cuales pueden ser por el uso de energía, incluyendo los automóviles, combinado con el calor diurno atrapado por las estructuras urbanas y la liberación más lenta durante la noche del calor almacenado, crea un efecto de “isla de calor” que puede elevar las temperaturas en la ciudad de 5° a 10° C.

**Degradación de Tierras y Ecosistemas:** La población y el medio ambiente están estrechamente relacionados entre sí, pero sus vínculos son complejos, diversos y dependen de las circunstancias concretas. Por lo que, el incremento de los asentamientos humanos, así como las políticas deben ser enfocadas hacia una correcta utilización de las tierras.

Por ende, la devastación del medio ambiente no es simplemente una disminución de los recursos; sino una amenaza a las complejas estructuras que sostienen el desarrollo humano. Asimismo, los impactos pueden incluir la pérdida de tierras húmedas y silvestres (con su rica diversidad genética y capacidad para proteger su hidrología), áreas recreativas, recursos forestales. Un claro ejemplo que se observa en la ciudad de degradación de tierras es el presentado a continuación:

El asentamiento informal El Retazo, se encuentra construido sobre un terreno en el cual existe un acuífero, estudios realizados con anterioridad demostraron que el agua era apta para consumo humano. Al momento de habitar esta área, se producen consecuencias tangibles en la cantidad y en la calidad del agua; a su vez las actividades urbanas dan lugar a la entrada de contaminantes (de fuga en redes de saneamiento, colectores, pozos negros, vertederos, entre otros). Las sustancias contaminantes se infiltran en la superficie del terreno y viajan hasta el nivel del agua de los acuíferos (llamada zona no saturada) y, cuando llegue al agua (zona saturada) se mueven con ella y pueden trasladarse de unos acuíferos a otros (Ver Figura N°15)

Así mismo, el régimen de recarga puede alterarse por otras causas, como la reforestación, que favorece la infiltración frente a la escorrentía, pero aún más favorece la evaporación, o por la extensión de pavimentos impermeables; los habitantes pertenecientes a esta comunidad se ven seriamente afectados por inundaciones en época de invierno. (Ver Figura N° 16, 17,18)



**Figura N°15** Ubicación de la zona El Retazo.



**Figura N°16** Asentamiento Informal **Figura N°17** Asentamiento Informal El Retazo (Entrada) El Retazo.



**Figura N°18** Asentamiento Informal El Retazo (Lindero)

**Ocupación de Áreas Peligrosas:** La ocupación de áreas peligrosas son aquellos suelos no urbanizables que requieren una activa preservación de los procesos de crecimiento del suelo urbanizado, bien por aplicación de medidas de protección para evitar la transformación degradante del medio natural y rústico o mediante medidas positivas de regeneración y mejora de sus condiciones ambientales, de modo que pueda cumplir la función de expansión y pulmón de la ciudad.

Haciendo énfasis en cuanto a planificación urbana se refiere, estas áreas están designadas como zonas de riesgo, resaltando que dentro de la poligonal urbana existen comunidades vulnerables como por ejemplo: la comunidad de Barrio Nuevo – San Ramón; la cual presenta la condición de encontrarse en los límites de la franja de protección existente por una planta de electricidad, el radio de frecuencia emitido afecta a los habitantes de la zona(Ver Figura N°19).La sub-estación originalmente no tenía en sus adyacencias urbanismo alguno, sin embargo, con el correr del tiempo y por las distintas necesidades de uso de suelo para el crecimiento habitacional, se generaron invasiones. Actualmente se está ampliando la capacidad eléctrica de la subestación el cual se ve afectada la invasión que está en el lado norte de la misma denominada “Barrio Ciudad Bendita” (Ver Figura N°20).

Por su parte, los efectos adversos sobre el organismo humano se manifiestan a corto, mediano y largo plazo potenciando y desencadenando los producidos por los contaminantes preexistentes. Las consecuencias negativas a la salud humana abarcan un amplio abanico de enfermedades que oscilan entre patologías banales (conjuntivitis, rinitis, faringitis, cefalalgia, entre otros.) y graves y potencialmente mortales como (bronquitis asmática severa, enfisema broncopulmonar, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia cardiaca e incremento del riesgo de cáncer).



**Figura N°19** Sub Estación San Carlos. **Figura N°20**Asentamiento Informal Ciudad Bendita.

Además, existen muchas otras zonas que son afectadas como la urbanización Los Jardines de la Yaguara que fue construido en una zona de cota baja y que para el momento no hubo observaciones por parte de la municipalidad para preveer inundaciones y que en su efecto han ocurrido en esa zona. Se tiene también el barrio El Retazo sector 4, mencionado anteriormente que es una invasión creada en una zona de acuíferos y que no solamente pone en riesgo a los habitantes sino que altera el ambiente.

Así mismo, destaca la invasión localizada aproximadamente a 1 km del centro de la ciudad la cual lleva por nombre Simón Bolívar, esta posee una topografía irregular, es decir, fue construida sobre el terreno natural sin que existiere modificación o adaptación del terreno a la cota óptima de construcción, además de no cumplir con los requerimientos mínimos de habitabilidad en cuanto a servicios básicos previstos en la norma sanitaria como lo son las descargas de aguas servidas, aducciones y drenajes. Esta ocupación espontánea tiene como lindero Oeste una quebrada que diversos puntos de su trayectoria sirven como aliviadero de las aguas servidas de dicha invasión lo que trae como consecuencia una degeneración ambiental y colocando a la comunidad en riesgo de inundación. (Ver Figura N°21)

Por consiguiente, el Barrio Simón Bolívar no posee características de urbanismo con habitabilidad óptima y sus condiciones generan o causan problemas

ambientales como de contaminación de las aguas subterráneas y superficiales (Ver Figura N°22).



**Figura N°21** Invasión Localizada a 1 km del Centro de la ciudad.

A su vez, los entes gubernamentales han desarrollado una serie de proyectos para optimizar la calidad de vida de los habitantes en esas areas, lamentablemente los altos costos de construccion han dificultado esos cambios.



**Figura N°22**Degradación Ambiental de la Zona.

**Recursos Viales:** La vialidad en el desarrollo urbano es un punto clave en el flujo cotidiano de la ciudad, las condiciones actuales de deterioro del transporte asociadas al crecimiento urbano descontrolado generan consecuencias en la movilización de sus habitantes. Una obra vial bien planificada se traduce en reducciones de los costos operativos de los vehículos, en tiempo y contaminación del ambiente, así como las facilidades para el desplazamiento de los usuarios y en consecuencia menos

accidentes y mas impulso económico de las zonas por donde atraviesa; en la actualidad se tiende a comparar el desarrollo de una ciudad por la calidad de sus vías de comunicación y el ordenamiento del tránsito. Por su parte, las principales avenidas y más transitadas de la ciudad son: Av. Bolívar y la Av. Ricaurte (Ver Figura N° 23 y 24); en cuanto a calles principales se encuentra la calle Silva, Manrique, Sucre y Alegría. (Ver Figura N°25)



**Figura N°23**Avenida Ricaurte. **Figura N°24**Calle Sucre.



**Figura N°25** Calle Silva.

Cabe destacar, que la vialidad del casco central de San Carlos cumple con la función en cuanto a la ubicación y sentido de las vías, la problemática se presenta en las condiciones de deterioro en la que se encuentran debido a que no posee el mantenimiento o ampliaciones necesarias a lo largo de los años(Ver Figura N° 26 y 27)

Por tal motivo, la periferia de la ciudad presenta la situación más crítica, debido a que es la zona con mayor expansión de habitantes de forma espontánea; los

cuales no cuentan con vías alterna para generar fluidez, ocasionando la congestión al momento en que los habitantes de la periferia deban traspasar el centro de la ciudad para poder dirigirse a un punto al extremo de la misma, lo cual evidencia la falta de conexión entre urbanismos.



**Figura N°26** Deterioro de la vialidad. **Figura N°27** Deterioro de la vialidad entre la Calle Silva cruce con Salías.

Así mismo, las autopistas y carreteras son consideradas inversiones productivas, con retorno rápido, seguro y bien multiplicado. Ninguna sociedad concibe su desarrollo al margen de un eficiente sistema de comunicación vial.

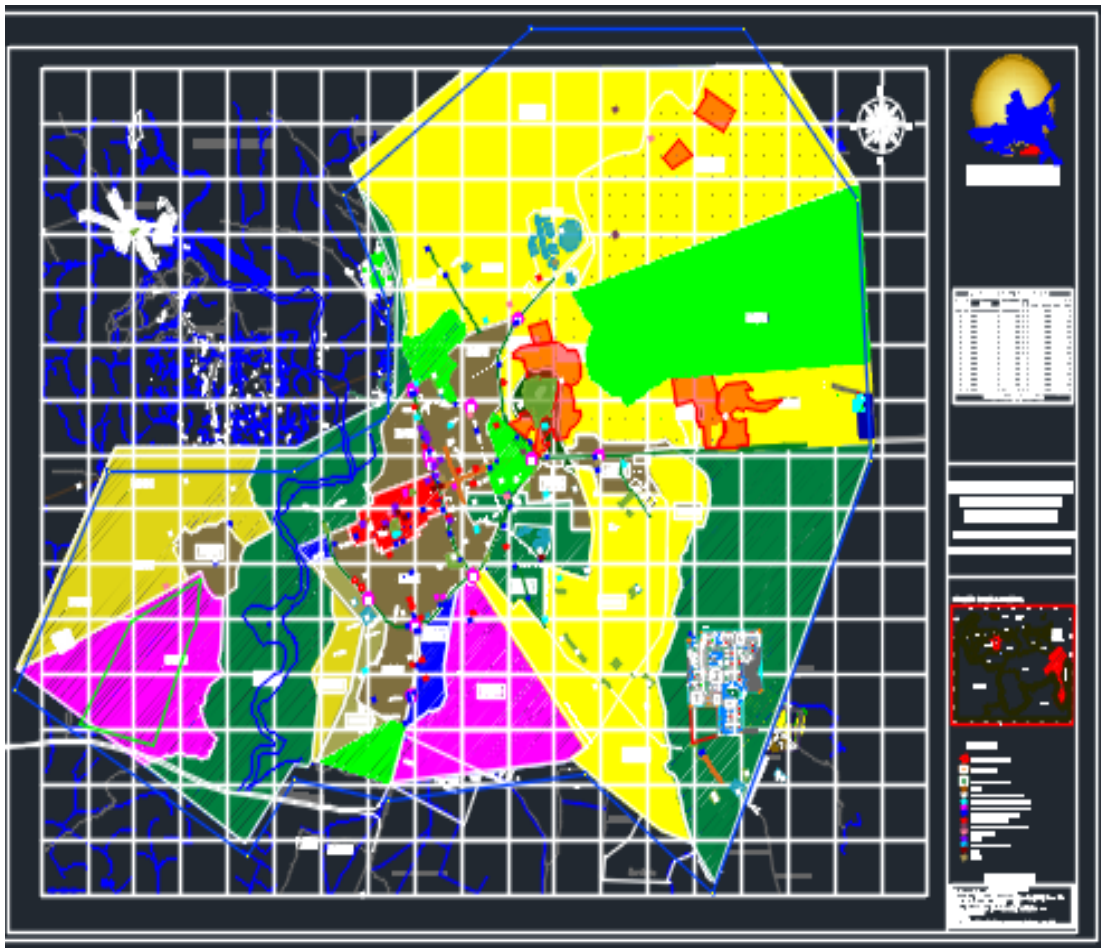
Para finalizar, se destacan los principales puntos que se han visto afectados en la ciudad en el ámbito de recursos naturales (agua, aire y tierra), siendo estos de vital importancia para el desarrollo económico de las ciudades y de futuras generaciones, los cuales se han perdido o malgastado mediante políticas urbanas inapropiadas.

#### **4.3 FASE II: Análisis la información documental referida al Desarrollo Urbano de la ciudad.**

En primer lugar, se encuentra la recolección de información sobre el desarrollo urbano de la ciudad; proporcionada por la alcaldía de San Carlos, Edo. Cojedes. El PDUL (Plan de Desarrollo Urbano Local) vigente en la actualidad y que ha regido la planificación de la ciudad en los últimos 33 años; especifica las delimitaciones del territorio urbano; estas se encuentran delimitadas por la poligonal

cerrada cuya superficie abarca 43, 169,284.417 m<sup>2</sup> comprendiendo parte del territorio del municipio San Carlos (Ver Figura N°28).

De igual forma, las coordenadas de la poligonal cerrada cuyos vértices son definidos en coordenadas rectangulares planas con origen local en el vértice de Cartografía Nacional denominado CO-7-CP N=50.000.00 m E=50.000.00 m, especificadas como: (Ver Figura N°29).



**Figura N°28** Plano de la Poligonal Urbana de la Ciudad.

<b>POLIGONAL URBANA</b>						
<b>LADO</b>		<b>RUMBO</b>	<b>DISTANCIA (M)</b>	<b>V</b>	<b>COORDENADAS</b>	
<b>EST</b>	<b>PV</b>				<b>Y</b>	<b>X</b>
				1	1,064,966.80	543,307.58
1	2	N 59°09'16.79" O	2,914.905	2	1,066,461.34	540,804.97
2	3	N 26°39'47.78" E	2,237.756	3	1,068,461.13	541,809.16
3	4	N 89°57'20.92" E	2,005.759	4	1,068,462.67	543,814.92
4	5	N 63°10'22.42" E	1,121.213	5	1,068,968.68	544,815.45
5	6	N 00°19'10.02" E	1,002.702	6	1,069,971.36	544,821.05
6	7	N 26°14'31.11" O	1,118.731	7	1,070,974.79	544,326.38
7	8	N 53°11'25.79" E	2,506.466	8	1,072,476.56	546,333.14
8	9	S 89°50'01.36" E	2,284.808	9	1,072,469.93	548,617.94
9	10	S 38°01'39.48" E	1,968.685	10	1,070,919.17	549,830.73
10	11	S 03°38'08.35" E	2,360.749	11	1,068,563.17	549,980.41
11	12	S 23°14'33.67" O	4,292.197	12	1,064,619.32	548,286.59
12	13	N 51°31'27.56" O	1,755.452	13	1,065,711.53	546,912.30
13	14	S 63°28'33.49" O	2,122.709	14	1,065,470.35	544,803.33
14	15	N 78°42'03.15" O	1,013.840	15	1,065,868.99	543,809.14
15	1	S 35°32'16.09" O	862.926	1	1,064,966.80	543,307.58
<b>SUPERFICIE = 43,169,284.417 m<sup>2</sup></b>						

Figura N°29 Coordenadas de la Poligonal Urbana.

