



**SOLUCIONES DE SOSTENIBILIDAD
PARA EL ÁREA METROPOLITANA DE
SAN CRISTÓBAL, ESTADO TÁCHIRA.**

Autor
Johan C. Mogollón B.

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**

**SOLUCIONES DE SOSTENIBILIDAD PARA
EL ÁREA METROPOLITANA DE
SAN CRISTÓBAL, ESTADO TÁCHIRA.**

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

Autor: Mogollón B. Johan C.
C.I.: 24.355.960
Tutora: Ing. Emerly Castillo

San Diego, Julio de 2018.



Universidad José Antonio Páez
Facultad de Ingeniería

FI-CV-022-2018-IICR

Valencia, 31 de Octubre de 2018.

Ciudadano:
Johan Mogollón
C.I: 24.355.960
Presente.-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 01-2018 de fecha 31-10-2018 aprobó el proyecto de trabajo de grado **SOLUCIONES DE SOSTENIBILIDAD PARA EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN CRISTÓBAL, ESTADO TÁCHIRA**. Presentado por usted(es) como requisito para optar al título de Ingeniero Civil.

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

Atentamente,



Prof. Zulay Salcedo
Decana de la Facultad de Ingeniería

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

ZS/fr



**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 el ciudadano Johan C. Mogollón B., portador de la cédula de identidad N° 24.355.960, titulado **“SOLUCIONES DE SOSTENIBILIDAD PARA EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN CRISTÓBAL, ESTADO TÁCHIRA”**, 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, julio del año 2018.

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, julio de 2018

ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado: **“SOLUCIONES DE SOSTENIBILIDAD PARA EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN CRISTÓBAL, ESTADO TÁCHIRA”**, 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

A Dios y a la Virgen, por guiarme y acompañarme a lo largo de los caminos de la vida que me llevaron a convertirme en la persona que soy en la actualidad y que me brindan la fe para continuar en los momentos críticos y difíciles los cuales han sido grandes lecciones en mi vida. Gracias Dios mío, por darme día a día la inspiración, fortaleza, salud y motivación de seguir preparándome para los retos de la vida y aportar en algo a mi país; esto permite que poco a poco realice mis sueños con ese objetivo.

A mi Madre Rosa, por haberme apoyado incondicionalmente a lo largo de mi vida, por sus consejos, su guía y dedicación que ha hecho de mí una persona de bien, además darlo todo por mí, pero por su amor y por haberme traído al mundo.

A mi Padre Cristóbal, que a lo largo de este camino siempre ha estado para mí incondicionalmente en todo momento, por su apoyo, paciencia, amor, comprensión y los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan. Además, por brindarme cada día los consejos, experiencias de la vida y del trabajo que hacen de mí una mejor persona y enseñarme a fortalecer mi carácter para conseguir mis objetivos.

A mi Tía Tilcia, mi segunda madre querida, siempre me sentiré dichoso por tener dos madres, una que me dio la vida y otra que eres tú, que representa mi centro de gravedad, motivación e inspiración, además de ser gran ejemplo a seguir. Por darme todo por mí, desde el genuino amor maternal hasta tu dedicación, gracias por creer en mí, por siempre apoyarme y estar presente en el camino que me lleva a mis metas y sueños, mi vida no sería lo mismo sin tu presencia en ella.

A mi Abue Ninfa (†), por ser unas de las personas más importantes en mi vida, porque sin importar que estés en el cielo estarás presente para siempre; me siento

bendecido por Dios por haberme dado el regalo de tenerte en vida por esos años que pasamos juntos. Única e inolvidable siempre vivirás en mi corazón; los logros en mi vida serán por ti y para ti.

A mi hermana Karina, mi siempre hermanita así sea la mayor, por siempre estar para mí sin importar la distancia física que nos separa, por el apoyo, la guía, ejemplo de vida y superación que has sido, porque tú has podido hasta la presente vencer todos los obstáculos que la vida te ha puesto con la frente muy en alto. Gracias le doy a Dios por permitirnos estar juntos, por todo el amor, cariño, comprensión y esperanza que tienes en mí.

A mis Compañeros, los cuales conocí a lo largo de la carrera y me ayudaron hacer mis días en la universidad mucho más felices, los que me colaboraron y estuvieron ahí para mí en cualquier circunstancia, principalmente a María Silvia por ser un apoyo fundamental en el nuevo lugar desconocido para mí, por hacerme sentir en familia y en casa, por el apoyo y cariño dado en los momentos buenos y malos en los cuales estaba tan lejos de los míos y por contribuir en la realización de este trabajo. Siempre los llevaré en mi corazón y estaré agradecido de todos.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer en estas líneas la ayuda que muchas personas, me han prestado durante el proceso de realización de este trabajo. En primer lugar, agradezco a Dios todopoderoso por brindarme la sabiduría, fortaleza y perseverancia para llegar al final del camino, iluminándolo y dándome la confianza para siempre seguir adelante y jamás rendirme.

A mi tutor, Ing. Emerly Castillo, por introducirme y haberme orientado en la visión del planeta que queremos, además de compartir sus opiniones y consejos en todo momento para culminar este trabajo. Quien con su paciencia y dedicación me ha brindado conocimientos a lo largo de este proceso.

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.

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 tía y mi hermana, 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.

ÍNDICE

CONTENIDO	pp
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvi
RESUMEN.....	xvii
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 de la investigación.....	7
1.5 Alcance de la investigación.....	8
II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes.....	9
2.2 Bases teóricas	13
2.2.1 Propuesta de Plan de Ordenación Urbanística del Área Metropolitana de San Cristóbal.....	13
2.2.2 Importancia de la gestión ambiental en la gestión Urbana	16
2.2.3 Determinación de los Suelos que comprenden el territorio.....	18
2.2.6 Zona Urbana	20

2.2.5 Efectos Ambientales de la Ocupación Territorial no Planificada.....	22
2.2.6 El Desarrollo Sostenible en las Ciudades y Regiones	26
2.2.7 Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030	29
2.2.8 Ordenamiento Territorial	31
2.3 Bases legales.....	33
2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.....	33
2.3.2 Ley Orgánica del Ambiente.....	35
2.3.3 Ley Orgánica para Ordenación del Territorio.....	36
2.3.4 Ley Orgánica De Ordenación Urbanística.....	37
2.3.5 Reglamento de la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística.....	38
2.3.6 Reglamento Parcial de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio sobre administración y manejo de parques nacionales y monumentos naturales.....	39
2.3.7 Ordenanza de Zonificación.....	39
2.3.8 Ley Especial de Regularización Integral de la Tenencia de la Tierra de los Asentamientos Urbanos Populares	40
2.3.9 Declaratorias de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAES).....	41
2.3.9.1 Declaratoria del Parque Nacional Chorro del Indio.....	41
2.3.9.2 Declaratoria de la Ampliación del Parque Nacional Chorro del Indio.....	41
2.3.9.3 Declaratoria de la Cuenca Alta del Río Torbes.....	41
2.3.9.4 Declaratoria de Realinderamiento de la Zona Protectora del Área Metropolitana de la Ciudad de San Cristóbal.....	41
2.3.9.5 Declaración del Área de Protección de la Obra Pública “Parque Río Torbes”	42
2.3.9.6 Declaratoria de la Zona de Aprovechamiento Agrícola de Peribeca ..	42
2.3.9.7 Declaración de la Zona Protectora de Suelos, Bosques y Aguas, la Porción de la Cuenca “La Machiri”.....	42
2.3.9.8 Declaración del Área Boscosa Bajo Protección y Reserva Nacional Hidráulica “Paramo La Laja”.	42
2.3.9.9 Declaración del Parque de Recreación a Campo Abierto y de Uso Intensivo “Monseñor Rafael Ángel Eugenio”.....	43
2.4 Definición de términos básicos	43

III MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación	46
3.2 Diseño de la investigación.....	47
3.3 Nivel de la investigación	49
3.4 Población y Muestra.....	50
3.4.1 Población	50
3.4.2 Muestra	51
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	53
3.6 Validación del Instrumento	55
3.7 Confiabilidad del Instrumento.....	55
3.8 Fases de la investigación	56

IV RESULTADOS

4.1 FASE I: Recopilar información de tipo documental, legal y técnica referente a la planificación y desarrollo urbano del Área Metropolitana de San Cristóbal.	58
4.1.1 Caracterización y descripción de San Cristóbal y su Área Metropolitana .59	
4.1.1.1 Clima.....	63
4.1.1.2 Relieve	64
4.1.1.3 Hidrografía	65
4.1.1.4 Vegetación	68
4.1.1.5 Evolución de la ocupación	71
4.1.1.6 Estabilidad del Área.....	75
4.1.1.7 Movilidad (vialidad y transporte)	76
4.1.1.8 Disposición de Desechos Sólidos.	80
4.2 FASE II: Determinar cómo se ha expandido la malla urbana del Área Metropolitana de San Cristóbal durante las últimas décadas.....	82
4.2.1 Análisis de la propuesta del Plan de Ordenación Urbana del Área Metropolitana de San Cristóbal.....	82
4.2.2 Análisis del PDUL de la ciudad de San Cristóbal.....	84
4.2.3 Análisis de las Bases Legales que rigen el lineamiento de la Planificación Urbana	86

4.2.4 Ocupación Actual del Área Metropolitana de San Cristóbal.....	89
4.2.5 Determinación del Uso de Los Suelos.....	100
4.2.6 Análisis comparativo de la ocupación actual con lo establecido en el desarrollo del área en estudio	103
4.3 FASE III: Diagnosticar cuáles han sido las problemáticas sufridas por el Área Metropolitana de San Cristóbal, desde el enfoque sostenible.....	105
4.3.1 Problemática desde el enfoque sostenible y consecuencias ocasionadas .	105
4.3.1.1 Abastecimiento de agua	108
4.3.1.2 Aguas servidas	111
4.3.1.3 Residuos Sólidos.....	113
4.3.1.4 Movilidad	118
4.3.2 Determinación del estado de los servicios básicos actuales.	121
4.3.3 Gráficos de los resultados del Instrumento.....	121
4.3.4 Principales Necesidades Urbanas	130
4.4 FASE IV: Desarrollar propuestas que contemplen lineamientos dirigidos a fortalecer las variables ambientales, bajo un enfoque sostenible para el Área Metropolitana de San Cristóbal.	131
4.4.1 Conservación de las áreas naturales poseedoras de vegetación.....	132
4.4.1.1 Cordón o cinturón Vegetal de Protección.....	132
4.4.1.2 Reubicación de asentamientos no controlados.....	134
4.4.1.3 Implementar acciones de ordenamiento y renovación de asentamientos no controlados en ABRAES	139
Núcleos de sostenibilidad.....	141
4.4.1.4 Establecimiento de una cota máxima de desarrollo	142
4.4.2 Mejoramiento y actualización de los aspectos relacionados a la movilidad	143
4.4.2.1 Revitalización de la movilidad Peatonal.....	144
4.4.2.2 Sistema de movilización por Bicicletas	147
4.4.2.3 Aplicación de medidas que eviten la proliferación del uso de automóviles.....	149
4.4.2.4 La implementación del Metrocable como medio masivo de transporte interurbano en el Área Metropolitana de San Cristóbal	151
4.4.3 Acciones para garantizar la gestión sostenible de los desechos sólidos. ..	160

4.4.3.1 Medidas para la segregación o separación de los desechos sólidos en los puntos de generación.	161
4.4.3.2 Medidas para renovar la recolección de desechos sólidos.	163
4.4.3.3 Implementación del reciclaje de desechos inorgánicos como actividad formal y reductora de los desechos sólidos urbanos.	166
4.4.3.4 Implementación del compostaje de desechos sólidos orgánicos.	168
4.4.4 Resumen de las soluciones planteadas.	169
CONCLUSIÓN.....	173
RECOMENDACIONES.....	175
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	177
ANEXOS	
Anexo A: Curvas de nivel del Área Metropolitana de San Cristóbal.....	184
Anexo C: Parque de Compactadores y capacidad de Recolección Semanal.....	185
Anexo D: Vértices de la Poligonal de La Propuesta de Plan de Ordenación Urbanística 2002 para el Área Metropolitana de San Cristóbal.....	186
Anexo E: Sectores del área Metropolitana según la propuesta de POU 2002.....	188
Anexo F: Indicador de Acceso de población al agua potable	189
Anexo G: Proporción de viviendas familiares ocupadas conectadas al acueducto, según tipo de vivienda.....	189
Anexo H: Proporción de viviendas familiares ocupadas según tipo de servicio de eliminación de excretas. Municipio San Cristóbal.....	189
APÉNDICES	
Apéndice A: Cuestionario aplicado.....	190
Apéndice B: Validación de Instrumento	192
Apéndice C: Confiabilidad del Instrumentos Aplicado.....	198

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	pp
1 Obras de Miro que representan las ideas de "mancha de aceite" y "mancha de tinta".....	11
2 Area de estudio de Trabajo de Grado de Guerrero y Colmenares	12
3 Poligonal del Plan Rector del Área Metropolitana de San Cristóbal.	15
4 Alternativas de repuestas en la Escala de Likert.....	54
5 Ubicación de San Cristóbal.....	60
6 Sub-espacios del Estado Táchira.....	61
7 Área Metropolitana de San Cristóbal y sus principales centros poblados.	62
8 Mapa de tipos de climas del Estado Táchira.....	63
9 Curvas de nivel del Área Metropolitana de San Cristóbal, Corte A- A'	64
10 Curvas de nivel del Área Metropolitana de San Cristóbal, Corte B- B'	65
11 Vista satelital de la Quebrada Machirí.....	66
12 Vista satelital de las Quebradas la Parada y la Bermeja	67
13 Vista satelital de la Quebrada Zorca	68
14 Vista satelital de la Quebrada Machirí.....	69
15 Vista satelital de las márgenes del Río Torbes.....	70
16 Proporción de Superficie Urbana en el Municipio San Cristóbal	72
17 Superficie Ocupada por San Cristóbal para 1950	73
18 Superficie Ocupada por San Cristóbal para 1971	74
19 Superficie Ocupada por San Cristóbal para 2001	75
20 Esquema de vialidad micro-regional del Área Metropolitana	77
21 Sistema arterial del Área Metropolitana	79
22 Poligonal establecida en la Ordenanza de Zonificación de San Cristóbal	85
23 Parte de la Poligonal de la Obra Pública Parque Río Torbes.....	88
24 Orden de los centros poblados.	89
25 Vista satelital parte Este del Área Metropolitana.....	92

26	Vista satelital parte Oeste del Área Metropolitana	92
27	Vista satelital Sectores Gallardin y Palo Gordo.....	93
28	Vista satelital Cordero, limitado por Río Torbes	93
29	Vista satelital Sectores Gallardin y Palo Gordo.....	93
30	Vista satelital Táriba y sus sectores el Diamante y Patiecitos	94
31	Vista satelital sectores el Hiranzo, Torbes, la Victoria	94
32	Vista satelital Palmira y Caneyes.....	95
33	Vista satelital Tucape	95
34	Vista satelital Capacho Nuevo y Viejo	96
35	Vista satelital San Josecito	97
36	Vista satelital el Palmar de la Copé y Vega de Aza.....	97
37	Áreas de Conurbación y Expansión actual.....	97
38	Vista satelital para 2002 cerca la Machirí.....	99
39	Vista satelital para 2018 cerca la Machirí.....	99
40	Vista satelital para 2002 adyacencias de troncal 5.....	100
41	Vista satelital 2018 para adyacencias de troncal 5.....	100
42	Municipio San Cristóbal con su respectiva área	104
43	Vista satelital de poligonal del Municipio y del PDUL	104
44	Estadio Metropolitano de Béisbol.....	106
45	Eco parque La Parada	106
46	Distribuidor Puente Real	107
47	Fuga de agua debido a la falta de Mantenimiento en el Distribuidor de Palmira	110
48	Falla reincidente asociada al deficiente mantenimiento correctivo de una tubería principal de ART.	110
49	Falla de tubería de conducción de la red de distribución de agua.....	110
50	Vista satelital del vertedero de San Josecito o el Palmar	113
51	Situación actual de Desechos Sólidos en el Sector las Acacias	114

52	Sutación actual de de Desechos Sólidos, en las adyacencias del Centro de San Cristóbal.....	115
53	Situación de Desechos Sólidos, embaulamiento de la quebrada La Arenosa ..	115
54	Situación de los Desechos Sólidos, parte oeste de la ciudad	115
55	Viviendas en las adyacencias del Vertedero de San Josecito	117
56	Situación del transporte en el Área Metropolitana.....	120
57	Deficiente movilidad en el Área Metropolitana.....	120
58	Lugares no adecuados para su utilización como paradas de transporte	120
59	Disposición a tresbolillo de los arboles.....	133
60	Propuesta 1ra etapa del cinturón vegetal al este de San Cristóbal	134
61	Sector Valle Hondo y el Cucharo con áreas a reubicar.....	135
62	Sector Cueva del Oso con su área a reubicar	135
63	Área de Reubicación 1 (AR1).....	136
64	Área de Reubicación 2 (AR2).....	136
65	Áreas a reubicar A3, A4 y A5.....	137
66	Áreas a reubicar A6 y A7.....	137
67	Área de Reubicación 3 y 4 (AR3, AR4)	138
68	Área de Reubicación 5 (AR5).....	138
69	Área de Reubicación 6 (AR6).....	138
70	Área a renovar en el sector Valle Hondo y Cucharo (Núcleos Sostenibles)....	140
71	Área a renovar en San Josecito, municipio Torbes (Núcleos Sostenibles)	140
72	Máxima cota de Desarrollo A, de 1250 m.s.n.m.....	143
73	Máxima cota de Desarrollo B, de 1200 m.s.n.m.....	143
74	Pirámide de Jerarquía de la Movilidad Sostenible.....	144
75	Propuesta de Vía Peatonal paralela al Río Torbes	146
76	Área a restringir el tránsito vehicular en la Feria Internacional de San Sebastián	147
77	(Estaciones tipo) Estaciones de prestación de bicicletas en Londres.....	148
78	Estaciones modernas de bicicletas en Europa.....	148

79	Áreas en las que se implementará el cobro de tasas especiales para el tránsito automotriz.....	150
80	Diagrama de sistema de góndolas para Metrocable.....	151
81	Las 7 líneas de metrocable del Área Metropolitana de San Cristóbal	152
82	Góndolas tipo a usar en el Metrocable.....	160
83	Diagrama para la selección de desechos domesticos a segregar.....	161
84	Contenedores de desechos sólidos soterrados en Santander, España	162
85	Contenedores de desechos sólidos del sistema de colores soterrados, España	162
86	Camión compactador para recolección de desechos sólidos.....	164
87	Camión recolector de desechos con grúa móvil.....	165
88	Camión recolector de desechos con grúa móvil con movimiento restringido .	165
89	Pasos a seguir en plantas recicladoras de plásticos.....	167
90	Plano de Resumen de las medidas propuestas	172

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráficos	pp	
1	Pregunta N°1 de la encuesta.....	122
2	Pregunta N°2 de la encuesta.....	123
3	Pregunta N°3 de la encuesta.....	123
4	Pregunta N°4 de la encuesta.....	124
5	Pregunta N°5 de la encuesta.....	125
6	Pregunta N°6 de la encuesta.....	125
7	Pregunta N°7 de la encuesta.....	126
8	Pregunta N°8 de la encuesta.....	127
9	Pregunta N°9 de la encuesta.....	127
10	Pregunta N°10 de la encuesta.....	128
11	Pregunta N°11 de la encuesta.....	129

12	Pregunta N°12 de la encuesta.....	130
----	-----------------------------------	-----

ÍNDICE DE TABLAS

Tablas	pp	
1	Volumenes de transito en el sistema Micro-Regional.....	77
2	Generacion de desechos poblados por centros poblados	81
4	Áreas de conurbación y expansión para 2002.....	90
5	Áreas de conurbación y expansión para 2018.....	98
6	Determinación del Uso de los Suelos	100
7	Impuesto Verde por circulación de vehiculo en zonas de alto tráfico	150
8	Estaciones propuestas para la línea Morada del Metrocable	152
9	Estaciones propuestas para la línea Celeste del Metrocable	153
10	Estaciones propuestas para la línea Azul del Metrocable	154
11	Estaciones propuestas para la línea Verde del Metrocable	156
12	Estaciones propuestas para la línea Roja del Metrocable	157
13	Color y descripción de los botes o canecas propuestos para la segregación de los Desechos sólidos.....	162
14	Planta Clasificadoras de Desechos Sólidos en los centros poblados del Área Metropolitana.....	163
15	Impuesto "Pague por lo que bota" a implementar en el área en estudio	165
16	Resumen de las soluciones planteadas para el Área Metropolitana de San Cristóbal.....	169



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

**SOLUCIONES DE SOSTENIBILIDAD PARA EL ÁREA METROPOLITANA
DE SAN CRISTÓBAL, ESTADO TÁCHIRA.**

Autor: Mogollón B. Johan C.

Tutor: Ing. Emerly Castillo.

Fecha: Julio, 2018

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como fin la propuesta de soluciones de sostenibilidad para el Área Metropolitana de San Cristóbal, para poder ampliar los horizontes del desarrollo urbano sostenible en la zona en estudio, esto se basa en un diagnóstico que se realizará de las condiciones actuales del área. El desarrollo de este estudio se encuentra planeado bajo la estructura de cuatro fases de investigación que dictan el proceso de inicio a fin del trabajo y son: 1) Recopilar información de tipo documental, legal y técnica referente a la planificación y desarrollo urbano del Área Metropolitana de San Cristóbal. 2) Determinar cómo se ha expandido la malla urbana del Área Metropolitana de San Cristóbal durante las últimas décadas. 3) Diagnosticar cuales han sido las problemáticas sufridas por el Área Metropolitana de San Cristóbal, desde el enfoque sostenible. 4) Desarrollar propuestas que contemplen lineamientos dirigidos a fortalecer las variables ambientales, bajo un enfoque sostenible para el Área Metropolitana de San Cristóbal. En referencia a la metodología de investigación empleada, está basada en una investigación proyectiva o proyecto factible, con un diseño de campo, no experimental en su variante transeccional, con el propósito de poder tener bajo consideración todos los factores, necesarios para dar soluciones de sostenibilidad referidas a la ocupación del territorio, ordenación del territorio, expansión urbana, conservación de recursos urbanos y movilidad.

Descriptor: Sostenibilidad, desarrollo urbanístico, efectos ambientales, ordenación del territorio.

INTRODUCCIÓN

En un mundo en el cual cada día se incrementa el número de personas que lo habita, se necesita un gran cantidad de recursos y extensiones de terreno. Debiendo tenerse en consideración que todos los recursos que otorga el planeta son finitos, por lo cual es crítico para la supervivencia adecuada de las generaciones futuras, de la especie humana, la gestión y regulación oportuna de dichos recursos, que vaya desde lo macro a lo micro, ya que todo aporte es positivo y beneficioso para hacer sostenible en el tiempo al planeta; para ello surge la sostenibilidad ambiental, la cual pregona y busca el equilibrio y el manejo del Planeta en tres ámbitos: ambiental, social y económico.

El problema ambiental en las ciudades de Venezuela, es en parte debido al efecto de los procesos de planificación y ordenación aplicados, asimismo de sus impactos en el tiempo; además de su inexperiencia tecnológica, la falta de recursos económicos, la capacidad técnica del recurso humano y la débil consciencia ambiental. La ciudad venezolana actual muestra grandes inconvenientes en su planeación física urbana y en la implementación de acciones que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de la población en equilibrio con su entorno.

Bajo este orden de ideas, el presente trabajo tiene la intención de abordar desde la perspectiva macro, el aspecto anteriormente comentado, al querer proponer soluciones de sostenibilidad para el Área Metropolitana de San Cristóbal, para así anular condiciones asociadas a un desarrollo urbano anárquico y espontáneo, que afecta de diversas maneras el hábitat correspondiente y a todos los organismos que se desenvuelven en él, procurando la adquisición de calidad de vida para los habitantes. Es de importancia saber que la planificación y ordenación que se ha dado en el área en estudio viene asociada a instrumentos de carácter legal, los cuales serán punto de partida y análisis, para poder definir el grado de cumplimiento con respecto a lo estipulado en la propuesta de Plan de Ordenación Territorial del Área Metropolitana de San Cristóbal y en la Ordenanza de Zonificación de la ciudad.

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

CAPITULO I, contiene el planteamiento de la problemática a estudiar, su respectiva formulación, los objetivos a llevar a cabo con el desarrollo de la investigación, la justificación y alcances delimitados que rigen la ejecución de la investigación.

El CAPITULO II, expone el marco teórico necesario para conocer toda la información referente a la investigación, partiendo desde los antecedentes, bases teóricas que están integradas en los aspectos generales relacionados con el tema y las bases legales del mismo, así como la definición de términos básicos. Dicho contenido sustentan el trabajo investigativo para definir los aspectos necesarios a tener en cuenta en aras a desarrollar propuestas de sostenibilidad para el área en estudio.

En el **CAPÍTULO III**, se describen todos por aspectos referidos al marco metodológico, desde el tipo de investigación, diseño de investigación y nivel de la investigación; además se define los elementos determinantes en el trabajo como lo son: la población, muestra y las diferentes técnicas e instrumentos empleados en la recolección de datos. Finalmente se expone el desarrollo metodológico por medio de las fases, que son necesarias para llevar a cabo el análisis necesario.

El CAPITULO IV, se hace referencia al desarrollo de las fases establecidas, haciendo un análisis diagnóstico de las condiciones actuales a las cuales se enfrenta el Área Metropolitana de San Cristóbal. Se plantean las soluciones basadas en modelos sostenibles exitosos en el mundo, que responderán a las necesidades actuales de la población del Área Metropolitana y ayudaran a la consecución del desarrollo sostenible.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Partiendo del acelerado crecimiento de población que se experimenta a nivel mundial como lo demuestra el Banco Mundial en sus indicadores, para 1976 se contabilizaba una población de 4.141 millones, comparado con los 7.444 millones para 2016; lo que se traduce en que el planeta desde hace unas décadas se enfrenta a profundos imprevistos para con su sostenibilidad en el tiempo como lo asevera la agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de Las Naciones Unidas (UN), dicha problemática afecta a todos los continentes. En el caso de América del Sur y el Caribe, se tiene un aumento de 91.93% de la población en el mismo intervalo de tiempo.

Aunado a lo expuesto, se entiende que las actividades económicas y el desarrollo están asociadas directamente con la expansión de las ciudades; lo que implica que el consumo de materiales y energía incrementa a medida que las urbes crecen. En la actualidad se entiende que la calidad de vida está asociada con el consumo de recursos, de los cuales algunos eran renovables y por la acción del metabolismo urbano lineal y del desarrollo anárquico van a dejar de serlo, ya que su cantidad es finita en el planeta o debido a su contaminación; en el caso del agua, el informe Agua para todos, Agua para la vida (2003) de UNESCO expresa “la cantidad de agua existente para todos los usos está comenzando a escasear ... los recursos de agua dulce se ven reducidos por la contaminación. Unos 2 millones de toneladas de desechos son arrojados diariamente en aguas receptoras” por lo que constantemente se altera su pureza, por otra parte el informe de Soluciones Basadas en la Naturaleza para la Gestión del Agua (2018) afirma “la contaminación del agua no ha hecho más que empeorar en casi todos los ríos de América Latina(...) Se espera que la calidad del agua se deteriore aún más en las próximas décadas, lo que aumentará las amenazas para la salud humana, el medio

ambiente y el desarrollo sostenible” posteriormente expone que la demanda para uso doméstico representa el 10% de la extracción mundial de agua y que se espera que se duplique para 2050 en Sudamérica, debiéndose considerar en toda su magnitud la implementación del desarrollo sostenible.

En ese orden de ideas, se menciona de igual manera que dicha situación afecta a La República Bolivariana de Venezuela y por ende a sus principales centros urbanos. Particularmente la ciudad de San Cristóbal capital del Estado Táchira, presenta la misma característica en el desarrollo de la población, contando para 1971 con 151.717 habitantes y aumentando un 73.85% para el año 2011 con 263.765 habitantes, según el Instituto Nacional de Estadística en su XIV Censo de población; por otra parte si se tiene en cuenta el área metropolitana que conforma, integrando los centros poblados limítrofes o inmediatos, se tiene un aumento de 36.18% de la población de 2002 al 2011, año para el cual contaba con 505.547 habitantes según el Instituto Nacional de Estadísticas (2014).

No obstante, es necesario acotar que como consecuencia de lo planteado anteriormente las metrópolis pueden evolucionar en todos sus aspectos de manera no organizada ni controlada, lo que impacta en las distintas áreas que permiten un desarrollo sostenible, afectando así el hábitat y posteriormente ocasionando el colapso del ecosistema que las conforman; para tener controlado este escenario se debe contar con la planificación urbana necesaria para la ocupación del espacio. Los países más desarrollados del mundo llevan una planificación detallada de la parte urbana como la industrial, con el fin de estudiar los métodos más adecuados para perfeccionar su aplicación y así asegurar la óptima supervivencia del hábitat, además su goce para las generaciones venideras, bajo una calidad de vida óptima. Traduciéndose esto, en encontrar el balance entre los aspectos físicos, económicos, ambientales y sociales que permitan lograr un sistema de expansión residencial moderno; como resultado del perfeccionamiento en progresiva modernización de centros poblados, que ha de ser un proceso de adecuación y ordenamiento, logrado por análisis llevados a cabo por profesionales de la ingeniería civil, arquitectos, urbanistas, administradores de

proyectos, planeadores ambientales y supervisores, en aras de reducir el impacto ambiental. Conllevando así a la expansión física y demográfica, como al aumento de las actividades productivas, el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de la sociedad, la conservación, mejoramiento y sostenimiento en el ámbito ambiente y el mantenimiento de las metrópolis en óptimas condiciones de modernidad, funcionamiento y sostenibilidad ambiental en aras de cuidar el planeta que acoge la especie humana en el tiempo.

En Venezuela, desde los años 70 se viene dando la planificación en las grandes ciudades del país, principalmente para proveer los servicios básicos entre los cuales están y siguen estando la distribución, recolección y deposición tanto de las aguas servidas, como de los residuos sólidos, preservando el aspecto ambiental; desde el punto de vista legal la planificación de la ocupación territorial tiene su base en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, la ley Orgánica de Ordenación del territorio, la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística aunado a un conjunto de planes de ordenación y desarrollo que van desde el ámbito nacional hasta el municipal, de la siguiente forma: Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación, Plan Nacional de Ordenación del Territorio, Planes Regionales de Ordenación Urbanística, Planes de Ordenación Urbanística (POU) y finalmente para el ámbito local los Planes de Desarrollo Urbano Local (PDUL), los cuales son aprobados y hechos públicos por los consejos municipales, según el artículo 42 de la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística.

Cabe destacar que las primeras versiones de los Planes de Desarrollo Urbano, estuvieron a cargo del Antiguo Ministerio de Obras Públicas (MOP), de los cuales se origina el Plan de desarrollo Urbano Local de San Cristóbal y su Ordenanza de Zonificación (1976), que luego de más de 42 años de sancionada se encuentra aún vigente, se tiene un período de tiempo más extenso al tomar en cuenta que los estudios en los cuales fue basado el plan son de 1960-1970; lo que es de gran importancia ya que la ciudad es el eje central del área metropolitana y con el paso de los años debido a la no actualización del PDUL se ha extendido la malla urbana producto de la

ocupación anárquica del casco urbano de la ciudad en forma de invasiones, ya que la paulatina dinámica económica y la mesurada construcción de obras de infraestructura, ha hecho visible un crecimiento lento de la ciudad, en aspectos primordiales como 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 ecológico, sin poder llenar a plenitud las expectativas colectivas en mejora la calidad de vida de sus habitantes; mientras que el principal factor que ocasiona la extensión de la malla urbana, que son las invasiones u ocupaciones ilegales de terreno que posteriormente son consolidadas por las autoridades, no cumplen los parámetros con los que fueron planificados o no están contenidos en el plan existente, abarcando zonas protegidas así como localidades adyacentes; lo que causa que los servicios básicos no sean accesibles en algunas zonas del área metropolitana y en el caso de existir que no se diera la adecuación necesaria para satisfacer la demanda requerida, afectando de manera directa la calidad de vida de la población y en consecuencia el desarrollo sostenible en el tiempo del Área Metropolitana de San Cristóbal.