Además, se puede evidenciar que la zonificación de la ciudad viene dada por diferentes sectorizaciones, que según la gaceta oficial del Ministerio del Desarrollo Urbano en su capítulo II del Plan Rector las define como:

Áreas residenciales (AR-3)

Ocupada predominantemente por viviendas unifamiliar continua y en menor densidad por viviendas multifamiliares. De igual forma, se contempla el desarrollo de actividad comercial asociada a las viviendas y de conformidad con los requisitos y normas establecidas por la ordenanza vigente.

Áreas residenciales (AR-2)

Corresponde a los sectores desarrollados, localizados al norte y sur del área central de la ciudad, siendo determinada para vivienda unifamiliar continua y en menor intensidad por vivienda multifamiliar.

#### Áreas residenciales (AR-3)

Generada para las áreas desarrolladas de las urbanizaciones como lo son: El Limocito, Aeropuerto y las Tejitas; basándose en una estructura urbana.

#### Áreas Industriales (IE-2)

Es destinado a la localización de fábricas, talleres mecánicos, carpinterías, herrerías, sitios de almacenaje de comercio y actividades de carácter artesanal.

#### Nuevos desarrollos de densidad baja (ND-1)

Están localizadas en la periferia de la ciudad, en los que se contempla programas de vivienda en desarrollos de conjuntos. Este uso dependerá de las condiciones que se establezcan en los planes de desarrollo.

#### Nuevos desarrollos de densidad media (ND-2)

Son las áreas consideradas como vacantes en diferentes sectores de la ciudad, en las cuales se contemplan programas de vivienda en desarrollo de conjunto.

#### Nuevos desarrollos para Viviendas de Bajo Costo (ND-3)

Corresponde a esas áreas vacantes localizadas al sur-oeste de la ciudad, destinadas a programa de sector público.

#### Nuevos desarrollos de Baja Densidad Diferidos (ND-4)

Son áreas vacantes localizadas en diversos sectores de la ciudad, a ser incorporadas solo cuando sean dotadas de los servicios básicos requeridos; en ellas se contemplan programas de desarrollo de vivienda en conjunto.

#### Cementerio (PR-C)

Localizado fuera del límite urbano propuesto.

#### Área de protección sujetas a Reglamentación Espacial (PR-RE)

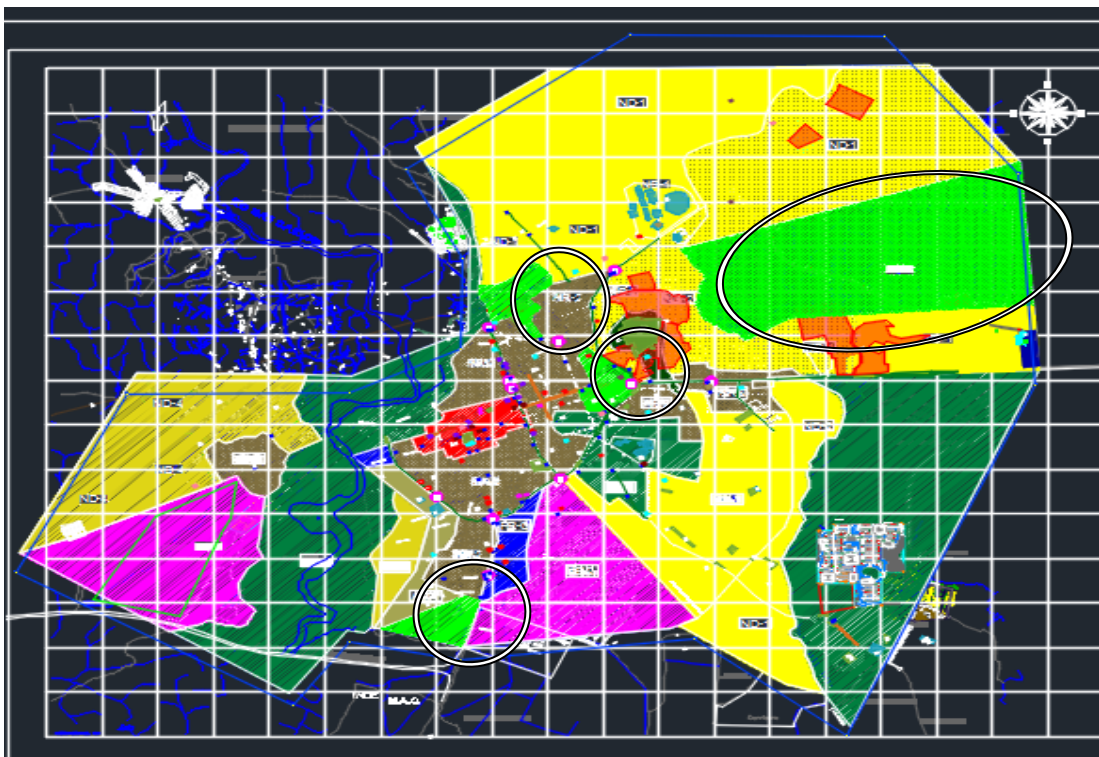
Su localización se encuentra al oeste de la ciudad, adyacentes al río Tigua o San Carlos; por sus condiciones físico-ambientales deberán preservarse. Denotando la existencia de viviendas inadecuadas en algunos sectores de dichas áreas, cuyos habitantes se recomienda sean reubicados mediante los programas de vivienda que se elaboran por parte de los organismos públicos. En estas áreas podrán desarrollarse

actividades recreacionales, deportivas y socio-culturales; se evitara la utilización de las áreas inmediatas al mencionado curso de agua, y cuya arborización será protegida.

#### Área o zona protectora (PR-ZP)

Para esta área debido a sus características físico-ambientales, deberá elaborarse reglamentación especial por parte de los organismos competentes.

Por su parte, en la ordenanza de reglamentación corresponde a todo lo concerniente en cuanto a usos permisibles, áreas de ubicación, construcción, altura de las edificaciones y sus retiros, en general todo lo relacionado a su utilidad. Resaltando su capítulo IV; el cual, está basado en la zona de valor ambiental donde se visualiza el modo de desarrollo de la zona. Las áreas de protección ambiental que están definidas dentro de la poligonal como se identifican a continuación: (Ver Figura N°30)



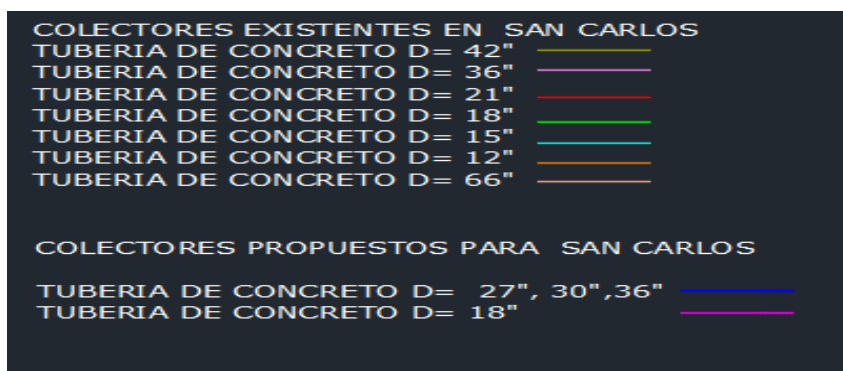
**Figura N°30** Ubicación de las Áreas de Protección Ambiental.

Por lo cual, en el artículo 15 del Plan Rector vigente en la ciudad define como el área que circunda a las Zonas de valor Histórico y en la que existe una densidad importante de valor tradicional, muchas de las cuales deben ser conservadas aisladamente o en conjunto a fin de mantener la escala del sector.

Además, se obtuvieron como información documental los planos de aguas servidas referentes a la ciudad por parte de HIDROCENTRO; donde se puede visualizar los diferentes puntos de descargas así como sus respectivos colectores con los diámetros de cada uno de ellos. (Ver Figura N° 31 y 32)



**Figura N°31** Distribución de la red de Aguas Servidas.



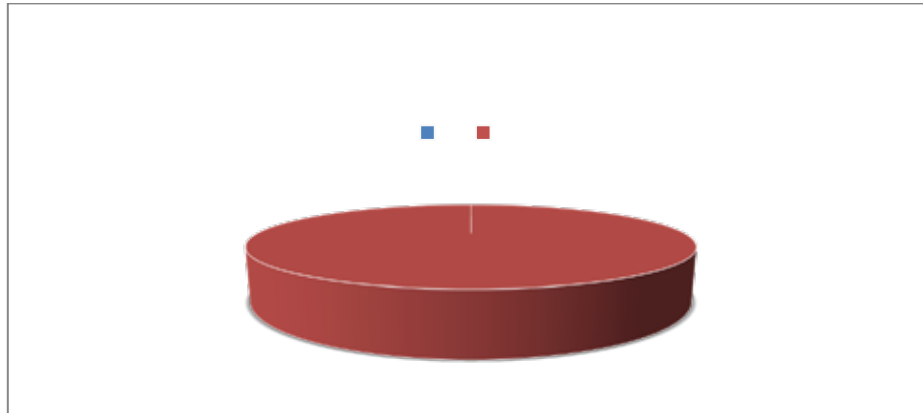
**Figura N°32** Diámetro de Colectores de San Carlos.

En este sentido, se puede determinar que la planificación es una actividad fundamental tanto en la esfera individual como en la vida de las organizaciones, públicas y privadas, es una herramienta subutilizada, infravalorada y casi ajena en el desempeño gubernamental. A su vez, las consecuencias de haber carecido de un visión estratégica, como referencia de desarrollo y progreso, ha implicado un retroceso en la calidad de vida de los ciudadanos, por lo que es urgente rescatar al proceso de planificación, como la guía, para un marco de referencia que oriente el desempeño de la gestión pública, a todos los niveles del Estado, pero sobre todo en el ámbito municipal, nivel de gobernanza más próximo a la gente, que debe dar respuesta a sus necesidades y anhelos.

Por lo cual, la planeación urbana debe ser hoy en día tomado como prioridad en la agenda pública de los gobiernos. Una ciudad bien proyectada, conectada y comunicada incrementa la productividad y proporciona un ambiente más favorable para el desarrollo de la población.

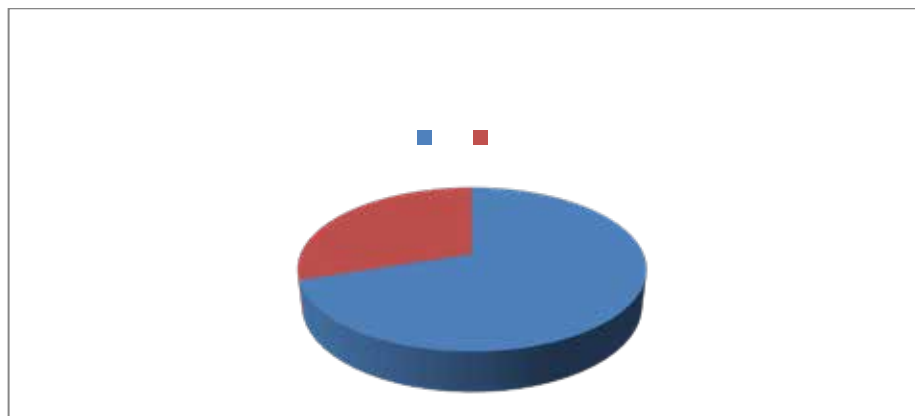
#### **4.4 FASE III: Determinación los parámetros bajos los cuales se han afrontado las necesidades requerida por la ciudad en los últimos años.**

El desarrollo de esta fase estuvo enfocado en obtener los diferentes puntos de vista que presenta la ciudadanía con respecto al actual desarrollo de la ciudad, para ello se implementó una encuesta formada por diez preguntas en las cuales se obtuvieron las principales necesidades y exigencias que son planteadas actualmente. A continuación se presentas los resultados arrojados en cada una de las preguntas.



**Gráfico N° 1:** Pregunta N° 1 de la encuesta  
**Fuente:** Rotondaro (2017)

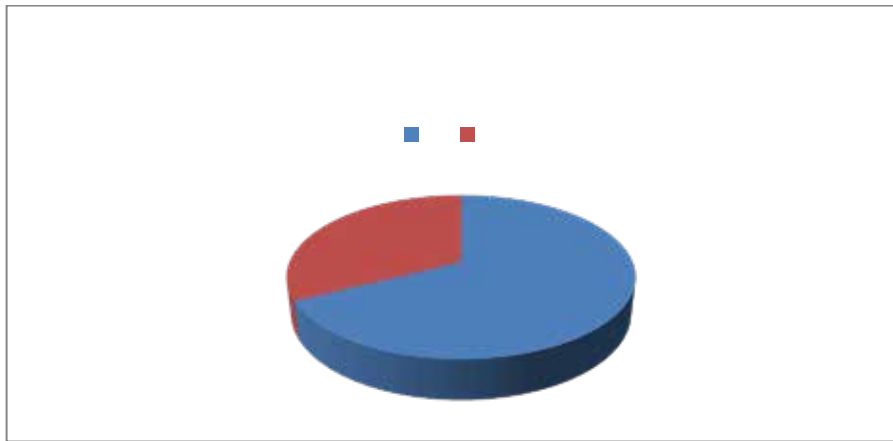
Como se evidencia en el Gráfico N° 1, el 100% de los encuestados consideró que la ciudad de San Carlos se ha desarrollado de manera no planificada en los últimos años; esto sugiere que los habitantes de la ciudad están conscientes de la falta de planificación urbana existente en la misma.