1.2 Formulación del problema

¿Que acciones se pueden llevar a cabo para atacar la problemática de crecimiento anárquico que afecta la calidad de vida de la población del Área Metropolitana de San Cristóbal y por ende su desarrollo sostenible en el tiempo?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Plantear soluciones sostenibles para la planificación del Área Metropolitana de San Cristóbal, Estado Táchira.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Recopilar información de tipo documental, legal y técnica referente a la planificación y desarrollo urbano del Área Metropolitana de San Cristóbal.

- Determinar cómo se ha expandido la malla urbana del Área Metropolitana de San Cristóbal durante las últimas décadas.
- Diagnosticar cuales han sido las problemáticas sufridas por el Área Metropolitana de San Cristóbal, desde el enfoque sostenible.
- Desarrollar propuestas que contemplen lineamientos dirigidos a fortalecer las variables ambientales, bajo un enfoque sostenible para el Área Metropolitana de San Cristóbal.

1.4 Justificación de la investigación

El presente estudio documental y vivencial que hace referencia a los aspectos legales, técnicos e incluso administrativos, encuentra las bases para su realización en las necesidades que padece la población del Área Metropolitana de San Cristóbal, las cuales están relacionadas con las deficiencias actuales en materia de servicios básicos, situación que afecta la calidad de vida de la población en general, así como también perjudica el hábitat en el cual se encuentra el área en estudio a través de su contaminación o mal uso; tales necesidades son creadas como producto de un desarrollo espontáneo y anárquico, por lo cual para poder detectar bajo un aspecto técnico y minucioso dichas necesidades, se plantea la realización de este estudio y así poder posteriormente plantear soluciones bajo el marco de la sostenibilidad que sean factibles.

Por otra parte, se realiza a su vez con el fin de que sirva como marco de referencia para demandar al ente competente la atención necesaria que requiere el área metropolitana en materia de planificación enfocada a la conservación del ambiente, medida que actualmente no es tomada en cuenta ya que el Plan de Desarrollo Urbano local de la ciudad de San Cristóbal lleva un tiempo considerable sin actualizarse y/o optimizarse, para ser exacto 42 años y la propuesta de Plan de Ordenación Urbanística para el Área de San Cristóbal no fue aprobada. Se busca que este tipo de estudio sirva como base a propuestas en el acto de planificar de forma sostenible por parte de los entes encargados en toda la región.

En resumen se tienen aspectos no sólo técnicos, legales y de cuidado del ambiente, sino también el social lo que se traduce en una obligación como ingeniero para con la comunidad en cuestión, en aras de aportar al desarrollo tanto de la región como del país con las herramientas que tiene a disposición la Ingeniera.

1.5 Alcance de la investigación

Se explorará información documental referida a la geografía, demografía, crecimiento urbano, servicios públicos y lo referente a los aspectos técnicos, legales y administrativos, así como también se tomará en consideración lo estipulado dentro del Plan de ordenación del Área Metropolitana de San Cristóbal y del Plan de Desarrollo Urbano Local de la Ciudad de San Cristóbal.

En cuanto al alcance geográfico para este estudio, inicialmente se planteaba enfocar en la ciudad capital del Estado Táchira, para poder así determinar el alcance actual de su poligonal urbana, pero debido a factores importantes como el resultado del proceso de conurbación que se ha dado en el área con las poblaciones cercanas y ciudades dormitorio, lo que denota la integración territorial producto de diversas dinámicas de interacción en lo político, económico, social y cultural, obligando a no sólo estudiar el área de la poligonal urbana de la ciudad, sino a tener en consideración todos los centros poblados que se encuentran en la periferia o limitan con la misma, ya que la población de estos hacen vida activa en la capital del estado, es necesario estudiar el área correspondiente a dichas poblaciones. Establecido esto, en el presente estudio se abarcará el área metropolitana de San Cristóbal, propuesta por el Proyecto de Plan de Ordenación Urbanística del Área metropolitana de San Cristóbal de 2002-2005, que contempla los siguientes centros urbanos: Capacho Nuevo, Capachos Viejo, Cordero, Palmira, Tárriba, San Josecito y San Cristóbal.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Con el propósito de poseer una visión amplia en referencia a la problemática del inadecuado manejo de la distribución territorial y ordenamiento territorial del área metropolitana de San Cristóbal, que afecta el adecuado funcionamiento de los servicios básicos encargados de garantizar calidad de vida a la población de la región, así como la sostenibilidad del territorio para las futuras generaciones, se hace referencia de algunos trabajos, los cuales son afines al tema; se trata de dar una perspectiva amplia que esté basada en la fundamentación teórica, a través de la cual los autores abordan diversas aéreas relacionadas al tópico, desde el ámbito nacional e internacional.

Para empezar se considera el trabajo de grado realizado por la Arquitecto Pinzón M. (2015) en la Universidad Politécnica de Catalunya para optar al título de doctor en Sostenibilidad, titulado **“La “práctica aplicación” de la sostenibilidad ambiental en el ordenamiento territorial urbano. Propuesta conceptual y metodológica para ciudades medias-intermedias de Colombia”**, dicho trabajo doctoral es enfocado en ciudades media-intermedias, específicamente en el caso de Palmira, Tuluá y Buga de la Republica de Colombia.

Se plantea una propuesta inicialmente conceptual, de un modelo de “Práctica aplicación” para la implementación exitosa en ciudad medias-intermedias de la sostenibilidad ambiental en el ordenamiento territorial urbano en busca de cambios visibles, contundentes y efectivos; incluso en este trabajo se crea nuevo conocimiento, al redefinir ordenamiento territorial urbano como un proceso en el cual está inserta la sostenibilidad ambiental como parte de su esencia conjunta y no como un calificativo más, lo que es fundamental para esclarecer el enfoque que se debe dar al ordenamiento territorial de cara al futuro.

Como producto de su investigación, la autora define que los temas que aportan mayor grado de innovación a favor de la sostenibilidad ambiental urbana, comprobados por las experiencias exitosas que estudio son: la movilidad y el transporte, el manejo de residuos, el uso del agua, el manejo del paisaje, el uso de energía, la participación, el buen gobierno y la tecnología asociada a cada uno de ellos. Además hace sencillas recomendaciones para sus casos de estudios relacionadas a los temas anteriormente nombrados: modificaciones sencillas en la infraestructura y uso de equipamientos ganarían economía y ambientalmente un aporte por la sostenibilidad.

El aporte de esta investigación, en la identificación de temas que más favorecen a la sostenibilidad, temas que serán tomados en cuenta para el desarrollo del presente trabajo investigativo; por otra parte, da una visión detallada de la incidencia de los distintos actores de la sociedad en la implementación y uso de la sostenibilidad para la preservación de los ecosistemas y de la calidad de vida de la población. Además evidencia que es posible la adecuación de los modelos aplicados en grandes urbes del primer mundo, en américa latina.

Por otra parte, se toma como antecedente al trabajo de Martin M. (2017) en la Universidad Nacional de la Plata, para optar por la especialización en arquitectura y hábitat sustentables, titulado “**Sustentabilidad en la expansión de las ciudades. El barrio Las tardes en la localidad de Roldán, Provincia de Santa Fe**”, el área de estudio de este trabajo es el barrio las Tardes de la localidad de Roldán, ciudad de Rosario Argentina; la autora plantea y describe como se ha dado la evolución con el tiempo la ciudad de Rosario, bajo la comparación de una gota de aceite completamente compacta (Ver Figura 1), sin alteraciones en su consistencia que representa la ciudad originaria como compacta, concisa y puntualizada, con una mancha de tinta con múltiples salpicaduras sobre el territorio que respresenta el movimiento de expansión generalizado de la ciudad actual, conformado por diversos subsistemas; dicha comparación sugiere la multiplicación de partes, relativamente segmentadas con diferentes formas y tamaños, pero que refieren a un origen en común.

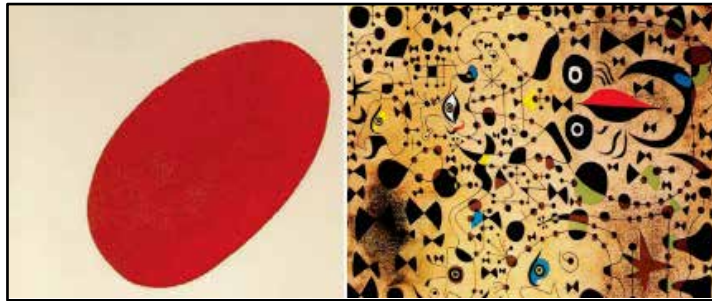


Figura 1: Obras de Miro que representan las ideas de "mancha de aceite" y "mancha de tinta"

Fuente: Martin (2017)

La autora analiza la expansión del hábitat humano en las periferias metropolitanas, estudia la transformación acelerada en las áreas periféricas, a través de los cambios suscitados por los elementos disparadores de la expansión urbana. Por otra parte, expresa a la movilidad como sistema de soporte fundamental que provoco un estallido y escombrando en el paisaje mediante la proliferacion de lotes aislados. Asociado a la movilidad la autora presenta la idea de infraestructuralismo, propiciando la multiplicación de fragmentos de lotes a partir de la extensión de los tendidos viales.

Siendo de vital importancia, el aporte de esta investigación, ya que da una visión de que ciertos aspectos que deberian permitir el desarrollo sostenible, si no son estudiados, analizados y aplicados, con el rigor tecnico necesario en el cual prevean las posibles disgregaciones que se pueden dar en el habit, interrumpiendo la penetracion o coexistencias característica de un entorno sostenible en el tiempo, afectando desde servicios publicos hasta la ecologia del sistema, por el uso de instrumentos como vehiculos que son poco eficientes para con el ambiente.

Aunado a los trabajos ya nombrados, se considera el trabajo presentado por Contreras R. y Colmenares D. (2014) en la Universidad Nacional Experimental del Táchira para optar por el título de Arquitecto, nombrado “**Lineamientos de intervención urbana para el borde oeste de la ciudad de San Cristóbal en su relación con el Río Torbes**”, con área de estudio que es porción de la que se procederá a analizar en este trabajo de grado, por lo que se considera como un antecedente de

gran importancia al sentar un presedente en de sostenibilidad en el Área Metropolitana. Este trabajo responde a que el planeamiento urbano se debe centrar en la integración de sectores urbanos excluidos con el fin de alcanzar regiones metropolitanas sustentables, por lo que se debe recuperar los espacios públicos y áreas potenciales, que permanezcan deprimidas con el fin de aportar a la creación de nuevas condiciones socio culturales y a los usos de abastecimiento, ya que consideran que actividades como la mejora física de espacios, la accesibilidad, la habitabilidad y la rehabilitación de edificios en barrios u zonas vulnerables, es lo más racional para conservar los recursos naturales que ayudaran a lograr un desarrollo sustentable. Los autores toman el borde oeste de San Cristóbal como el ambiente vulnerable en cuestión (Ver Figura 2).

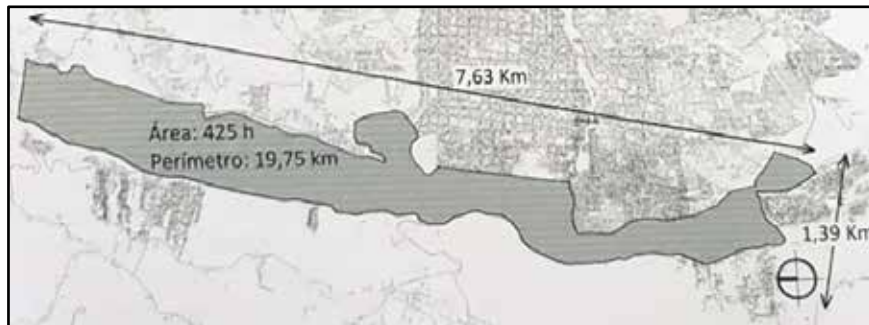


Figura 2: Área de estudio de Trabajo de Grado de Guerrero y Colmenares

Fuente: Guerrero Contreras & Colmenres Guerra (2014)

Los autores, proponen una serie de lineamientos que solventaran a su juicio la problemática que plantean, entre los cuales se encuentra el encausamiento del Río Torbes, la construcción de un sistema de colectores marginales con plantas de tratamiento para aguas residuales, el soterramiento de las vías rápidas existentes, la repoblación del sector mediante la utilización de espacios ociosos, generar centralidades que sirvan de conexión con el resto de la ciudad y finalmente la creación de un circuito exclusivo para autobuses que mejore la movilidad en el sector y del resto de la ciudad, conontando con un carril unico; aunado a la implementación de un terminal de pasajeros alternativo en el extremo norte del área, descentralizando el terminal de pasajeros existente. Siendo estos lineamientos la forma mas efectiva de convertir

dicho ambiente vulnerable en una zona de progreso y desarrollo que encaje sustentablemente con el Área Metropolitana para los los autores.

Bajo el mismo orden de ideas, está el trabajo realizado y presentado por Rotandaro S. (2017) en la Universidad José Antonio Páez para optar por el título de Ingeniero Civil, 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.”** con el cual se abre la línea de investigación dentro de la gestión ambiental de obras civiles en dicha Universidad; hace referencia de la ocupación territorial anárquica que se fue gestando en el desarrollo urbanístico de la ciudad de San Carlos, Edo. Cojedes y las consecuencias que esto trajo al componente ambiental en un periodo de 20 años; cabe destacar que el eje de este trabajo dirigido a la improvisación de un instrumento técnico-legal de competencia municipal como es el Plan de Desarrollo Urbano Local de la ciudad en cuestión. El desarrollo del trabajo analiza la evolución del crecimiento de la ciudad y los efectos nocivos conllevó, la determinación de los parámetros por los cuales se modernizo la ciudad y finalmente la proposición de medidas sustentables a tomar en cuenta en la actualización de PDUL.

Como producto del trabajo, la autora concluyo que las problemáticas ambientales asociadas al desarrollo urbano en San Carlos, se encuentran asociadas a la falta de planificación y estudios técnicos previos que permitan tener conocimiento de los requerimientos y necesidades que tiene el área. Finalmente, propone medidas que tendrían un positivo efecto en la sostenibilidad de la ciudad de San Carlos, dichas medidas contemplan la implementación de modelos de infraestructura moderna en el apartado de movilidad, energía y del reciclaje.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Propuesta de Plan de Ordenación Urbanística del Área Metropolitana de San Cristóbal.

Es importante iniciar con lo dicho por Le Corbusier “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” (Santamera Sánchez, 2017); siendo así estos planes fruto de la labor de expertos, que plasmaron las mejores rutas en las cuales se desarrollara la ciudad y bajo la imperiosa necesidad de llevarlos a la práctica hecho que no se dará en todos los casos como se evidenciará más adelante.

Los planes de ordenación urbanística, también llamados POU, son una figura de la ordenación urbanística de un territorio o de varios municipios, que sirve para generar la expansión del territorio, orientándolo de la mejor manera posible en aras a un desarrollo ordenado y planificado; con la finalidad de controlar las áreas sobre las cuales va dirigido, prevenir y minimizar los efectos de futuros producto de la ocupación anárquica, basados en las exigencias y el panorama regional. Corresponde a los planes de ordenación urbanística municipal, como mínimo:

- Clasificar el suelo, con el fin de establecer el régimen jurídico correspondiente.
- Definir el modelo de implantación urbana y las determinaciones para el desarrollo urbanístico.
- Definir la estructura general de la ordenación urbanística del territorio y las pautas para hacer el desarrollo.
- Determinar las circunstancias que pueden producir su modificación o revisión.

En la historia reciente, el área metropolitana de San Cristóbal según Esther Mogollón, San Cristóbal Ciudad y Territorio en el Siglo XX, 2005 ha contado con un plan rector de 1984, Plan de Ordenación Urbanística POU de 1993-1995, por otra parte recientemente se contó con el Plan de Ordenación Urbanística 2002-2005; los últimos dos planes mencionados no fueron sancionados, pero se explicará qué estipulaban.

El Plan Rector del Área Metropolitana de San Cristóbal, correspondía a la poligonal conformada por San Cristóbal, Tárriba, Palmira y Cordero (Ver Figura 3), como extensión de área de 7900 hectáreas aproximadamente, abarcando sectores de los distritos San Cristóbal y Cárdenas para la época según Esther Mogollón (2005, p.45).

Dicho plan se basó en las recomendaciones especiales que se propuso desde el Ministerio del Ambiente Zona 6 en 1977, contemplando la conformación de un sistema urbano que incluyera tanto a ciudades y áreas de expansión inmediatamente cercanos a San Cristóbal, pero finalmente solo quedó reducida la poligonal a los distritos San Cristóbal y Cárdenas.

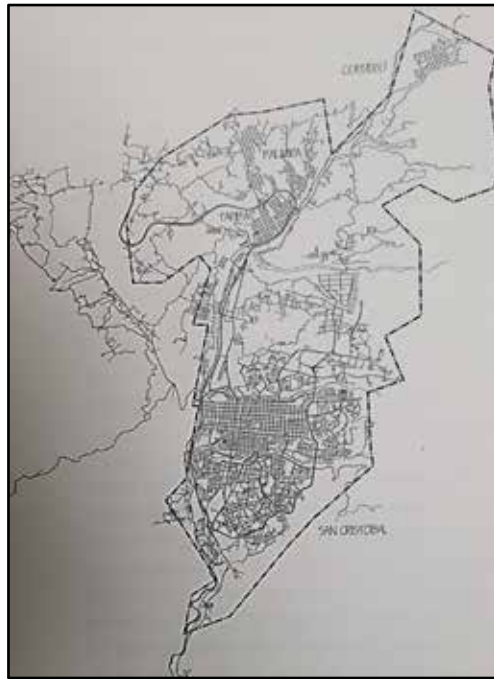


Figura 3: Poligonal del Plan Rector del Área Metropolitana de San Cristóbal.

Fuente: Hernández, Mogollón & Murzi (2012)

EL Plan de Ordenación Urbanística de 1993-1995 no fue sancionado, este contemplaba que la poligonal estaría comprendida por sectores de 7 municipios del estado: San Cristóbal, Andrés Bello, Guásimos, Libertad, Independencia y Torbes; conformado por tres poligonales que tienen un total de 15000 hectáreas, la primera poligonal cerrada tiene partes de Capacho Viejo y Capacho Nuevo con 390 hectáreas; la segunda poligonal cerrada, abarca San Cristóbal, Táriba, Palmira, Cordero y sus alrededores con un área de 12.816.75 hectáreas; la tercera poligonal de 1793.25 hectáreas comprendiendo San Josecito. El 33% del área de todas las poligonales

corresponde al área bien sea rural o urbana del Municipio San Cristóbal según Esther Mogollón (2005, p.46).

Finalmente, está el Plan de Ordenación Urbanística del Área Metropolitana de San Cristóbal 2002-2005, el cual se toma en consideración para la realización del presente trabajo de grado y contempla una poligonal cerrada de 15.689,92 hectáreas aproximadamente, validando casi en su totalidad la misma poligonal de la década de los años 90, la cual está conformada por los siguientes centros poblados: Cordero, Táriba, Palo Gordo, Palmira, Capacho Nuevo, el Valle, Capacho Viejo, el Pueblito, San Cristóbal (centro, este y alta) y San Josecito; esta propuesta de plan fue contratado por el Ministerio de Infraestructura a una Oficina local de arquitectura según UNET-GIAS (2012) y no fue sancionada, por diferencias en la concepción del mismo entre las autoridades nacionales y los autores del plan aun cuando en la reformulación del Plan de Ordenamiento Territorial del Estado Táchira (POTET) promulgado en 2005, se reconoce a esta poligonal como la del área metropolitana de San Cristóbal por lo que servirá de base para la realización del presente estudio, ya que enmarca en su versión más actual lo comprendido por la conurbación llamada Área Metropolitana de San Cristóbal.

2.2.2 Importancia de la gestión ambiental en la gestión Urbana

Es importante iniciar con que es la gestión ambiental, definida por Estevan Bolca (1994), como “Conjunto de acciones que permitan lograr la máxima racionalidad en el proceso de toma de decisión relativa a la conservación, defensa, protección y mejora del ambiente, mediante una coordinada información interdisciplinaria y la participación ciudadana”; mientras que Buros Castillo (1996) lo interpreta como “Conjunto de instrumentos, normas, procesos, controles, etc. que procuran la defensa, conservación y mejoramiento de la calidad ambiental, y el usufructo de los bienes y servicios ambientales, sin desmedro de su potencial como legado intergeneracional”. Tomándose entonces como un compendio de acciones, mecanismos y actividades enfocados en manejo y uso sostenible de los recursos naturales de la zonas urbanas y

de las aledañas e interrelacionadas con ellas para el caso en estudio. Debe considerarse que la gestión de los recursos naturales renovables y los problemas ambientales, no debe entenderse como los procesos e interacciones que se suceden exclusivamente en el perímetro urbano, puesto que los efectos e impactos ambientales generalmente trascienden dicho perímetro. Se hace necesario entonces, que la gestión ambiental urbana aborde los problemas propios que se suceden al interior del perímetro urbano y sus efectos sobre la región o regiones vecinas.

Tomando en consideración lo estipulado por el Ministerio del Ambiente de Colombia, en su informe Política de Gestión Ambiental Urbana (2008), la cual describe la gestión ambiental urbana como una acción conjunta entre el estado y los actores sociales, que se articula con la gestión territorial, las políticas ambientales y las políticas o planes sectoriales que afectan el medio ambiente en el ámbito urbano y regional. Además el mismo informe de Política de Gestión Ambiental Urbana (2008) define que la gestión ambiental en su aplicación urbana debería de concentrarse en dos ejes fundamentales. El primero de ellos son los recursos naturales: agua (en cualquier estado), atmósfera (troposfera y estratosfera), suelo y subsuelo Biodiversidad (ecosistemas, especies, recursos genéticos), fuentes primarias de energía no agotable Paisaje. El segundo eje a considerar engloba los problemas ambientales y los elementos o factores que interactúan e inciden sobre el ambiente en las áreas urbanas, entre los cuales se pueden mencionar:

- Factores que ocasionan contaminación y deterioro de los recursos naturales renovables.
- Factores que ocasionan pérdida o deterioro de la biodiversidad.
- Factores que ocasionan pérdida o deterioro del espacio público y del paisaje.
- Inadecuada gestión y disposición de residuos sólidos, líquidos y gaseosos.
- Uso ineficiente de la energía y falta de uso de fuentes no convencionales de energía.
- Riesgos de origen natural y antrópico.

- Pasivos ambientales.
- Patrones insostenibles de ocupación del territorio.
- Patrones insostenibles de producción y consumo.
- Baja o falta de conciencia y cultura ambiental de la población de las áreas urbanas.

Ambos ejes, contemplan factores que son fundamentales y primordiales para la realización adecuada de una gestión urbana integral, ya que proporcionarían las herramientas, indicadores y propuestas necesarias, para abordar las situaciones perjudiciales para el hábitat urbano, tanto para las actuales como las futuras que se puedan generar; permitiendo llegar a un equilibrio adecuado entre factores como el desarrollo urbano, crecimiento de la población, uso racional de los recursos, protección y conservación del ambiente a través de la aplicación de una adecuada gestión urbana.

Además, puede sentar las bases del ordenamiento ambiental de un municipio o región, partiendo de la caracterización ecológica y socio-ambiental, ecosistemas y recursos naturales, llegando así a una 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 Determinación de los Suelos que comprenden el territorio

Para poder determinar los suelos que comprenden el territorio, es necesario considerar que se determina el suelo dependiendo del uso o clasificación que tenga, según Pajudas & Font (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”, debido a que no siempre la población o los entes encargados respetan el uso que fue planificado para cada suelo.

En La República Bolivariana de Venezuela, existen instrumentos legales como: Ley Orgánica del Ambiente, la Ley Orgánica de Ordenación del Territorio y la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística, encargadas de regir la ordenación del territorio

pero a su vez deben definir el uso y tipos de suelos, determinando la diferencia entre el medio urbano, rural o no urbano, áreas especiales en las cuales entran las áreas bajo un régimen especial (ABRAES) que son protegidas y amparados por instrumentos legales.

Generalmente la perimetral urbana delimita el suelo urbano, pero en los casos donde no ocurre de esta manera puede incorporar suelo urbanizable, suelo de reserva urbana y áreas bajo régimen especial, dejado a un lado de la poligonal al suelo rústico, rural o no urbano. Es de vital importancia tener bajo consideración que la ocupación urbana en suelos no aptos para tal uso, comprende una de las mayores problemáticas que se puede presentar en desarrollos, debido al exponencial daño causado a las áreas rurales o bajo régimen especial del territorio que se traduce en ocupación anárquica que tiene como consecuencias irreversibles o profundas afectaciones económicas, ambientales e incluso sociales.

En el mismo orden de ideas, la determinación de los suelos urbanos es un factor determinante para definir la localización de áreas residenciales, dichas áreas deben contar con los aspectos necesarios desde el punto de vista técnico, legal y además cumplir con los condicionamientos ambientales asociados a su ubicación. En el suelo urbanizable, se definirá aquellas áreas destinadas para espacios libres, vialidad y áreas verdes, recreacionales y de expansión, para el equipamiento de los servicios, el urbanismo progresivo y las tierras de reserva urbana, como lo expresa la ordenanza de Zonificación de San Cristóbal y la propuesta de Plan de Ordenación del Área Metropolitana de San Cristóbal.

Se debe acotar, la diferencia existente entre suelo urbano con casco urbano y la mejor manera de exponerla es según lo expresado por Santamera Sánchez (2017) “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 extra radio. 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”.

Finalmente, cabe mencionar la existencia de subcategorías de suelos urbanos, entre las que se destacan: 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. Los suelos no consolidados los cuales poseen una urbanización insuficiente, con frecuencia también denominado núcleo rural; son áreas del municipio que necesitan reforma, renovación, mejora o rehabilitación. Los suelos no urbanizables identificados como aquellos en donde no se generará desarrollo.

2.2.6 Zona Urbana

Partiendo de lo definido por UNICEF (2012), la determinación de lo urbano de una población cambia según el país, incluso con reclasificaciones periódicas y pudiendo variar lo considerado urbano a lo largo del tiempo por sus circunstancias. Pero se puede llamar zona urbana, bajo la consideración de uno o más de los siguientes factores:

- Criterios administrativos o fronteras políticas, como formar parte de la jurisdicción de un municipio o comité de la ciudad.
- El tamaño de la población, como cuando el número mínimo de habitantes de los asentamientos urbanos de la región es de 2000, aunque puede oscilar entre 200 a 50.000 según las circunstancias propias.
- Densidad demográfica.
- La existencia de características urbanas, expresadas como calles pavimentadas, alumbrado público o alcantarillado.

Al hablar de las zonas urbanas, es importante marcar su diferencia con lo rural, explicado por Arousseau (1921) de la siguiente manera:

“Rurales son aquellos sectores de población que se extienden en la región y se dedican a la producción de los artículos primarios que rinde la tierra; los sectores urbanos, en cambio, incluyen a las grandes masas concentradas que no se interesan, al menos en forma inmediata, por la obtención de materias primas, alimenticias, textiles o de confort

en general, sino que están vinculadas a los transportes, a las industrias, al comercio, a la instrucción de la población, a la administración del Estado o simplemente a vivir en la ciudad.”

A su vez Casas Torres (1957) caracteriza la zona urbana como la ciudad y explica lo siguiente “La ciudad, grande o chica, se abastece desde afuera, no se basta para su aprovisionamiento, y existe en función de una región más amplia a la que organiza, a la que sirve, para la que es el nexo de unión con el resto del mundo” por lo que es importante no dejar de lado el necesario aporte de lo rural a lo urbano para su supervivencia. Finalmente P. Deffontaines y J. Brunhes (1926) expresan de lo urbano “Hay ciudad cuando la mayor parte de los habitantes pasan la mayor parte del tiempo en el interior de la aglomeración.”

Es importante puntualizar las especificaciones propias de las zonas urbanas como son el nivel económico, concentraciones de actividad, el empleo de los sectores secundarios y terciarios, con menos participación del sector primario. Dichas especificaciones recalcan la importancia de estas zonas, es por ello que mundialmente la población que habita en zonas urbanas es la más considerable y se proyecta su crecimiento, según el Banco Mundial en sus indicadores el 54.739% de la población mundial habita en estas zonas; por otra parte según las UN (2018) en su artículo las ciudades seguirán creciendo, sobre todo en los países en desarrollo, actualmente el 55% de la población mundial vive en ciudades con la proyección de que aumente un 13% para 2050 por lo que el desarrollo sostenible dependerá cada vez más que se gestione de forma apropiada el crecimiento y distribución urbana ya que es el principal foco para poder lograr un cambio en el planeta. Según las UN el continente americano tiene la mayor proporción de su población en áreas urbanas con un 82% y 81% para América del Norte y América Latina respectivamente, seguidos por Europa con 74% y Oceanía con 68%, pero Asia Meridional y Oriental probablemente registrará el más rápido crecimiento urbano en los próximos 30 años.

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 se 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 generando consecuencias en las principales ciudades del país, a partir de los años 2000 el deterioro se intensifica a escalas mayores; como por ejemplo la congestión que se ocasiona en las principales arterías viales, denota la falta de creación de nuevas vías que satisfagan las necesidades de la población, afectando la parte vial en general y siendo un aspecto necesario a mejorar ya que las zonas urbanas son de imperante importancia en lo referente al desarrollo sostenible.

Si se lleva al área en estudio según el Instituto Nacional de Estadística (INE), Resultados por Entidad Federal y Municipio del Estado Táchira (2011) señala que el municipio de San Cristóbal ocupa el primer lugar en concentración de población con 263.765 habitantes que corresponde a un poco más de 22.6% de la población total de la entidad. Esto significa que 1 de cada 5 de los habitantes del total del estado son residentes habituales del mencionado municipio; por otra parte en el año 2000 la ciudad de San Cristóbal concentra alrededor de uno 250.307 habitantes por sus funciones de capital estatal en este sentido, el crecimiento de la zona urbana se genera de forma paulatina, es decir, que siempre se encuentre en constante crecimiento como se evidencia con las estadísticas señaladas por lo que se debe supervisar dicho crecimiento en aras de garantizar una sostenibilidad para con el área en estudio de este trabajo de grado.

2.2.5 Efectos Ambientales de la Ocupación Territorial no Planificada

Toda acción que se realice genera una afectación en el hábitat en la que es hecha, por lo que producto de la ocupación de los seres humanos tanto en zonas urbanas como rurales se generan cierto tipo de interacciones entre las poblaciones y el ambiente que los rodea, dicha interacción se puede dar de forma paulatina y no perjudicial o por el contrario provocar graves y en algunos casos irreparables consecuencias.

Partiendo de lo expresado por Roccatagliata, J (1999), “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” entendiéndose que los grupos urbanos que se concentran en pueblos y ciudades modifican el ambiente dejando profundas huellas las cuales tendrán connotaciones futuras.

Como parte de lo mencionado, se tiene la urbanización en su variante no planificada junto con su consecuente desarrollo, los cuales tienen profundos impactos sobre los componentes abióticos del ambiente que son necesarios para el buen desarrollo de la vida, como por ejemplo afecta el ciclo hidrológico tanto cuantitativa como cualitativamente, ya que como no es calculado el desarrollo no se cuenta con las medidas necesarias para evitar la eutrofización al igual que otros procesos contaminantes como lo afirma las Naciones Unidas (2015), en su informe Agua para un Mundo Sostenible “La disponibilidad de agua se enfrenta a las presiones de la contaminación. Se espera que la eutrofización de las aguas superficiales y las zonas costeras aumente en casi todas partes hasta 2030”, proyectándose que para 2050 se dé un aumento del 20% en el número de lagos con floraciones de algas nocivas; también se sabe que el desarrollo no planificado se genera mayor contaminación que ocasiona que se estime para 2030 un déficit mundial del 40% de agua afectando mayormente a las zonas urbanas. Por otra parte, aquellas ciudades que se asientan cerca de la fuente del recurso agua con el tiempo y la demanda se degrada, aumentando la necesidad de explotar nuevas fuentes, como la extracción del suministro de agua subterránea la cual trae como consecuencia el hundimiento de los suelos por cavernas vacías que ceden ante la gravedad, pudiendo afectar a las edificaciones urbanas y colaborando en la disminución del nivel freático.

Entre los efectos ocasionados por la ocupación territorial no planificada es indispensable mencionar como se ve afectado el recurso aire. En las Américas según lo afirma la Organización Panamericana de la Salud (PHAO), por ser la región más

urbanizada y no siempre bajo un tinte eficaz, se tiene una demanda alta en provisión de servicios, consumo de materiales y bienes, transporte y movilidad, lo cual contribuye a la contaminación del aire, ya que el transporte y la movilidad no es contemplada en la planificación territorial, por lo que se da de manera individualizada generando así una baja eficiencia, aunado a los vertederos de desechos no planificados ni regulados para residuos sólidos o la falta de políticas públicas para los sectores generan grandes aportaciones potenciales a la contaminación atmosférica o del aire en ambientes urbanos; dicha contaminación se mide por la presencia de partículas finas (PM 2.5) y gruesas (PM10), las cuales afectan directamente la calidad de vida de los habitantes ya que las gruesas pueden penetrar y alojarse profundamente en los pulmones mientras que las gruesas, pueden atravesar la barrera pulmonar y entrar en el sistema sanguíneo, siendo altamente perjudiciales para nuestra supervivencia.

La ocupación territorial no planificada, puede afectar también al suelo y contaminándolo de cierta manera, ya que se produce el sellamiento del suelo; según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura es un serio problema mundial y de mayor intensidad, producto de la ocupación no planificada ya que se condenan terrenos con grandes potencialidades, se desplaza la agricultura y los ecosistemas naturales lo que es perjudicial para el ambiente.

Asimismo, como producto de la ocupación territorial no planificada, es importante tener en consideración el efecto adverso que impacta sustancialmente el ambiente, la construcción en terrenos que no poseen las características topográficas adecuadas para su explotación, lo que afecta el componente socio cultural del ambiente; ya que las Normas para movimiento de tierra y de conservación ambiental con fines urbanísticos de 1983, establece las pendientes máximas permitidas tanto para la realización de banqueo y relleno de taludes será de uno con cinco décimas (1.5) horizontal, a uno (1) vertical, lo que se traduce en 66%, además establece que la pendiente máxima de los lotes edificables o explotables, una vez modificada la topografía será del 20% , ya que si no se cumpliera esto la estabilidad de los taludes se verían afectadas, siendo contraproducente para el ambiente, ya se tendría bajo riesgo

vidas humanas por lo que es de extrema importancia tener en cuenta lo expresado para no permitir la ocupación riesgosa y no planificada, que a la larga afectara la sostenibilidad de las ciudades.

En concordancia con lo expuesto, se quiere resaltar lo expresado por Massone. E (1999), que al cuestionarse sobre 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 tres parecen ser las causas fundamentales que dominan los procesos de desastre en el mundo en desarrollo: la vulnerabilidad humana resultante de la pobreza, 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 están 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:

- Desaparición y degradación de los ecosistemas naturales (bosques de ribera, lagunas, esteros, entre otros.)
- Colmatación de cuencas (lagunas, ríos y bajos) y/o su ocupación por pobladores ilegales, conformando en la mayoría de los casos cinturones de pobreza.
- Proliferación de basurales a cielo abierto, de incorrecta ubicación, que originan problemas socio-ambientales graves.
- Contaminación del entorno tanto por depósitos de residuos sólidos, que 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.

Por esto y todo lo expresado, se puede precisar que la urbanización no planificada ejerce presión sobre los ecosistemas naturales circundantes, lo que genera consecuencias importantes que ayudan a disminuir la sostenibilidad y resiliencia del hábitat y que disminuye además la calidad de vida de la población.

2.2.6 El Desarrollo Sostenible en las Ciudades y Regiones

Las ciudades han existido desde el tercer milenio antes de Cristo y desde el inicio de la existencia de las personas, estas se han sentido atraídas por lo que aquellas ofrecen. Sin embargo, es importante acotar lo expresado por Díaz y Escárcega (2009) “En una época tan reciente, como el año 1800, sólo el 2% de la población del mundo vivía en las zonas urbanas”, siendo evidente la poca ocupación de la zonas urbanas en dichos siglos. En la actualidad según las Naciones Unidas (2018), el 55% de las personas que habitan en la Tierra vive en ciudades y para el año 2050 será el 68%; entendiéndose que en el siglo que se ha iniciado, se prevé que los centros urbanos se extiendan hasta alcanzar un tamaño sin precedentes. Partiendo de lo expuesto, se puede entender la importancia de poder implementar de manera adecuada el desarrollo sostenible en las ciudades del planeta.

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

Así mismo, las capacidades y los potenciales que posee una ciudad puede garantizar el desarrollo sostenible, en el cual la planificación urbana será un elemento principal y estará determinada por las necesidades de sus habitantes, teniendo en cuenta la realidad del ambiente además de controlar y estipular su adecuada regulación, 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 sostenible con formulación y ejecución de planes urbanos con

sustento en el ambiente ecológico, a corto, mediano y largo plazo”, destacando así como objetivo la creación de ciudades sostenibles, para así establecer oportunidades que permitan avanzar hacia una mejor calidad de vida de la población. Generando ciudades donde la totalidad de sus habitantes, tenga adecuado acceso a movilidad, ahorro de energía y de recursos hídricos, disminución de la contaminación auditiva y creación de espacios públicos agradables donde haya áreas verdes con una gran funcionalidad y zonas de recreación; permitiendo a su vez un desarrollo tecnológico para aprovechar al máximo los recursos disponibles. De esta forma, las ciudades sostenibles plantean modelos de desarrollo, que proyectan no solo un futuro mejor para las generaciones venideras, sino también una transformación social.

En la actualidad, según ARCADIS (2016), en su publicación Sustainable Cities Index 2016, que es un estudio de 100 ciudades, tanto desarrolladas como emergente en todo el mundo, en base a los siguientes tres aspectos:

- Evaluación de la dimensión de las personas de la experiencia urbana.
- Evaluación ecológica que contempla energía renovable, reciclaje, emisiones de gas, saneamiento y contaminación.
- Evaluación de beneficios, combinando medidas de infraestructura de transportes, entre otras necesarias.

Estando entre las 10 primeras ciudades, Zúrich (Suiza), Singapur, Estocolmo (Suecia), Viena (Austria), Londres (Inglaterra), Frankfurt (Alemania), Seúl (Corea del sur), Hamburgo (Alemania), Praga (República Checa) y Múnich (Alemania); haciendo mención especial a Santiago de Chile y Sao Pablo como las ciudades latinoamericanas mejor posicionadas. 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 eco inteligentes, finanzas y desarrollo económico. Por otra parte se entiende que la vanguardia del desarrollo sostenible se da en el continente Europeo, por lo que debe ser un modelo a

seguir para el resto del mundo; El caso de Londres, con la construcción de estadios olímpicos con materiales reciclables que además son desarmables para llevar su aforo de 80 mil a 25 mil personas, por otra parte cuenta con las viviendas Bedzed.

Como ejemplo de la necesidad de aplicación en la actualidad del desarrollo sostenible, se puede citar la ciudad de Rio de Janeiro en Brasil, que tuvo la distinción de ser la sede de los Juegos Olímpicos de 2016, dándole la bienvenida a los invitados se experimentar elementos deportivo de clase mundial, pero a su vez de atributos como tráfico, seguridad, transporte, contaminación de agua, por nombrar algunas carencias; demostrando así que la ciudad de Rio no cuenta con el grado de sostenibilidad requerido para albergar este tipo de eventos. Siendo esto importante ya que como lo relata la consultora ambiental ARCADIS, la capacidad de una ciudad para albergar y alojar a los huéspedes de manera adecuada es una medida real de la capacidad de una ciudad para elevar la experiencia personal de lo que dicha ciudad tiene para ofrecer, preservando el medio natural, es decir, la suficiencia para alojar foráneos de manera apropiada también se aplica a la capacidad de la ciudad para hospedar efectivamente a sus residentes.

Finalmente, se habla en el ámbito nacional del desarrollo sostenible donde 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”.

2.2.7 Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030

En septiembre de 2015, durante la histórica cumbre del Desarrollo Sostenible más de 150 jefes de Estado y de Gobierno se reunieron y aprobaron la Agenda 2030; la que contiene 17 objetivos de aplicación universal que, desde el 1 de enero de 2016, rigen los esfuerzos conjuntos de los países para lograr un mundo sostenible en el año 2030. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS por sus siglas), se consideran como un llamado mundial a la adopción de medidas que permitan poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad.

Estos 17 Objetivos se basan en los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, aunque incluyen nuevas esferas como el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible, la paz y la justicia, entre otras prioridades. Cada Objetivo tiene asociadas las metas que se quieren cumplir en el planeta en el horizonte del año 2030. Los Objetivos están interrelacionados, con frecuencia la clave del éxito de uno involucrará las cuestiones más frecuentemente vinculadas con otro, por otra parte, presentan la particularidad de instar a todos los países, ya sean ricos, pobres o de ingresos medianos, a adoptar medidas para promover la prosperidad al tiempo que protegen el planeta. Reconocen que las iniciativas para acabar con la pobreza deben ir de la mano de estrategias que favorezcan el crecimiento económico y aborden una serie de necesidades sociales, entre las que cabe señalar la educación, la salud, la protección social y las oportunidades de empleo, a la vez que luchan contra el cambio climático y promueven la protección del medio ambiente y su sostenimiento en el tiempo con el fin de mejorar la vida para las generaciones futuras.

Proporcionan orientaciones y metas claras para su adopción por todos los países en conformidad con sus propias prioridades y los desafíos ambientales del mundo en

general. Para la consecución de estos se requiere la colaboración de los gobiernos, el sector privado, la sociedad civil y los ciudadanos por igual para asegurar que dejaremos un mejor planeta a las generaciones futuras.

Los Objetivos son los siguientes:

- 1) Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.
- 2) Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
- 3) Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.
- 4) Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.
- 5) Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.
- 6) Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.
- 7) Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
- 8) Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
- 9) Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
- 10) Reducir la desigualdad en y entre los países.
- 11) Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
- 12) Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
- 13) Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
- 14) Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
- 15) Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.
- 16) Promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas.

17) Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

2.2.8 Ordenamiento Territorial

El ordenamiento territorial de las ciudades medias-intermedias es, según Pinzón Botero (2015) “El producto de una oferta natural modificada por la puesta en marcha de la combinación de la teoría, las normas y los instrumentos, el deseo de los diferentes actores y su actuación, condicionada por la realidad urbana del día a día”, siendo así un proceso que involucra directamente a los grupos sociales, ya que es en el territorio donde tienen lugar sus actividades cotidianas y por tanto, ha estado presente en el devenir histórico de las sociedades del mundo.

Pero se tiene que resaltar que el ordenamiento como práctica de planificación territorial se ha transformado con el paso del tiempo y en especial en las últimas décadas en una herramienta de carácter más complejo, además de ser un tema de discusión internacional del cual han llegado una serie de influencias como lo muestra en la última década del siglo pasado la Carta Europea de Ordenación del Territorio (1983), cuya definición sobre el ordenamiento territorial se plantea en los siguientes términos: "Es una disciplina científica, un proceder administrativo y por ende una acción política. Actúa como una práctica interdisciplinaria en el orden científico, con base en una estrategia para un desarrollo y orden regional equilibrado". Por otra parte, se define dicho término según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura como:

“Una política de Estado y un instrumento de planificación del desarrollo, desde una perspectiva sistémica, prospectiva, democrática y participativa, que orienta la apropiada organización político administrativa de la Nación y la proyección espacial de las políticas sociales, económicas, ambientales y culturales de la sociedad, garantizando un nivel de vida adecuado para la población y la conservación del ambiente, tanto para las actuales generaciones, como para las del futuro” (Lücke, 1999).

En la actualidad, este tema cobra especial relevancia en el marco de la sostenibilidad, dado su papel como instrumento del Estado para ejercer contraloría

sobre el territorio y para orientar un determinado modelo de desarrollo sostenible que preserve el mundo para las venideras generaciones.

El Ordenamiento Territorial permite según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura organizar el uso, aprovechamiento y ocupación del territorio sobre la base de las potencialidades y limitaciones, teniendo en cuenta las necesidades de la población y las recomendaciones generadas por todos los instrumentos de planificación y gestión. Además se considera como una disciplina científica, que forma parte de la política de Estado sobre el desarrollo sostenible.

Es importante acotar que los objetivos de las políticas de Ordenamiento Territorial varían dependiendo del nivel en el cual se aplican, pero siendo vital la interacción entre los tres niveles de la planificación territorial (a escala nacional, regional, y local), ya que en cada nivel ha de producirse una planificación con diferentes objetivos y componentes relacionados entre sí, siendo el aplicable a este estudio de grado local. Basado en lo expresado de La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, el Ordenamiento Territorial es una herramienta particularmente valiosa para impulsar acciones en diferentes ámbitos relevantes del desarrollo sostenible, ya que en su enfoque considera aspectos tales como:

- Pobreza y equidad.
- Productividad de los asentamientos humanos.
- Medio ambiente y prevención de los desastres.
- Propiedad y tenencia de la tierra.
- Gobernabilidad y participación ciudadana.

Trasladándose al ámbito nacional, legalmente el ordenamiento territorial, busca tener la armonía entre la población y la explotación, los recursos naturales y el ambiente, no incorporar directamente aspectos anteriormente expuestos que están asociados a la sostenibilidad o sustentabilidad, como es definido internacionalmente, pudiéndose así potencializar el ordenamiento territorial en aras a la conservación de

planeta para las generaciones venideras, concordando con lo expresado por Pinzón Botero (2015):

“El ordenamiento territorial y los instrumentos que lo soportan se han quedado cortos frente a la inserción de la sostenibilidad ambiental. Su implementación ha obedecido a una tradición normativa que ha costado mucho de imponer y su alusión a la sostenibilidad ambiental ha venido por compromiso y norma desde otros contextos de nivel internacional”.

Los ámbitos de ordenación del territorio en Venezuela, están englobados en las llamadas áreas de régimen ordinario y las áreas protegidas. Las áreas de régimen ordinario la conforman todas aquellas zonas del país que no están bajo figuras jurídicas de protección, mientras que las áreas protegidas gozan de esta condición. En relación a estas áreas de régimen ordinario, el país ha aunado esfuerzos importantes en la elaboración de planes de ordenación para las entidades federales, así como también, planes de manejo para recursos tales como los forestales y aguas. Respecto a las áreas protegidas, en Venezuela estas se encuentran reguladas a través de diferentes leyes y reconocidas en la legislación venezolana. Su importancia radica en hacer un uso racional de los recursos ambientales, frenar conflictos sociales y detener la degradación de los ecosistemas.

Finalmente es importante acotar que en el país, según lo expresado anteriormente el ordenamiento territorial urbano no presenta ningún incentivo especial que promueva el potencial de las ciudades medias-intermedias y que impulse su buena planificación a favor de la sostenibilidad ambiental como estrategia de equilibrio territorial.

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 del 24 de Marzo de 2000.

La Carta Magna de Venezuela es la referencia primaria desde el aspecto legal en la cual se basa el planteamiento del presente trabajo, ya que en esta se encuentran contenidas las leyes fundamentales por las cuales se rigen todos los actos legales del país. Enmarca los derechos sociales que tiene toda persona, diciendo que toda persona

tiene derecho a una vivienda adecuada, cómoda, higiénica, con servicios básicos esenciales que incluyan un hábitat que humanice las relaciones familiares, vecinales y comunitarias, según el Título II, Capítulo V, Art. 82; en el Art. 83 de la misma sección se estipula que “El Estado promoverá y desarrollará políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios. Todas las personas tienen derecho a la protección de la salud, así como el deber de participar activamente en su promoción y defensa, y el de cumplir con las medidas sanitarias y de saneamiento que establezca la ley” concluyendo así que la prestación de servicios básicos que permitan tener a la población una calidad de vida y además que preserven el componente ambiental de su hábitat, es un derecho cuya satisfacción es obligación de todos los actores de la sociedad.

Por otra parte, es importante mencionar el Título III, en su Capítulo IX (Derechos Ambientales) en todos sus artículos pero haciendo hincapié en el Art.127 el cual destaca que es obligación del estado garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, donde sean resguardados con cautela el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, las especies y la capa de ozono; y en el Art. 128 que expresa, “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”, donde ya se hace referencia a las actividades y tratamiento genérico de los recursos naturales en el territorio nacional a través de una política de ordenación que va enfocada al desarrollo sustentable, el cual está estrechamente relacionado con las sostenibilidad y con los objetivos planteados por las Naciones Unidas en relación al tema para lograr un equilibrio ecológico.

Para un punto de vista más local, con respecto al tópico, se toma como referencia los Art. 178 y 182 del Título IV, Capítulo IV, los cuales sintetizan las competencias el tópico que tiene el gobierno municipal entre las cuales se tienen: La Ordenación y promoción del desarrollo económico social, dotación y prestación de los servicios públicos domiciliarios, así como el mejoramiento en general de las condiciones de vida

de la comunidad en lo referente a la ordenación territorial y urbanística, la vialidad urbana, la protección del medio ambiente y cooperación con el saneamiento ambiental y en el servicio de agua potable, electricidad, gas doméstico, alcantarillado y disposición de aguas servidas.

2.3.2 Ley Orgánica del Ambiente

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

La presente ley tiene como fin demarcar los principios y disposiciones que regirán la gestión del ambiente en el país bajo el marco del desarrollo sustentable como deber y derecho del estado y de la sociedad, según su Art.1 del Título I, Capítulo I (Disposiciones Generales), siendo esto de gran importancia en el desarrollo del trabajo ya que se plantea dar soluciones de sostenibilidad; observando además 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.

Además en el Art. 2 del mismo capítulo, se establece que la gestión ambiental viene dada por acciones dirigidas a diagnosticar, inventariar, reestablecer, restaurar, mejorar, preservar, proteger, controlar y aprovechar los ecosistemas, recursos naturales, la diversidad biológica y demás elementos ambientales; lo cual viene estrechamente asociado con la conceptualización del desarrollo sustentable ofrecida por el Art. 3, “Proceso de cambio continuo y equitativo para lograr el máximo bienestar social, fundamentado 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” y con el planteamiento expuesto para la realización del trabajo.

Por otra parte, en el Título III, Capítulo 1 (Planificación del Ambiente), se establece que la planificación del ambiente forma parte del proceso de desarrollo sustentable del país, según el Art.24; los lineamientos dados para dicha planificación están estipulados en Art. 23 entre los cuales se encuentran: el uso sustentable de los ecosistemas para su conservación y así asegurar su permanencia; la investigación como

base fundamental del proceso de planificación para determinar las potencialidades y limitaciones de los recursos naturales y la adecuación de tecnologías compatibles con el desarrollo sostenible. Cabe destacar el Art. 67 del Título VI, Capítulo I (Investigación e información), el cual hace referencia a los diferentes registros que debe mantener con respecto al tópico donde figuran inventarios de recursos hídricos, de cuencas hidrográficas, de información de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial, las cuales serán tomadas en cuenta para el análisis a realizar posteriormente.

2.3.3 Ley Orgánica para Ordenación del Territorio.

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

Esta ley es más focalizada en la ordenación, como muy bien su nombre lo dice y tiene como objeto establecer las disposiciones que regirán el proceso de ordenación del territorio, según lo establecido en su Art. 1 del Título I, Capítulo I, pero desde una perspectiva macro, sin enfocarse en los aspectos locales de la ordenación del territorio, sino dando una guía para estos. Pero que se define como ordenación del territorio.

“Se entiende por ordenación del territorio de regulación y promoción de la localización de los asentamientos humanos, de las actividades económicas y sociales de la población, así como el desarrollo físico espacial, con el fin de lograr una armonía entre el mayor bienestar de la población, la optimización de la explotación y uso de los recursos naturales y la protección y valorización del medio ambiente, como objetivos fundamentales el desarrollo integral.” (Art.2, Título 1, Capítulo 1).

A su vez se establece según el Art. 4, que las actuaciones de los órganos públicos con respecto a este tópico comprenden: la elaboración y aprobación de planes de ordenación del territorio; la gestión, ejecución y control de los anteriores y finalmente la adopción de normas que sean necesarias a tales efectos. En lo referente a los planes anteriormente nombrados, deben estar estructurados y jerarquizados en el Plan Nacional de Ordenación del Territorio, el cual se desglosa en: a) Los Planes Regionales de Ordenación del Territorio. b) Los planes nacionales de aprovechamiento de los recursos naturales y los demás planes sectoriales. c) Los planes de ordenación urbanística. d) Los planes de las áreas bajo Régimen de Administración Especial. e)

Los demás planes de ordenación del territorio que demande el proceso de desarrollo integral del país, según el Art. 5.

Finalmente se considera los planes de ordenación urbanística que es un tipo de documentación que servirá de referencia para el trabajo, según el Art. 19, Capítulo 5.

“Contendrán: 1) La delimitación, dentro del área urbana, de las áreas de expansión de las ciudades; 2) La definición del uso del suelo urbano y sus densidades; 3) La determinación de los aspectos ambientales tales como la definición del sistema de zonas verdes y espacios libres y de protección y conservación ambiental, y la definición de los parámetros de calidad ambiental; 4) La ubicación de los edificios o instalaciones públicas y en especial, los destinados a servicios de abastecimiento, educacionales, deportivos, asistenciales, recreacionales y otros; 5) El sistema de vialidad urbana y el sistema de transporte colectivo y las principales rutas del mismo; 6) El sistema de drenaje primario; 7) Definición en el tiempo de las acciones que los organismos públicos realizarán en el ámbito determinado por el plan; 8) La precisión de las áreas o unidades mínimas de urbanización; 9) La determinación de los normales y mínimos de dotación para servicios culturales, educativos, deportivos y recreacionales.”

Información que servirá como punto de partida o referencia para estudio del problema planteado y sus posibles soluciones.

2.3.4 Ley Orgánica De Ordenación Urbanística

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

La Ley Orgánica de Ordenación Urbanística es un recurso de carácter normativo cuyo rango de alcance es municipal el cual recoge un proyecto de ciudad, que tiene por objeto ordenar el desarrollo urbanístico con el fin de tener un crecimiento armónico y a su vez salvaguardar los recursos ambientales y proporcionar calidad de vida para la población, según lo que estipula el Art. 1 del Título I. El ente que tiene la competencia en materia urbanística es el Municipio, teniendo según el Art. 10, Título II, Capítulo I que elabora y aprueba los Planes de Desarrollo Urbano Local así como dictar las Ordenanzas necesarias para la ejecución, control y gestión de los planes en materia de zonificación, documentos que son la base fundamental para la realización del presente

trabajo. Por otra parte es fundamental definir que los planes de Ordenación Urbanística deben contener según la presente ley:

“Los planes de ordenación urbanística contendrán: 1. Definición estratégica del desarrollo urbano, en términos de población, base económica, extensión del área urbana y control del medio ambiente. 2. La Delimitación de las áreas de posible expansión de las ciudades. 3. La definición del uso del suelo y sus intensidades. 4. La determinación de los aspectos ambientales, tales como la definición del sistema de zonas verdes y espacios libres de protección y conservación ambiental y la definición de los parámetros de calidad ambiental. 5. El sistema de vialidad urbana primaria.” (Art. 24, Título IV, Capítulo II).

VARIABLES O PARÁMETROS QUE SON NECESITADOS PARA PODER DEFINIR LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA A TRABAJAR Y PODER LLEGAR A POSIBLES SOLUCIONES. Finalmente es necesario acotar los Art. 67, 68, 69 del Título VI, Capítulo III, los cuales hacen referencia a las variables urbanas fundamentales en el caso de urbanizaciones y edificaciones, incluyendo la ambiental.

2.3.5 Reglamento de la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística

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

Instrumento de carácter normativo que tiene como función complementar lo estipulado en la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística según el Art. 1. Por otra parte es importante citar lo estipulado en el Art. 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.”

Siendo de vital importancia, ya que se estipula la necesidad de basar los instrumentos de planificación en estudios particulares llevados a cabo por profesionales a nivel local para poder tener una planificación adecuada. Como competencia de lo desarrollado en el trabajo el Art. 10, establece que “La determinación de los aspectos

ambientales que se incluirán en los Planes de Ordenación Urbanística se realizará atendiendo a las limitaciones o restricciones establecidas por los organismos competentes”, reflejando la obligatoriedad desde el punto legal de considerar el componente ambiental en dichos planes; también es necesario incluir en estos el sistema de vialidad urbana primaria, la red de abastecimiento de agua potable y de deposición o cloacas, según los Art. 11 y 12 respectivamente.

2.3.6 Reglamento Parcial de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio sobre administración y manejo de parques nacionales y monumentos naturales

Decreto Presidencial N° 276 de fecha 09 de Junio de 1989.

Instrumento de carácter normativo que tiene como función complementar lo estipulado en la Ley de Ordenación del territorio, por este documento se rige el Parque Nacional Chorro del Indio y estipula todo lo referente a su creación y a las acciones a tomar con respecto a la población de la zona.

2.3.7 Ordenanza de Zonificación

Gaceta Municipal Extraordinaria N° 069 de fecha 16 de Junio de 2013.

Documento legal de ámbito municipal que establece los lineamientos aprobados y publicados por el consejo municipal, referentes a la ordenación urbanística específicamente a la zonificación por uso y por densidad de los terrenos dentro de la poligonal urbana, además de estipular regulaciones en cuanto a dimensiones, porcentajes de construcción y ubicación, condiciones de uso, retiros obligatorios y desarrollo de las parcelas existentes.

Por otra parte, Esther Mogollón (2005, pág. 181), afirma que “Este instrumento consiste en una Ordenanza de Zonificación, copia Fiel del Proyecto de Ordenanza para el Área Metropolitana de San Critóbal, Táriba y Palmira elaborada por el MOP en el año 1971 (...) está conformado por el texto del articulado de la Ordenanza con sus correspondientes tablas de usos y requisitos, por los documentos del plan de Desarrollo Urbano (...) y un informe”.

Dentro de los aspectos de zonificación refleja la delimitación de áreas protegidas por su importancia natural, aspecto fundamental en el presente trabajo, así como también las zonas urbanas, industriales y comerciales. Por otra parte, da información de la secciones de vías existentes y de las que están siendo proyectadas. Por supuesto representando gráficamente todo lo anteriormente nombrado.

2.3.8 Ley Especial de Regularización Integral de la Tenencia de la Tierra de los Asentamientos Urbanos Populares

El de esta ley está contenido en su Art. 1 expresando lo siguiente:

“La presente Ley tiene por objeto ordenar y regularizar el proceso de la tenencia de la tierra, ocupada por la población en los asentamientos urbanos populares, y contribuir a la satisfacción progresiva del derecho a la vivienda y el hábitat, dando prioridad a la familia, especialmente a aquéllas en condición de vulnerabilidad social, y así consolidar los asentamientos urbanos populares ya existentes, de manera digna, equitativa y sostenible, mediante un proceso de cogestión integral con el Estado”

Considerándose de vital importancia, ya que es un aspecto a tener en cuenta en la investigación como se ha dado el proceso de regularización de los terrenos que han sido tomados por la población, ya que este mismo puede traer un desarrollo anárquico que sea legitimado, además de consecuencias ambientales que pueden afectar de diversas maneras el desarrollo sostenible del área en estudio.

Por otra parte, la presente ley se encarga de regular “Los asentamientos urbanos populares que ocupen tierras públicas o privadas, en barrios (...) núcleos urbanos o periurbanos y en áreas de urbanismo progresivo, donde están construidas sus viviendas o bienhechurías, a quienes (...) no le ha sido reconocida su propiedad” según su Art.5, del párrafo Ámbito de Aplicación. Dicha regularización de la tenencia de tierras se podrá dar de tres distintas formas: La adjudicación de títulos por parte del Ejecutivo Nacional de tierras públicas nacionales. La adjudicación de títulos por parte del Poder Público Estatal y finalmente por parte del Poder Público Municipal según lo estipulado en el Art. 7, del párrafo Coordinación.

En cuanto a la ordenación de dicha ocupación el Art. 10 estipula: “La ordenación de la ocupación de la tierra está vinculada con los planes integrales de cogestión urbana y ordenamiento territorial, dentro de la visión integral de tenencia, riesgo natural, usos, infraestructura, servicios, sostenibilidad y equidad del asentamiento”. Finalmente un aspecto que se debe tener en consideración es la reubicación de dichas áreas bajo el supuesto de que existan zonas de riegos en las mismas, el Art. 12 del Título II, estipula que el estado deberá proceder a la reubicación del asentamiento en otra comunidad rural o urbana, en nuevos asentamientos o en una parcela agrícola.

2.3.9 Declaratorias de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAES)

2.3.9.1 Declaratoria del Parque Nacional Chorro del Indio.

Gaceta Oficial N° 4158 de 25 de enero de 1990.

Gaceta en la cual se publica el decreto presidencial n° 641 de 7 de diciembre de 1989, en el cual se establece la declaración como Parque Nacional el Chorro del Indio, en este se establece su poligonal y otros aspectos sobre el mismo.

2.3.9.2 Declaratoria de la Ampliación del Parque Nacional Chorro del Indio

Gaceta Oficial N° 4548 Extraordinaria de 25 de Marzo de 1993.

Gaceta en la cual se publica el decreto presidencial n° 2349 de 5 de Junio de 1992, en el cual se establece la ampliación de Parque Nacional el Chorro del Indio, en este se establece su nueva poligonal y otros aspectos sobre el mismo.

2.3.9.3 Declaratoria de la Cuenca Alta del Río Torbes

Gaceta Oficial N° 1655 de 27 de mayo de 1974.

Gaceta en la cual se publica el decreto presidencial n° 105 de 27 de mayo de 1974, en el cual se establece la declaración como área bajo régimen especial la cuenca alta del Río Torbes, en este se establece su poligonal y otros aspectos sobre el mismo.

2.3.9.4 Declaratoria de Realinderamiento de la Zona Protectora del Área Metropolitana de la Ciudad de San Cristóbal

Gaceta Oficial N° 4548 Extraordinaria de 25 de Marzo de 1993.

Gaceta en la cual se publica el decreto presidencial n° 2323 de 05 de Junio de 1974, en el cual se establece realinderamiento de la Zona Protectora del Área Metropolitana de la Ciudad de San Cristóbal, en este se establece su poligonal y otros aspectos sobre el mismo.