**Gráfico N° 2:** Pregunta N° 2 de la encuesta  
**Fuente:** Rotondaro (2017)

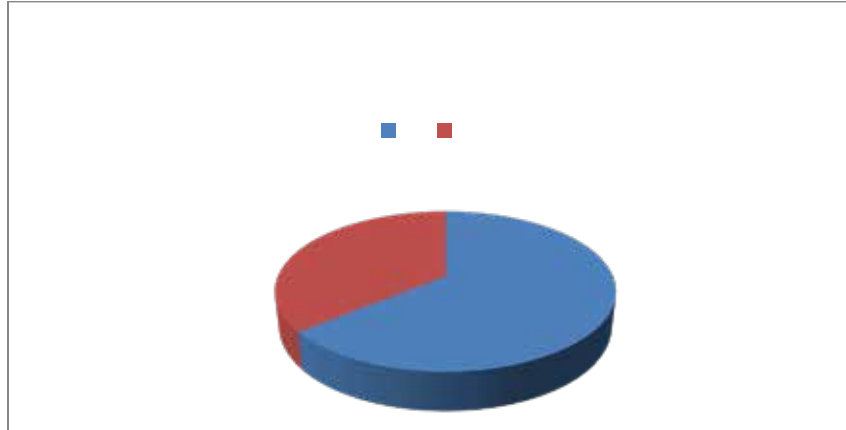
Por su parte, en el Gráfico N° 2 se constató que el 70% de los encuestados son partidarios de que la ciudad ha experimentado un estancamiento en la creación de nuevas infraestructuras, dejando expuesta la necesidad que sienten los habitantes por la escasa proyección que existe en el ámbito de infraestructura. A su vez, está un 30%

que considera que la ciudad se ha manejado bien es este ámbito, lo cual demuestra que una parte de la población presenta un desinterés por proyectar una visión futura de la ciudad; esto estaría relacionado con que los habitantes no han experimentado una proyección significativa en los últimos 20 años por lo cual consideran que el área de infraestructura no será llevada a otro nivel en la ciudad.



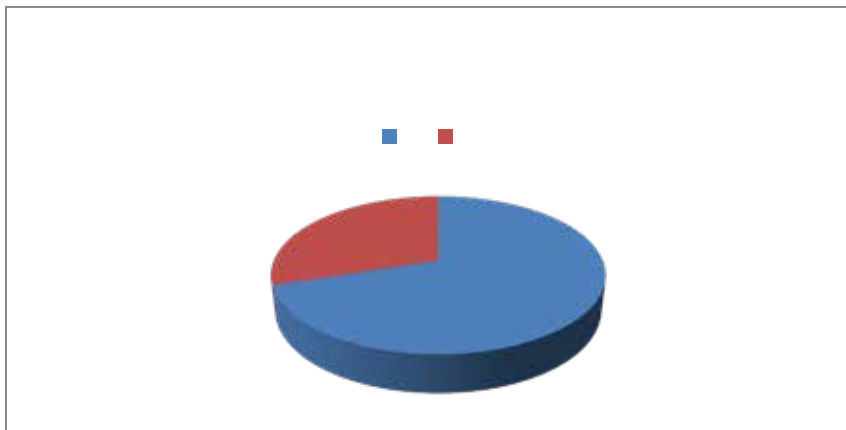
**Gráfico N° 3:** Pregunta N° 3 de la encuesta  
**Fuente:** Rotondaro (2017)

Tal como se expone en el Gráfico N° 3, existe un 67% de los habitantes los cuales son conscientes que el entorno de su zona de alguna manera u otra ha afectado a medio ambiente; especialmente se puede expresar que aquellos ciudadanos encuestados donde su zona de residencia radica en las áreas críticas por la falta de planificación consideran que han afectado al medio ambiente; por su parte, los habitantes donde su residencia radica en el centro de la ciudad no consideran ser un factor que afecte de manera significativa.



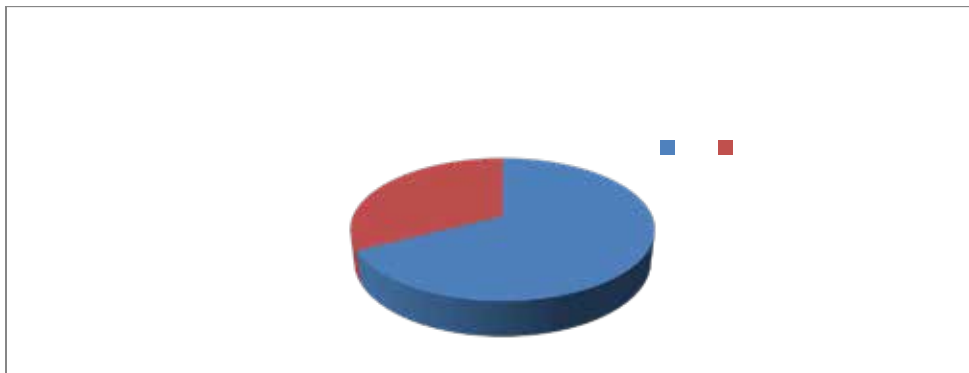
**Gráfico N° 4:** Pregunta N° 4 de la encuesta  
**Fuente:** Rotondaro (2017)

Según los porcentajes revelados en la Gráfico N° 4, se puede expresar que 64% de la población presenta un interés aunado a la degradación que se le ocasiona al medio ambiente. Cabe resaltar que basado en el Gráfico N° 3 un 67% de los encuestados está consciente que le genera un daño al medio ambiente mientras que sólo un 64% de estos les preocupa las consecuencias que conlleva, por lo cual existe un minoría que no está consciente de las repercusiones que origina. Mientras que los encuestados que su respuesta fue no expresar preocupación, la cifra se mantiene relativamente constante con respecto a los que piensan que su zona no genera daños ambientales.



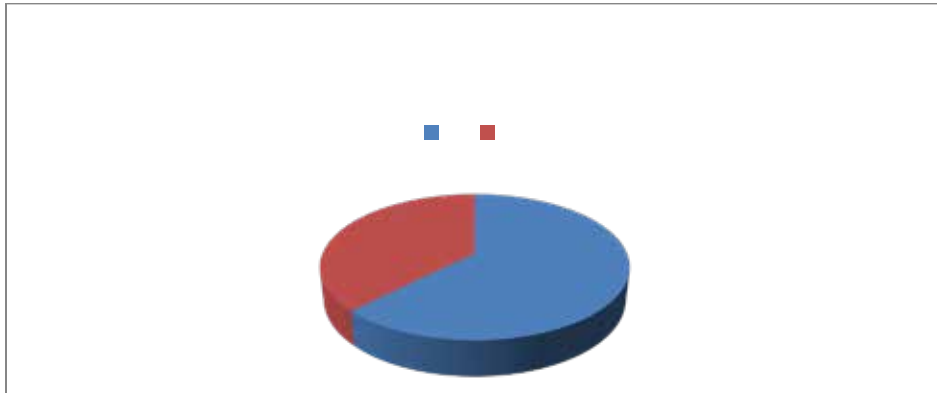
**Gráfico N° 5:** Pregunta N° 5 de la encuesta  
**Fuente:** Rotondaro (2017)

En el Gráfico N° 5, se refleja que existe una gran mayoría de los encuestados que presenta un interés en que la ciudad implemente un modelo sustentable, con un 70% de estos se puede decir que la población está abierta a experimentar cambios en la ciudad. Cabe destacar, un punto importante como lo es la falta de información relacionada con métodos o modelos de ciudades sustentables, se evidencio al momento de realizar la encuesta ya que algunos de los encuestados no tenían de forma precisa el concepto, pero al momento de brindársele información estuvieron receptivos a la propuesta.



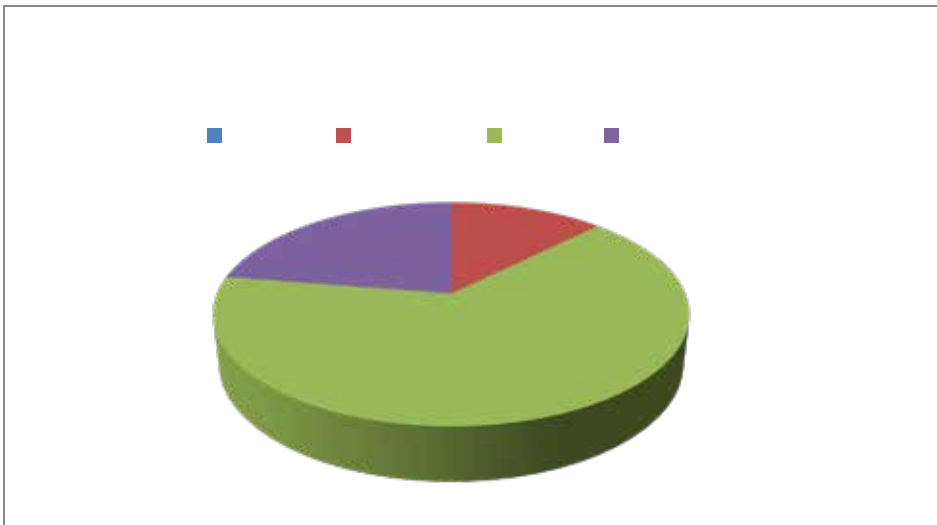
**Gráfico N° 6:** Pregunta N° 6 de la encuesta  
**Fuente:** Rotondaro (2017)

Al observar el Gráfico N° 6, se verifica que el 67% de los encuestados están receptivos a implementar modelos sustentables en sus hogares considerando que conllevaría a beneficios de carácter ambiental y socioeconómico, enfatizando en la creación de proyectos donde los ciudadanos puedan adquirir los sistemas.



**Gráfico N° 7:** Pregunta N° 7 de la encuesta  
**Fuente:** Rotondaro (2017)

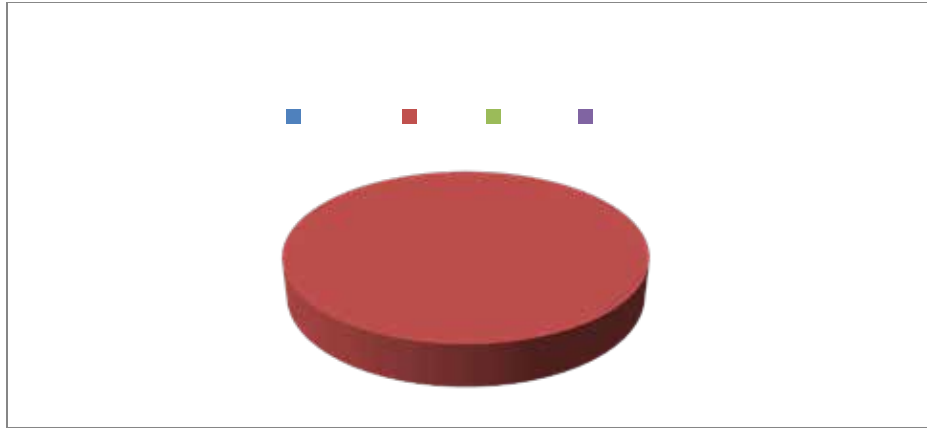
A su vez, en el Gráfico N° 7, se verifica que entre los encuestados existe una gran coincidencia respecto al interés de probar modelos sostenibles a nivel público, lo cual demuestra que la implementación de estos modelos tendría una buena receptividad.



**Gráfico N° 8:** Pregunta N° 8 de la encuesta  
**Fuente:** Rotondaro (2017)

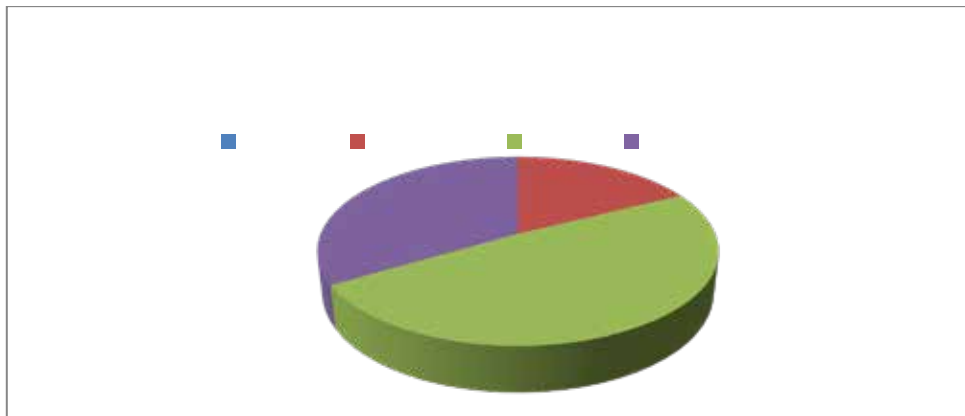
Según las respuestas reflejadas en el Gráfico N° 8, se ratifica que la comunidad encuestada concuerda la mayoría con un 65% que la planificación actual de la ciudad es catalogada como mala, 23% como muy mala y un 12% como regular;

lo cual resalta el desarrollo espontáneo ocurrido en los últimos años y la urgente necesidad que existe en la renovación de los planes de desarrollo urbano.



**Gráfico N° 9:** Pregunta N° 9 de la encuesta  
**Fuente:** Rotondaro (2017)

Como se evidencia en el Gráfico N° 9, el 100% de la población encuestada concuerda que la zona más afectada en cuanto a crecimiento no planificado es el área sur de la ciudad, resultado que concuerda con el crecimiento generado en esta zona por diversos motivos entre ellos el espacio que brinda la zona.