2.3.9.5 Declaración del Área de Protección de la Obra Pública “Parque Río Torbes”

Gaceta Oficial N° 35020 de 05 de Agosto de 1992.

Gaceta en la cual se publica el decreto presidencial n° 2324 de 05 de Junio de 1992, en el cual se establece como área bajo régimen especial, el área que corresponde a la obra del Parque Río Torbes, en este se establece su poligonal y otros aspectos sobre el mismo.

2.3.9.6 Declaratoria de la Zona de Aprovechamiento Agrícola de Peribeca

Gaceta Oficial N° 32137 de 23 de Agosto de 1980.

Gaceta en la cual se publica el decreto presidencial n° 913 de 22 de Agosto de 1980, en el cual se establece como área bajo régimen especial, el área que corresponde a la zona de aprovechamiento agrícola de Peribeca, en este se establece su poligonal y otros aspectos sobre el mismo.

2.3.9.7 Declaración de la Zona Protectora de Suelos, Bosques y Aguas, la Porción de la Cuenca “La Machiri”

Gaceta Oficial N° 30224 de 06 de Octubre de 1973.

Gaceta en la cual se publica el decreto presidencial n° 1414 de 03 de Octubre de 1973, en el cual se establece como área bajo régimen especial, el área que corresponde a la Zona Protectora de Suelos, Bosques y Aguas, la Porción de la Cuenca “La Machiri”, en este se establece su poligonal y otros aspectos sobre el mismo.

2.3.9.8 Declaración del Área Boscosa Bajo Protección y Reserva Nacional Hidráulica “Paramo La Laja”.

Gaceta Oficial N° 30708 de 19 de Septiembre de 1991.

Gaceta en la cual se publica el decreto presidencial n° 1.653 de 05 de Junio de 1991, en el cual se establece como área bajo protección, el área que corresponde a la Área Boscosa Bajo Protección y Reserva Nacional Hidráulica “Paramo La Laja”, en este se establece su poligonal y otros aspectos sobre el mismo.

2.3.9.9 Declaración del Parque de Recreación a Campo Abierto y de Uso

Intensivo “Monseñor Rafael Ángel Eugenio”.

Gaceta Oficial N° 35319 de 20 de Mayo de 1993.

Gaceta en la cual se publica el decreto presidencial n° 2.941 de 20 de Mayo de 1993, en el cual se establece como área bajo régimen especial, el área que corresponde al Parque de Recreación a Campo Abierto y de Uso Intensivo “Monseñor Rafael Ángel Eugenio”, en este se establece su poligonal y otros aspectos sobre el mismo.

2.4 Definición de términos básicos

Ambiente: Es el compendio de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida material y psicológica del hombre y en el futuro de generaciones venideras.

Área metropolitana: que comprende el conjunto de la zona urbana y los principales sectores donde viven personas que todos los días viajan desde sus hogares hasta sus trabajos. Habitualmente se forman alrededor de ciudades con una alta concentración demográfica. Además de la ciudad propiamente dicha, una zona metropolitana incluye tanto el territorio circundante con un nivel urbano de densidad residencial, como algunas zonas adicionales de menor densidad adyacente a la ciudad y unidas a ella según UNICEF (2012).

Conurbación: Fenómeno por el cual varias ciudades se integran territorialmente, sin importar su tamaño, sus características propias, ni la adscripción administrativa que posean. Específicamente referencia a un área de desarrollo urbano donde una serie de ciudades diferentes se expanden al encuentro unas de otras, unidas por intereses comunes: industriales o de negocios, por un centro comercial o recreativo común. En

otras palabras es un proceso de “juntamiento” o “pegamiento”, que da lugar a una nueva territorialidad a modo de un rizoma.

Desarrollo Sustentable: Proceso que exige a los actores de la sociedad responsabilidades al aplicar mecanismos económicos, políticos, ambientales y sociales, así como en los patrones de consumo que determinan la calidad de vida; por otra parte requiere el manejo de recursos naturales, humanos, sociales, económicos y tecnológicos, para alcanzar una mejor calidad de vida y al mismo tiempo velar porque los patrones de consumo actual no afecten el bienestar de las generaciones futuras.

Desarrollo Urbano: Proceso de transformación, a través de la consolidación del ordenamiento territorial en sus aspectos físicos, económicos y sociales; un cambio estructural de los asentamientos humanos en los centros de poblados, enfocadas a la protección y conservación del medio ambiente, a la promoción de servicios de las ciudades en condiciones de funcionalidad, y al mejoramiento de la calidad de vida.

Eutrofización: Es el enriquecimiento de nutrientes en un ecosistema acuático, lo que favorece el crecimiento excesivo de materia orgánica, provocando un crecimiento acelerado de algas y otras plantas verdes que cubren la superficie del agua y evita que la luz solar llegue a las capas inferiores generando que la vegetación muere al no realizar la fotosíntesis y que microorganismos se alimenten de materia muerta, consumiendo el oxígeno que necesitaban peces y moluscos.

Impacto Ambiental: Por impacto ambiental se entiende el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. Mientras técnicamente, se entiende como la alteración de la línea de base (medio ambiente), debido a la acción antrópica o a eventos naturales.

Malla Urbana: La malla urbana es la forma en que se disponen las calles con las manzanas, además de la relación que guardan con los demás elementos como las plazas, glorieta, etc. La mayoría de las veces la malla urbana obedece a las características del suelo donde se asienta el lugar.

Planificación Urbana: 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.

Poligonal Urbana: Es la línea segmentada que se gráfica en el perímetro del centro poblado urbano para determinar y diferenciar lo urbano de lo rural, utilizando elementos físicos de fácil identificación como ríos, quebradas, cerros, carreteras entre otros.

Resiliencia: Aptitud que adoptan algunos individuos o sistemas que se caracterizan y diferencian de los demás por su capacidad ante la superación de una adversidad y de mucho estrés, con el fin de desarrollarse en vista a un mejor futuro.

Servicios Básicos: Son aquellas obras de infraestructuras que proporcionan servicios con los que debe contar la población de una comunidad de forma continua y de calidad, entre los cuales están: acceso al agua potable, servicio de electricidad, disponibilidad de alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial entre otros.

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

El tipo o esquema de investigación, está referido al modelo de estudio que se plantea llevar a cabo y puede enmarcarse dentro de las líneas de investigación bien sean cuantitativas o cualitativas, aunque muchas veces se da la combinación de ambos enfoques. Tomándose como fuente orientadora sobre proceso general así como de la forma sugerida de recopilar data necesaria para la ejecución del esquema seleccionado; por su parte Arias (2006, p.23), expresa que al definir el tipo de investigación se puede determinar el nivel de profundidad con el cual se abordara el estudio. Mientras Balestrini (2006, p.5) expone: “Un esquema de investigación es la preparación de las condiciones que posibilitan recogida y análisis de los datos de tal forma que se aspire a combinar resultados relevantes con la finalidad investigadora y economía en los procedimientos”.

En consideración con lo planteado y la importancia de un esquema de investigación, se basa el proceso investigativo en estudios que proponen la formulación de modelos y sistemas, específicamente proyectos factibles también llamados investigación proyectiva. Según Hurtado (2000, p.325), consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, bien sea de un grupo social o de una institución, o de una región geográfica, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y de las tendencias futuras. Por otra parte se define como: “Un esquema sustentado en un modelo operativo de una unidad de acción, orientado a proporcionar respuestas o soluciones a problemas planteados en una determinada realidad” según Balestrini (2006, p.8), además el mismo autor expresa: “La delimitación de la propuesta

final, pasa inicialmente por la realización de un diagnóstico de la situación existente y la determinación de las necesidades del hecho estudiado, para formular el modelo operativo en función de las demandas de la realidad”; finalmente para Martins (2012, p.91), “Es una propuesta viable destinada a atender necesidades específicas, determinadas a partir de una base diagnóstica”, lo que se traduce en que se toman medidas o acciones, basadas en el resultado de un proceso investigativo para definir la realidad en base a la que se labora.

En este sentido, se deben establecer los parámetros y situaciones específicas que están ajustadas a la realidad actual del Área Metropolitana de San Cristóbal, para así poder estudiarlos y finalmente plantear soluciones que permitan la sostenibilidad del hábitat; considerándose una investigación proyectiva ya que se busca ofrecer medidas que solventen los grandes desafíos que enfrenta el área en estudio para encaminarse al desarrollo sostenible.

Finalmente es importante mencionar, que según Hurtado (2000, p.328), las propuestas fruto de este tipo de investigación debe estar fundamentada en una indagación que recorra los estadios descriptivo, comparativo, analítica, explicativo y predictivo. Siendo el descriptivo, donde se identifican las necesidades y se define la situación a modificar; durante el explicativo, analítico y predictivo se identifican los procesos que originaron las condiciones a modificar; el estadio predictivo permitirá identificar posibles tendencias, posibilidades y limitaciones futuras.

3.2 Diseño de la investigación

Según Arias (2006, p.27), “El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y experimental”; por su parte Belestrini (2006, p.131), lo define como: “Plan global de investigación que integra de un modo coherente y adecuadamente correctas técnicas de recogida de datos a utilizar, análisis previstos y objetivos (...)”. Y finalmente Tamayo (2003, p.108) expone: “Es la estructura a seguir en una investigación, ejerciendo el control de la misma a fin de

encontrar resultados confiables y su relación con los interrogantes surgidos de los supuestos e hipótesis-problema”.

Los diseños de la investigación se pueden clasificar, en relación al tipo de datos que se recolectaran: pudiendo ser diseños de campo y diseños bibliográficos. Para fines del estudio se aplica un diseño de la investigación de campo, que se considera cuando los datos son captados directamente de la realidad, denominándose primarios y permitiendo poseer seguridad de las condiciones de captación del mismo, según lo expuesto por Tamayo (2003, p.110); los estudios de proyectos factibles o investigación proyectiva, siempre serán de diseños de campo según Balestrini (2006, p132), este también expone: “En los estudios de campo el investigador usa la selección de sujetos y la medición de condiciones existentes en la situación de campo como un método de determinar correlaciones”, las cuales serán entre los objetivos planteados, es decir, las soluciones de sostenibilidad que se espera plantear y la realidad de la situación de campo, que serían las distintas variables que se pueden tener en cuenta del Área Metropolitana de San Cristóbal, bien sean captadas directamente o por uso de softwares especializados.

A su vez, según Belestrini (2006, p.131), se puede situar dentro de los diseños de campo, otra clasificación: Los no experimentales, en el cual se ubican los estudios exploratorios, descriptivos, causales y proyectos factibles de estudios; Sampieri (2010, p.149), “Que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos”. Los experimentales, que son los auténticamente puros, por los cuales se manipulan las variables por el experimentador. Siendo así los no experimentales los empleados, ya que el investigador no manipula las variables, sino las toma tal cual se observan con el fin de correlacionarlas y llegar a la conclusión de la situación actual que posee el ecosistema mencionado desde el punto de vista ambiental.

Bajo el mismo orden de ideas Sampieri (2010, p151), expresa que se pueden catalogar los diseños no experimentales por su dimensión temporal o el número de momentos, en los que se recolectan los datos y pueden ser: diseños transeccionales, en

los cuales según Balestrini (2006, p.133), “La recolección de los datos se efectúa sólo una vez y en un tiempo único”; definido también como: “Investigaciones que recopilan datos en un momento único” según Sampieri (2010), Diseños longitudinales, tienen como objetivo los cambios que pueden tener las variables y sus relaciones, según Balestrini (2006, p.133), permiten: “La recolección de los datos en un periodo de tiempo delimitado, tomando en cuenta determinados momentos, previamente especificados, a fin de establecer los cambios producidos en relación a las variables estudiadas, las consecuencias de estos y los factores determinantes”.

Considerándose entonces, que el diseño utilizado en esta investigación es de campo, no experimental en su variante transeccional. Ya que los datos a utilizar serán captados directamente de la realidad sin ser manipulados y recopilados en un momento único bien sea desde un instrumento directo o un software especializado.

3.3 Nivel de la investigación

Según Arias (2006, p.110), el nivel de investigación se define como: “Nivel o grado de profundidad con el que se realizará el estudio. En este sentido, la investigación podrá ser exploratoria, descriptiva o explicativa”; por otra parte para Rojas (2001), lo niveles de investigación: “Van desde el más simple acto de pensar hasta las funciones superiores de la investigación científica”. Entendiéndose que establecen el punto hasta el cual se desarrollará el estudio del tópico o problemática planteada y a su vez indica que factores serán tomados en consideración.

Como se tiene una investigación proyectiva, se maneja bajo un nivel descriptivo que es fundamental para poder realizar un diagnóstico de la situación existente y así determinar las necesidades del hecho estudiado, que en este caso es determinar la realidad que tiene el Área Metropolitana de San Cristóbal desde el punto de vista sostenible. Por otra parte el nivel descriptivo es definido como nivel de investigación que: “Consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento (...) mide (n) de forma independiente las variables” según Martins (2012, p.92), haciendo énfasis sobre como una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente. Según Arias (2006), este nivel de

investigación puede ser intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos a los cuales se refiere, ya que no busca explicaciones detalladas sino dar a conocer el panorama de las realidades a estudiar, a través de la descripción y/o estimación de parámetros necesarios para llevar a cabo el proceso investigativo.

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Población

Para la investigación se acoge el criterio de Sampieri (2010, p.174), que establece al término como: “Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”; mientras para Tamayo (2003, p176) está definida como: “Totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis o entidades de población que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica”. Teniendo como base lo mencionado, para el presente estudio la población está representada por la colectividad que habita dentro de la poligonal del Área Metropolitana de San Cristóbal, que como ya se sabe está integrada por las áreas parciales pertenecientes a los municipios: Andrés Bello, Cárdenas, Guásimos, Independencia, Libertad, San Cristóbal y Torbes del Estado Táchira; sirviendo como marco geográfico delimitador, porque se encuentra asociada a la característica determinada, que en este caso es la ubicación geográfica, además de la interrelación que hace denotar a las áreas anteriormente nombradas como una zona Metropolitana, la cual cuenta según el INE para el año 2011 con 505.547 habitantes, que representa el 43.25% de la población total del estado Táchira.

Por otra parte es importante tener en cuenta lo que estipula Arias (2006, p.81): “La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación”, en este sentido se debe explicar qué tipo de conjunto define la población a estudiar. Definiéndose como: Población finita, agrupación en la que conoce la cantidad de unidades que la integran y puede existir un registro

documental. Población Infinita, agrupación en la que se desconoce la cantidad de elementos que la conforman. Refiriéndose a lo expuesto, se determina a la población descrita como finita ya que se conoce su número gracias a los valores tomados del INE.

No obstante es de importancia mencionar el termino población accesible nombrado por Arias (2006, p.82), el cual la define como: “Porción finita de la población objetivo a la que realmente se tiene acceso y de la cual se extrae una muestra representativa. El tamaño de la población accesible depende del tiempo y de los recursos del investigador”, dicho autor hace la recomendación que para tesis en formación que no posean financiamiento, tiempo u otros recursos deben estudiar poblaciones finitas y accesibles, lo que facilitara la determinación de un tamaño de muestra ajustada a la disponibilidad de tiempo y recursos, siendo la población accesible toda aquella población que habite en el área en estudio y pueda ser alcanzada o contactada por medios electrónicos.

3.4.2 Muestra

En el caso de que por diversas razones resulte imposible abarcar la totalidad de unidades que conforman la población, se recurre a la selección de una muestra, la cual define Sampieri (2010, p.175) como: “La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población”, mientras Arias (2006, p.83), la define como: “La muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”, siendo necesario poder determinar la magnitud exacta que comprenderá la muestra a tomar en cuenta para fines del trabajo, tiene que ser representativa a la magnitud de la población ya que consiste en una parte de la población de interés. Por otra parte se categorizan las muestras en dos grandes ramas, muestras probabilísticas y no probabilísticas que son definidas según Sampieri (2010, p176) como:

“Muestra probabilística, subgrupo de la población en el que todos los elementos de ésta tienen la misma posibilidad de ser elegidos.
Muestra no probabilística o dirigida, subgrupo de la población en la

que la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación.”

Estableciendo entonces a la muestra en cuestión como probabilística, donde cada uno de los elementos tiene la misma posibilidad de ser seleccionado; por otra parte se puede determinar que una muestra es homogénea en la media que sus integrantes posean características similares. Finalmente el investigador se interesa en que los resultados encontrados en la muestra logren generalizarse o extrapolarse a la población, para otorgarle veracidad y fundamento al estudio que se realiza.

Para poder establecer la magnitud de la muestra, se utilizan criterios estadísticos, Arias (2006, p88), presenta la siguiente formula probabilística para calcular el tamaño de la muestra cuando el objetivo consiste en estimar la media poblacional y se conoce el tamaño de la población.

$$n = \frac{N}{\dots}$$

que habitan el área en estudio y que corresponden al 26% de la muestra sugerida por los criterios estadísticos anteriormente expuestos.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Un proceso investigativo no tiene validez sin la aplicación sistemática de técnicas de recolección de datos, ya que ellas conducen a la constatación del problema planteado. Para la recolección y posterior análisis de datos, se emplearán técnicas como la revisión documental, que según Hurtado (2000, p427): “Es 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, o como textos que en sí mismos constituyen los eventos de estudio”, aplica en la recolección de bibliografía técnica y legal necesaria para la comprensión de la realidad a estudiar.

Por otra parte, se empleará la técnica de la entrevista, la cual según Rojas (2011), es una técnica de tipo oral, soportada en preguntas y respuestas entre investigador y terceros, que logra recoger puntos de vista de dichos participantes; mientras que según Arias (2006, p73): “Más que un simple interrogatorio, es una técnica basada en un diálogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida”. Además la entrevista puede calificarse según la forma en la que se estructura, pudiendo ser libre o dirigida y según su aplicación en individual o colectiva según Tamayo (2003, p184); dicha técnica será utilizada en su modalidad no estructurada o libre a la hora de dirigirse a los entes competentes, para recolectar información tanto técnica, legal y vivencial sobre el tópico en cuestión.

Otra técnica a tomar en cuenta es la encuesta o también llamada cuestionario según varios autores, para Rojas (2011, p63): “Es la técnica que permite la recolección de datos proporcionados por una población o bien sea una muestra de la misma, con el fin de identificar sus opiniones”; mientras que para Arias (2006, p74): “Técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos o en relación a un tema en particular.”, además de que expresa que la

encuesta puede ser oral o escrita, la última se realiza mediante un cuestionario el cual es definido por el mismo autor como: “Modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas. Se le denomina cuestionario autoadministrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador”, en concordancia se empleará un cuestionario digital por motivos de accesibilidad a la muestra, elaborado bajo la escala de Likert (Ver Figura 4), este tipo de estructura presenta un conjunto de ítems bajo la forma de afirmaciones o juicios de los individuos ante los cuales se solicita la reacción, para poder construir indicadores cuantitativos que sirvan para definir la opinión general de la población del Área Metropolitana de San Cristóbal con respecto al tema.

Alternativa A:			Alternativa C:		
ITEMS		La pregunta:	ITEMS		La pregunta:
RESPUESTAS	5	Muy de acuerdo	RESPUESTAS	5	Definitivamente si
	4	De acuerdo		4	Probablemente si
	3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo		3	Indeciso
	2	En desacuerdo		2	Probablemente no
	1	Muy en desacuerdo		1	Definitivamente no
Alternativa B:			Alternativa D:		
ITEMS		La pregunta:	ITEMS		La pregunta:
RESPUESTAS	5	Totalmente de acuerdo	RESPUESTAS	5	Completamente verdadero
	4	De acuerdo		4	Verdadero
	3	Neutral		3	Ni verdadero ni falso
	2	En desacuerdo		2	Falso
	1	Totalmente en desacuerdo		1	Completamente falso

Figura 4: Alternativas de repuestas en la Escala de Likert

Fuente: Galindo Moreno (2018)

Finalmente, se utiliza como técnica de recolección de datos la observación, la cual es una técnica que 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 preestablecidos según Arias (2006, p69), puede ser observación directa o indirecta, ambas se emplearán como técnicas en el estudio.

La observación directa es definida por Rojas (2011, p61), “Como uno de los ejercicios inmediatos del hombre que sirve para conocer y orientarse en el mundo

cotidiano, así como también implica identificar las características, formas y cualidades y registrarlas por algún instrumento, para analizarlas y sintetizarlas” y para Tamayo (2003, p.183), “Es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación”, esta técnica se empleará en la observación de aspectos sobresalientes en el área en estudio.

La observación indirecta, hace referencia a observar a través de instrumentos sofisticados tales como: monitores, computadores, telescopios, según Arias (2006, p.69), la cual se aplicara para la observación de imágenes reales de la zona a estudiar por herramientas especializadas como Google Earth y Global Mapper.

3.6 Validación del Instrumento

La validación es el grado en el que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir, conocer con qué fidelidad corresponde el universo o población al atributo que se va a medir, en otras palabras medir lo que tiene que medir (autenticidad) Al respecto, Balestrini (2006) plantea: “Una vez que se ha definido y diseñado los instrumentos y procedimientos de recolección de datos, atendiendo al tipo de estudio de que se trate (...) es conveniente someterlos a prueba, con el propósito de establecer la validez de éstos, en relación al problema investigado”. Por otra parte según, Tamayo y Tamayo (2003) validar es “determinar cualitativa y/o cuantitativamente un dato”.

Además, la validación se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico del contenido de lo que se quiere medir, se trata de determinar hasta dónde los ítems o reactivos de un instrumento son representativos del universo de contenido de la característica o rasgo que se quiere medir, responde a la pregunta cuán representativo es el comportamiento elegido como muestra del universo que intenta representar.

3.7 Confiabilidad del Instrumento

La confiabilidad tiene que ver con la exactitud y precisión del procedimiento de medición, considerada como el grado en que un instrumento produce resultados

consistentes y coherentes. Es decir en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales, según Kerlinger (2002).

La confiabilidad responde a la pregunta ¿con cuánta exactitud los ítems, reactivos o tareas representan al universo de donde fueron seleccionados?. Los coeficientes de confiabilidad proporcionan una indicación de la extensión, en que una medida es consistente y reproducible.

Para evaluar la confiabilidad o la homogeneidad de las preguntas o ítems se empleó el coeficiente alfa de Cronbach, el cual es de común uso cuando trata de alternativas de respuestas policotómicas, como las escalas tipo Likert; la cual puede tomar valores entre 0 y 1, donde: 0 significa confiabilidad nula y 1 representa confiabilidad total.

3.8 Fases de la investigación

FASE I: Recopilar información de tipo documental, legal y técnica referente a la planificación y desarrollo urbano del Área Metropolitana de San Cristóbal.

Actividad:

- Consultar las autoridades correspondientes por material utilizable en la investigación.
- Buscar información de carácter científico relacionada con el tema a tratar en el trabajo.
- Ubicar los distintos instrumentos de ordenación existentes que son aplicables en el área en estudio.
- Seleccionar la información que puede servir de referencia o base para el desarrollo del estudio.

FASE II: Determinar cómo se ha expandido la malla urbana del Área Metropolitana de San Cristóbal durante las últimas décadas.

Actividad:

- Analizar la propuesta de Plan de Ordenación Urbana del Área Metropolitana de San Cristóbal y el PDUL de la ciudad de San Cristóbal.

- Análisis de las bases legales que rigen el lineamiento de la planificación urbana.
- Delimitar la ocupación actual del Área Metropolitana de San Cristóbal.
- Determinación del uso de los suelos.
- Comparar la ocupación actual con lo establecido en el desarrollo del área en estudio.

FASE III: Diagnosticar cuáles han sido las problemáticas sufridas por el Área Metropolitana de San Cristóbal, desde el enfoque sostenible.

Actividad:

- Plantear la problemática del desarrollo urbano de la ciudad.
- Definir los conceptos relacionados al desarrollo urbano.
- Determinar las consecuencias ambientales ocasionadas por un crecimiento espontáneo.
- Definir los parámetros de desarrollo de la ciudad.
- Determinar el estado de los servicios básicos actuales.
- Establecer las principales necesidades urbanas.

FASE IV: Desarrollar propuestas que contemplen lineamientos dirigidos a fortalecer las variables ambientales, bajo un enfoque sostenible para el Área Metropolitana de San Cristóbal.

- Definir los aspectos específicos en los cuales se va a basar la conceptualización de posibles propuestas.
- Analizar las posibles propuestas de sostenibilidad.
- Plantear las propuestas que contengan lineamientos dirigidos a fortalecer las variables ambientales, para así generar una planificación urbana que posea una visión futura del desarrollo sustentable y garantizar el ordenamiento adecuado del área urbana.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En este capítulo se representan los resultados obtenidos mediante el estudio de la situación del Área Metropolitana de San Cristóbal, Edo. Táchira en los últimos años y las consecuencias ambientales que se han originado con la finalidad de proponer soluciones en el ordenamiento del territorio y en las formas de acercar el área en estudio a la sostenibilidad, para lograr así la unión entre los elementos del ambiente, como son el componente socio cultural y el natural. Por lo cual, se llevaron a cabo una serie de fases mencionadas y explicadas a continuación:

4.1 FASE I: Recopilar información de tipo documental, legal y técnica referente a la planificación y desarrollo urbano del Área Metropolitana de San Cristóbal.

La recopilación de información necesaria para el desarrollo de este trabajo de grado, inicio con un acercamiento a los entes públicos encargados de la parte ambiental, planificadora, conservacionista, como la Dirección de Desarrollo Urbano Local con el objeto de consultar toda la información disponible referente al Plan de Desarrollo Urbano Local de San Cristóbal y a la División Ambiental. Posteriormente dado al posicionamiento y carácter fundamental de San Cristóbal en la parte central del estado Táchira, se vio la necesidad de incorporar al trabajo de grado una visión más amplia, que contemplara todos los centros poblados adyacentes que tuvieran una interrelación, primeramente se contactó con la Alcaldía del Municipio San Cristóbal específicamente funcional directa con San Cristóbal, por ello se amplió la zona de estudio a el Área Metropolitana de San Cristóbal, siendo entonces necesario contactar con la Gobernación del Estado Táchira, La Corporación de los Andes y con el Ministerio Popular para el Transporte; este último ministerio, fue fundamental en la adquisición

de información base para el desarrollo de este trabajo de grado, ya que anteriormente era el Ministerio para la Infraestructura de Venezuela (MINFRA), el cual fue el encargado de la realización de la propuesta de Plan de Ordenación Urbanística del Área Metropolitana de Venezuela, amablemente la Arq. Anna Laviosa, quien fue participante en la ejecución de la propuesta y suministró la información solicitada. Por otra parte se consultó al Instituto Nacional de Parques (INPARQUES), por información referida a los parques nacionales existentes en las adyacencias del área en estudio, específicamente por el parque Chorro del Indio, por lo que se consultó con su guardabosque encargado ciudadano Roderick Sánchez. En la gobernación del estado Táchira, se consultó en el departamento de archivo, para ubicar los libros de gacetas oficiales de la República Bolivariana de Venezuela que contienen los decretos presidenciales en los que se declaran las Áreas Bajo Régimen especial que se tomaran en cuenta.

Por otra parte, con el fin de adquirir información de carácter científico e informativo se consultó la Biblioteca Pública de la ciudad de San Cristóbal, así como la Biblioteca y el Centro de Información Regional de la Universidad Nacional Experimental del Táchira, obteniendo información vital para el desarrollo del trabajo de grado. Como resultado de la información recopilada, en las instituciones y entes anteriormente nombrados, se llegó a la siguiente caracterización y descripción del área metropolitana de San Cristóbal.

4.1.1 Caracterización y descripción de San Cristóbal y su Área Metropolitana

San Cristóbal es una ciudad venezolana que figura como capital administrativa del municipio San Cristóbal y del Estado Táchira, a su vez forma parte esencial del área metropolitana del mismo estado. Fue fundada el 31 de marzo 1561, por el capitán Juan Maldonado y Ordoñez, lo que significa que es la onceava ciudad más antigua de Venezuela. Se sitúa en el extremo occidental de Venezuela a aproximadamente 820 km, al suroeste de Caracas y a 45 km de la frontera con Colombia, en el contexto

regional se ubica en la parte central del estado Táchira, específicamente en la depresión del Táchira, accidente geográfico de la Cordillera de Los Andes, como se evidencia (Ver Figura 5)

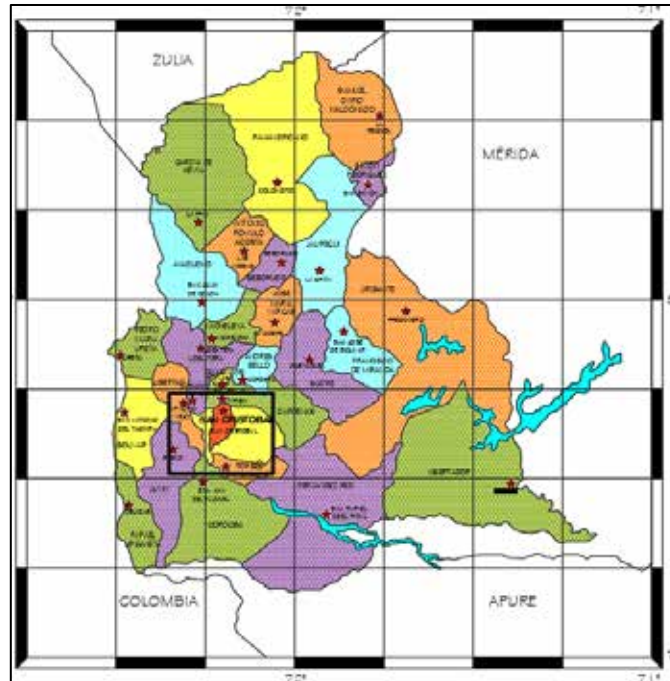


Figura 5: Ubicación de San Cristóbal

Fuente: Propuesta POU Área Metropolitana de San Cristóbal (2002)

Como ya se sabe, el Municipio San Cristóbal es la piedra angular del Área Metropolitana de San Cristóbal, la cual además abarca los siguientes municipios: Cárdenas, Guásimos, Torbes, Andrés Bello, Independencia y Libertad. Se localiza en la cuenca del Río Torbes, parte central del Estado Táchira entre las coordenadas (Latitud Norte: 872000, 846000 y Longitud Oeste: 749000, 814000); dicha área convive con los demás sub-espacios existentes en el Estado Táchira (Ver Figura 6).

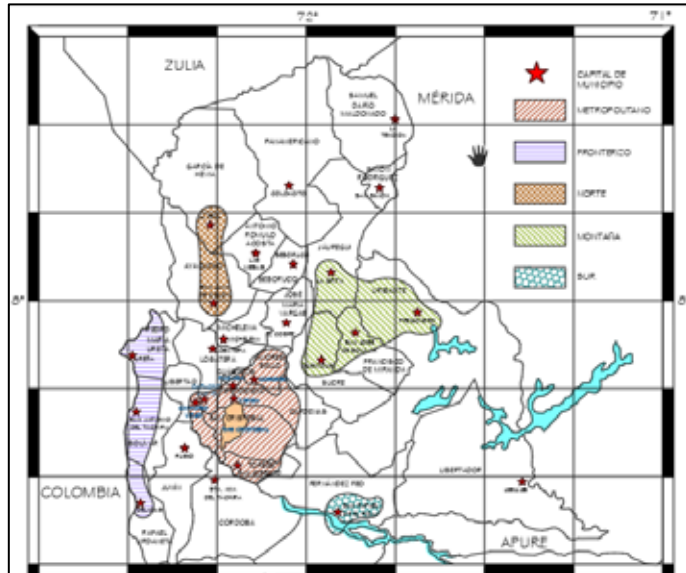


Figura 6: Sub-espacios del Estado Táchira

Fuente: Propuesta POU Área Metropolitana de San Cristóbal (2002)

El Área en estudio ocupa una superficie de 15.902.92 hectáreas y alberga según el INE 505.547 habitantes para el 2011, con población perteneciente a los siguientes centros poblados: Cordero, Táriba, Palo Gordo, Palmira, Capacho Nuevo, el Valle, Capacho Viejo, San Cristóbal, San Josecito y lugares circundantes. El área en estudio está definida y delimitada por las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAES): Realinderamiento de la Zona Protectora del Área Metropolitana de la ciudad de San Cristóbal en sus polígonos A y B, ampliación del Parque Nacional Chorro del Indio y la Zona de Aprovechamiento Agrícola del Peribeca. Se conecta con el resto del país por la troncal 7 también llamada transandina hacia la Grita que comunica con el estado Mérida y la troncal 1 también llamada Panamericana hacia la Fría que comunica con los Estados Mérida y Zulia, además se conecta con Colombia por medio de las vías hacia San Antonio y Rubio. (Ver Figura 7).

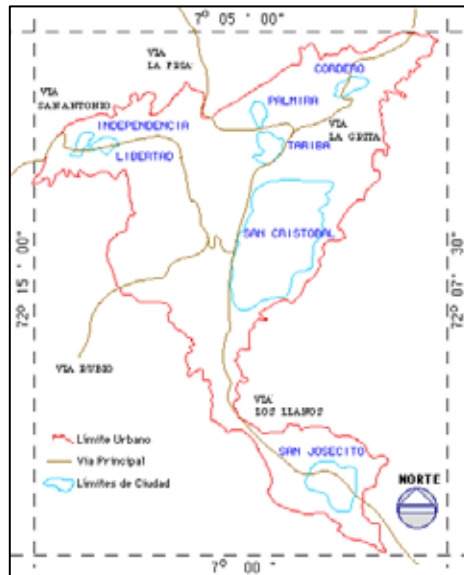


Figura 7: Área Metropolitana de San Cristóbal y sus principales centros poblados.

Fuente: Universidad Nacional Experimental del Táchira

Es importante también mencionar brevemente la historia de los demás centros poblados que forman parte del área metropolitana. La población de Táriba a pesar de no poseer una fundación formal como San Cristóbal, fue establecida en el año 1547 por Alfonso Pérez de Tolosa en el sitio de un antiguo poblado indígena; cabe resaltar que es el centro poblado con más años de creado en el área. Por otra parte esta Capacho Viejo, población que fue fundada por el Capitán Don Luis Sosa Lobera en el año 1.624. Cercano a este último, se encuentra Capacho Nuevo, el cual fue creado a raíz de un terremoto ocurrido el 18 de mayo del año 1.875, devastando la población de Capacho Viejo y generando así el emplazamiento actual en la parte conocida anteriormente como Colinas de Blanquizal. También está la población de Palmira, perteneciente al municipio Guásimos, la cual fue fundada en el año 1.627 por Fernando Saavedra, esta se encuentra sobre una llanura ligeramente inclinada. El centro poblado de Cordero, capital del municipio Andes Bello, no se fundó de manera tradicional, este nació en 1873 cuando unos pocos vecinos deciden la construcción de una pequeña capilla u oratorio en el sitio que hoy ocupa la iglesia de la parroquia María Auxiliadora, a partir

de ese momento se intensifica el poblamiento con vecinos provenientes principalmente de aldeas cercanas.

4.1.1.1 Clima

El Área Metropolitana de San Cristóbal predomina un clima tropical lluvioso de sabana como lo expresa la gobernación del Estado Táchira (2014), lo que es según el Atlas del Estado Táchira (1986) AW en la clasificación de Köppen.

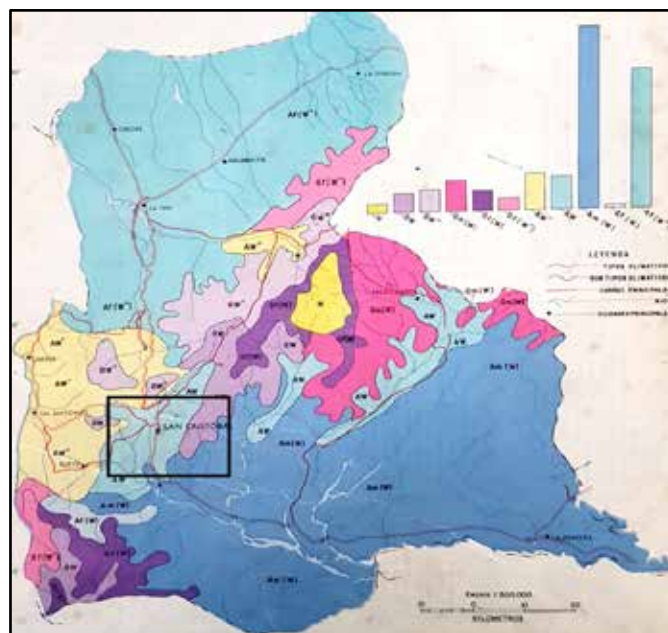


Figura 8: Mapa de tipos de climas del Estado Táchira

Fuente: Atlas del Estado Táchira (1986)

Según el mismo atlas la ciudad posee una temperatura media de 23,2 C, lo que se corrobora con los datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadísticas de la estación meteorológica de Santo Domingo, teniendo un promedio de 23,68 C entre 1993-2007; a su vez de la misma estación se tiene registro de que la ciudad presenta 4,9 horas de insolación media anual en promedio durante el mismo intervalo de tiempo, lo que es una característica de los climas tropicales lluvioso de sabana.

4.1.1.2 Relieve

El relieve que caracteriza el área en estudio es montañoso con gran cantidad de desniveles topográficos, que van desde los 480 m.s.n.m. hasta los 1300 m.s.n.m., además el 75% del área se encuentra ocupada por vertientes. En dicha área se distinguen fundamentalmente dos tipos de relieve, el sistema montañoso y los valles; dicho sistema montañoso alcanza sus mayores alturas en la parte norte del área metropolitana, además con alturas de menores magnitudes a los extremos este y oeste, dichas zonas montañosas responden a la configuración de la cordillera de andina. En la zona correspondiente a San Cristóbal, Capacho, Táriba y algunas de Cordero se encuentran fondos de valles, en el caso de San Cristóbal el valle se encuentra interceptado por el río Torbes y por un número considerable de quebradas que drena hacia el mencionado curso de agua; al realizar un estudio de las curvas de nivel (Ver Anexo A).

Se determina que en función al cauce, se aprecia un ensanchamiento del valle entre las poblaciones de Cordero y San Cristóbal, contándose con una zona semi-plana con pendientes entre 5-20% (Ver Figura 9); ajustándose a las pendientes establecidas por norma para las pendientes topográficas aptas para construcción y por ende han sido explotadas en el desarrollo de centros urbanos.

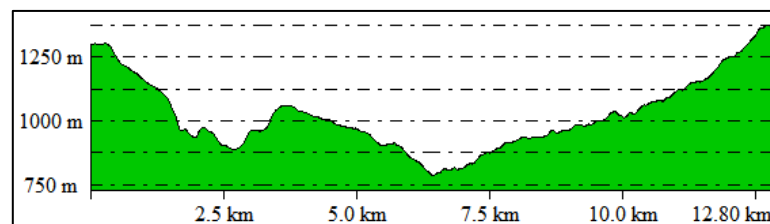


Figura 9: Curvas de nivel del Área Metropolitana de San Cristóbal, Corte A- A'

Fuente: Mogollón J. (2018).

En el extremo sur de la conurbación, correspondiente a la zona de San Josecito, la configuración del relieve varía, ya que se tiene una secuencia de suaves colinas

basculadas, contando con pendientes que se encuentra por el orden de 5-15% (Ver Figura 10).

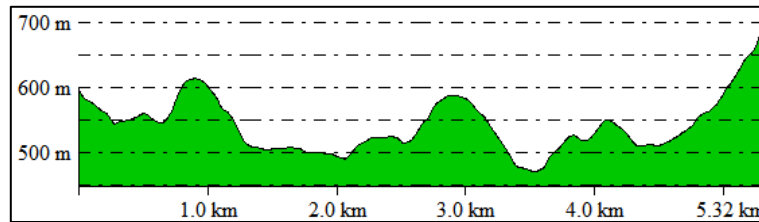


Figura 10: Curvas de nivel del Área Metropolitana de San Cristóbal, Corte B- B'
Fuente: Mogollón J. (2018).

La expansión que ha ocurrido en el tiempo, ha ocasionado que se den aglomeraciones en los sectores con menos pendiente, ya que son los más aptos para construir ocupándose casi al 100%, lo que dio paso a la paulatina presión sobre las áreas con mayor pendiente (15-30%), las cuales no son del todo aptas para uso constructivo, debiéndose considerar que una parte de las mismas se caracteriza por ser geomorfológicamente inestables y que la zona se ve afectada por la acción de fallas locales como son la de Capacho y el Zumbador.

4.1.1.3 Hidrografía

La forma actual del relieve anteriormente descrito, se encuentra fuertemente afectado por una compleja red hidrográfica, cuyo comportamiento se ve alterado durante los meses de máximas precipitaciones, ocasionando graves problemas de inundaciones y deslizamientos afectando de manera directa a las poblaciones adyacentes. Primeramente se debe hablar sobre el Río Torbes, que desde el punto de vista hidrológico es el agente de mayor importancia y a su vez más destabilizador; atraviesa el área siguiendo una orientación Norte – Sur, naciendo en el Páramo del Zumbador a unos 3.300 m.s.n.m. y se une con el Río Quinimarí a poco kilómetros de San Cristóbal y cerca del centro poblado de San Josecito.

Ambos márgenes del río se encuentran conformadas por una red de drenaje que descarga hacia él, además tiene las siguientes quebradas: La Cordera, Chivata, La Blanca, La García, La Bermeja, La Parada y Machirí, Chucuri, La Ortiz y La Corosita

(Margen Izquierda), Zorca y Capacho (Margen derecha); las cuales han ejercido un papel fundamental en los depósitos de fondo del valle (conos, terrazas) y en los procesos erosivos. Al igual que el río Torbes, estas quebradas deben ser consideradas desde el punto de vista hidrológico como muy susceptibles a generar inundaciones durante la época de máximas precipitaciones.

- Quebradas la Cordera y la Chavita-García, presentan una orientación Noroeste – Suroeste, por una pendiente que oscila entre 5 y 15 %, cuentan con escorrentía superficial que esta encausada y es intermitente, según la Propuesta de POU del Área Metropolitana dichos cursos fluviales no son de carácter torrencial, pero su dinámica está asociada con la ocurrencia de precipitaciones extremas.
- Quebrada Machirí, su cabecera se encuentra a 1.800 m.s.n.m. presentando un patrón de drenaje que es subparalelo, con pendientes de aproximadamente 15 % en la parte alta y media del cauce, en la parte baja cuenta con 5% de pendiente al desembocar con el Río Torbes (Ver Figura 11). En la vertiente de este curso fluvial se presentan diversos procesos como deslizamientos, desprendimientos de materiales y flujo de detritus, producto del mal estado de conservación y al continuo proceso de deforestación; esta situación provoca la socavación de sus márgenes, afectando a las secciones de cotas más bajas con las grandes cantidades de flujos de detritus. Este curso toma un carácter torrencial ante precipitaciones altas y extremas provocando inundaciones.



Figura 11: Vista satelital de la Quebrada Machirí

Fuente: Mogollón J. (2018).

- Quebrada la Parada y la Bermeja, los patrones de drenaje pertenecientes a estos cursos de agua tienen la particularidad de ser rectos o semi-rectos (Ver Figura 12) y se encuentran estrechamente relacionados con la influencia de diversos afloramientos rocosos lo que determinan la presencia de su patrón de drenaje. En los meses de máximas precipitaciones estas quebradas, junto con el resto de las quebradas antes mencionadas, han colmatado el cauce del río Torbes propiciando su desbordamiento y por consiguiente inundaciones locales.



Figura 12: Vista satelital de las Quebradas la Parada y la Bermeja

Fuente: Mogollón J. (2018).

- Quebradas la Chucuri, La Ortiz, La Blanca y Corosita, se encuentran conformada por una red densa de drenajes, que a diferentes alturas se van uniendo para la formación de un solo caudal y desembocar a los 600 m.s.n.m. en el río Torbes. Estas quebradas constituyen los afluentes provenientes de drenajes existentes en la margen izquierda que alimentan al cauce del Torbes. Su actividad hídrica corresponde con flujos de tipo permanente que se han magnificado durante los eventos climáticos extremos.
- Quebrada Zorca, se ubica hacia la margen derecha del río Torbes (Ver Figura 13) aunque no confluye directamente con el Torbes en el área metropolitana de San Cristóbal. Corresponde con flujos de alta energía en la época de grandes precipitaciones, es decir, durante el periodo comprendido entre los meses junio y

agosto, generándose inundaciones casi anuales por desbordamientos, ocasionando grandes daños en las viviendas, carreteras y cultivos de los sectores Lagunillas y Zorca.



Figura 13: Vista satelital de la Quebrada Zorca

Fuente: Mogollón J. (2018).

4.1.1.4 Vegetación

En cuanto a la vegetación que caracteriza a la zona, se ve afectada por las condiciones físico-naturales como el clima, la temperatura, la diferencia altitudinal, la hidrografía, la interferencia humana y otros factores que determinan la existencia de distintos estratos de vegetación. La vegetación se tratará bajo el sistema de clasificación de Holdridge de 1947 y el levantamiento de vegetación de CORPOANDES (1992), ubicando en el área metropolitana el Bosque Húmedo Premontano, el cual se presenta en las zonas de cotas entre 600 a 1.300 m.s.n.m. y el Bosque Húmedo Montano Bajo, que existe entre las cotas 1.200 a 1.400 m.s.n.m. especialmente en el centro poblado de Capacho.

Bosque Húmedo Premontano (bhp), esta variante de los bosques se encuentra fuertemente intervenida como consecuencia de la explotación urbana. La desaparición de la vegetación boscosa ha intensificado los procesos erosivos del ecosistema, siendo

irreversibles en algunos casos, lo que hace que dichas áreas de bosque húmedo premontano sea la zona más problemática desde la óptica conservacionista. Como caso resaltante, está la quebrada Machirí que se encuentra en San Cristóbal (Ver Figura 14), en la cual la vegetación ha sido fuertemente intervenida a sus márgenes para su uso residencial, dejando pocos espacios de bosque, lo que ha desencadenado un continuo flujo de detritus e inundaciones en sus márgenes, como se puede observar en la figura poco bosque denso. Por otra parte, es importante acotar que gran cantidad de los deslizamientos que ocurren son ocasionados porque la vegetación primaria se destruyó completamente, dando paso a vegetación secundaria compuesta solo por herbazales y matorrales, que tienen un mayor coeficiente de escorrentía, es decir, le aporta menor protección a la capa de suelo ante la acción erosiva de las precipitaciones causando falla de los mismos, formando incluso coladas de barro.



Figura 14: Vista satelital de la Quebrada Machirí.

Fuente: Mogollón J. (2018).

El Bosque Virgen, que se encuentra en el área en estudio es muy restringido ya que dichos espacios son fuertemente intervenidos y con mayor frecuencia en las zonas con menor pendiente con el fin de dar paso al desarrollo urbano, conservándose de mejor manera en las pendientes mayores al 35%, según la Propuesta de POU del Área Metropolitana este tiene las siguientes características, “los troncos de estos árboles son lisos, los fustes son rectos, ramifican a gran altura, de hoja perenne, por lo que este

bosque luce siempre verde. Las capas de los arboles muestran mucha irregularidad, son densos y se entrecruzan”.

El bosque secundario, engloba varios estratos de sucesión secundaria, como resultado de la destrucción antrópica de los bosques vírgenes o como consecuencia de incendios forestales. Esta vegetación se debe a la destrucción de cobertura vegetal debido al uso agrícola y al urbano, la cual tiene las siguientes formas:

- Matorrales, generalmente se presentan en aquellas zonas que fueron anteriormente intervenidas para el uso urbano. Gran parte de la vertiente derecha del río Torbes correspondiente al casco urbano de San Cristóbal, se encuentra cubierta por matorrales, según la Propuesta de POU del Área Metropolitana para el 2002, “Este tipo de vegetación cubre más del 50% del total del área en la margen derecha y un 35% en la margen izquierda del río Torbes”, porcentajes que disminuyeron con la progresiva urbanización en el tiempo como se aprecia (Ver Figura 15).



Figura 15: Vista satelital de las márgenes del Río Torbes

Fuente: Mogollón J. (2018).

- Herbazales, representan una vegetación secundaria donde las formaciones originales son casi inexistentes y se encuentran alternando con los matorrales en las áreas de vertientes y en sectores dedicados al uso urbano en San Cristóbal, Táriba, Palmira, Capacho y Cordero.

- Cultivos, el Bosque Húmedo Premontano es una zona de vida con las características favorables para el establecimiento de una gran variedad de cultivos. Se desarrollan con mayor extensión en las áreas de menor pendiente, especialmente en los sectores como el Valle, Tucape, La Laja, Santa Rita y alrededores de Capacho y Peribeca.

Bosque Húmedo Montano Bajo (bhmb), según la Propuesta de POU del Área Metropolitana para el 2002, se encuentra ubicado en las áreas de mayor pendiente en el centro Poblado de Capacho, en transición con el Bosque Húmedo Premontano Bajo. Este tipo de bosque requiere especial atención ya que es muy frágil, cualquier alteración del equilibrio podría desencadenar la acción de agentes erosivos.

Pudiéndose concluir que la forma como se encuentra distribuida la vegetación es un indicativo de que la misma ha sido fuertemente intervenida, a tal extremo que el bosque primario solo está presente en áreas muy restringidas de la vertiente izquierda del río Torbes, mientras que en la margen derecha la intervención ha sido tan fuerte que solo se consiguen pequeñas áreas de bosque alternando con vegetación secundaria.

4.1.1.5 Evolución de la ocupación

En cuanto a la población de San Cristóbal y su desarrollo con el pasar del tiempo, se puede evidenciar en los diferentes censos de población aplicados por las autoridades correspondientes a la dimensión del crecimiento alcanzados por San Cristóbal. En el censo de 1950 según cifras del INE la población constaba de 53.933 habitantes, cifra que casi se triplicaría en 1971 y que se quintuplicaría para 2001 con una población de 250.207, hasta llegar a 263.765 habitantes para el 2011; esto causa que la ciudad experimentara un ensanchamiento y extensión sin precedentes, es decir, que lo que inicio como una pequeña urbe desborda sus fronteras tradicionales, su crecimiento se hace incontenible y alcanza los límites de otros núcleos, generando la creación del proceso de conurbación, que formara el Área Metropolitana de San Cristóbal.

Si bien la estructuración político-administrativa del municipio en parroquias no representa la forma más idónea de estudiar la ciudad, permite acotar aspectos

importantes de los cuales se puede inferir los procesos de crecimiento y ocupación. Actualmente el municipio San Cristóbal es integrado por cinco parroquias: San Sebastián, San Juan Bautista, Pedro María Morantes, La Concordia y Francisco Romero Lobo (Ver Figura 16) siendo esta última de características rurales; una porción de las 4 primeras integra en la actualidad a la ciudad de San Cristóbal, siendo según Pérez de Murzi (2008) “La superficie urbana representa, aproximadamente, el 20% del área total del municipio San Cristóbal”.

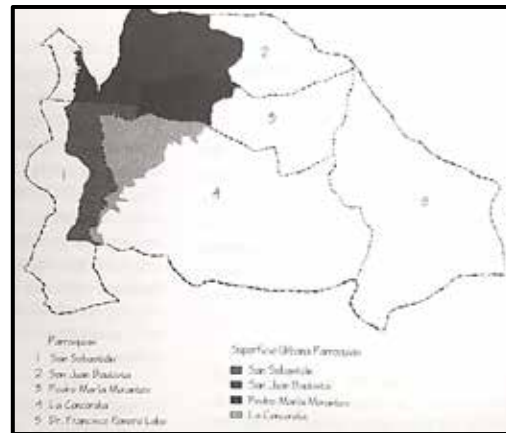


Figura 16: Proporción de Superficie Urbana en el Municipio San Cristóbal

Fuente: Pérez de Murzi (2008)

Para 1950, San Cristóbal se encontraba conformado por las porciones urbanas de tres parroquias, Pedro María Morantes, San Sebastián y San Juan Bautista, contando con una superficie de 3,20 km² y con densidad de 16.854,06 Hab/Km², según el Observatorio Urbano Ambiental de la Universidad Experimental del Táchira; hasta ese momento la primera de las parroquias mencionadas representaba la fracción de la ciudad localizada, este constituía la entidad política-administrativa con mayor población, ensanchándose la ciudad en esta dirección (Ver Figura 17).

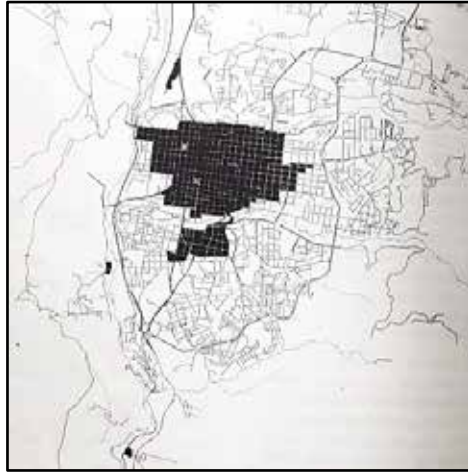


Figura 17: Superficie Ocupada por San Cristóbal para 1950

Fuente: Pérez de Murzi (2008)

Veinte años más tarde, para 1971 la prolongación de la trama conforma la característica más resaltante de la parroquia Pedro María Morantes, siendo su ocupación casi insignificante al compararla con la extensión de la ciudad hacia el sur. Con la creación de la parroquia La Concordia, como independiente de la parroquia San Sebastián; dicha expansión hacia el sur se da ya que el crecimiento de la ciudad hacia el este (en dirección de las quebradas) fue copado y el Río Torbes impuso su propia razón obligando a que el crecimiento fuera hacia el sur. La parroquia San Sebastián, mantiene su población por debajo de las existentes en las demás parroquias; la parroquia San Juan Bautista tiene una conformación con gran dispersión de la población en el espacio conquistado con los años, sustentando su crecimiento en pequeños núcleos rurales y en vías ya existentes para la época. Tiene una superficie urbana de 22,54 km², como resultado de incremento en el área se tuvo un crecimiento relativo y absoluto de la superficie urbana en el municipio de 19,34 km² y 604,37% respectivamente, con una densidad de 6.731,01 hab/km², según el Observatorio Urbano Ambiental de la Universidad Experimental del Táchira (Ver Figura 18).

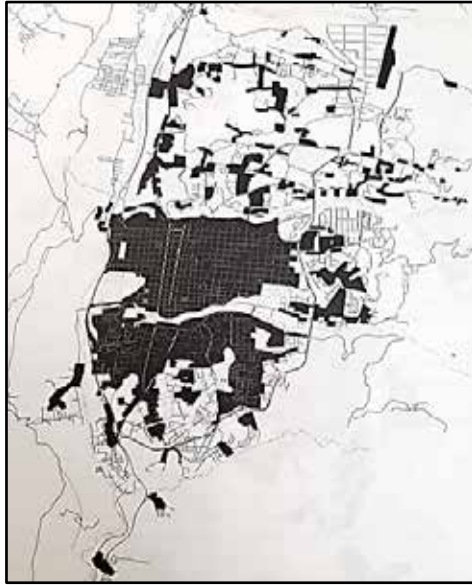


Figura 18: Superficie Ocupada por San Cristóbal para 1971

Fuente: Pérez de Murzi (2008)

Para inicios del siglo XXI, aunque el espacio ocupado por la parroquia Pedro María Morantes presenta una estructura compacta y casi nula existencia de intersticios vacíos, se localizaban intervenciones que traspasaron la frontera asignada como área urbana, habitando ciertas partes de áreas de reserva, aproximándose así al Parque Nacional el Chorro del Indio. El crecimiento en la parroquia La Concordia, ha sido un proceso continuo, que se prolonga hasta alcanzar los límites del municipio Torbes, que forma parte en la actualidad del Área Metropolitana de San Cristóbal, siendo perceptible la formación de la conurbación. La parroquia San Sebastián presenta la característica de que las ocupaciones más recientes son espontáneas o anárquicas y poseen escasa vinculación con la ciudad. La parroquia San Juan Bautista, presenta un proceso de urbanización que se acentúa y se tienen manchas continuas de superficies importantes, pero sin poder borrar la imagen dispersa y fragmentada que se presenta en el plano de 1971, lo que evidentemente aumenta la superficie urbana de la ciudad siendo 47,39 km², que a su vez significa un crecimiento relativo y absoluto de la superficie urbana en el municipio de 24,85 km² y 110,25% respectivamente (Ver

Figura 19), contando con 5.222,54 hab/km², según el Observatorio Urbano Ambiental de la Universidad Experimental del Táchira.



Figura 19: Superficie Ocupada por San Cristóbal para 2001
Fuente: Pérez de Murzi (2008)

4.1.1.6 Estabilidad del Área.

Casi la totalidad de los terrenos considerados como estables corresponden a la ubicación de la ciudad de San Cristóbal, Palmira, Cordero, El Valle y ciertos terrenos ubicados cerca de la zona de Peribeca; esto es asociado a unidades sedimentarias del cuaternario con pendientes promedio que se encuentran por el orden del 5 – 15%.

Por otra parte, están los sectores La Laguna, La Victoria, El Diamante, Boca de Caneyes, Barrancas, Palmira y Toico, sectores con pendientes superiores al 15% en los mismos se conoce la presencia de procesos de soliflucción, según estudios hechos para la propuesta de POU, considerándose estas áreas como de estabilidad moderada, lo que

conlleva el uso de estas zonas como “espacios abiertos” o el desarrollo de viviendas de baja densidad construidas con normas sismo-resistentes, procurando para su utilización racional no remover la cobertura vegetal que protege el suelo.

En cuanto a áreas inestables, se consideran aquellos terrenos que de alguna manera han sido afectados por procesos geomórficos, el área más extensa y crítica la constituye la parte central de Capacho y las vertientes ubicadas en el centro poblado de Táriba, considerada como una zona con deslizamientos rotacionales, además está la zona de las Lomas y las Mercedes en San Cristóbal, consideradas como zonas críticas. Se consideran como áreas potencialmente inestables, a los terrenos ubicados en la vertiente izquierda de la Quebrada Machirí, el sector Mirador, El Pueblito, Vertientes adyacentes a Peribeca, Táriba y Tucape.

4.1.1.7 Movilidad (vialidad y transporte)

Se posee un sistema de red vial que permite la integración (andes, llanos y frontera), del tipo radial que mantiene como centro la ciudad de San Cristóbal y está conformado por una amplia gama de tipos de vías, expresa en un menor grado, arteriales y Colectoras. Como ya se dijo el área en estudio es atravesada por diversas vías o ejes viales que realizan los intercambios de movimientos o viajes, entre las que encuentran (Ver Figura 20).

Los seis primeros ejes referidos conforman una trama vial de mayor categoría que el resto de las vías del sub-sistema, cuentan con características geométricas de vías rurales, con secciones transversales de dos canales a excepción de la autopista, de cuatro canales con divisoria central. Si bien esta trama vial principal, no está muy bien articulada con el resto del contexto vial, constituye la base fundamental sobre la cual consolidar la red vial, tanto a nivel micro-regional como urbano. El resto del sub-sistema está formado por ejes viales que en general mantienen sus características de vías rurales, pero que en determinados sectores urbanos se han integrado a las respectivas redes locales, con la consecuente incongruencia entre la función vial que cumplen y la sección transversal que disponen.

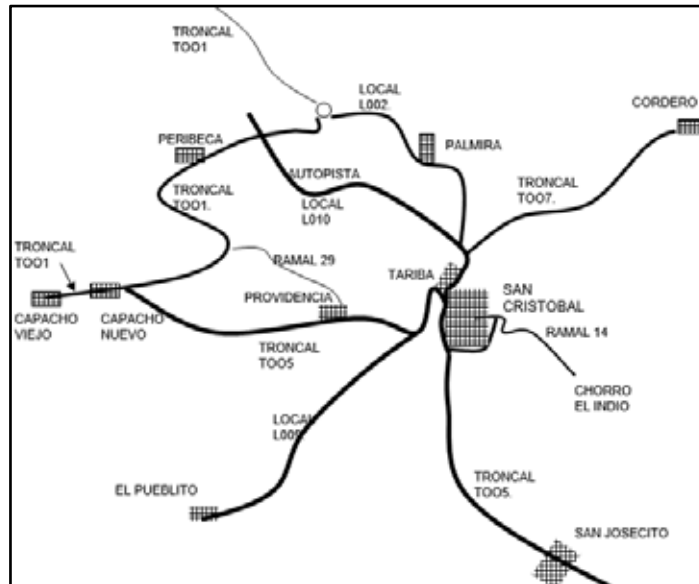


Figura 20 : Esquema de vialidad micro-regional del Área Metropolitana

Fuente: Estudios diagnósticos de Propuesta POU (2002)

La estructura funcional de este sistema vial urbano (arteriales y colectores) responde al importante intercambio de flujos vehiculares que se genera en la ciudad y su entorno micro-regional y regional, producto de la fuerte atracción de viajes casa-trabajo que ejerce San Cristóbal, dada su alta concentración de zonas empleadoras y comercial, como se puede apreciar (Ver Tabla 1) en conteos mecánicos y manuales realizados en 1991 por MINDUR, complementados con conteos clasificados adicionales realizados en 2002 en parte diagnóstica de la propuesta de POU.

Tabla 1: Volúmenes de tránsito en el sistema Micro-Regional

Ubicación	Sentido	veh/día 12 hrs (2002)	veh/día 12 hrs (1991)	Crecimiento promedio %
T005 El Cucharo	N-S S-N	5939 9178	5882 6156	2.1
T005 El Mirador	O-E E-O	14264 11192	6300 6039	6.8
Autopista Puente Libertador	S-N N-S	24531 25673	15867 16030	4.2
T007 Las vegas de Táriba	O-E E-O	9854 9953	6117 5677	4.8

Fuente: Estudios diagnósticos de Propuesta POU (2002)

En consecuencia, la estructura del sistema presenta una configuración no definida, basada en cinco entradas a la ciudad producto de siete ejes viales que confluyen hacia la Ciudad, orientadas hacia el casco central y no definida por un eje distribuidor principal. Morfológicamente, el área en estudio es una estructura alargada en la dirección norte-sur y un poco más estrecha en la este-oeste por lo que la red urbana debería de tener esta configuración, pero se observa una división morfológica de la ciudad debido a los cauces de cuatro quebradas, siendo la más pronunciada la quebrada La Machirí que se transforma en un límite para la ciudad (Ver Figura 21), en conjunto con los otros cauces la ciudad queda dividida en cuatro sectores que impulsan el desarrollo de la vialidad en el sentido más estrecho, este-oeste, manifestándose con el desarrollo de las arteriales de mayor importancia a nivel del Río Torbes en el oeste donde no existen los desniveles causados por depresiones topográficas, de igual forma en el lado Este, sector de la Avenida España donde las depresiones son suaves y pudieron ser salvadas con puentes de pequeña longitud y altura. En otros casos donde se ha querido realizar las conexiones norte-sur se ha requerido de superestructuras como los viaductos, ubicados en la 5ta Avenida y el viaducto nuevo en el sector de Barrio Obrero.