**Gráfico N° 10:** Pregunta N° 10 de la encuesta  
**Fuente:** Rotondaro (2017)

Mediante los porcentajes expresados en el Gráfico N° 10, el 49% de los encuestados valida que la condición actual de los servicios públicos de la ciudad (agua, agua servidas, electricidad, transporte público, vialidad, recreación, salud e instalaciones educativas) se encuentran en mal estado, mientras que un 33% considera estos mismos servicios como muy malos y 18% como regulares; coincidiendo que ningún ciudadano estable que los servicios de la misma son buenos, por lo cual se refleja las necesidades actuales de la ciudad.

#### **4.5 FASE IV: Propuestas de lineamientos para fortalecer la variable ambiental de la ciudad basadas en el marco de la sustentabilidad.**

El concepto de sustentabilidad parte del año 1994, cuando en la ciudad danesa de Aalborg fue testigo de un movimiento refrendado en la Carta Europea de las Ciudades Sostenibles, un texto que en la actualidad ya cuenta con más de 400 centros urbanos del mundo entero. Partiendo de esta premisa, las ciudades sustentables o sostenibles son aquella diseñadas bajo parámetros ecológicos; surgiendo de acuerdo con las tendencias y creencias de la población.

Por consiguiente, una ciudad sustentable es aquella que crea la menor huella ecológica posible para sus residentes; en dimensiones de desarrollo urbano sostenible, por ende debe controlar su crecimiento y promover la provisión de un hábitat adecuado para sus ciudadanos, además de impulsar sistema como transporte y la movilidad urbana sostenible.

Por su parte, la ingeniería civil es tomada como la disciplina de mayor importancia en la generación del desarrollo sustentable en el mundo, debido al incalculable número de proyectos que se realizan para el beneficio de la sociedad pero buscando siempre un equilibrio Naturaleza-Estructura. Por lo cual, si los ingenieros no se involucraran en el desarrollo sustentable aplicándolos en la construcción, uso, mantenimiento y la deconstrucción en las diferentes infraestructuras que se encuentran en una ciudad, el desarrollo sustentable no sería

posible pues la vida cotidiana se realiza en cada una de las edificaciones construidas por el humano.

Además, de tener conocimiento sobre lo que es la sustentabilidad los ingenieros hacen uso de diferentes métodos de evaluación para una construcción sustentable como son los métodos LEED (acrónimo de Leadership in Energy & Environmental Design); Fue inicialmente implantado en el año 1993, utilizándose en varios países desde entonces. Los cuales están compuestos por un conjunto de normas sobre la utilización de estrategias encaminadas a la sostenibilidad en edificios de todo tipo. Basándose en incorporar aspectos relacionados con la eficiencia energética, el uso de energías alternativas, la mejora de la calidad ambiental interior, la eficiencia del consumo de agua, el desarrollo sostenible de los espacios libres de la parcela y la selección de materiales, en los parámetros del proyecto.

Por lo cual, se debe evaluar su construcción y su impacto estudiado desde la sostenibilidad, considerando la construcción desde varios puntos y fases de actuación. Las normas deben ser enfocadas a regular el impacto imponiendo restricciones considerando parámetros ambientales como agua, energía, materiales, residuos, etc. Las normas son el punto de inicio de la evaluación medio ambiental; estas herramientas ayudan a evaluar las edificaciones no solo desde el punto de la construcción, sino también analiza el uso diario y toma importancia en unos de los aspectos que hasta hace poco a tomado relevancia como lo es la deconstrucción.

A continuación, se mencionan puntos claves que deben ser tomados en cuenta para iniciar la sustentabilidad en la ciudad de San Carlos; algunos podrán ser incorporados por primera vez y otros ya existentes ameriten una actualización en su sistema:

### **Sistema de Transporte:**

Este sistema de transporte tiene un peso muy considerable en el marco del desarrollo sostenible por las presiones ambientales, los efectos sociales y económicos asociados y las interrelaciones con otros sectores. El crecimiento continuo que lleva

experimentando este sector a lo largo de los últimos años y su previsible aumento hace que el reto de conseguir un transporte sostenible sea una prioridad estratégica en la ciudad.

Por lo cual, se considera que este sector utiliza cerca de una tercera parte de la energía generada a partir de combustible fósiles y emite una quinta parte de los gases de efecto invernadero. En gran medida, esto se debe a la actual desconexión entre el desarrollo de la ciudad y la organización de la infraestructura de transporte, lo cual hace que los desplazamientos sean cada vez más largos, fatigosos y contaminantes. Desde esta perspectiva, un sistema eficiente y flexible de transporte que proporcione patrones de movilidad inteligente y sostenible es esencial para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

En este caso es necesario mencionar, que la ciudad cuenta con una red de vías que permiten la conexión entre las distintas comunidades, sin embargo hay deficiencia en cuanto a transporte se refiere, ya que no hay un parque de transporte colectivo que permita la fluidez y constancia en las rutas que conectan esas comunidades, la ciudad crece pero el transporte colectivo se desmejora causando un colapso en las rutas existentes. Ejemplo: si se quiere ir desde el centro a la herrereña debe el usuario esperar el transporte de esa ruta por al menos media hora lo que conlleva un retraso en la interconexión entre esas dos zonas (Ver Figura N°33)

En consecuencia, las zonas mas afectadas son las que están en el perímetro de la ciudad y las rurales, ya que no tienen la capacidad de transporte desde esas zonas hacia la ciudad y viceversa. Otro ejemplo que se puede brindar es que sólo existe una ruta que va desde el centro de la ciudad hacia la comunidad de Mapuey lo que para el usuario es difícil acceder a otro medio de transporte (taxi) por su incremento en el costo.

Por tal motivo, se deben proponer políticas públicas que articulen los planes de desarrollo urbano y los proyectos de inversión del transporte públicos. Mediante una mayor coordinación; enfocándose en planear ciudades más inteligentes e introduciendo soluciones para el transporte público que reduzcan la intensidad

energética de los desplazamientos, mejoren la calidad de aire y eleven la accesibilidad de los servicios para toda la población.



**Figura N°33** Ubicación en el mapa del Sector la Herrereña.

Asimismo, se debe tener en cuenta el modelo de desarrollo disperso que ha provocado la motorización y congestión vial de la ciudad actualmente, trayendo un número considerable de consecuencias como lo son: congestión, desorden, incidentes con vehículos y elevación de la inseguridad en la misma. Este incremento se viene dando de manera notoria a partir del año 2012, cuando para dar solución al problema de transporte público se crean los llamados mototaxis, esta solución tenía rango jurídico ya que las líneas de taxis debían estar plenamente registradas e identificadas, no obstante, en el transcurrir de los años se incrementó de manera exponencial el uso de mototaxis y por ende la cantidad de motos, creando así un descontrol vehicular que causa colapso en el sistema vial.

Además, se debe considerar que el transporte público debe tener preferencia sobre el automóvil; ya que, con cada vehículo particular que se agrega a las vialidades aumentan la congestión vehicular, el tiempo de traslado de bienes y personas, el consumo de combustibles y la contaminación. Por otro lado, el automóvil usa el suelo urbano de manera poco eficiente; al estar estacionado 95% del tiempo. En contraposición, el transporte público está en funcionamiento durante la mayor parte del día y utiliza hasta 50 veces menos espacio vial por pasajero transportado.

En otras palabras, es necesario emprender medidas para que los ciudadanos opten por dejar sus autos en casa, lo cual es posible a través de mejoras en los tiempos de traslado, la confiabilidad, la seguridad y la cobertura de la red de transporte público. Algunos de los métodos que pueden ser utilizados en la ciudad de estudio serían:

### **1. Autobuses de tránsito rápido:**

Estos sistemas están siendo implementados en diversas ciudades del mundo; tiene un diseño especializado, servicios e infraestructura para mejorar la calidad del sistema y eliminar las causas típicas de demora en el tráfico de la ciudad. Tienen por objetivo principal combinar la capacidad y la velocidad del tren ligero o del metro con la flexibilidad, menor costo y la simplicidad de un sistema de buses. (Ver Figura N°34)



**Figura N°34** Ejemplo modelo del sistema.

Cabe destacar, que este tipo de sistema de transporte se caracteriza por transitar generalmente por carriles exclusivos en zonas urbanas. Los carriles suelen ubicarse en el centro de la vía, por lo que el ingreso a los mismos, es realizado por medio de estaciones en las que se genera el pago del servicio; las cuales a su vez están construidas mediante plataformas niveladas con el piso del bus para reducir el tiempo de embarque y facilitar la accesibilidad a los buses. Por su parte, este modelo puede ser empleado para conectar el centro de la ciudad con la zona sur, la cual se ve afectada por el escaso tránsito de transporte público y el intervalo de tiempo que existe entre cada llegada del transporte.

Por su parte, en el mundo los países que lideran la implementación de este sistema de transporte son los países latinoamericanos en especial Brasil y Colombia, pero ya han sido ampliamente adoptados en China, India, Canadá, Estados Unidos y México. (Ver Figura N° 35)

De igual forma el modelo de transporte ya ha sido implementado en algunos estados del país como lo son: Anzoátegui, Lara y Aragua.



**Figura N°35**Autobuses de tránsito rápido en Bogotá-Colombia.

## **2. Sistema de Bicicletas Públicas:**

Este sistema tiene por objetivo colocar a la disposición a los habitantes de una ciudad un número determinado de bicicletas para que sean utilizadas temporalmente como medio de transporte. En la actualidad el modelo más extendido es conocido como Smart Bike, que emplea el sistema de tarjeta magnética, tarjeta de crédito o reserva vía móvil. Registra los datos personales del usuario de la bicicleta y se le carga una cantidad monetaria (tarjeta o código). De este modo, y junto a otras innovaciones tecnológicas como el GPS, se obtiene una mayor seguridad frente a los robos al tiempo que facilita el proceso de alquiler y control. La bicicleta puede ser dejada en cualquiera de los otros puntos. Convirtiéndose en un medio de transporte público más que se puede utilizar para ir desde una parada a cualquier otra de la ciudad, sin necesidad de volver al punto original. Las estaciones en la ciudad pueden estar dirigidas para usuarios del centro de la ciudad, colocando estaciones en las principales plazas de la misma como son: Plaza Bolívar, Miranda y Fernando Figueredo (Ver figura N°36 y 37). Donde los habitantes puedan tener la oportunidad de desplazarse en el centro de la ciudad por sus propios medios y sin generar agentes contaminantes.



**Figura N°36**Plaza Miranda.



**Figura N°37**Plaza Bolívar.

Asimismo, la mayoría de estos sistemas son públicos, gestionados por ende gubernamental o universidades, aunque son compatibles con el sector privado o particular. El sistema sirve como complemento al transporte público convencional, ya que cuando no existe parada o estación en el destino final se puede continuar desde la más cercana en bicicleta.

Algunas de las características que presenta el sistema son:

- Automatización y posibilidad de funcionamiento las 24 horas.
- Estaciones situadas idealmente a no más de unos 325 metros de distancia entre ellas.
- Clientes registrados.
- Disposición de bicicletas (10-30 por cada 1.000 habitantes en el área de cobertura).
- Estacionamientos ubicados en espacios públicos.
- Un área de cobertura de más 1 km cuadrado.
- Estaciones y sistemas de pago de fácil uso.
- Gratuito los primeros 30/60 minutos o tarifa por minuto.

- Fianza como garantía para evitar robos.

Cabe señalar, que actualmente el sistema es implementado en numerables partes del mundo, en las que se pueden nombrar casos como: Washington D.C. y en la Ciudad de México, a los usuarios pre-registrados se les envía una llave que contiene una tarjeta de identificación con radio-frecuencia y que permite al usuario desbloquear la bicicleta en la estación al insertar la misma en los anclajes. Igualmente, en Stuttgart, Alemania, se implementó un sistema de bicicleta compartida que se conforma por bicicletas eléctricas con cargadores en cada estación y un dispositivo localizador de GPS. En cambio, el sistema de bicicletas compartidas de Montreal, fue el primero en utilizar celdas solares para alimentar las estaciones. (Ver figura N°38)



**Figura N°38** Sistema de bicicletas públicas. Montreal

De la misma forma, cabe mencionar la importancia de la realización de ciclo-vías en la ciudad tanto para los sistemas de bicicletas públicas como de particulares; ya que el traslado en este medio sin ciclo-vías se convierte en una travesía. De este modo, se incrementara el uso de la bicicleta de forma particular entre los ciudadanos, lo que conlleva a una disminución del colapso del transporte público, por lo que se debe invertir en infraestructura para impulsar el uso del sistema. En China, donde se hallan 3 de cada 4 bicicletas públicas del mundo, se construyen ciclo-vías exclusivamente debido a programas que incentiva la forma de transporte. Es el caso, por ejemplo, de la isla de Xiamen, cuyo programa consideró el desarrollo de 156

kilómetros de ciclo-vías considerado el trayecto más largo del mundo destinado a tal fin. (Ver Figura N°38)



**Figura N°39**Ciclo-vías de Xiamen – China

### **Sistemas de Energía Eléctrica Sustentables:**

El sistema de energía sustentable, es conocido a su vez como energía renovable, se enfoca en disminuir el impacto negativo que tenemos los seres humanos sobre la naturaleza al obtener energía de fuentes contaminantes y agotables. Este tipo de energía, en contraste a la no renovable, se obtiene de fuentes naturales inagotables como el aire, el agua y el sol, entre otras.

Es decir, este tipo de energía permite aprovechar recursos renovables o inagotables tanto como se desee sin dañar a los ecosistemas o la atmósfera de la manera en que se estaba realizando. Además, tienen el potencial de cubrir nuestras necesidades energéticas en el presente y también en el futuro, a diferencia de las fuentes de energía no renovables que eventualmente se agotarán.

Por lo tanto, el objetivo de este sistema es producir energía sin comprometer los recursos para las generaciones futuras y sin afectar a nuestro medio ambiente. También, uno de los principales beneficios es que se puede llevar a comunidades donde la red de distribución eléctrica no llega, haciendo accesible la electricidad para estas comunidades.

De acuerdo con lo mencionado, la implementación de paneles solares como recurso energético tendría grandes beneficios a la ciudad, ya que esta posee un clima tropical muy cálido y su temperatura que supera los 26°C. Por lo que, la generación de energía solar es uno de los métodos más limpios de producción de energía ideado por el hombre hasta ahora, basándose en la conversión de la

captación de la radiación solar y su transformación en electricidad (fotovoltaica), convirtiéndose en un proceso comparable al mecanismo básico de las plantas para generar su energía, conocido como fotosíntesis.

Además, los rayos solares son una fuente básica de energía inagotable, el 99.98% de la energía proviene del sol como energía radiante y equivale a  $173,000 \times 10^{12}$  watts unidad de medida de generación de energía- de esta energía, el 77% es reflejada o devuelta al exterior y sólo un 23% es retenido en la tierra. Esta gran cantidad de energía puede captarse para generar energía eléctrica, por lo cual, una alternativa tecnológica moderna para obtenerla son los paneles solares formados por celdas fotovoltaicas, que transforman de manera directa la radiación solar en electricidad.(Ver figura N°40)



**Figura N°40** Paneles Solares.

Cabe mencionar, que la ciudad cuenta con sectores de alumbrado público sustentable, a través de luminarias tipo LED con paneles solares, las cuales están colocadas en las avenidas principales: Av. Ricaurte y Av. Bolívar. Usan paneles solares y baterías de larga duración. A su vez resalta, que debido a falta de mantenimiento muchas de ellas están deterioradas actualmente(Ver Figura N°41). Por lo cual, se debe promover la utilización de paneles solares tanto a nivel público como nivel residencial, sería muy conveniente comenzar de forma gradual, pero con más fuerza a pensar en un uso masivo de los paneles solares creando proyectos para la incorporación de estos en las principales zonas residenciales de la ciudad, así como generar leyes para fomentar Las Energías Renovables y del Ahorro y la Eficiencia

Energética, las cuales garanticen la incorporación de sistemas solares en todos los edificios y proyecto de gran envergadura en la ciudad.



**Figura N°41** Paneles Solares en la Av. Ricaurte.

Por su parte, los sistemas de paneles solares en la actualidad son implementados en países como Alemania, China, Australia, Japón, Estados Unidos, Reino Unido e Irlanda, son sólo algunos de los que se benefician de la energía solar. Un claro ejemplo lo da la ciudad de Adelaide (Australia), donde desde el 2006 se inició el programa "Solar Cities Program" con el objetivo de generalizar el uso de la energía solar en las ciudades de este continente, ofrecer a los ciudadanos facilidades para abastecerse de esta tecnología renovable y hacer un mejor uso de la misma, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero. Hasta la fecha, las ciudades de Adelaide, Alice Springs, Blacktown, Central Victoria, Moreland, Perth y Townsville se han sumado a la iniciativa. Sus habitantes disponen de ayudas para instalar placas solares y sistemas para compartir y reducir el consumo de energía. (Ver figura N°41)



**Figura N°42** Paneles Solares en Australia.

Por consiguiente, son muchos los beneficios que se le proporcionan al medio ambiente con el uso de la energía solar para abastecer de energía a sus hogares. Entre los más resaltantes se encuentran:

**Tienen un largo periodo de duración:** Si el sistema es instalado de la forma adecuada, puede durar por 20 años o más. Se requiere de un mantenimiento mínimo para que funcionen en buen estado, pero los paneles en sí no requerirán de reemplazo por al menos los siguientes 20 años. Algunos módulos solares con las tecnologías más recientes pueden durar aún más.

**Los sistemas de energía solar fotovoltaica crean energía silenciosa:** El calor y electricidad generados a través de paneles solares no produce ningún tipo de ruido.

**El nivel de mantenimiento es bajo:** El mantenimiento requerido para los paneles o módulos solares es mínimo y fácil de realizar. Después de instalados sólo es necesario inspeccionarlos de vez en cuando y, en caso de existir alguna celda fotovoltaica dañada o rota (lo que es poco frecuente).

**Aumento en el valor de la propiedad:** La instalación de paneles solares puede ser vista como una inversión para la propiedad.

Cabe resaltar, que el modelo de energía sustentable de igual forma puede ser usado en el sistema de alumbrado público como ha sido mencionado anteriormente, el

sistema surge gracias a la consolidación de la tecnología LED, la cual en compañía con los sistemas de control, han permitido implementar soluciones altamente eficientes en cuanto a producir más iluminación con menos electricidad; teniendo como foco principal tres aspectos: el diseño del sistema, la gestión de la explotación y el mantenimiento.

Por ende, el abordaje del diseño del sistema de alumbrado público significa considerar situaciones y necesidades actuales y futuras que abarcan el ciclo completo de vida de dicha instalación. Uno de los principales problemas que presenta la ciudad de San Carlos es la falta de mantenimiento en el servicio de alumbrado público. Se debe considerar que esa instalación ha tenido un costo inicial importante y condiciones iniciales óptimas de funcionamiento dadas por un diseño adecuado, condiciones que se deben seguir manteniendo en el tiempo.

Por su parte, resalta la función del mantenimiento la cual, es devolverle al bien las condiciones más parecidas posibles a las iniciales. Lo que hace que el mantenimiento se considere de forma primordial para conservar la vida útil del sistema. Entre los principales beneficios que se generan al brindarle un mantenimiento adecuado al servicio son:

- Hacer que el servicio se preste con regularidad y seguridad.
- Optimizar la disponibilidad de los equipos.
- Maximizar la vida útil de todos los elementos constitutivos del sistema.
- Disponer responsablemente de los desechos del sistema de manera que no representen un problema para el medio ambiente.

Entonces, si generamos un sistema de alumbrado público eficiente, que sea un servicio de calidad, que a su vez sea compatible con el medio ambiente, que tenga un bajo consumo de energía, debemos pensar en que cada uno de los elementos constitutivos de ese sistema debe reunir especiales condiciones de calidad, las cuales se deben perdurar en el tiempo gracias al mantenimiento.

Debe señalarse, que estos sistemas permiten regular la intensidad de iluminación en función de la hora, el tráfico vehicular y peatonal, logrando ahorros energéticos que pueden llegar al 70% en comparación con la iluminación tradicional. (Ver Figura N°43)

Asimismo, en su forma más tecnificada, se les ha querido incorporar los sistemas fotovoltaicos con el propósito de eliminar la dependencia de las redes de electricidad principalmente en zonas remotas o en aquellas que presentan muchas fallas en el servicio eléctrico.

Con base en lo expuesto, es importante señalar que son soluciones relativamente costosas en cuanto a la inversión inicial que requieren pero la tendencia es a disminuir los costos dado que son tecnologías de mucho desarrollo a nivel mundial dada la creciente demanda que tienen hoy día. Para muchos expertos en el área, este será el futuro de la iluminación.



**Figura N°43** Sistema de alumbrado público sustentable.

### **Implementar Acciones de Renovación Urbana:**

Por renovación urbana se entiende la reinversión en sectores de la ciudad consolidada cuyo potencial económico y funcional se encuentra sub-utilizado. La renovación urbana será considerada como una acción de política pública con intenciones claras de modificación de los desequilibrios urbanos (Lacaze, 2010).

Actualmente, grandes retos demográficos, ambientales, económicos, sociales y espaciales desafían la ciudad en estudio. Por lo que, una actuación de manera efectiva y con el apremio que el caso amerita; son de vital importancia en estos momentos para la ciudad, ya que con el tiempo las consecuencias de la rápida urbanización que enfrentan serán incalculables. La renovación urbana puede contemplar la eliminación de edificios viejos y la construcción de nuevos, o la remodelación y restauración de los edificios existentes. A su vez, la creación de nuevas calles, el ensanchamiento de avenidas y la instalación de luminarias son otras decisiones que pueden formar parte de un proyecto de renovación urbana (Ver Figura N° 44 y 45).



**Figura N°44** Calle Sucre con Miranda.



**Figura N°45** Páez con Miranda.

En otras palabras, la expansión desproporcionada del área urbana de la ciudad de San Carlos; ha generado entre algunos factores la subutilización del suelo, de la infraestructura y de los equipamientos, así como la ocupación del suelo con valor ambiental, caracterizándose por los puntos ya antes mencionados, primordialmente la falta de planeación en la gestión de la ciudad, debido a deficiencias normativas y regulatorias. Esto ha ocasionado la decadencia de las zonas céntricas, reduciendo la funcionalidad de la estructura urbana y, en consecuencia, afectando la competitividad de la ciudad. Aunado a esto, en las últimas décadas, se siguió el patrón de

urbanización periférica con usos predominantemente habitacionales, modelo que ha tenido importantes efectos negativos en la calidad de vida de las personas.

Por consiguiente, el estudio busca orientar el plan de desarrollo urbano de la ciudad de San Carlos; que generen nuevas políticas enfocadas a la renovación urbana, y al diseño e implementación de instrumentos de planeación y gestión en la materia. En ese sentido, se busca asumir los procesos de renovación urbana de forma integral sobre las distintas causas generales y los factores específicos que originan el deterioro urbano y habitacional.

Además, la creación de espacios verdes también puede formar parte de la renovación urbana. Las ciudades que ofrecen calidad de vida no sólo han de tener buenos servicios y mobiliario urbano práctico, sino poner a disposición de los ciudadanos zonas verdes a través de políticas responsables con el medio ambiente. Siendo estas áreas claves para mejorar la calidad de la salud de la población, ya que actúan como pulmones que renuevan el aire.

Sin embargo, la problemática que se presenta en la ciudad es que las posibles zonas que puedan ser destinadas áreas verdes se encuentran retiradas del centro de la ciudad, ya que no existe conexiones entre las comunidades y esas áreas, básicamente San Carlos no es una ciudad en el cual parte de sus equipamientos no se interconectan y los habitantes deben de cierta manera trasladarse a zonas retiradas para beneficiarse, por lo que deben incrementarse soluciones como las micro-ciudades cuyo objetivo es dar mayor conexión de los equipamientos a los habitantes.

Un claro ejemplo de ciudad verde lo demuestra la ciudad de Vancouver, Canadá; en ella se lleva a cabo actividades entre el gobierno y los ciudadanos para conseguir una sola meta: ser “La Ciudad más verde” en 2020. Su éxito está basado en el trabajo directo con sus habitantes para aprobar ciertos cambios para la gestión de residuos y emisiones de CO<sub>2</sub>, además propone la bicicleta como el principal medio de transporte. Se espera que muchos de sus edificios cuenten para esa fecha con tecnologías limpias y tengan un balance neutro de emisiones de dióxido de carbono.

Por su parte, un método de innovación sustentable en las ciudades para generar áreas verdes es la creación de techos verdes; debido a que el incremento de la población no sólo afecta a la pérdida de las áreas verdes, sino también a la reducción de biodiversidad, pérdida de hábitats, consumo excesivo de recursos naturales y sobre todo a la contaminación del ambiente al requerir mayores servicios.

Por otro lado, con el pasar del tiempo han disminuido las construcciones con grandes jardines, a su vez que los urbanismos ganan terreno. Es por ello, que se deben buscar alternativas viables y rentables para reverdecer las áreas que se han perdido por la urbanización, y los techos verdes representan un método para fomentar estas áreas en la ciudad, generando una solución con grandes beneficios económicos, ambientales y sobre todo en la salud de la población. (Ver Figura N°46)



**Figura N°46** Modelo de Azote Verde.

Es importante resaltar que, un techo verde consiste en un sistema compuesto por una membrana anti-raíces que se extiende en la superficie de la azotea junto con un sistema de drenado. En cualquier tipo de techo se puede instalar el modelo, siempre cuando pueda soportar una carga de aproximadamente 110 kilos por cada metro cuadrado, es decir; se debe llevar a cabo un análisis de carga antes de su instalación en una edificación ya consolidada, por su parte, si está en construcción el

peso adicional tiene que ser considerado, lo que puede hacer ligeramente más costosa a la construcción normal.

Por consiguiente, una de las ciudades que ha implementado el modelo a mayor escala es Toronto, Canadá; están tan decididos a que florezcan sus techos que es la primera ciudad del Norte de América que ha legislado para incluir cubiertas vegetales en todas sus nuevas construcciones. La legislación aplicable fue aprobada por el Ayuntamiento de Toronto en 2009 y se está aplicando desde principios de 2010 en todos los edificios de nueva construcción cuya superficie sea superior a 2,000 m<sup>2</sup> y cuyo uso sea residencial, comercial o institucional. Además, desde el 2012 también es aplicado en construcciones industriales. (Ver Figura N°47)

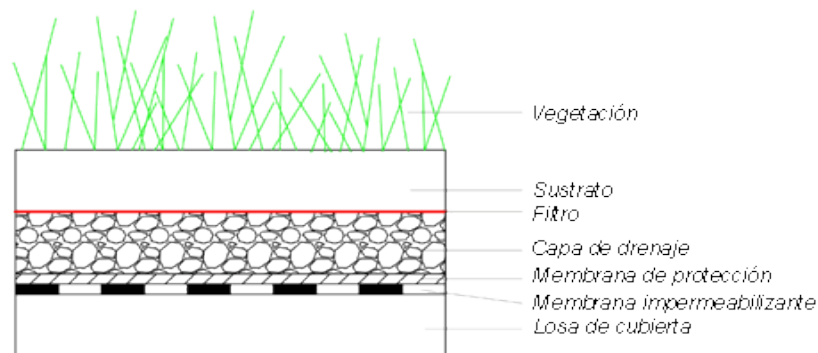


**Figura N°47**Techo Verde en Toronto.

Si bien es cierto, que la clave del éxito para un techo verde tiene cuatro pilares fundamentales: la estructura edilicia, el sistema de impermeabilización, el sustrato y la elección de la comunidad vegetal. Se trata entonces de un trabajo multidisciplinario en el que tanto los arquitectos, ingenieros, agrónomos, paisajistas y técnicos en floricultura deben trabajar conjunta y mancomunadamente. La conformación del sistema se da por varias capas de materiales que pueden variar, en dependencia del diseño. De manera general, y en orden descendente, las capas que lo componen son: (Ver Figura N°48)

**Vegetación:** Es la capa superior de todo techo verde. La vegetación a emplear debe cumplir con requisitos mínimos de supervivencia, y con ella no sólo

deben obtenerse beneficios estéticos, sino sobre todo efectos físico-constructivos (como, por ejemplo, aislamiento térmico, protección del calor en verano y protección acústica) y efectos ecológicos (sostén de lluvias y limpieza del aire), así como efectos constructivos (protección de la construcción del techo contra la radiación ultravioleta y variaciones extremas de temperatura).