Por otra parte desde el punto de vista de la movilidad, se puede decir que el parque automotor estimado en la ciudad de San Cristóbal registrado para 2002 era de unos 80.000 vehículos, a estos se debe adicionar los vehículos que accedían diariamente provenientes de los municipios vecinos con fines diversos que contabilizan unos 25.000 aproximadamente, para un total de 105.000 vehículos, según datos de los estudios diagnósticos del POU del Área Metropolitana. Este parque automotor responde al total de viajes que se realiza en el área metropolitana, el cual se distribuía de la siguiente manera: 59% en transporte público; el 27% en vehículos particulares o privados y el 14% de los viajes se realiza a pie.

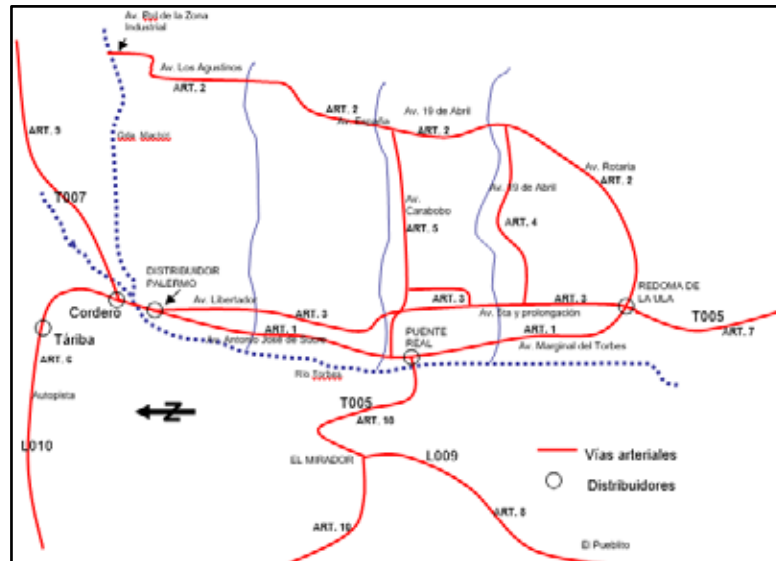


Figura 21: Sistema arterial del Área Metropolitana

Fuente: Estudios diagnósticos de Propuesta POU (2002)

Debido a la magnitud del área en estudio se tiene el Transporte Público Urbano y Suburbano, que contaba con 1.391 unidades de transporte registradas, de las cuales 584 unidades (41,98%) realizan el transporte suburbano y el 58,02% el transporte urbano (807 unidades), de este global de unidades el 12% respondían a busetas, el 76% a minibuses y 12% a buses.

La definición de la red de transporte público que existía en el área en estudio, se formaba por un servicio mixto, en el cual se solapan recorridos de rutas urbanas e interurbanas, generando congestión, oferta ociosa y competencia entre los operadores del servicio. En total se prestaba en servicio por las diferentes empresas en 92 rutas recorriendo diariamente un total de 254.920 Km, servicio prestado desde las 5:00 a.m. a 11:00 p.m.; para la época el transporte público movilizaba el 80% de las personas que acceden a la ciudad de San Cristóbal con el propósito de trabajar, desde los Municipios circunvecinos que componen el área en estudio.

La estructuración de la red de transporte público, coincide con la circulación del tránsito en general, por consiguiente el corredor de transporte público se apega a los patrones de movilización de toda el área en general. La red está definida por extensos recorridos que condicionan la operatividad vial y la calidad del servicio.

Adicionalmente, se debe nombrar el Terminal de pasajeros que concentra la totalidad de las rutas interurbanas y extraurbanas que penetran al área, el cual está ubicado entre las avenidas 5ta y el Parque de Exposiciones en la Parroquia La Concordia, situación que brinda adecuada accesibilidad, desde distintas zonas. También, dentro del área en estudio se ubica el Aeropuerto de Paramillo, en la zona noreste de la ciudad, para prestar servicio a entes públicos y privados de manera regular. Su importancia es estratégica, operativa en casos de emergencia.

4.1.1.8 Disposición de Desechos Sólidos.

El sitio de disposición final del Área Metropolitana se ubica en el municipio Torbes entre los Sectores San Josecito y el Palmar de la Copé, aproximadamente en las coordenadas UTM, zona 18N 845982.82 m Norte y 806944.90 m Este, contando con un área estimada de 110 hectáreas. La zona de incidencia sobre este sitio de disposición corresponde con un área que va más allá de su localización específica, definiéndose como área de influencia la conformada por los municipios Andrés Bello, Cárdenas, Guásimos, Independencia, Junín, Libertad, San Cristóbal y Torbes, estos municipios disponen sus desechos sólidos en el mal llamado relleno sanitario de San Josecito.

Para poder establecer lo relacionado a la disposición de los desechos, es necesario definir las proporciones de generación y la caracterización de residuos. Según los estudios de diagnóstico de la propuesta de POU, para el área metropolitana se recolectaba para el año 2002, 482.50 ton/día, dicha cantidad es estimada ya que en Venezuela lo que se produce de desechos sólidos no es lo que se recolecta y además el vertedero no cuenta con balanzas para el pesaje, así mismo para los centros poblados se tiene las siguientes magnitudes de desechos:

Tabla 2: Generacion de desechos poblados por centros poblados

Centros Poblados	Población Urbana (hab)	Generación Diaria (kg)	Generación Semanal (ton)	Capacidad de Rec. Semanal (ton)	Balance (ton)
Cordero	16767	10898.55	76.29	51.8	-24.49
Táriba	48576	31574.4	221.02	259	37.98
Palmira	22515	14634.75	102.44	51.8	-50.64
Capacho Viejo	21668	14084.2	98.59	51.8	-46.79
Capacho Nuevo	10537	6849.05	47.94	25.9	-22.04
San Cristóbal *	224824	146135.6	1022.95	2730	1707.05
San Josecito	26293	17090.45	119.63	207.2	87.57
Total	371180	241267	1688.87		

Fuente: Diagnostico de Propuesta POU Área Metropolitana de San Cristóbal (2002)

Por otra parte, según el Observatorio Urbano Ambiental de la Universidad Experimental del Táchira (2010) en su indicador ton/día recolectada, en el municipio San Cristóbal se recolectó 210.89 ton/día para el año 1999 y 325.38 ton/día para 2010, evidenciándose un incremento en el total de los desechos sólidos recolectados con un promedio de 4.94% anual. En cuanto a la caracterización de residuos que son transportados al sitio de disposición final, como parte de los estudios diagnósticos para el POU, se realizaron procedimientos de cuarteo por FUNDACOMUN, que permitieron lograr la presente caracterización (Ver Anexo B).

De dichos componentes se practica el reciclaje aunque en dimensiones pequeñas, como lo expresa el Observatorio Urbano Ambiental de la Universidad Experimental del Táchira en su indicador proporción de residuos reciclados, sometiéndose al reciclaje 1.14 kg/1000 de Hierro y aluminio, 0.28 kg/1000 de papel y cartón, 0.23 kg/1000 de plástico y 0.16 kg/1000 de vidrio, argumentando que los datos referidos son parciales por la ausencia de prácticas de reciclaje en los lugares de generación de residuos sólidos.

De la Tabla 2, es importante analizar las capacidades de recolección para el año 2002, mostrando un déficit en la recolección de basura en algunos centros poblados, pero también observando que en San Cristóbal y San Josecito tiene una mayor

capacidad de la requerida, esto responde a un parque de 42 unidades compactadoras pertenecientes a cada municipio pero en diferentes magnitudes (Ver Anexo C).

Finalmente es importante acotar lo expresado por Observatorio Urbano Ambiental de la Universidad Experimental del Táchira, “La basura es quemada a campo abierto y extendida por maquinaria pesada en el área del vertedero. Este sitio de disposición está próximo a su saturación; adicionalmente, ha generado graves problemas sociales, ambientales y de salud pública”.

4.2 FASE II: Determinar cómo se ha expandido la malla urbana del Área Metropolitana de San Cristóbal durante las últimas décadas.

La expansión de la malla urbana del Área Metropolitana como producto del crecimiento urbano ocurrido, se analiza a través un estudio de la poligonal urbana definida en la propuesta del Plan de Ordenamiento Urbanístico y de la poligonal definida para la ciudad de San Cristóbal por el Plan de Desarrollo Urbano Local de 1976, aunado al uso del sistema de Geolocalización google Earth; con el fin de realizar un análisis comparativo entre las poligonales ya mencionadas y los registros de distintas épocas del sistema de geolocalización, pudiendo así determinar y visualizar cuáles son las zonas u espacios recientemente ocupados por nuevas construcciones, que poseen un aumento en la densidad urbanística y hacia donde ha estado creciendo el área en estudio. Dichas zonas son de vital importancia para el desarrollo del estudio, ya que se puede estudiar aquellas áreas que han ocasionado mayores consecuencias ambientales y que están fuera del ámbito legal vigente estipulado por las autoridades planificadoras.

4.2.1 Análisis de la propuesta del Plan de Ordenación Urbana del Área Metropolitana de San Cristóbal.

En lo contemplado por la Propuesta del Plan de Ordenación Urbanística, la poligonal cerrada del Área Metropolitana de San Cristóbal está definida por 97 vértices, definidos en el sistema de coordenadas Universal Transversa de Mercator U.T.M., en

su Huso 18 oeste, tomando como Datum horizontal REGEVEN-SIRGAS, expresados en el Anexo D.

Según el artículo 12, de la propuesta del Plan de Ordenación Urbanística, existen Áreas Bajo Régimen Especial que limitan o están dentro del Área Metropolitana de San Cristóbal:

- Parque Nacional Chorro del Indio con su respectiva ampliación.
- Zona Protectora de Suelos, Bosques y Aguas, la Porción de la Cuenca "La Machirí", la cual está entre los municipios Cárdenas y San Cristóbal.
- Zona de Aprovechamiento Agrícola de Peribeca, ubicada en el municipio Independencia.
- Área Boscosa bajo Protección y Reserva Nacional Hidráulica "Páramo La Laja", la cual está entre los municipios Independencia y Libertad, cubriendo un área de 2,23 hectáreas.
- Parque Río Torbes, con un área de 338,87 hectáreas, ubicado entre los municipios San Cristóbal, Cárdenas y Córdoba.
- Área de Protección de la Obra Pública "Parque Río Torbes", que cuenta con 10.430,16 hectáreas, la cual está entre los municipios San Cristóbal, Cárdenas, Andrés Bello, Junín y Córdoba.
- Realinderamiento de la Zona Protectora del Área Metropolitana de la ciudad de San Cristóbal. Poligonal A y B, ubicada en los municipios San Cristóbal, Cárdenas, Guásimos y Andrés Bello.

También es importante acotar, que en la zona de estudio se cuenta con áreas dispuestas para recreación, decretadas por distintos entes como el Ministerio del Ambiente y la Gobernación, entre los cuales están:

- Parque de Recreación a Campo Abierto y de Uso Intensivo "Monseñor Rafael Ángel Eugenio, ubicado en el municipio Libertad.
- Parque de Recreación a Campo Abierto y de Uso Intensivo "Parque Metropolitano Monseñor Alejandro Fernández Feo", el cual cuenta con 17.14

hectáreas y está ubicado en la parroquia La Concordia del Municipio San Cristóbal.

- Parque de Recreación a Campo Abierto y de Uso Intensivo "Cincuentenario de la Guardia Nacional", cuenta con 45.53 hectáreas y se encuentra ubicado en el Municipio San Cristóbal, Parroquia San Juan Bautista.
- Parque Boulevard Puente Libertador, declarado por la Gobernación del estado y se encuentra en el municipio Cárdenas.

Por otra parte, según lo estipulado en el artículo 16 de la propuesta, el ordenamiento urbanístico se fundamenta en una estructura de trece (13) unidades especiales correspondiente a siete municipios (Ver Anexo E).

En cuanto al uso del suelo o zonificación que se plantea para los trece sectores comentados, se dividen o se clasifican en áreas desarrolladas, áreas residenciales de acción especial, áreas de acción especial, nuevos desarrollos residenciales, áreas comerciales, áreas industriales y áreas de servicios industriales, subdividiéndose según la magnitud o tipo de estructuras que se puedan desarrollar, (Ver Anexo, para detalle de las áreas).

4.2.2 Análisis del PDUL de la ciudad de San Cristóbal.

El análisis a realizar del Plan de Desarrollo Urbano Local de la ciudad de San Cristóbal, se hará de forma general ya que el área en estudio es mucho más extensa que la poligonal establecida por la ordenanza de Zonificación que establece el PDUL, lo que hace que el objetivo de este trabajo de grado sea implementar soluciones generales, no específicas a considerar en el ámbito local.

Dicho plan de desarrollo fue aprobado en 1976, contando con ciertas enmiendas con el paso del tiempo en las cuales se agregan al documento nuevos elementos viales, pero se puede decir el plan a seguir tiene 42 años desde su concepción siendo necesario, su reevaluación y acondicionamiento con la actualidad que vive la ciudad de San Cristóbal; es importante mencionar el Artículo 4 de la Ordenanza de Zonificación de

dicho plan el cual dice “La presente Ordenanza reglamenta el crecimiento previsto para la ciudad hasta el año 1990. Como máximo cada cinco (5) años se procederá a una revisión y ajuste de la presente Ordenanza de acuerdo al desarrollo experimentado”, lo que significa que por las mismas disposiciones de la Ordenanza, ya se encuentra fuera de lapso de tiempo para su respectiva revisión.

La poligonal contemplada (Ver Figura 22), posee un área de 3438.65 hectáreas, lo que corresponde al 21.91% del Área Metropolitana, por lo que es de suprema importancia la dicha magnitud y pertenecer al centro de primer orden. Dicha poligonal limita con barreras naturales por la norte con la Quebrada Machirí, Este y Sur-Este con el Parque Nacional Chorro del Indio y por un sector de Oeste con el Río Torbes.



Figura 22: Poligonal establecida en la Ordenanza de Zonificación de San Cristóbal

Fuente: Mogollón J. (2018)

Por otra parte, la ordenanza contiene la reglamentación de todo lo que concierne a la extensión que se encuentra dentro del límite urbano de la ciudad, en cuanto a usos permisibles, densidades de población, áreas destinadas a servicios, áreas de derecho de

vía, espacios abiertos y en general todo lo que se relaciona con la ocupación del suelo urbano.

Cabe destacar que debido al tiempo de vigencia que tiene dicha Ordenanza, se encuentra en la actualidad coexistiendo con elementos que no fueron contemplados a la hora de su planeación, lo que obliga a hacer revisiones y ajustes que sean cónsonos; entre dichos elementos, entran las ABRES existentes en el área: El Parque Nacional Chorro del Indio el cual fue decretado 1990 y su ampliación en 1993 ubicado hacia el este de la poligonal, el Parque Río Torbes, decretado en el año 1992 ubicado en la parte oeste de la poligonal y la zona protectora de Suelos, Bosques y Agua, la porción de cuenca “La Machiri” que fue decreta antes que la ordenanza en 1973. Estos elementos pueden condicionar lo establecido en el desarrollo local de la ciudad de San Cristóbal, por lo que se requiere la revisión inmediata. Además, es importante establecer que actualmente la ciudad ha presentados una expansión importante hacia el este y el sur, en terrenos que no están contemplados dentro de la poligonal actual, por lo que esto requiere atención.

4.2.3 Análisis de las Bases Legales que rigen el lineamiento de la Planificación Urbana

Tomando como referencia, los estudios y consideraciones de la actualidad sostenible exige a todo tipo de proyectos que se quieran plantear, se analizará la parte ambiental y legal que rige todo lo relacionado con la planificación que se puede dar en el área en estudio. Como bases o elementos que rigen o condicionan la planificación están las Áreas Bajo Régimen Especial, que tienen un carácter legal, siendo necesario su análisis para determinar lo que estas permiten en sus declaratorias y reglamentos.

El Parque Nacional Chorro del Indio, que colinda por el este con el Área Metropolitana de San Cristóbal, este parque no cuenta con Plan de Ordenación y Manejo, ni con Reglamento de Uso por lo que su regulación se basa en lo estipulado en su decreto de creación. Es de importancia analizar lo estipulado para dicho parque nacional en relación a las poblaciones que pueden habitar dentro de la poligonal, ya

que en ciertos sectores del parque ha sido ocupado por asentamientos anárquicos en las dos últimas décadas. En el art. 4 de la declaratoria, establece que se procederá a reubicar fuera de los linderos del mismo a aquellas personas que se encuentren ocupando áreas críticas del citado Parque Nacional, cuando estas no se encuentren dentro de los supuestos del Artículo 35 del Reglamento Parcial de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio sobre Administración y Manejo de Parques Nacionales y Monumentos Naturales; dicho artículo, estipula que no se admite población nueva que no se considere autóctona en dicho Parque Nacional, más sin embargo es necesario la realización y aprobación de un reglamento de uso y plan de ordenamiento, que dicten como se debe proteger el Parque Nacional.

Por otra parte, se tiene la zona protectora de suelos, bosques y aguas en la porción de la cuenca de la quebrada Machirí, que colinda por el este con el área en estudio, fue declarada en el decreto presidencial el cual estipula su área y su uso; en el artículo 3 de dicho decreto se establece que no se permite la construcción de ningún otro tipo de estructuras que no respondan a trabajos hidrológico-forestales para el tratamiento del proceso erosivo. Es necesario la realización y aprobación de un reglamento de uso y plan de ordenamiento que dicten como se debe proteger los recursos en el área y que manifiesten de forma en la que se manejara la expansión urbana dentro de la poligonal decretada.

La Obra Pública “Parque Río Torbes”, es una ABRAE de gran importancia, ya que abarca una porción considerable del área en estudio (Ver Figura 23). En su declaración no establece si es permitido su uso o construcción dentro de la poligonal, así para llevar a cabo el análisis respectivo es necesario la pertinente realización y aprobación del reglamento de uso y plan de ordenamiento que regirá dicha área e incluso la reconsideración de la poligonal decretada, ya que ha sido objeto de uso urbano, debido a la expansión del Área Metropolitana.



Figura 23: Parte de la Poligonal de la Obra Pública Parque Río Torbes

Fuente: Mogollón J. (2018)

Aunado a esto es importante tener en consideración que según la Ley Especial de Regularización Integral de la Tenencia de la Tierra de los Asentamientos Urbanos Populares, se considera reservadas las tierras de la nación según el art. 31, destinadas a: 1. Vocación agrícola. 2. Áreas naturales protegidas o de administración especial. 3. Tierras que son ocupadas y demarcadas por comunidades y pueblos indígenas. 4. Zonas de riesgo declaradas por el órgano competente.

No siendo posible realizar el proceso de regularización de la tenencia de tierra en asentamientos populares para las tierras anteriormente nombradas, excepto en casos espaciales, por lo que no procedería dicho proceso dentro de las poligonales de las ABRAES nombradas. Para el tratamiento de dichos casos especiales en los cuales se tenga un asentamiento extenso con gran cantidad de área ocupada y que no sea viable su reubicación o relocalización, se debe pedir a la autoridad nacional ambiental encargada de dichas ABRAES la reconsideración de las poligonales, ya que legalmente dicha población no debería estar asentada en dichas zonas y hasta que no se regularice dicha situación, no será posible aplicar medidas sostenibles.

4.2.4 Ocupación Actual del Área Metropolitana de San Cristóbal

La ocupación ocurrida en el Área Metropolitana ha experimentado un crecimiento notorio en los últimos años hacia los centros poblados adyacentes a San Cristóbal y en las inmediaciones de los corredores viales que comunican con la capital tachirenses; el incremento hacia estas zonas está directamente asociado a la gran disponibilidad de áreas que no habían sido explotadas urbanísticamente, las cuales a los ojos de la población son deseables por las ventajas que presentan con respecto a la cercanía y fácil accesibilidad al centro de primer orden del área metropolitana lo que ha contribuido en los últimos años a la gradual consolidación de la conurbación que se considera como área en estudio en este trabajo de grado. Las áreas de conurbación y expansión existentes para el año 2002, se presentaran en la Tabla 3.

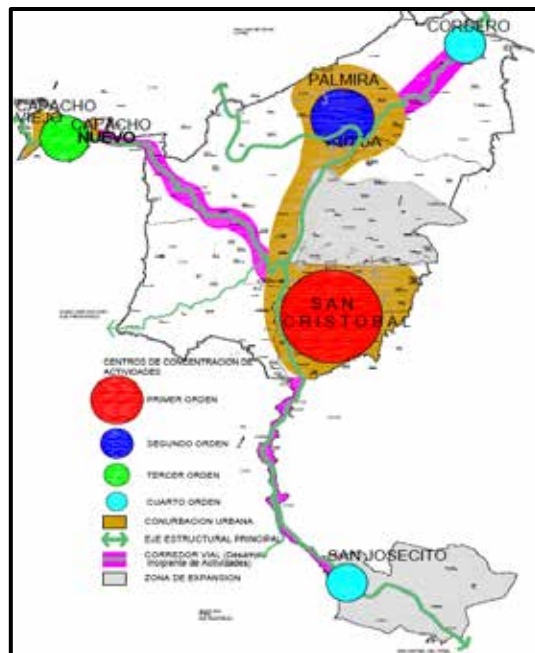


Figura 24: Orden de los centros poblados.

Fuente: Propuesta POU Área Metropolitana de San Cristóbal (2002).

Tabla 3: Áreas de conurbación y expansión para 2002

Conurbación y Expansión 2002			Centros Poblados	
Sector	Municipio	Parroquia	Zona de Conurbación	Zona de Expansión
Sector I. Cordero	Andrés Bello/ Cordero	Cordero	Cordero	-
Sector II. Táriba	Cárdenas/ Táriba	Táriba	Barrancas, Riberas del Torbes, Curazao, Tucapé, El Hiranzo, Las Vegas de Táriba y el Diamante	-
Sector III. Palo Gordo		Amenodoro Rangel Lamus/Palo Gordo	-	-
Sector IV. Palmira	Guásimos/ Palmira	Palmira	Palmira, El Abejal, Toico, Patiecitos y Curazao	
Sector V. Capacho Nuevo	Independencia / Capacho Nuevo	Capacho Nuevo	Capacho Nuevo, Alto Cristo	-
Sector VI. El Valle		Juan Germán Roscio/El Valle	-	-
Sector VII. Capacho Viejo	Libertad/ Capacho Viejo	Capacho Viejo	Capacho Viejo, San Isidro	-
Sector VIII. El Pueblito		Manuel Felipe Rúgeles/El Pueblito	-	-
Sector IX	San Cristóbal	San Juan Bautista	-	Paramillo, La Cueva del Oso, La Sabana del Medio y La Machirí, Pueblo Nuevo, Altos de Pueblo Nuevo, la Guayana, Los Teques y Las Lomas
Sector X		Parte de: San Juan Bautista/San Sebastián/Pedro María Morantes	Puente Real, Casco Central, San Carlos, Barrio Obrero y Pirineos	-
Sector XI		La Concordia	La Concordia	-
Sector XII		Parte de: San Juan Bautista/San Sebastián/ La Concordia	El Rio	

Conurbación y Expansión 2002			Centros Poblados	
Sector	Municipio	Parroquia	Zona de Conurbación	Zona de Expansión
Sector XIII. San Josecito	Torbes	San Josecito	-	San Josecito, Palmar de La Copé, la Palmita, Agua Dulce y Vega de Aza

Fuente: Mogollón J. (2018).

Debido a la configuración físico natural presente en el centro de primer orden en la actualidad, se ha alcanzado casi en su totalidad la ocupación de todos los terrenos aptos para usos urbanos en el núcleo originario de San Cristóbal y en las partes norte y este de la ciudad que son mostrados (Ver Figura 24), como zona de expansión para la propuesta de POU del año 2002; incluso se han ocupado algunos terrenos que no presentan las características para dicho uso en la parte sur y norte de la ciudad, producto de dicha ocupación ilegal y anárquica en la ciudad se ha ocasionado un aumento en la construcción en terrenos no pertenecientes al centro de primer orden del área metropolitana.

Las vialidades existentes (la Troncal 5 vía el llano, la Autopista Antonio José de Sucre, la Troncal 1 o Panamericana desde Táriba a la redoma de Palo Grande, la Carretera San Cristóbal- Rubio, la Carretera Transandina desde San Cristóbal a Cordero y San Cristóbal a Capacho) que comunican los distintos centros poblados del área metropolitana son motores de incipiente ocupación en sus adyacencias, siendo los catalizadores fundamentales para que se tenga la conurbación actual, al entrelazar la ocupación entre los centros poblados de San Josecito, Cordero, Palmira y Caneyes con San Cristóbal.

La ocupación no se ha manifestado en forma pareja en toda el área en estudio, se ha presentado en menor medida en la parte oeste (Ver Figura 26) debido a condicionantes como la ocurrencia de eventos de deslizamientos de los suelos, la existencias de zonas netamente agrícolas y la distancia con el centro de primer orden; los sectores a los cuales se refiere es: el Valle, el Pueblito, el Provenir, Agua Blanca,

la Popa con densidades máximas de 150 a 200 hab/ha. Mientras, la parte este del área en estudio correspondiente a San Cristóbal, ha ido creciendo la ocupación con el tiempo explotando la mayoría de los terrenos disponibles en la zona central, norte, sur y Oeste, hasta alcanzar los límites del Parque Nacional Chorro del Indio y la Zona Protectora de la Cuenca "La Machirí", esta ocupación en gran medida ha sido planificada y corresponde a los sectores Barrio Sucre, Pirineos dos, Colinas de Pirineos (conjunto residencial de quintas de lujo), Altos de Pueblo Nuevo, Complejo Ferial, y La Cueva del Oso. En ciertos puntos de la zona señalada, se puede observar (Ver Figura 25) que la ocupación ha traspasado los límites de la poligonal de las ABRAES mencionadas.



Figura 25: Vista satelital parte Este del Área Metropolitana
Fuente: Mogollón J. (2018)



Figura 26: Vista satelital parte Oeste del Área Metropolitana
Fuente: Mogollón J. (2018)

En cuanto a la parte norte del área en estudio, presenta una ocupación amplia que se torna dispersa en ciertas zonas, ya que responde a la presencia de ciertas vías de comunicación alternas a la Carretera Transandina. Primeramente están los sectores de Gallardin y Palo Gordo (Ver Figura 27), que se ubican en las inmediaciones a la ciudad de San Cristóbal, dicha zona ha presentado una ocupación considerable ya que esta entre San Cristóbal y Táriba, considerándose con una ubicación privilegiada. Es

importante decir que esta zona se expande dentro de la poligonal de la Zona Protectora de la Quebrada La Machirí.



Figura 27: Vista satelital Sectores Gallardin y Palo Gordo

Fuente: Mogollón J. (2018)

La población de Cordero, cuya cercanía con la capital del estado ha potencializado su ocupación y la de sus aldeas cercanas, presenta una malla urbana prolija con características reticulares (Ver Figura 28); en la parte norte de dicho centro poblado, es bordeado por el Río Torbes y por la Quebrada la Blanca, lo que limitan su crecimiento y por ello la ocupación se ha venido dando en sentido sur, extendiéndose hacia los sectores aledaños (Ver Figura 29) los poseen una ocupación media-baja, tomándose como zona de expansión por sus buenas características geomorfológicas.



Figura 28: Vista satelital Cordero, limitado por Río Torbes

Fuente: Mogollón J. (2018)

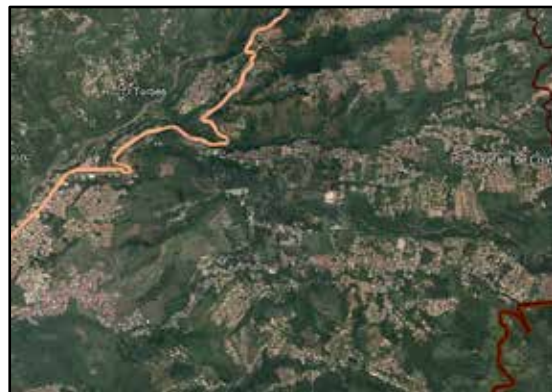


Figura 29: Vista satelital Sectores Gallardin y Palo Gordo

Fuente: Mogollón J. (2018)

Además, también en la parte norte de la zona de estudio se encuentran Táriba, Palmira, Tucape y Caneyes con sus respectivos sectores; Táriba y Palmira, son parte de la conurbación de vieja data existente en el área metropolitana. Táriba por su parte está en el núcleo histórico ocupada en su totalidad con una traza reticular, su expansión ha sido grande sin importar que la parte histórica está rodeada por la Carretera Panamericana; al frente de la misma carretera se ubican los sectores el Diamante y Patiecitos pertenecientes a Táriba (Ver Figura 30), los cuales en los últimos 15 años han tenido un aumento considerable en su ocupación. Mirando un poco más al norte se alcanza a denotar una ocupación incipiente en los sectores el Hiranzo, la Victoria, Curazao y la Laguna (Ver Figura 31), que se puede tomar como zona de expansión para el área metropolitana, es importante decir que el sector el Hiranzo, posee barrios con ranchos considerados invasiones que necesitan ordenamiento.



Figura 30: Vista satelital Táriba y sus sectores el Diamante y Patiecitos
Fuente: Mogollón J. (2018)

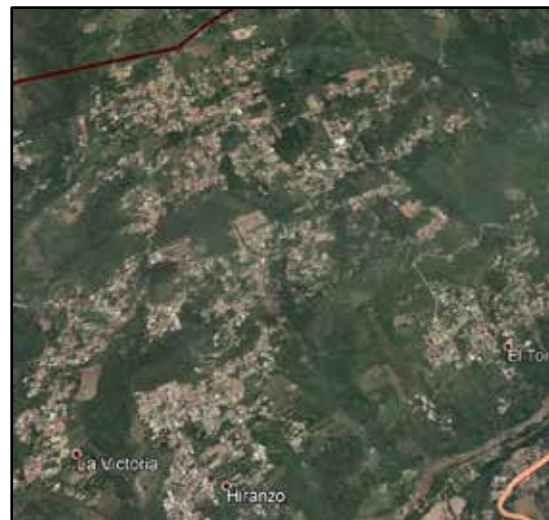


Figura 31: Vista satelital sectores el Hiranzo, Torbes, la Victoria
Fuente: Mogollón J. (2018)

La población de Palmira tiene una ocupación intermedia, ya que posee una cantidad considerable de terrenos no explotados, por otra parte su traza responde a una malla de plato o desordenada que también conecta con sectores como Caneyes y

Patiecitos (Ver Figura 32). El sector Caneyes, ha intensificado su ocupación por el desarrollo de conjuntos residenciales de perfil mediano, atractivos para la clase media y cuenta con acceso directo a la Carretera Panamericana. Otro sector en la parte norte, es Tucape (Ver Figura 33) el cual se ha visto con un crecimiento considerable al igual que Caneyes teniendo una ocupación intermedia en sus terrenos, aunque en este si se han presentado cierta cantidad de asentamientos anárquicos.



Figura 32: Vista satelital Palmira y Caneyes

Fuente: Mogollón J. (2018)



Figura 33: Vista satelital Tucape

Fuente: Mogollón J. (2018)

En lo que atañe al extremo noroeste del área en estudio, se encuentra ocupada por el poblado de Capacho (Ver Figura 34), que se divide en Capacho nuevo y viejo, ambos pertenecientes a distintos municipios pero con una interdependencia importante. La ocupación que se ha dado en este poblado no ha aumentado en los últimos años considerablemente, posee dos trazas urbanas distintas, siendo en su mayoría reticular en la parte correspondiente al municipio Independencia, mientras que la parte correspondiente al Municipio Libertad posee una traza de malla tipo Plato o desordenada.