**Figura N°48** Elementos que componen un techo verde.

**Sustrato:** Esta capa hace la función de soporte de la vegetación, donde se producen las raíces. Sirve como materia nutriente y como almacenaje; debe tener suficiente volumen de aire en sus poros para poder ofrecerle a las raíces la posibilidad de anclaje.

**Filtro:** Esta capa tiene como función impedir que, producto de la lluvia, parte del sustrato se haga lodo y se escurra hacia las capas inferiores. Generalmente consiste en un material geotextil de fieltro.

**Capa de drenaje:** Su función es evitar que ocurran los estancamientos excesivos de agua en el sustrato y se deteriore la vegetación. Esta capa puede componerse de un material plástico industrial en forma de embudo (el cual resulta costoso por ser de importación), o también puede hacerse con minerales porosos.

**Capa separadora (opcional):** Si se decide hacer la capa de drenaje con minerales, es necesario entonces colocar por debajo de ella un elemento separador que proteja los estratos inferiores contra el punzonamiento. El material a utilizar puede ser de igual forma material geotextil.

**Lámina anti-raíz:** Es de vital importancia la colocación de una membrana de protección contra la perforación de las raíces sobre la impermeabilización del lugar.

**Impermeabilizante:** Finalmente, debajo de esa última capa y sobre el elemento estructural de la cubierta, se coloca la impermeabilización, cuya función es lograr la hermeticidad del techo desviando el agua hacia los conductos de drenaje.

Cabe destacar, que este tipo de sistema puede tener alternativas como cortinas verdes o jardines verticales; que de igual forma destacan por sus numerosas ventajas como atenuar la radiación, enfrían el ambiente por evapotranspiración (por lo que disminuye la necesidad de una refrigeración artificial), mitigan el efecto de isla de calor y disminuyen la acción de los vientos.

Con la intención, de construir edificios basados en esta tendencia verde, se encuentra el segundo más alto del mundo en incluir el sistema en su fachada; el edificio de departamentos que lo contiene es colombiano y se encuentra en El Poblado, ciudad de Medellín, y fue hecho gracias al trabajo conjunto de dos compañías dedicadas a construir muros verdes y sus variantes: Groncol y Paisajismo Urbano. (Ver Figura N°49)

Por su parte, otra ciudad de Latinoamérica que se ha sumado a la tendencia de jardines verticales es Ciudad de México DF. El muro verde se ubica exactamente en la Universidad del Claustro de Sor Juana, contiene más de cuarenta tipos de plantas que cubren cuatrocientos metros cuadrados de la edificación. El jardín vertical

ubicado en zona urbana permite generar oxígeno, atrapar el polvo, filtrar gases nocivos y reducir la contaminación sonora. (Ver Figura N°50)



**Figura N°49**

Complejo de Apartamentos localizado en el poblado, Medellín.



**Figura N°50**

Muro verde de la Universidad del Claustro de Sor Juana.

Por último, se debe destacar de igual forma; el gran impulso que han tenido los jardines verticales en Europa, como es el caso de Francia; donde en el año 2008 se propuso brindar un toque verde al Puente Max-Juvéna(Ver Figura N°51)en Aix-en-

Provence, tapando los 605 metros cuadrados de hormigón y 15 metros de altura con una cantidad superior a las 20,000 plantas.



**Figura N°51** Puente Max-Juvénal

Para finalizar, se debe destacar que a pesar de las dificultades y altos costos que pueda representar la implementación de estos sistemas, son muchos los beneficios y ventajas que tienen su establecimiento, entre estos beneficios y ventajas podemos mencionar los siguientes:

El espacio verde recuperado ayuda a purificar el aire y reducir los gases contaminantes en el entorno.

Reduce el nivel de ruido.

Se genera una regulación del clima, puesto que existe una regulación de la temperatura interna de la casa, lo que las mantendrá frescas en verano.

Se contribuye a la retención de polvo contaminante en el aire; gracias a la mayor superficie de follaje.

Se puede implementar como un espacio para cultivo de alimentos.

Existirá una reducción de las aguas de lluvia, anegaciones y contaminación del agua.

Se reduce el consumo y costos de energía eléctrica por refrigeración (reducción del uso de aire acondicionado).

Los beneficios económicos de una azotea verde se muestran en el incremento de entre un 15 y un 20% en el valor del inmueble. Garantiza una vida más larga a la estructura del edificio; reduce los costos de energía y captación del agua pluvial que puede ser reutilizada para riego.

### **Ciudades Compactas Sustentables:**

En los últimos años el modelo de desarrollo que se ha generado, es de una ciudad extensa, plana, dispersa, desvinculada, contaminada y consumidora; la cual ha consumido terrenos forestales acción que va en contra de una protección ambiental. Por lo cual, hoy día las ciudades sustentables buscan crear ciudades compactas, de usos mixtos, con una densificación adecuada, con un sistema de movilidad que estimule el uso del transporte colectivo y la movilidad no motorizada, y que permita que las zonas de vivienda estén próximas a los centros de trabajo, estudio, salud, comercio y esparcimiento.

Por su parte, al momento de generar lineamientos o recomendaciones para la planeación y gestión de la ciudad, se debe tener en cuenta uno de los principales retos como es la definición de los parámetros de medición de la zona, además de establecer guías e indicadores, estos no serán suficientes para explicar o definir la zona de estudio. La forma de la ciudad, muchas veces es condicionada por la geografía de su emplazamiento, el balance en la mezcla de usos, la organización espacial, la cultura, el peso de la historia, decisiones políticas y intereses de grupos y personas; pueden crear ciudades muy diferentes con densidades similares. Existen zonas en la ciudad que ameritan ser compactadas con el fin de brindarle un mayor número de servicios logrando la mínima movilización de sus habitantes estas serían las señaladas a continuación (Ver Anexo N° 1).

Es así como, la generación de una ciudad compacta trae mucho beneficios a los habitantes de esta entre ellos resalta; un uso más racional del subsuelo, ya que su mayor densidad permite planificar y gestionar con más eficiencia el desarrollo de

determinados servicios que deben ser objeto de soterramiento; luz, agua, gas, alcantarillado, telefonía entre otros.

De igual forma, el uso de tecnologías más limpias favorece la presencia de actividades productivas, de investigación y desarrollo en áreas preferentemente residenciales, contribuyendo a su revitalización social y económica en condiciones ambientales adecuadas.

Desde el punto de vista de los beneficios que se incorporarían a la ciudad están:

- Proteger el medio ambiente.
- Fomentar el crecimiento económico regional.
- Ofrecer una mejor calidad de vida.

Para los ciudadanos, el alto costo de la energía será compensado por:

- Desplazamientos en más corto tiempo.
- Más fácil acceso al transporte público.
- Emplea modelos alternativos de transporte como por ejemplo la bicicleta.
- Da acceso a los servicios locales.
- Permite acceso a más puestos de trabajo locales.
- Genera oportunidades locales para los emprendedores.

Además, es una oportunidad para las entidades gubernamentales que buscan ahorrar dinero y minimizar las necesidades de inversión, por lo que las ciudades compactas brindan:

- Infraestructura más eficiente.
- La reducción del coste de mantenimiento del transporte.
- Eficiente suministro de energía.
- Facilita el suministro de agua y el uso de prácticas ecoeficientes para el aprovechamiento de las aguas de lluvia.

- Simplifica la recolección de residuos y su disposición final.

Por consiguiente, un método a implementar para la creación de una ciudad sustentable es la construcción vertical, construir hacia arriba es una propuesta viable, ya que el manejo del agua potable, de lluvia y de aguas grises es más eficiente en las construcciones verticales. De igual forma, se aprovecha de mejor manera la energía solar, la eólica y la geotérmica.

Indudablemente, una de las ventajas más importantes es el aprovechamiento del espacio en altura a pesar de que la superficie de ocupación del edificio sea relativamente pequeña. Resaltando que la importancia de una ciudad compacta radica en la medida en que es menos dispersa contribuye con menos emisiones de gases de efecto invernadero; ya que menor ocupación de suelo disminuye el efecto de calentamiento (efecto de isla de calor) al interior de las ciudades; y que se puede proteger a futuro áreas agrícolas y de reserva ambiental, además de obtener otros beneficios económicos. En consecuencia, los esfuerzos que se hagan para controlar la desmedida ocupación de suelo harán más sostenible las ciudades y el planeta.

Asimismo, estas ciudades verticales deben contar con los servicios necesarios en su interior. Centros comerciales, espacios de entretenimiento, áreas deportivas e instituciones educativas destinadas a los habitantes de la misma. Logrando de esta manera mejores servicios cerca de las viviendas, menos necesidad de utilizar transporte público o privado, se estimularía la movilidad peatonal o en bicicleta y esto impactaría favorablemente en un mayor grado a la salud pública. Por último, habría una mayor calidad de vida personal, familiar e incluso social.

Algunas ciudades que ya han proyectado su crecimiento a favor de este tipo de ciudades es Tokio, Japón, donde la falta de espacio en una aglomeración urbana que sobrepasa los 20 millones de habitantes plantea a las ciudades verticales como la solución más viable para dar cabida a su creciente población. De igual forma, Shanghái en China y Londres en Inglaterra también son ciudades que han apostado por la edificación vertical como una respuesta sostenible al crecimiento poblacional.

### **Sistema de Recolección de Aguas Pluviales:**

El sistema del drenaje de aguas pluviales está asociado con la forma en que la ciudad se ha ido conformando. De igual forma, está asociado a procesos sociales y económicos que han coadyuvado a generar un proceso de urbanización expulsivo y, por ende, han ocasionado asentamientos de poblaciones en las periferias, donde se carece de infraestructura de saneamiento o existen soluciones no adecuadas. La impermeabilización sin planificación hace que el agua escurra rápidamente por las calles e impacte, muchas veces, en la calidad de vida de estos sectores de la población, en general los más necesitados.

En este sentido, es fundamental la elaboración de una buena planificación en la etapa de diseño del desarrollo urbano enfocado al crecimiento futuro de la población con bases en mantener las condiciones naturales previas. Lo que ha generado un nuevo concepto en materias de planificación y diseño de urbanizaciones; como lo son los sistemas de drenaje sostenible se pueden considerar como aquellos elementos participantes en el drenaje de las ciudades que, además de reducir el caudal circulante por la superficie de la misma, consiguen también disminuir de forma notable la cantidad de contaminantes que arrastra el agua de escorrentía.

Si bien es cierto, los sistemas de drenajes sustentables tienden a respetar el ciclo hidrológico natural mitigando los impactos de la actividad humana, siendo este su objetivo principal que es minimizar los impactos del desarrollo urbanístico tanto en relación a la cantidad como a la calidad del agua escurrida, tendiendo a una integración del agua a la ciudad, recuperando sus valores ambientales. Entre estas alternativas se plantea:

## **1. Pavimentos Permeables:**

Los pavimentos permeables se caracterizan por ser continuos y modulares, los cuales permiten el paso del agua en ellos, de esta forma es filtrada al terreno o es captada y retenida en capas sub-superficiales para su posterior reutilización o evacuación. El pavimento se compone de varias capas, todas poseen permeabilidades crecientes desde la superficie hacia el subsuelo. El agua atraviesa la superficie permeable, que actúa a modo de filtro, hasta la capa inferior que sirve de reserva, atenuando de esta forma las puntas del flujo de escorrentía superficial. El agua que permanece en esa reserva puede ser transportada a otro lugar o infiltrada, si el terreno lo permite. Además las distintas capas permeables retienen partículas de diversos tamaños, aceites y grasas.

Asimismo, se estima que entre el 70 % y el 90 % de las áreas urbanas están pavimentadas con materiales impermeables como; asfalto, hormigón, productos bituminosos, entre otros. Estos materiales retienen el calor produciendo un aumento de la temperatura ambiente.

Sin embargo, estos pavimentos permeables se emplean en zonas con baja intensidad de tráfico, calles residenciales, zonas de aparcamiento, entre otros. A su vez, son menos recomendados en zonas industriales, gasolineras o lugares en los que se acumulan cantidades de metales pesados nada despreciables. Por lo cual, este sistema puede ser empleado en las calles correspondientes al centro de la ciudad con el objetivo de generar el mejor drenaje en el menor tiempo posible, ya que es el área donde se encuentra el mayor número de comercios y por ende el mayor número de peatones en la zona. (Ver Figura N°52)



**Figura N°52 Pavimentos Permeables.**

Entre algunas ventajas o beneficios que genera la utilización de pavimentos permeables se encuentran:

Reducción de los picos de caudal por lo cual se disminuye considerablemente el riesgo de inundación aguas abajo.

Pueden ser usados en zonas de alta densidad poblacional.

Proporciona una reducción en la realización de excavaciones profundas para la colocación de sistema de drenajes convencionales, lo que genera reducción de costos.

Existe una gran variedad de diseños y tipos.

Son resistentes a falta de mantenimiento.

Elimina la retención de agua superficial.

Se pueden usar como parte de un sistema en línea en aquellos lugares donde la infiltración del agua puede conllevar problemas.