Figura 34: Vista satelital Capacho Nuevo y Viejo

Fuente: Mogollón J. (2018)

Finalmente, en la parte sur del área en estudio, se encuentra una incipiente ocupación en las adyacencias de la Troncal 5 hasta llegar al poblado de San Josecito y al Palmar de la Copé. San Josecito no cuenta con conjuntos residenciales ni urbanizaciones, su traza corresponde a una malla de plato desordenada como producto de la ocupación no planificada ni ordenada (Ver Figura 35), esto se traduce en que gran parte de su extensión ya existan asentamientos no controlados ubicados en terrenos con pendientes que pueden no contar con los servicios básicos. Por otra parte, el Palmar de la Copé (Ver Figura 36), antigua aldea que actúa como poblado netamente dormitorio del centro de primer orden metropolitano, responde a una ocupación con cierto grado de ordenamiento, su expansión no ha sido muy importante debido a que no es cercano a la capital. Más al sur se encuentra el sector Vega de Aza y Torondoy que responden a las mismas características, su ocupación es menor y condicionada a la zona de seguridad del Fuerte Murachi, pero también presenta oportunidades de expansión contando con una creciente zona industrial que posee acceso directo a la troncal 5.



Figura 35: Vista satelital San Josecito
Fuente: Mogollón J. (2018)



Figura 36: Vista satelital el Palmar de la Copé y Vega de Aza
Fuente: Mogollón J. (2018)

En base a lo analizado se presenta a continuación las áreas de conurbación y expansión actuales (Ver Figura 37 y Tabla 4).

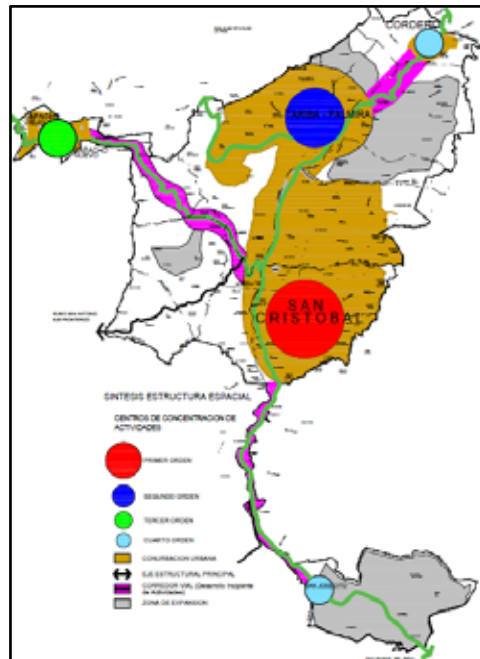


Figura 37: Áreas de Conurbación y Expansión actual
Fuente: Mogollón J. (2018)

Tabla 4: Áreas de conurbación y expansión para 2018

Sector	Municipio	Parroquia	Centros Poblados	
			Zona de Conurbación	Zona de Expansión
Sector I. Cordero	Andrés Bello/ Cordero	Cordero	Cordero	-
Sector II. Táriba	Cárdenas/ Táriba	Táriba	Barrancas, Riberas del Torbes, Curazao, Tucapé, El Hiranzo, Las Vegas de Táriba y el Diamante	-
Sector III. Palo Gordo		Amenodoro Rangel Lamus/Palo Gordo	-	Gallardin, Palo Gordo, Los Llanitos, Capachito, San Rafael
Sector IV. Palmira	Guásimos / Palmira	Palmira	Palmira, Abejal, Caneyes, Copa de Oro, Toico, La Laguna, La Victoria, Patiecitos y Curazao	La laguna y Torbes.
Sector V. Capacho N.	Independencia / Capacho Nuevo	Capacho Nuevo	Capacho Nuevo, Alto Cristo	Campo C, La Laja y La Laguna
Sector VI. El Valle		Juan Germán Roscio/El Valle	-	El Valle, Urrego, Santa Rita, Mata de Guadua
Sector VII. Capacho Viejo	Libertad/ Capacho Viejo	Capacho Viejo	Capacho Viejo, San Isidro	-
Sector VIII. El Pueblito		Manuel Felipe Rugeles/El Pueblito	-	-
Sector IX	San Cristóbal	San Juan Bautista	Paramillo, La Cueva del Oso, La Sabana del Medio y La Machirí	-
Sector X		San Juan Bautista/San Sebastián/Pedro María Morantes	Puente Real, Casco Central, San Carlos, Barrio Obrero y Pirineos	-
Sector XI		La Concordia	La Concordia	-
Sector XII		Parte de: San Juan Bautista/ San Sebastián/ La Concordia	El Rio	
Sector XIII. San Josecito	Torbes	San Josecito	-	San Josecito, Palmar de La Copé, la Palmita, Agua Dulce y Vega de Aza

Fuente: Mogollón J. (2018).

Se considera conveniente mencionar las zonas de expansión anárquica que se han desarrollado a mayor ritmo en los últimos años. Entre dichas zonas, están los terrenos ubicados en las adyacencias de la confluencia entre quebrada Machirí y el río Torbes (Ver Figura 38), los cuales no presentan las características adecuadas para su actual uso, en ellos se planteaba la realización de un proyecto para la Ciudad Judicial, pero fueron invadidos ilegalmente, como agravante se tiene la falta de servicios de aguas servidas afectando esto también la estabilidad de dichos suelos y a la salubridad del mismo asentamiento (Ver Figura 39).



Figura 38: Vista satelital para 2002
cerca la Machirí
Fuente: Mogollón J. (2018)



Figura 39: Vista satelital para 2018
cerca la Machirí
Fuente: Mogollón J. (2018)

Otra zona de San Cristóbal, la cual no posee las características necesarias para su ocupación actual y que se ha expandido con rapidez es en la parte sur, el sector el Cucharero, donde se han dado paulatinamente ocupaciones ilegales y anárquicas en áreas que pertenecen al Parque Nacional Chorro el Indio, como se puede observar en la Figura 41, donde la línea marrón corresponde a su poligonal; este asentamiento se manifiesta después del año 2002 (Ver Figura 40).



Figura 40: Vista satelital para 2002 adyacencias de troncal 5.

Fuente: Mogollón J. (2018)



Figura 41: Vista satelital 2018 para adyacencias de troncal 5.

Fuente: Mogollón J. (2018)

4.2.5 Determinación del Uso de Los Suelos

Se determina el uso de los suelos correspondientes a las áreas de conurbación y expansión definida en la ocupación del Área Metropolitana, además se determina aproximadamente cuanto ha sido el área de expansión de cada uno de los sectores estipulados en la Propuesta de Plan de Ordenación Urbanística. Dicha determinación de los usos, se hace en base a visita de campo y ayuda satelital, pudiéndose precisar en una escala que va de Alto, Intermedio a Bajo, la densidad de los usos en el suelo de cada sector a estudiar, por lo que el uso de la escala es solo en proporción del sector que se estudia; en dichos usos se contempla residencial, comercial e industrial.

Tabla 5: Determinación del Uso de los Suelos

Sector del A.M.	Municipio	Sector o Ciudad	Residencial	Comercial	Industrial	Área de Expansión (ha)
Sector I. Cordero	Andrés Bello/ Cordero	Cordero	Alto	Intermedio - Bajo	-	30

Sector del A.M.	Municipio	Sector o Ciudad	Residencial	Comercial	Industrial	Área de Expansión (ha)
Sector II. Táriba	Cárdenas/ Táriba	Táriba	Alto	Intermedio - Bajo	-	15
		Barrancas	Intermedio	Bajo	Servicios Industriales Intermedio	18
		Riberas del Torbes	Intermedio	-	Bajo y Servicios Industriales	5
		Curazao	Intermedio	-	-	25
		Tucapé	Alto	Bajo	-	43
		El Hiranzo	Intermedio	-	-	0
		El Diamante	Alto	-	-	20
Sector III. Palo Gordo		Vegas de Táriba	Intermedio	Bajo	-	33
		Gallardin y Palo Gordo	Alto - Intermedio	Intermedio - Bajo	-	120
		Capachito	Intermedio - Bajo	-	-	45
Sector IV. Palmira	Guásimos/ Palmira	Los Llanitos y San Rafael	Intermedio	-	-	40
		Caneyes y Copa de Oro	Intermedio - Bajo	-	-	50
		El Abeja, Toico y Palmira	Intermedio - Bajo	Bajo	-	63
		Patiecitos	Intermedio	-	-	8
Sector V. Capacho Nuevo	Independencia / Capacho Nuevo	La Laguna y La Victoria	Bajo	-	-	25
		Capacho Nuevo	Alto - Intermedio	Intermedio - Bajo	-	15
Sector VI. El Valle		Campo C. la Laguna y la Laja	Intermedio - Bajo	-	-	24
		El Valle, Urrego, Santa Rita, tres esquinas	Intermedio - Bajo	-	-	66
Sector VII. Capacho Viejo	Libertad/ Capacho Viejo	Mata de Guadua	Bajo	-	-	41
		Capacho Viejo	Alto - Intermedio	Intermedio - Bajo	-	9
Sector IX	San Cristóbal	Parroquia: San Juan Bautista	Alto	Intermedio	Intermedio	290

Sector del A.M.	Municipio	Sector o Ciudad	Residencial	Comercial	Industrial	Área de Expansión (ha)
Sector X		Puente Real, Casco Central, San Carlos, Barrio Obrero y Pirineos	Alto	Alto - Intermedio	Intermedio - Bajo	12
Sector XI		Parroquia: La Concordia	Alto	Alto - Intermedio	Servicios industriales bajo	55
Sector XII		El Rio	Intermedio	-		80
Sector XIII. San Josecito	Torbes	San Josecito	Alto - Intermedio	Bajo	Bajo	20
		El Palmar de la Copé	Intermedio	-	-	23
		La Palmita	Bajo	-	-	10
		Vega de Aza	Bajo	-	-	0
		Agua Dulce	Bajo	-	Bajo	22

Fuente: Mogollón J. (2018).

Como se puede notar de la Tabla 5, se tiene poca presencia de zonas con uso industrial, aproximadamente unas 157 hectáreas por toda el área en estudio lo que corresponde al 1% de la misma, la mayoría de estas se encuentran ubicadas en San Cristóbal; también se puede notar el uso de servicios industriales, este se presentan en zonas correspondientes a Barrancas y San Cristóbal. En cuanto al uso comercial, se da en su mayor expresión en la Ciudad de San Cristóbal, donde cabe mencionar zonas como Barrio Obrero, Casco Central, El Sector la Concordia, Barrio el Carmen, El Paraíso. Entendiéndose, que la estructura urbana de San Cristóbal, alberga una dinámica funcional de las principales actividades que mencionamos anteriormente además de la presencia de usos administrativo-gubernamental y edificaciones de valor patrimonial e interés nacional en pequeñas magnitudes, a través de una configuración en forma de cuadrícula compuesta por calles y carreras.

Se debe hacer mención a la parroquia San Juan Bautista y a los sectores Gallardin y Palo Gordo, como aquellos que manifiestan mayor expansión entre los años estudiados (2002-2018), con 290 y 120 hectáreas respectivamente.

4.2.6 Análisis comparativo de la ocupación actual con lo establecido en el desarrollo del área en estudio

De acuerdo a lo estipulado en la Poligonal correspondiente al Área de la ciudad de San Cristóbal en la Ordenanza de Zonificación, el lindero norte corresponde a la quebrada Machirí, límite que se respeta por pertenecer el terreno a otro municipio; en la parte este el lindero esta con el Parque Chorro el Indio y la Zona Protectora de la Machirí, en dicha parte se presenta una incipiente intromisión en el área de dichas ABRAES; la parte oeste de la poligonal, llega hasta el Río Tobes esta porción es la más afectada, ya que por el suroeste los terrenos correspondientes a la parte izquierda del Torbes pertenecen al municipio San Cristóbal (Ver Figura 42 y Figura 43), específicamente a la parroquia San Sebastián y estos han servido de lugar para expansiones y creación de sectores como: Barrio El Rio, Barrio La Playa, El Cucharó, Valle Hondo, los Pericos y Parte de Zorca, gran parte de estos sectores se ha expandido de forma anárquica al este y oeste del Rio Torbes, por lo que se considera que debe existir un instrumento que especifique su ordenamiento como parte del municipio San Cristóbal a nivel local .

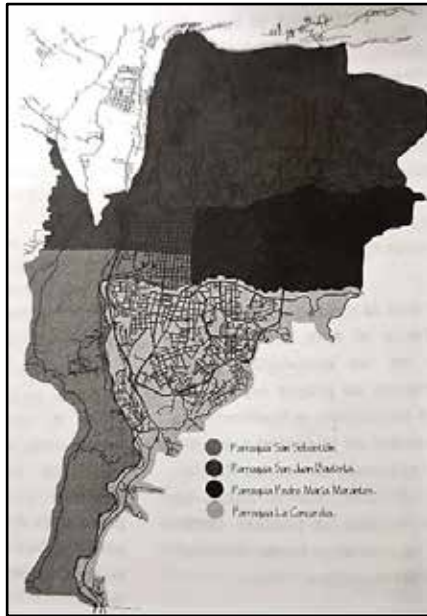


Figura 42: Municipio San Cristóbal con su respectiva área

Fuente: Pérez de Murzi (2008)



Figura 43: Vista satelital de poligonal del Municipio y del PDUL

Fuente: Mogollón J. (2018)

Dichas sectores se han expandido considerablemente, aproximadamente su área es de 220 hectáreas, las que no son tomadas en cuenta en la poligonal actual para la ciudad, situación que por la dinámica de conurbación asociada al centro poblado de primer orden terminaran siendo en poco tiempo parte esencial de San Cristóbal; acotando que dichas hectáreas, casi en su mayoría están compuestas por asentamientos no controlados que no cuentan necesariamente con todos los servicios, una pequeña porción responde al uso industrial, que es el mismo que se da en la Propuesta de POU. Se considera una necesidad que el plan que regula el desarrollo local organice en todos los aspectos del incipiente y anárquico proceso de expansión que se evidencia en la parte oeste y suroeste del municipio.

En términos generales, con respecto a los usos establecidos en la ordenanza de zonificación para la poligonal existente, se asemejan en su mayoría al dado en la actualidad en los diversos sectores de la ciudad, pero sin cumplir en algunos con las

variables urbanas establecidas, sin entenderse como se aprueban los permisos necesarios por parte de la autoridad municipal como el de habitabilidad. Se debe precisar que se ha visto afectado lo estipulado como reserva urbana, al convertirse en asentamientos no controlados de barrios en la parte sur de la ciudad; también no se ha respetado a cabalidad lo estipulado como áreas verdes, ni se refleja en la planificación de la ciudad la incipiente expansión que se presenta hacia la parte este de la ciudad en dirección al Parque Chorro del Indio y la Zona de Protección de la Machirí. Entendiéndose que el PDUL, tiene la necesidad de replantear su poligonal y las zonificaciones asociadas, así como fiscalizar los nuevos desarrollos y modificaciones en la trama existente.

4.3 FASE III: Diagnosticar cuáles han sido las problemáticas sufridas por el Área Metropolitana de San Cristóbal, desde el enfoque sostenible.

El desarrollo de esta fase se encuentra estrechamente relacionado con plantear la problemática del desarrollo urbano existente en el área en estudio, permitiendo así determinar generalmente las consecuencias ambientales que conlleva y finalmente en base a esto conocer y cuantificar las diferentes perspectivas o puntos de vista que posee la población del Área Metropolitana de San Cristóbal, en relación a las deficiencias que son vitales para poder lograr la calidad de vida adecuada, así como la prosperidad de la población y un desarrollo sostenible acorde con lo planteado por las Naciones Unidas; con dicho fin se aplicó un instrumento en forma de encuesta.

4.3.1 Problemática desde el enfoque sostenible y consecuencias ocasionadas

Producto de la expansión abordada en la fase anterior, entendiéndose que esta principalmente compuesta por crecimiento habitacional, se ha dejado de lado el pertinente desarrollo de infraestructura, que es necesario para solventar eficientemente las necesidades de la población actual. Este punto es de importancia fundamental, ya que es un factor relevante para el crecimiento económico y la sostenibilidad.

Sin embargo, la ciudad no presenta una evolución en cuanto a infraestructura y se trata que esta evolución sea lineal al crecimiento habitacional, se evidencia algunas remodelaciones y construcciones en la ciudad como: en la parte habitacional se construyeron pequeños conjuntos; en el aspecto deportivo y recreacional se crearon, complejos deportivos y la mejora de los existentes en la parte alta de la ciudad, que respondieron a eventos deportivos como los Juegos Nacionales Andes 2005 y a la Copa América 2007, el Gimnasio Vertical de Puente Real construido en 2015 y la reinauguración del eco parque la Parada; en lo que respecta a vialidad, se construyó el segundo puente de Las Vegas de Táriba, el Nuevo Puente de Palo Gordo, el Distribuidor Puente Real que cuenta con un puente de guerra provisional, la sección de cuatro cuadras de la Av. Quinimarí con sus respectivo puente y la ampliación de 1 km de la Troncal 5 y otras infraestructuras de baja relevancia. A su vez el sector privado ha generado obras como clínicas, complejos residenciales y centros de comercio como el Sambil San Cristóbal y otros de mediana y baja importancia.



Figura 44: Estadio Metropolitano de Béisbol

Fuente: Wikipedia



Figura 45: Eco parque La Parada

Fuente: Frente de comunicadores sociales de Michelena (2014)



Figura 46: Distribuidor Puente Real

Fuente: Diario 2001 (2016)

En la actualidad es fundamental incorporar el concepto de infraestructura sostenible, entendida como aquella que soporta la estructura social, económica y ambiental de un modo integrador y de forma que no quede ninguna de ellas favorecida en detrimento de las demás. 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 consecución de un desarrollo sostenible; por lo que es indispensable que las infraestructuras de una ciudad sean ampliadas y modernizadas de acuerdo con la evolución de los avances tecnológicos. Punto que evidentemente, no se aplica en el Área Metropolitana de San Cristóbal, ya que se nota un rezagamiento en cuanto a la implementación de nuevas tecnologías asociadas a la infraestructura, aunado a esto la infraestructura existente se caracteriza por su falta de renovación y de mantenimiento preventivo y correctivo con el paso de los años.

Cabe destacar que como en el resto del país, al Área en estudio le ha tocado hacer frente al inmenso desafío de poder sacar los proyectos de infraestructura necesarios, sin contar con los recursos estatales suficientes para su financiación lo que intensifica el déficit de planificación en este aspecto, en relación esto el Área Metropolitana está inmersa en necesidades en estos ámbitos que incluyen al transporte urbano, la

distribución de agua, la recolección de desechos sólidos, la protección de las áreas verdes, entre otros.

Gran parte de las consecuencias de lo anteriormente nombrado son ambientales, generando daños a los suelos, la deforestación, variaciones de la permeabilidad del suelo lo que afecta el drenaje natural, falta de espacios verdes, construcciones de asentamientos en zonas de riesgo propensos a sufrir deslizamientos y focos de contaminación asociado al deterioro de los servicios públicos por causa de los asentamientos no controlados y la excesiva demanda de los mismos sin generarse nuevas infraestructuras, unido esto a la falta de mantenimiento y restauración de los servicios existentes.

4.3.1.1 Abastecimiento de agua

Cabe destacar que por la ubicación geográfica y por las condiciones naturales del área en estudio, se cuenta con abundantes cauces que pueden suministrar el vital líquido necesario para el correcto desenvolvimiento diario de la población pero la problemática no va asociada a la disponibilidad de fuentes, sino a la prestación del servicio en sí. En cuanto a la prestación del servicio está el sistema de abastecimiento de agua potable, se encuentran el Acueducto Regional del Táchira (ART) y el Acueducto San Cristóbal y diversos acueductos rurales que abastecen localmente poblaciones con cantidades bajas de población o apuntalan al ART. Las fuentes de abastecimiento del ART son los ríos Bobo y Queniquea; quebradas La Jabonosa, La Cachicama y La Verdosa, por otra parte las fuentes de abastecimiento del Acueducto San Cristóbal son las quebradas La Parada, La Bermeja y Las Cumbas. Entendiéndose que los inconvenientes presentados en el abastecimiento de agua no son asociados a la disponibilidad del recurso en su fuente sino a la infraestructura en conjunto que permite la prestación del servicio.

En cuanto a la cobertura del servicio, según indicadores del acceso al agua potable del Observatorio Urbano Ambiental de la Universidad Experimental del Táchira, para el 2005 (Ver Anexo F) donde el 95% de la población del ámbito de la empresa tiene acceso al recurso, que en la actualidad con la expansión no controlada

que se ha dado en el área en estudio puede haber disminuido siendo los más afectados las poblaciones de bajos recursos como se puede evidenciar con la proporción de tipo de viviendas conectadas al acueducto (Ver Anexo G), donde en San Cristóbal para 2001 el 89.94% de los ranchos tenían conexión al acueducto y a nivel del estado solo el 67%, esto no es un panorama idóneo, ya que la meta es poder cumplir con los objetivos del desarrollo sostenible y uno de ellos es garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

En los meses recientes (Julio a Diciembre del 2018) se han presentado constantes cortes del servicio, por lapsos de 3 a 10 días continuos sin que el vital líquido llegue a las viviendas de los distintos centros poblados afectando drásticamente la calidad de vida de los habitantes, especialmente las personas de bajos ingresos pudiéndose generar la falta de saneamiento, problemas de salud ya que se generan enfermedades, pérdida de ingresos y estrés colectivo.

Lo dicho anteriormente de las interrupciones del servicio, está asociado a problemas en la infraestructura desde las obras de captación hasta las líneas de distribución. En las obras de captación la intervención de las cuencas aguas arriba de las tomas y la falta de mantenimiento, hacen que el sistema no funcione de manera eficiente, el problema básico está motivado por el gran volumen de arrastre de sólidos transportados por los ríos, situación que se magnifica en el caso de grandes crecidas, donde los daños no solo afectan a la toma, sino a las líneas de conducción.

Se presentan continuamente fallas en las líneas de aducción, esto asociado a la falta o al deficiente mantenimiento tanto preventivo como correctivo (Ver Figura 48), lo que causa la pérdida de capas de protección de las tuberías superficiales, la presencia de fisuras y desplazamientos de los apoyos de las tuberías, causado así continuos colapsos de las tuberías principales de grandes diámetros que surten todo el sistema.



Figura 47: Fuga de agua debido a la falta de Mantenimiento en el Distribuidor de Palmira

Fuente: Mogollón J. (2018)



Figura 48: Falla reincidente asociada al deficiente mantenimiento correctivo de una tubería principal de ART.

Fuente: Mogollón J. (2018)



Figura 49: Falla de tubería de conducción de la red de distribución de agua

Fuente: Mogollón J. (2018)

En la red de distribución de San Cristóbal existen sectores con tuberías que tienen edades de 50, 40 y 30 años de funcionamiento sobre todo en el área del casco central de la ciudad y parte del sector La Concordia, esto se manifiesta en la reducción de la capacidad de conducción de las tuberías por problemas de incrustaciones, obteniéndose reducciones en los diámetros que se pueden estimar en un 60 % en tuberías con más de 30 años de servicio según los estudios diagnósticos para la propuesta de POU (2002), las tuberías de pequeños diámetros generan inconvenientes importantes en barrios donde se tiene diámetros menores a 1/2" por la colmatación, viéndose más afectadas las poblaciones de bajos recursos.

Aunado a lo anteriormente expuesto, se debe mencionar la existencia de una gran cantidad de válvulas ocultas en el pavimento, que según los estudios diagnósticos para la propuesta del POU (2002) aproximadamente el 70 % de válvulas reductoras de presión existentes, están en mal estado y además al ser muy pocas las válvulas de descarga existentes por estar ocultas en el pavimento, no es posible la limpieza de sedimentos depositados en la red de distribución. Adicionalmente, como practica errónea de la población se sabe de zonas altamente pobladas en su mayoría asentamientos no controlados o barrios, las cuales están abastecidas por tuberías de diámetros insuficientes, y en las cuales se conectan a la red de distribución con tuberías de 1" a ½", dicha situación se presenta mayoritariamente en la zona baja de San Cristóbal, sectores como El Diamante, El Hiranzo y en las adyacencias de la troncal 5, trayendo problemas de presión.

Por otra parte, se debe hablar de la calidad del servicio, tradicionalmente en el área metropolitana el recurso agua que llegaba a la población poseía una calidad aceptable, siendo necesario solo su filtración para el consumo humano sin transmitir ninguna enfermedad o bacteria, en la actualidad esa no es la realidad debido al inadecuado proceso de potabilización que se le da al recurso, transmitiendo patógenos que afectarían la salud de la población así como sedimentos o materia orgánica.

4.3.1.2 Aguas servidas

Este servicio se debe tener en cuenta, ya que posee un alto grado de contaminación en el área en estudio. Las redes de cloacas del Área Metropolitana de San Cristóbal que prestan el servicio de recolección y disposición de agua residuales funcionan por gravedad, descargan libremente sin ningún tipo de tratamiento a los diferentes cursos de aguas presentes sobre todo en el área de San Cristóbal, creando serios y graves problemas de contaminación en los mismos considerados ecocidios y afectan la salud de los habitantes.

Es de importancia acotar, que los contaminantes de las aguas servidas son los sólidos suspendidos y disueltos, compuestos por materias orgánicas e inorgánicas,

entre los cuales se tienen desechos humanos en gran cantidad, ya que según el Observatorio Urbano Ambiental de la Universidad Experimental del Táchira (2001) aproximadamente el 98 % de las viviendas poseen pocetas conectadas al servicio de cloacas (Ver Anexo H), dichos desechos humanos sin un tratamiento adecuado, son la vía de muchas enfermedades que ponen en peligro a la población (hepatitis B, enfermedades de la piel, infecciones en los ojos , infecciones parasíticas, entre otras).

El cuerpo de agua receptor de las aguas residuales de las ciudades de San Cristóbal, Táriba, Cordero y Palmira, es el río Torbes, ya sea de manera directa o indirecta a través de sus afluentes que reciben la descarga directa de las cloacas.

La prestación de este servicio en la ciudad de San Cristóbal es caótica, ya que al ritmo de crecimiento de la ciudad se han ido construyendo viviendas que invaden los cauces, estas vierten sus aguas en los afluentes, bajando estos totalmente contaminados, aunado a esto la red es un sistema mixto de descarga de apoyo pluvial produciendo desbordamientos de la boca de visita, lo cual constituye en conjunto el mayor problema por su magnitud en el Área Metropolitana, afectando directamente a:

- La quebrada La Machirí, ya que existen problemas de olores en los niveles bajos donde se une al Río Torbes, además existen sitios que son comúnmente utilizados como depósitos de basura de los barrios cercanos a la zona.
- La quebrada La Parada, que presenta bajo caudal en épocas no lluviosas teniendo gran cantidad de aguas servidas, que afectan directamente a la población.
- La quebrada La Bermeja, ya que se localizan ranchos en los márgenes de la misma, existen problemas con las descargas de aguas servidas y los pertinentes desechos sólidos en el cauce.
- La quebrada La Castra, la cual en la época de sequía solo transporta agua servidas, normalmente hay una cantidad pequeña de arrastre de basura.
- La quebrada Chucirí, en esta se tiene vegetación que se ha desarrollado en el agua, es decir, eutrofización como resultado de la contaminación del agua residual.

Se entiende que las quebradas son prácticamente colectores de aguas negras a cielo abierto, ya que excepto en la época de lluvias, casi el 100 % del caudal es de las aguas servidas.

En el área en estudio, debido a las pendiente en época de lluvia es frecuente ver desbordados los colectores por que como ya se dijo es mixto el sistema, afectando terriblemente las condiciones del libre tránsito especialmente la de los peatones, al estar expuestos al contacto con dichas aguas, así como afectando las viviendas ubicadas en cotas más bajas en su mayoría de bajos recursos por el escurrimiento superficial, aunado a eso el sistema puede tener cada vez más demanda.

4.3.1.3 Residuos Sólidos

El crecimiento del volumen de desechos sólidos, es debido a que el ritmo de crecimiento de la población acelerado y por tanto el consumo per cápita crece, lo que genera aumentos en la cantidad de desechos, pero esto no significa que en el área en estudio se le dedique más espacio, sino solo el mal relleno sanitario o vertedero de San Josecito (Ver Figura 50) al dicho propósito y además su tratamiento no es el adecuado.



Figura 50: Vista satelital del vertedero de San Josecito o el Palmar

Fuente: Mogollón J. (2018)

En el Área Metropolitana de San Cristóbal, existe actualmente una emergencia sanitaria según diario Los Andes, en todo lo relacionado a los desechos sólidos, desde la generación y recolección del mismo desecho hasta su disposición final, por deficiencias críticas presentes en el proceso.

La parte destinada al transporte de los mismos, se ve afectada debido a la falta de recursos destinados a las partidas pertenecientes a la recolección de estos desechos, por lo que no se cuenta en numerosos casos con el personal necesario y menos con el parque de compactadores necesarios, no pudiéndose mantener ni siquiera las 42 unidades compactadoras destinadas recolección existentes para el año 2002 en al Área Metropolitana (Ver Anexo C), y como por ley no se permite el canibalismo de dichos camiones, con el fin de armar unidades que sean operacionales, se presta el servicio en la actualidad con muy pocas unidades de este tipo, viéndose obligadas las autoridades correspondientes bien sea por contratos a terceros a emplear camiones volteos. Esto es una problemática seria y grave para la población, ya que por la poca disponibilidad de las unidades para realizar sus respectivos recorridos que están estipulados con una frecuencia de tres veces por semana, significando esto que los desechos se van acumulando en los contenedores destinados para ello y cuando estos están a su máxima capacidad (Ver Figura 51), se empieza a colocar los mismos en zonas de libre tránsito como aceras, calles o terrenos baldíos (Ver Figura 52, Figura 53 y Figura 54), de manera común y extendida.



Figura 51: Situación actual de Desechos Sólidos en el Sector las Acacias

Fuente: El Nacional (Agosto - 2018)



Figura 52: Situación actual de de Desechos Sólidos, en las adyacencias del Centro de San Cristóbal

Fuente: Mogollón J. (2018)



Figura 53: Situación de Desechos Sólidos, embaulamiento de la quebrada La Arenosa

Fuente: Mogollón J. (2018)



Figura 54: Situación de los Desechos Sólidos, parte oeste de la ciudad

Fuente: Contra punto (Julio - 2018)

En Capacho Viejo se puede intensificar la magnitud del problema debido a que la recolección se realiza una vez a la semana. Dicha exposición de los desechos sólidos en la intemperie, ocasionan en época de lluvia sustancias parecidas a lixiviados, que se combinan además con las agua negras, formando así un caldo bastante contaminante, que está en constante contacto con los peatones y termina en el Río Torbes, además crea focos infecciosos que generan la proliferación de plagas de roedores e insectos, así como zamuros que son transmisores directos de enfermedades.

La situación ya planteada también es producto de constantes y continuos cierres técnicos o temporales que se dan en el vertedero cielo abierto de San Josecito, como el declarado el día lunes 11 de mayo del 2018 según Táchira News, este y los demás son ocasionados por averías parciales o totales de la maquinaria necesaria para la realización de las actividades en el mismo, de hecho por parte de la gobernación se había contratado nueva maquinaria para la realización de los terraceos correspondientes según el Diario Los Andes, luego que la maquinaria dispuesta por la alcaldía del Municipio Torbes sufriera daños, evidenciándose así la falta de planificación de la infraestructura necesaria asociada a este servicio.