Reducen o eliminan la presencia de alcantarillas y colectores.

Sin embargo, también presenta ciertas desventajas y limitaciones:

No pueden utilizarse donde haya arrastre superficial de grandes cargas de sedimentos.

No son recomendados para carreteras con tráfico pesado o elevado.

Puede presentar riesgos de crecimiento de malas hierbas y de obstrucciones, si no se realizan mantenimientos periódicos adecuados.

Por consiguiente, la implementación de pavimentos permeables ya se considera una opción en aquellos países donde se ha impulsado el desarrollo sustentable; un claro ejemplo de ciudad sustentable lo demuestra la ciudad de Filadelfia (Ciudad de Pensilvania); esta urbe ya está utilizando la infraestructura verde para solucionar sus problemas con el agua que provienen del manejo que antes se le daba al agua de lluvia y a su sistema de alcantarillado. Por lo tanto, la ciudad ha diseñado superficies permeables en estacionamientos, senderos peatonales y hasta canchas de baloncesto permitiendo el paso del agua a través de ellas.

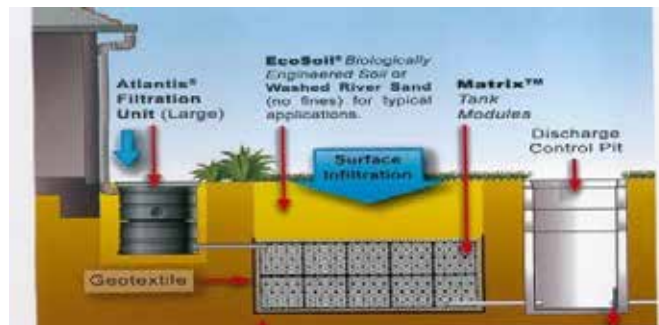
## **2. Depósitos de Retención:**

El incremento de la población y la escasa planificación que se genera en la misma en los últimos años, da como resultado un proceso cuyas redes de drenaje se ven obligadas a soportar nuevas cargas, para las que no estaban dimensionadas. Estas cargas son generadas debido a los efectos que tiene sobre la cuenca el proceso de urbanización. El incremento que se genera en la tasa de permeabilidad del suelo afecta de forma muy notable a la escorrentía que antes podía tener parte en la superficie, pero que ahora tendrá impedida su infiltración al terreno, llegando así casi en su totalidad del volumen de agua de precipitación caída a las redes de alcantarillado.

Por su parte, los depósitos de retención están en la actualidad ampliamente recomendados como una técnica rentable para mejorar el funcionamiento de los sistemas de alcantarillado en lo referente tanto a protección frente a inundaciones, como a la reducción de la carga contaminante que llega al medio receptor.

Entre tanto, este método destinara un espacio de la superficie y cierta capacidad de almacenamiento para retener parte del volumen del hidrograma del caudal de escorrentía, con el fin de almacenarlo para su posterior reducción, por laminación, los caudales pico que se presenten, hasta un caudal máximo que se desee hacer circular, cuya magnitud está en función de la capacidad de almacenamiento, de la superficie del depósito y la capacidad de desagüe de la red existente aguas abajo.

En otras palabras, los depósitos de retención cumplen como principal función la retención del caudal que circula por la red debido algún episodio de lluvia. Al generarse la limitación del caudal se garantiza mantener la capacidad óptima del sistema de alcantarillado aguas abajo de manera que se eviten las inundaciones del suelo urbano y el vertido de contaminantes a los cursos de agua adyacentes. Es decir, el agua captada en origen; azoteas, pavimentos permeables, entre otros; se transporta al depósito donde se retiene. La capa impermeabilizante instalada garantiza su estanqueidad, mientras que el agua retenida es vertida a la red de saneamiento sin producir un aumento brusco del caudal ni de contaminantes, lo cual mejora su gestión. (Ver figura N°53)



**Figura N°53** Sistemas de Depósitos de Retención.

En este mismo orden, se resalta que existen derivados del modelo antes mencionado como lo son los depósitos de reciclado, los cuales cumpliendo con la misma función de almacenar el agua de lluvia, esta vez con el propósito de disponerla

para la conservación de paisajismos, áreas verdes y áreas recreativas urbanas en épocas de sequía;siendo una solución adecuada tanto para uso doméstico cómo urbano.

Cabe resaltar, que la ciudad de San Carlos presenta un clima bastante cálido, lo cual es contrastado en épocas de invierno donde se observa una cantidad considerable de lluvia, este vital líquido puede ser conservado y tratado para luego ser usado perfectamente en épocas de sequía donde la ciudad tanto lo amerita.

Además, este sistema de recolección puede ser implementado para uso domestico donde el liquido obtenido se purificaría por filtros y, de esta manera seria usado en las labores del hogar. Una de las ventajas que presenta es que puede ser adaptado a las dimensiones o necesidades de los ciudadanos.

### **Sistema de Recolección de Residuos Urbanos:**

El manejo de los residuos debe ser parte de una política integral de desarrollo sustentable y humano, que resguarde el bienestar social de todos los habitantes de la ciudad. Trabajar sobre el tratado integral de los desechos, implica una política que facilite el reciclaje y que elimine la presencia de basurales a cielo abierto. Por lo cual, las ciudades deben pagar costos elevados para el transporte de ellos. Quedando cada vez más lejos los basureros o rellenos sanitarios y, por lo tanto, el gasto de combustible y la huella de carbono se suman al problema.

En este sentido es pertinente resaltar, que el foco de gravedad está en que muchos de estos desechos pueden demorar muchos años en degradarse. Algunos son tan lentos en este proceso se los clasifica como no biodegradables. Otros, al descomponerse, producen sustancias tóxicas para el suelo, el agua y/o el aire, envenenando cultivos, bosques, corrientes de agua superficiales y subterráneas, produciendo daños y enfermedades a las comunidades animales y humanas, dañando ecosistemas y cambiando el paisaje natural.

Por su parte, el reciclaje se maneja distinto dependiendo del país. Por ejemplo en Europa y Estados Unidos es muy avanzado y especializado, tienen distintos dispensadores para cada tipo de desecho y las personas son muy disciplinadas y colaboradoras en el proceso. En Latinoamérica también cambia según la ciudad y el país. Una gran diferencia que se genera con Norteamérica y Europa es que en muchas ciudades latinas, no existe una cultura sobre el reciclaje, así que para la implementación del sistema debe existir una concientización y compromiso por parte de los ciudadanos. Lo que quiere decir que en la ciudad de San Carlos puede implementarse el modelo de reciclaje de residuos urbanos con la colocación de cestos de basura en los lugares públicos de la ciudad así como, tener el sistema presente en la creación de normativas con el fin que la separación de residuos sólidos sea una obligación ciudadana y no una opción.

En otras palabras, el beneficio principal de agrupar el mismo tipo de materiales que puede ser tratado de manera correcta, es decir, cuando la basura orgánica se junta puede utilizarse para hacer abono o realizar una composta, esto significa que ayuda a la agricultura y la manutención de la vegetación. Del mismo modo sucede con la inorgánica, misma que en conjunto se almacena para ser reciclada, lo que ayuda a que deje de ser un desecho y que vuelva a ser un producto útil. (Ver Figura N°54)



**Figura N°54** Envases para reciclaje de Residuos.

Así mismo, algunos de los principales beneficios del sistema son: Ayuda a evitar la contaminación de tierras, ríos y aire, permite la renovación de la tierra, disminuye el riesgo de muerte en los animales, evita la proliferación de enfermedades, Reduce los costos de producción al poder reciclar, evita la dispersión de sustancias tóxicas y ahuyenta plagas de animales que se dan en condiciones de suciedad. La mezcla de los desperdicios impide el aprovechamiento de una gran proporción de residuos. Si aprovecháramos la totalidad de los residuos orgánicos e inorgánicos, sólo produciríamos el 17% de la basura que actualmente producimos.

Finalmente, la ciudad debe enfocar su planificación futura hacia la incorporación de modelos sustentables, con lo cual mejorara su economía, medio ambiente y la calidad de vida de sus habitantes, teniendo como base los puntos a continuación:

- Priorizar el urbanismo no expansivo.
- Aumentar la eficiencia y aprovechar mejor los recursos.
- Mejorar el transporte.
- Contar con la participación activa de los ciudadanos.
- Implantar nuevas tecnologías y
- Establecer modelos de avance continuo

### **Conclusión**

En líneas generales, se puede decir que los problemas ambientales asociados con el desarrollo urbano, están estrechamente relacionados con la falta de planificación y estudios previos, los cuales deben ser renovados y reestructurados cada cierto tiempo con el fin de mantener actualizadas las necesidades y exigencias que amerita la población; a su vez que se minimizan las consecuencias ambientales, sociológicas y económicas que trae consigo un desarrollo espontáneo. Por lo cual, es de vital importancia las revisiones periódicas de los instrumentos legales de

planificación urbana y ambiental, respetando los lapsos establecidos en las leyes, tomando en cuenta lo dinámico que es el proceso de transformación de los conglomerados urbanos y la sensibilidad de los procesos sociales y ambientales.

Además, se destaca la importancia que tiene la observación en las consideraciones ambientales asociadas a los procesos de ordenación del territorio y planificación urbana que se ven severamente afectados cuando no se respetan los usos establecidos en los planes.

En este sentido, el estudio fue enfocado en el análisis de las formas de ocupación del espacio, así como del crecimiento de la ciudad y los efectos ambientales ocasionados a la misma en los últimos años, para comprender de esta forma los cambios que se han dado en la ciudad por el uso indebido de los suelos al igual que la degradación ambiental.

Partiendo en este orden de ideas, se determina que si se quiere proporcionar calidad de vida a los habitantes en las ciudades en un futuro cercano; se debe comenzar a pensar en ciudades sustentables. Se considera que la explosión demográfica durante las próximas décadas no pueda ser absorbida como se debe por los centros urbanos, generando un descenso de la calidad de vida tanto de los nuevos como los viejos habitantes. En este sentido, se busca generar un equilibrio entre el medio ambiente y los distintos intereses sociales.

No obstante, cabe resaltar que convertir una ciudad en sustentable es más complicado que la simple construcción e incorporación de tecnologías alternativas. En la incorporación de esta tecnología el ciudadano aparece como un actor activo, ya que ellos formarán parte de dicha tecnología y tienen que tener la capacidad y el conocimiento para mantenerla. Esto indica que la ciudad debe iniciar planes de educación ambiental dirigidos a sensibilizar a la ciudadanía y prepararla anticipadamente para los cambios que se asuman en materia de acciones sustentables.

Por consiguiente, la planificación urbana juega un papel fundamental ya que permite modernizar y gestionar las ciudades en forma sustentable y segura; evitando

la generación de problemas ambientales y sociales. El crear una ciudad sustentable implica un cambio en los estilos de vida, y en consecuencia un efecto en la estructura de la ciudad.

### **Recomendaciones**

Con los resultados y conclusiones obtenidos mediante el estudio de los efectos ambientales generados por la falta de planificación urbana en la ciudad de San Carlos, surgen las siguientes recomendaciones dirigidas a los entes públicos y privados de la ciudad, así como a personas particulares interesadas en el tema:

Se alienta a las autoridades competentes en desarrollo urbano, a generar e implementar una actualización del PDUL de la ciudad, basado en las necesidades y problemas que se presentan actualmente en la misma, en el marco del modelo de desarrollo sustentable.

Se motiva de igual forma a incrementar la importancia de la parte ambiental en las normativas de desarrollo urbanos que se realicen de ahora en adelante.

Generar campañas de concientización sobre el medio ambiente así como la implementación de modelos sustentables a la ciudad para lograr empezar a crear un vínculo entre lo sustentable y los habitantes de la población.

Crear una unión entre las normativas de desarrollo y modelos sustentables para garantizar la incorporación de estos de forma paulatina en la ciudad.

Promover la importancia que tiene el mantenimiento para garantizar la vida útil de un sistema en general.

Estimular a los habitantes de la ciudad a la utilización de modelos sustentables en sus hogares, mediante la generación de proyecto que le faciliten a la comunidad su obtención.

Por su parte, a la Universidad José Antonio Páez, se resalta como recomendación especial acentuar los contenidos sobre el medio ambiente en la formación del estudiante de Ingeniería Civil, con el objetivo de ampliar los conocimientos y elevar la importancia que presenta el área ambiental al momento de la planificación y ejecución de obras civiles.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias Fidiás(2006) **Introducción a la Metodología Científica. Ciudad:** Caracas, Venezuela Editorial.
- Arias Fidiás (1999). **El Proyecto de Investigación, guía para su elaboración. 3era edición.** Editorial: Episteme, Caracas.
- Ángel E. (2010) **Gestión ambiental en Proyectos de Desarrollo.** Obra completa: Serie de Publicaciones del Posgrado en Gestión Ambiental) Colombia.
- Alberto, Juan A (2005) **El Crecimiento Urbano y su Incidencia en la Vulnerabilidad Ambiental y Social.**
- Bavaresco de Prieto, Aura M (2001) **Proceso Metodológico en la Investigación: Cómo hacer un Diseño de Investigación, cuarta edición.** Maracaibo: Ediluz.
- BolívarZulma (2010). **La planificación urbana en Venezuela** (en línea) <http://www.ildis.org.ve/website/administrador/uploads/PresentacionPlanificacio nUrbanaenVzlaZB.pdf> (consultado 24/11/2016)
- Brundtland (1987)El **InformeBrundtland** editorial, Oxford University Press
- Buhr Walter. 2009, **Infrastructure of the Market Economy.**
- Carl McDaniel y Roger Gates (2016) **Investigación de mercados.** Editorial: CENGAGE LEARNING. 10 Edición.
- Canter (1998) **“Manual de evaluación de impacto ambiental, técnicas para la elaboración de los estudios de impacto”**; Editorial McGraw-Hill, España.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Extraordinaria N° 5.453 24 de Marzo de 2000.**
- Fernández Johana (2012)**Desarrollo Sustentable ¿es posible lograrlo?** (en línea) <http://venezuelasustentable.blogspot.com/2012/04/desarrollo-sustentable-es-posible.html> (consultado 12/12/2016)
- Findeter. (2016), **Ciudad Sustentable** (en línea) [http://www.findeter.gov.co/ninos/publicaciones/\\_que\\_es\\_una\\_ciudad\\_sostenible\\_publicacion.html](http://www.findeter.gov.co/ninos/publicaciones/_que_es_una_ciudad_sostenible_publicacion.html)

- Gabaldón A. (2006) **Desarrollo sustentable, la salida para América Latina** (en línea) <http://ance.msinfo.info/bases/biblo/texto/libros/GA.2011.a.pdf> (consultado 10/12/2016)
- Giordan André, C. Soucho. 1995, **La educación ambiental: guía práctica**. Editorial Sevilla: Díada, 1995 España.
- Hernández Maritza (1999) **Control de Gestión: evolución, dimensiones y diagnóstico** (en línea) <http://ciberconta.unizar.es/leccion/cgevodidi/cgevolucion.pdf> (consultado 12/11/2016)
- Hernández Camilo (2012). **Las ciudades sustentables: opción para el desarrollo** (en línea) <http://www.eventos.ula.ve/cambioclimaticovenezuela/?q=node/42> (consultado 10/11/2016)
- Hernández, Fernández y Baptista (2006) **Metodología de la Investigación (cuarta edición)**. Editorial: McGraw-Hill México
- Hurtado de Barrera, Jacqueline. (2008). **Metodología de la investigación, una comprensión holística**. Ediciones Quirón - Sypal. Caracas.
- Kerlinger (1979) **Investigación del Comportamiento** (en línea) [http://www.academia.edu/6753714/Investigacion\\_Del\\_Comportamiento\\_-\\_Kerlinger\\_Fred\\_N\\_PDF](http://www.academia.edu/6753714/Investigacion_Del_Comportamiento_-_Kerlinger_Fred_N_PDF) (consultado 4/12/2016)
- Lacaze, J. (2010). . Paris, Francia: Ediciones PUF.
- Le Corbusier (1887 - 1965) **A propósito del urbanismo**. Editorial: Poseidon SL.
- Ley Orgánica del Ambiente. Gaceta oficial N°5833** Extraordinaria de fecha viernes 22 de diciembre de 2006.
- Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio. Gaceta oficial N° 3.238** Extraordinaria de fecha jueves 11 de agosto de 1983
- Ley Orgánica De Ordenación Urbanística. Gaceta Oficial N° 33.868** de fecha 16 de diciembre de 1987.
- Le Corbusier (1887 - 1965) **A propósito del urbanismo**. Editorial: Poseidon SL.

- Leedy Paul D. (1993) **Practical Research.Planning and Disign.5ª.Edition.Editorial:McMillan.** Estados Unidos.
- López Víctor Manuel (2008). **Reseña de "Sustentabilidad y desarrollo sustentable. Origen, precisiones conceptuales y metodología operativa"** Instituto Politécnico Nacional. Distrito Federal, México
- Morles, V (1994) **Planeamiento y Análisis de Investigaciones.** Caracas, Venezuela: Editorial El Dorado.
- Muriel, Rafael Darío. (2006), **Gestión Ambiental. Ideas sostenibles. Espacio de reflexión y comunicación en Desarrollo Sostenible.**
- OxfamIntermon(pagina web) **¿Cuáles son las características de una ciudad sostenible?** (en línea)<http://blog.oxfamintermon.org/cuales-son-las-caracteristicas-de-una-ciudad-sostenible/>
- TorreyBarbara (2004). **La urbanización: una fuerza ambiental considerable** (en línea)<http://www.prb.org/SpanishContent/2004/LaUrbanizacionUnaFuerzaAmbientalConsiderable.aspx>(consultado 14/11/2016)
- Vergara Méndez Elías (1998) **Ordenación territorial-Ambiental y Desarrollo Responsable.** XXV CONVENCIÓN DE LA UNION PANAMERICANA DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS (en línea) <http://gabrielaterritorio.blogspot.com/2007/04/i-ordenacin-territorial-ambiental-y.html> (consultado 14/11/2016)
- Héctor E. Massone (1999) **Riesgos y desastres naturales. Un signo de nuestro tiempo.** Universidad Nacional de Mar del Plata. (en línea) <http://cienciahoy.org.ar/1999/06/riesgos-y-desastres-naturales-un-signo-de-nuestro-tiempo/> (consultado 12/12/2016)
- P. Deffontaines y J. Brunhes (1926) **Relieve de importancia de ciertas características que se refiere a la forma de vida.**
- Parra (2006) **Metodología de la Investigación.** Colombia Medellín.
- Plan de desarrollo urbano (1983) San Carlos. Estado Cojedes.
- Pérez M. Cusco- Perú (2013) proyecto **“Impacto ambiental del crecimiento urbano en el Alto Q’OSQO, San Sebastián - Cusco”.** Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

- Pujadas y Fond, (1998) **Ordenación y planificación territorial**. Editorial Síntesis, colección Espacios y Sociedades.
- Ramírez Treviño Alfredo y Sánchez Núñez Juan Manuel. (2009) **Enfoques de desarrollo sostenible y urbanismo** *Revista Digital Universitaria* (en línea) <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/reportajes010.htm>
- Reglamento de la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística. Gaceta Oficial N° 34.678** de fecha 19 de marzo de 1991.
- Rivas, I (1995). **Técnicas de Documentación Investigación I**. UNA. Caracas, Venezuela.
- Risquez, Fuente y Pereira (1999) **Metodología de la Investigación I**: Manual teórico-práctico.
- RiveroBeharDaniel Salomón. **Metodología de la Investigación**. Editorial Shalom 2008. (En línea) <http://www.rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf> (consultado 14/11/116)
- Rojas I. Caracas - Venezuela (5 Julio, 2011) **“Precaria planificación urbana perjudicaría equilibrio ambiental en la capital”**.
- Roccatagliata, J.A. (1999) **Geografía Económica**. Argentina. Argentina. El Ateneo.
- Santa palella y felibertoMartins (2010) **Metodología de la investigación cualitativa**.
- Sabino Carlos (2002). **El proceso de investigación**. Editorial Panapo de Venezuela.
- Sánchez, A. (2015) Art. de revista **Diferencia entre suelo urbano y "casco urbano"** (en línea) <https://nuestras-ciudades.blogspot.com/2015/02/revista-de-urbanismo-enero-2015.html?view=flipcard#!/2015/02/revista-de-urbanismo-enero-2015.html> (consultado 20/12/2016)
- Serrano (2006)**Principios de gestión ambiental** (en línea)<http://www.joseluisserrano.eu/principios-de-gesti%C3%B3n-ambiental/>(consultado 10/11/2016)
- Suárez Mario y Tapia Fausto (2011), **Interaprendizaje de Estadística Básica, Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas**. Ibarra, Ecuador.

Tamayo y Tamayo (2003). **Proceso de la Investigación Científica**. Editorial: Noriega Editores. Cuarta Edición. México.

Tamayo y Tamayo (2007). **El Proceso de la Investigación Científica: Incluye evaluación y administración de proyectos de investigación /por Mario Tamayo y Tamayo, cuarta edición**. Editorial: Limusa, México.

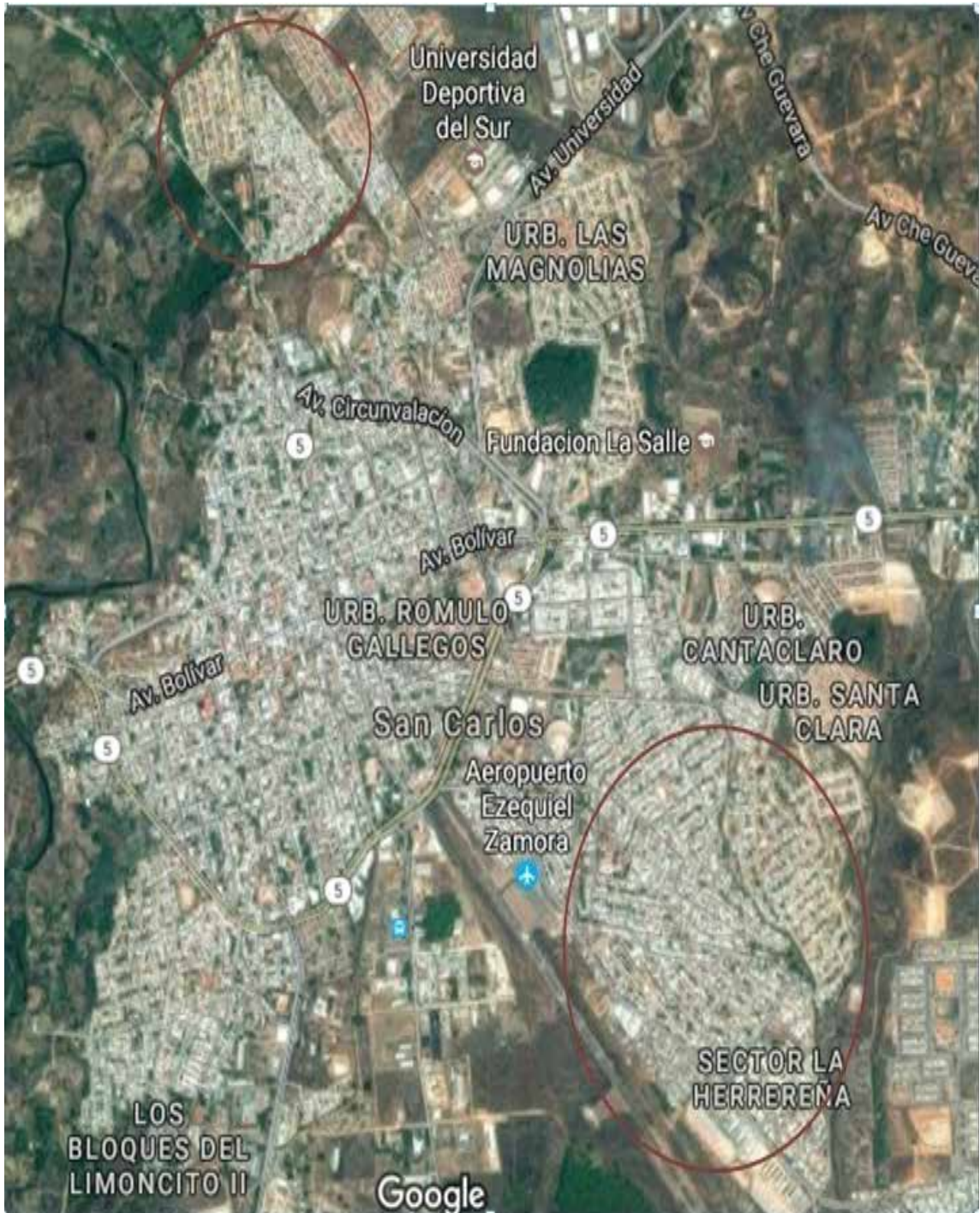
Urdaneta C. Caracas-Venezuela (Junio, 2013) estudio sobre **“La gestión urbana del Área Metropolitana de Caracas”**.

Vargas P. Lima-Perú (2014) Tesis **“Estudio de la Gestión Ambiental para la prevención de impactos y monitoreo de las obras de construcción de Lima Metropolitana”**.

Wilches-Chaux (1989) **“¿Y qué es eso, Desarrollo Sostenible?”** Colombia.

Zapata Oscar. **Herramientas para Elaborar Tesis e Investigaciones Socioeducativas**. (2005). HSIBN. México.

## **ANEXOS**



Anexo N° 1 Zonas para la creación de micro-ciudades.

**ANEXO 2**  
**INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN**



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

## ENCUESTA

### EFFECTOS AMBIENTALES DE LA OCUPACIÓN TERRITORIAL NO PLANIFICADA SOBRE EL DESARROLLO URBANÍSTICO DE LA CIUDAD DE SAN CARLOS ESTADO COJEDES EN LOS ÚLTIMOS 20 AÑOS.

Encuesta realizada para recopilar información acerca de las condiciones de desarrollo urbano que presenta la ciudad de San Carlos Edo. Cojedes y las consecuencias ambientales que se han originado.

Fecha:	Zona donde vive:
Sexo:	
Edad:	

PREGUNTAS	SI	NO
1. ¿Considera que el crecimiento de la ciudad en los últimos años ha ocurrido de manera planificada?		
2. ¿Siente usted que la ciudad ha experimentado un estancamiento en cuanto a la creación de nuevas infraestructuras?		
3. Observando el entorno urbano de su zona ¿Piensa usted que se han afectado las condiciones ambientales?		
4. ¿Le preocupa a usted la degradación que se le genera al medio ambiente producto de los daños ecológicos?		
5. ¿Le gustaría que la ciudad implementara una planificación basada en un modelo de ciudad sustentable?		
6. Estaría dispuesto(a) a utilizar sistemas sustentables en su hogar si se generan proyectos para ello; como por ejemplo: paneles solares o reciclaje de residuos.		
7. ¿Estaría dispuesto(a) a utilizar sistemas de transporte sustentables como bicicletas públicas?		

PREGUNTA	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO
8. ¿Estaría dispuesto(a) a utilizar sistemas de transporte sustentables como bicicletas públicas?				

REGUNTA	NORTE	SUR	ESTE	OESTE
9. ¿Qué zona de la ciudad considera usted la más afectada por el crecimiento no planificado?				

PREGUNTA	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO
10. ¿Cuál considera usted es la condición actual de los servicios públicos en la ciudad?				
AGUA				
CLOACAS				
ELECTRICIDAD				
TRANSPORTE PUBLICO				
VIALIDAD				
RECREACION				
SALUD				
INSTALACIONES EDUCATIVAS				