Existen también sectores de asentamientos no controlados en formas de barrios de ranchos donde los vehículos de recolección no llegan, bien sea por no existir vialidades adecuadas o por ser remotos en el área y según el Observatorio Urbano Ambiental de la Universidad Experimental del Táchira (2001), son aproximadamente el 3.14% y 16% de las viviendas familiares ocupadas que no poseen el servicio de aseo urbano en el municipio San Cristóbal y del Estado Táchira respectivamente.

Cabe resaltar, que los desechos peligrosos como los provenientes de un alto porcentaje de los centros médico- asistenciales no poseen incineradores para el procesamiento de los desechos tóxicos y/o patológicos o están dañados, son recolectadas en envases plásticos y llevados por la unidades al vertedero conjuntamente con los residuos domiciliarios.

En cuanto al transporte de los desechos, ciertas partes del área metropolitana se encuentran bastante distanciadas del sitio de disposición actual, como por ejemplo la población de Cordero ubicada a 32 km y los Capachos a 29 km de recorrido no siendo practico y eficiente la realización de tales distancias.

Con Respecto al vertedero de San Josecito, se considera y es un ecocidio en toda su expresión ya que este tipo de proyectos no son viables ambientalmente ni sosteniblemente y dañan perjudicialmente el planeta. Este originalmente fue proyectado como relleno sanitario por el MARNR en noviembre 1.978, sin embargo

en la actualidad funciona como vertedero a cielo abierto, con una vida útil de 14 años en el proyecto original pero sigue siendo utilizado; en él las unidades recolectoras descargan los residuos sólidos sobre la superficie del terreno, siendo luego esparcidas por un tractor D-8 y ocasionalmente son cubiertas con una capa de tierra; así mismo es importante decir que además carece de los servicios complementarios requeridos para una obra de esta magnitud como son, caminos de servicios, casetas de control, equipos de mediciones, vigilancia y mejoramiento de la vialidad de acceso.

Otro problema asociado al vertedero, es que se tiene presencia de escarbadores, organizados con pranes, que dictan la recolección de materiales para reciclar, siendo esta la única forma en que se hace reciclaje en el vertedero, desperdiciando una gran posibilidad de maximización de los recursos, que se convertiría en puestos de trabajo y beneficio económico; dichos escarbadores son personas de bajos recursos que se dedican a este trabajo, pero que exponen día a día su vida, dadas las precarias condiciones que ocasionan problemas sanitarios, aunado a esto a solo 300 metros de distancia de la entrada del vertedero, en las adyacencias a la vialidad se encuentran ubicados ranchos que son seriamente afectados (Ver Figura 55).



Figura 55: Viviendas en las adyacencias del Vertedero de San Josecito

Fuente: Mogollón J. (2018)

También 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 desarrollo sostenible, los cestos de basura son una herramienta que contribuye a combatir el problema de basura en las calles.

4.3.1.4 Movilidad

La movilidad y transporte, son factores indispensables para alcanzar varios de los objetivos de desarrollo sostenible, ya que contribuye en gran medida con el desarrollo económico, la industria, así como el comercio y la inversión; por consiguiente, también ayuda a alcanzar los objetivos sostenibles que tienen como objetivo fomentar el empleo y el bienestar y reducir las desigualdades y la exclusión. A su vez, la movilidad asume numerosos retos como la necesidad de reducir las repercusiones climáticas y medioambientales, mejorar los sistemas de transporte y la seguridad vial. Pero este apartado en el área en estudio, está gravemente afectado, lo que hace que el estado actual sea entre pésimo y crítico, debido a la deficiente infraestructura que se tiene.

El parque automotor existente para 2002 era de 1391 unidades como se estableció en la fase I, de dichas unidades se estima que aproximadamente un 20 % estén operativas en la actualidad, pudiendo citarse el ejemplo reseñado por el medio web, El Estímulo (2018) “De 42 unidades de transporte que cuenta la Asociación Civil línea Barrio Sucre, solo cuatro salieron a trabajar el 10 de septiembre en la capital tachirense”, situación crítica además agrega un representante de otra asociación civil “Tenemos 25 carros estacionados en la oficina de la gerencia por falta de cauchos, baterías, por motor dañado, transmisiones y el resto los tienen en casa los choferes parados. La misma situación se repite en las demás líneas de San Cristóbal”, situación que afecta tanto a la población, gerandose esto por la inexistencia del parque de transporte colectivo con magnitud suficiente y de calidad que permita la fluidez y constancia en las rutas que conectan las comunidades.

Otro aspecto fundamental que propicia la poca existencia de unidades prestando labores de transporte, es que por parte del gremio de transportistas perciben que las

remuneraciones monetarias de los usuarios no son suficientes, no alcanzando las ganancias para la compra de repuestos y mantenimiento de las unidades, por lo que ven más lucrativo el uso de las unidades en el tramo fronterizo, por lo que un considerable número de unidades operacionales que deberían estar sirviendo en el Área Metropolitana, se dedican solo a hacer recorridos en dichos trayectos sin autorización.

La parte más afectada por la poca disponibilidad de buses o busetas de la población es la de bajos ingresos, aquellos no cuentan con un vehículo automotor propio para su traslado, así como cierta porción de estudiantes que utilizan el transporte colectivo para asistir diariamente a sus centros de estudio. Aunado a esto el servicio se presta en un horario de facto de máximo 12 horas, es decir, de 5 am a 5 pm mientras que años atrás se prestaba 18 horas al día, ocasionando el uso forzado de taxis y vehículos privados después de las 4 o 5 de la tarde.

La población en general ante esta situación y los largos trayectos que se pueden dar hacia los puntos de atracción del Área Metropolitana, toma dos medidas, la primera es la utilización de las pocas busetas o buses, de moto taxis o de vehículos como camiones de carga con jaulas ganaderas o cualquier tipo de barandas (Ver Figura 56 y Figura 57), en estos últimos se movilizan de forma errónea y hacinada.

La segunda medida que toma la población, es del uso de la población de mayores recursos, que utilizan de taxis o de automóviles privados, lo que a nivel de movilidad sostenible no es idóneo, ya que así se generan mayores emisiones, así como mayor tráfico que combinado con el mal estado de las vías, genera un estado de constante estrés en la población.



Figura 56: Situación del transporte en el Área Metropolitana
Fuente: El Nacional (2018)



Figura 57: Deficiente movilidad en el Área Metropolitana
Fuente: El Nacional (2018)

Otro factor a tener en consideración en la movilidad, es considerar que la estructuración de la red de transporte público coincide con la circulación del tránsito en general, por consiguiente el corredor de transporte público se apega a los patrones de movilización de toda el área en general. También, se tiene el uso de estas paradas improvisadas que constantemente no cuentan con su respectivo techo, ni con el espacio correspondientes para que las unidades no interfieran con el tránsito y eviten congestionamientos, es bastante común en el área en estudio, como la parada del Sambil de los buses TransTáchira (Ver Figura 58), siendo además inseguro para los pasajeros por el paso próximo de vehículos.



Figura 58: Lugares no adecuados para su utilización como paradas de transporte
Fuente: Mogollón J. (2018)

4.3.2 Determinación del estado de los servicios básicos actuales.

Basado en lo desarrollado en el planteamiento de la problemática desde el enfoque del desarrollo sostenible, se puede concluir que en la actualidad no se prestan servicios básicos de calidad, es decir, son deficientes y no cumplen con los estándares mínimos, con el agravante que se paga por la prestación adecuada de los mismos. Ahora bien, esto significa que al no tener acceso a servicios decentes en cantidad y calidad, no se hace posible tener una vivienda digna para la población que habita en el área en estudio, lo que se traduce en un pobre desarrollo sin ni siquiera tocar el apartado sostenible; el hecho de que las coberturas de agua, y movilidad sean incrementadas en favor de una mayor población, con el fin de que presten servicios adecuados en cantidad y calidad reduce las disparidades sociales e indica un mejor y mayor nivel de desarrollo, al reducir en este sentido las enfermedades y aumentar la calidad de vida de la población, situación que no tiene lugar en el Área Metropolitana, lo que no permite el establecimiento de la calidad de vida que se espera. En consideración a todo lo expresado, se entiende que el estado actual de los servicios básicos prestados en el Área Metropolitana de San Cristóbal no concuerda con las metas de los objetivos del desarrollo sostenible y por ende no propicia la consecución de la sostenibilidad.

4.3.3 Gráficos de los resultados del Instrumento.

El instrumento utilizado es una encuesta, la cual está integrada por doce preguntas y con cinco opciones de respuesta, basadas en el método de la escala de Likert. Como fue expresado en capítulo III, la población encuestada es 105 personas que habitan en el área en estudio, contactadas por vía electrónica y de forma aleatoria, procurando que tomaran parte sujetos de cada centro poblado existente en la poligonal. Dentro de las preguntas que se realizaron, se contemplaron algunas para saber cuál es el grado de conocimiento con respecto al tema de sostenibilidad, el resto están relacionadas con algunos de los Objetivos de Sostenibilidad planteados por las

Naciones Unidas. Se presentan seguidamente los resultados obtenidos por el instrumento en cuestión.



Gráfico 1: Preguntar N°1 de la encuesta

Fuente: Formularios de Google, encuesta realizada (2018).

Como se muestra en el Gráfico N°1, la población está en desacuerdo que el uso del término sostenibilidad como frecuente con un 34.3% de los encuestados y aunado a esto un 5.7% que están en completo desacuerdo; por otra parte el 21% de la población considera que es de uso frecuente y otro 21% que es completamente un término que forma parte del vocabulario de los sancristobalenses; mientras que el 18.1% no se decanta por afirmarlo o negarlo. Esto sugiere que existe una división considerable entre las opiniones, pero se manifiesta la necesidad de compartir mayor información con respecto al tema, para así llegar a concientizar a la población de la importancia que radica en la sostenibilidad del planeta y del beneficio que proporcionará para el presente y para las futuras generaciones.



Gráfico 2: Pregunta N°2 de la encuesta

Fuente: Formularios de Google, encuesta realizada (2018).

Como se evidencia en el Grafico N°2, se puede notar la tendencia de la población hacia la opinión de que el crecimiento que ha tenido el área en estudio no ha sido planeado adecuadamente, ni concebido bajo un ordenamiento estricto, ya que el 50.5% se manifiesta en desacuerdo a la afirmación planteada y un 29.5% totalmente en desacuerdo; sin embargo el 9.5% de la población opina que el desarrollo fue planificado y un 9.5% no emite opinión positiva o negativa al respecto. De esta pregunta se comienza a tener en cuenta la realidad que vive el Área Metropolitana de San Cristóbal en cuanto a planificación y ordenamiento.



Gráfico 3: Pregunta N°3 de la encuesta

Fuente: Formularios de Google, encuesta realizada (2018).

Es importante, determinar la opinión de la población con respecto la creación de nuevas obras habitacionales y de infraestructuras. De acuerdo al Gráfico N°3, el 2.9%

y 7.6% de los encuestados se consideran totalmente en desacuerdo y en desacuerdo respectivamente a la afirmación realizada, mientras el 6.7% prefiere la opción ni de acuerdo ni en desacuerdo; se puede apreciar el apoyo a la afirmación planteada, lo que denota una marcada tendencia , ya que un 44.8% está totalmente de acuerdo y un 38.1% está de acuerdo, lo que refleja la falta de planificación y ejecución de nuevas obras que sean acordes con la magnitud de la población e importancia del área en estudio, considerándose que en este apartado se tiene un estancamiento.



Gráfico 4: Preguntan N°4 de la encuesta

Fuente: Formularios de Google, encuesta realizada (2018).

Tal como se expone en el Gráfico N°4, la población encuestada considera muy ampliamente que existe degradación en el ambiente y en las condiciones de la ciudad, siendo tan notorio para la población que causa inquietud, esto se evidencia en el 78.1% de los encuestados que está totalmente de acuerdo con la afirmación planteada, a su vez 20% considera que si existe dicha inquietud; mientras que el 1.9% no comparte dicha opinión y seleccionó la opción en desacuerdo. Esta pregunta es de importancia ya que evidencia la problemática ambiental surgida por falta de planificación de servicios y el ordenamiento de todo el ámbito urbano.

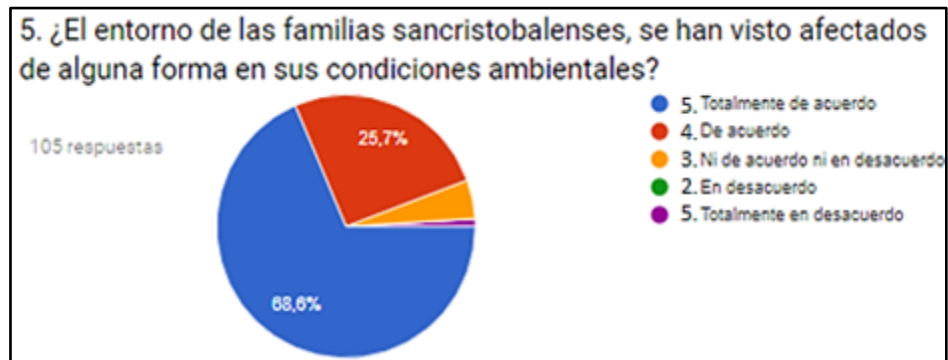


Gráfico 5: Preguntan N°5 de la encuesta

Fuente: Formularios de Google, encuesta realizada (2018).

Como se muestra en el Gráfico N°5, el 1% de los encuestados considera en total desacuerdo con lo planteado en la pregunta, mientras que 4.8% prefiere estar ni de acuerdo ni en desacuerdo; por otra parte, el 25.7% valora como acertado lo planteado ya que eligió la opción de acuerdo y finalmente el 68.6% eligió la opción totalmente de acuerdo, pudiendo notarse que aproximadamente mas del 94% considera en cierta forma que se ha visto afectado dicho entorno de las familias sancristobalenses, siendo esto perjudicial para el desarrollo de la vida cotidiana desde todo punto de vista y para la conservación del componente natural del ambiente.



Gráfico 6: Preguntan N°6 de la encuesta

Fuente: Formularios de Google, encuesta realizada (2018).

Es importante aclarar que como servicios públicos de la ciudad en la pregunta N°6 se refiere al abastecimiento de agua potable, tratamiento de aguas servidas,

electricidad, desechos sólidos, transporte público y recreación. Según lo reflejado en el Gráfico N°6, el 41.9% de los encuestados consideran categóricamente que los servicios públicos no cumplen con los estándares mínimos de calidad, otro 41.9% están de acuerdo con lo planteado; por otra parte el 9.5% y 1.9% respondió estar totalmente de acuerdo y de acuerdo respectivamente, es decir, según su opinión los servicios si cuentan con todos los estándares mínimos de calidad, mientras 4.8% se decantó por estar ni de acuerdo ni desacuerdo. Esta pregunta es de gran importancia ya que permite discernir cuáles de los objetivos de la sostenibilidad a abordar en el trabajo de grado.



Gráfico 7: Preguntan N°7 de la encuesta

Fuente: Formularios de Google, encuesta realizada (2018).

Según lo expresado por las respuesta en el Gráfico N°7, gran porcentaje de las personas encuestadas consideran que los sistemas de distribución y abastecimiento de agua no son eficientes ni poseen buena calidad lo que es contraproducente para el área en estudio, esto es validado por el 28.6% y 49.5% que respondieron totalmente en desacuerdo y en desacuerdo respectivamente; a su vez se tiene que el 10.5% no emiten opinión alguna y permanecen neutrales, mientras el 6.7% está de acuerdo con lo planteado y el 4.8% está totalmente de acuerdo . Es importante acotar que esta pregunta está basada en el objetivo de sostenibilidad 6 (Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos).

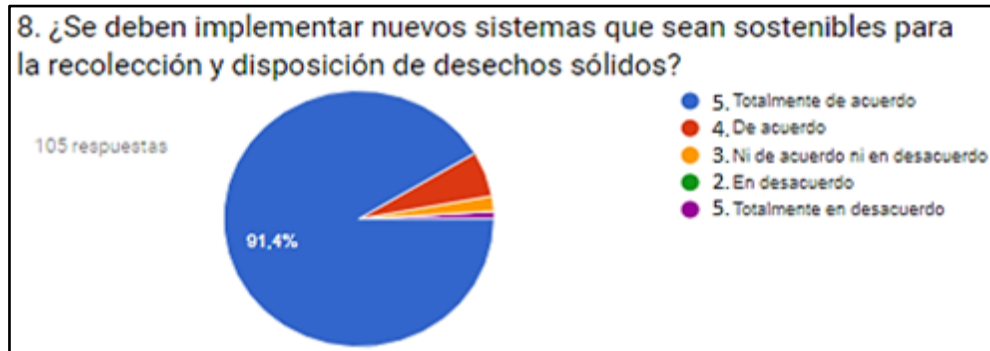


Gráfico 8: Pregunta N°8 de la encuesta

Fuente: Formularios de Google, encuesta realizada (2018).

Se puede detectar por lo expuesto en el Gráfico N°8, que este tema en particular es de gran importancia para la población del área en estudio, ya que es en el que se aprecia un mayor porcentaje de personas que manifiestan estar totalmente de acuerdo con que se deben implementar nuevos sistemas que sean sostenibles para la recolección y disposición de desechos sólidos, siendo el 91,4% de los encuestados los que opinan así, además se tiene un 5,7% que se manifiesta de acuerdo; mientras que el 1,9% no emite opinión sobre el tema y el 1% piensa que no se debe implementar nuevos sistemas. Dada la magnitud se considera este un tema crítico, el cual debe ser abordado. Igual que la pregunta N°7, esta pregunta considera en el objetivo 6 de la sostenibilidad.



Gráfico 9: Pregunta N°9 de la encuesta

Fuente: Formularios de Google, encuesta realizada (2018).

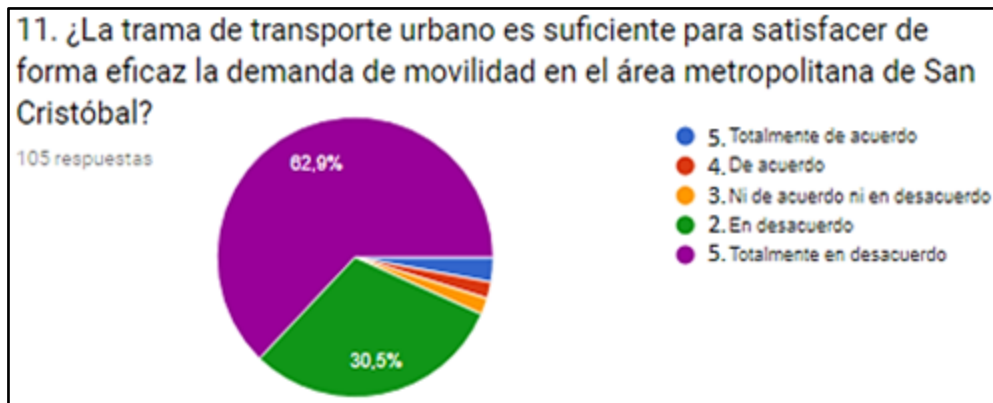
En concordancia con lo mostrado en el Gráfico N°9, un reducido porcentaje considera estar totalmente de acuerdo con 3.8% y de acuerdo con 2.9% con que si se le presta el tratamiento necesario a las aguas residuales; por otra parte, el 40% y 41% de la muestra, seleccionó la opción de totalmente de acuerdo y de acuerdo respectivamente, es decir, tienen la opinión de que no se proporciona el tratamiento requerido a las aguas residuales por parte de los entes encargados, o se tiene un déficit de infraestructura que sirva para dar el tratamiento necesario y faciliten la posterior reinserción en el ecosistema, esto afecta el ambiente del Área Metropolitana de San Cristóbal, tanto en su componente natural y sociocultural.



Gráfico 10: Pregunta N°10 de la encuesta
Fuente: Formularios de Google, encuesta realizada (2018).

Dicha pregunta es relacionada con el objetivo de sostenibilidad 15 de las Naciones Unidas (Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad). Como se puede observar en el Gráfico N°10, en cierta medida la gran mayoría de las personas consideran que si se han visto afectadas las áreas poseedoras de vegetación por el desarrollo humano que se ha dado progresivamente dentro de la poligonal en estudio, distribuyéndose dicha opinión de la siguiente forma, un 43.8% está totalmente de acuerdo y 41% está de acuerdo con lo planteado. A su vez, un 4.8% considera estar totalmente en desacuerdo y 1.9% en desacuerdo, mientras que un 9.5%

de los encuestados no se decanta por afirmar o negar lo planteado. Este t3pico es importante debido a la gran cantidad de 3reas bajo r3gimen especial que existen en la zona y a la fragilidad de algunos ecosistemas presentes.



Gr3fico 11: Pregunta N°11 de la encuesta
Fuente: Formularios de Google, encuesta realizada (2018).

Por la actualidad que vive el 3rea en estudio, este t3pico es de alta sensibilidad para la poblaci3n y se puede notar por lo expuesto en la Gr3fica N°11, que un porcentaje bastante reducido de los encuestados opinan que la trama actual de transporte urbano es suficiente para satisfacer la demanda, con un 2,9% y 1,9% que expreso con las opciones totalmente de acuerdo y de acuerdo respectivamente; mientras que un 62,9% de las personas optaron por la opci3n totalmente en desacuerdo, manifestando categ3ricamente que no se posee la trama necesaria e incluso la infraestructura que proporcione la movilidad requerida para el tipo de 3rea metropolitana en cuesti3n; se tiene el 30,5% que est3 en desacuerdo con lo planteado. Finalmente un 1,9% no emiti3 opini3n positiva o negativa al respecto.



Gráfico 12: Pregunta N°12 de la encuesta

Fuente: Formularios de Google, encuesta realizada (2018).

Dicha pregunta consiste en un compendio de todo lo que significa el desarrollo sostenible y se planteó para conocer la disposición de los encuestados a implementar el modelo de desarrollo sostenible en el área en estudio; como se expresa en el Gráfico N°12, el 81.9% de los encuestados está rotundamente de acuerdo y con interés en la implementación de dicha planificación y ordenación basada en el desarrollo sostenible, mientras el 15.2% está de acuerdo con su implementación. Por otra parte un 1.9% de los encuestados no expresó opinión ni positiva o negativa al respecto y el 1% no lo considera necesario. Concluyéndose que la población está abierta a experimentar cambios favorables en la ciudad. Finalmente cabe destacar que esta pregunta se encuentra relacionada con el objetivo de sostenibilidad 11 (Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles).

4.3.4 Principales Necesidades Urbanas

En base a los resultados de la encuesta planteada, se entiende que es necesario abarcar los siguientes tópicos, recolección y disposición de los desechos sólidos, movilidad asociada al área Metropolitana, prevención y conservación de las áreas naturales poseedoras de vegetación especialmente las declaradas como ABRAES en la zona en estudio, asociado a la ordenación de todas las áreas adyacentes a las mismas; estos temas responden a la gran inquietud que presenta la población con respecto al

deterioro y degradación de las condiciones de la ciudad y cómo esto ha afectado el entorno de las familias que hacen vida en la misma, por la prestación de servicios públicos que no cuentan con los estándares mínimos de calidad, coaccionando la posibilidad de tener calidad de vida que se evidencie como desarrollo. Entendiéndose entonces, que la forma adecuada de abordar las principales necesidades urbanas presentes es la implementación y ordenación basada en un modelo de ciudad sostenible como lo considera la población, en pro de salvaguardar tanto el sistema natural, como sociocultural del ambiente presentes en el Área Metropolitana de San Cristóbal

4.4 FASE IV: Desarrollar propuestas que contemplen lineamientos dirigidos a fortalecer las variables ambientales, bajo un enfoque sostenible para el Área Metropolitana de San Cristóbal.

El modelo sostenible que se espera aplicar en las ciudades, para poder preservar el planeta que nos acoge, responde al aprovechamiento racional y planificado que sea sostenible en el tiempo con respecto a los recursos disponibles, para así con un casi nulo impacto ambiental fomentar el desarrollo, mediante la utilización de conocimientos, métodos, procesos y nuevas tecnologías que permiten la reinserción en los procesos productivos de desechos generados por las metrópolis que son regresados al ambiente. Del mismo modo la sostenibilidad estipula satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin poner en riesgo la capacidad de las futuras para hacer lo propio, creando la menor huella ecológica posible para con sus residentes, controlando su crecimiento y promoviendo la previsión de un hábitat adecuado que garantice calidad de vida, alcanzando así las metas propuestas como sociedad por las Naciones Unidas en sus Objetivos del Desarrollo Sostenible, de estar en armonía con el medio donde está establecida la población.

Con el propósito de ampliar el camino en la sostenibilidad de la sociedad se deben mejorar en diferentes aspectos, en la parte ambiental se debe mantener la diversidad de ecosistemas, procurar el funcionamiento adecuado de los ciclos naturales, reforestar como medida para combatir el efecto invernadero, realizar el cambio progresivo del

uso de combustibles fósiles por energías renovables y procurar por la disponibilidad y calidad de recursos abióticos como el aire, agua, suelo; esto debe estar asociado al aspecto económico que genere el intercambio justo entre los sectores sociales, fortalecer la actividad económica equilibrada y diversificar la capacidad productiva para así reducir la dependencia de recursos no renovables, todo esto en pro de generar riquezas en sus justas proporciones, que permitan independencia en la parte social, llevando a preservar un apropiado nivel de vida en la población, para así contar con satisfactorios niveles de educación, capacitación y concientización, que generaran valores y comportamientos acordes con los sistemas del ambiente.

Seguidamente, se presentan las áreas importantes que se deben tomar en consideración para introducir al Área Metropolitana de San Cristóbal en la senda de la sostenibilidad.

4.4.1 Conservación de las áreas naturales poseedoras de vegetación

En el marco del desarrollo sostenible para el Área Metropolitana, no puede dejar de existir la conservación y preservación de la fauna y flora, bien sean pertenecientes al área urbana o a los entornos naturales, por lo que es necesario proteger las áreas de vegetación natural como bosques, ya que permiten el manteamiento de la biodiversidad y son fundamentales para combatir el cambio climático, al conservarlos se puede lograr una mejor gestión de los recursos naturales y aumentar la productividad de la tierra, siendo necesario limitar la ocupación humana dentro de los mismos y las respectivas consecuencias, para lograrlo se plantean las siguientes soluciones.

4.4.1.1 Cordón o cinturón Vegetal de Protección

Para la protección y conservación del Parque Chorro del Indio, de la expansión que se da en la ciudad de San Cristóbal hacia el este y de la intervención humana y del impacto que esto conlleva en el Parque Nacional. Se propone la creación de un cordón o cinturón vegetal, que actúe como barrera vegetal y elemento delimitador del parque, cercando así la expansión futura que pueda tener la ciudad.

Se plantea la implementación de un cinturón vegetal con un ancho entre 50 a 100 metros fuera de la poligonal del parque en la zona que colinda con San Cristóbal, protegiendo y hermetizando el ecosistema natural, además se piensa que dicha barrera arbórea sea diseñada con el uso de especies autóctonas dispuestas al tresbolillo (Ver Figura 59) para así evitar la erosión del suelo, además se necesita que tenga una relación biológica adecuada que garantice la conservación de las especies y que a su vez sea un control vivo, verde para la proliferación de plagas y de incendios forestales; con el objeto de servir con propósito recreacional y de movilidad, se planea la creación de una caminería o sendero que forme parte de la red de movilidad peatonal, con completo acondicionamiento que permita la accesibilidad para las personas con discapacidad motora y la ejecución de una vía ciclística, ambos dotados con iluminación y con el mobiliario pertinente.

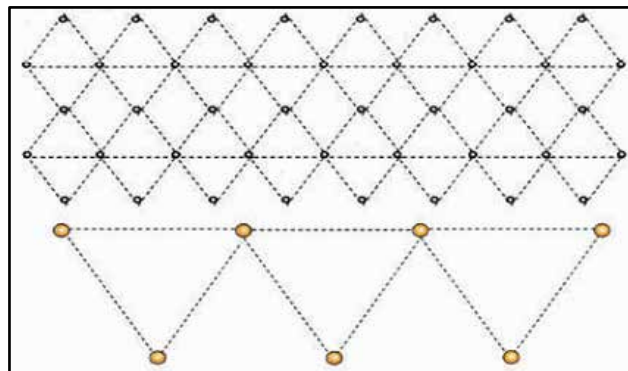


Figura 59: Disposición a tresbolillo de los árboles

Fuente: Mogollón J. (2018)

Se piensa su realización en dos etapas, la primera se iniciaría en las cercanías de la quebrada Chucuri y que se prolongue hasta las cercanías del complejo ferial, ya que este con sus respectivos estadios y la Universidad Experimental del Táchira, actúan como elementos barrera de la expansión y se retoma el sector Cueva del Oso hasta llegar a la quebrada Machirí, pasando por toda la zona este de la ciudad (Ver Figura 60).

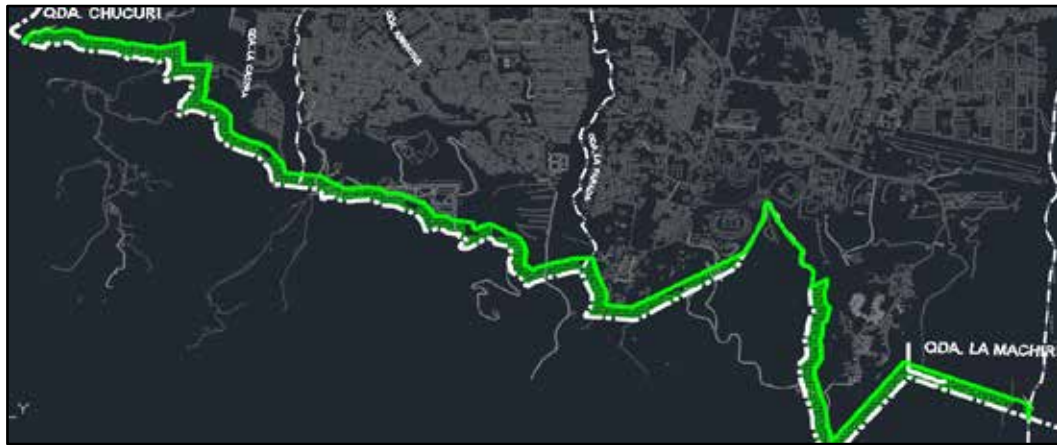


Figura 60: Propuesta 1ra etapa del cinturón vegetal al este de San Cristóbal

Fuente: Mogollón J. (2018)

La futura realización de la etapa 2, corresponde a la ampliación en gran parte de la poligonal del área, para así ir controlando la expansión con respecto a las zonas que se desarrollaran progresivamente en el área metropolitana. Ya que la extensión lineal con la que debe contar esta etapa es considerable se piensa que su realización sea progresiva, incluso derivándose en sub etapas.

4.4.1.2 Reubicación de asentamientos no controlados

Como parte necesaria para la ejecución de la propuesta de un cinturón vegetal, es necesario el desalojo y reubicación de familias asentadas en el área estipulada; además existen otros asentamientos que ocupan en cierta medida algunas de las ABRAES que forman parte del Área Metropolitana, siendo necesario su reubicación en aras de no afectar las áreas protegidas.

De las expansiones ocurridas en las cercanías del Parque Nacional Chorro del Indio, que se dan adentro en su poligonal y que a su vez incumplen el trazado de la poligonal establecida en la Propuesta de POU del Área Metropolitana de San Cristóbal, están las porciones de los sectores Valle Hondo y el Cucharó (Ver Figura 61), ubicados en la zona sur del área en estudio, además en la zona este el sector Cueva del Oso (Ver Figura 62), en estos sectores los asentamientos no controlados se han expandido abarcando aproximadamente un área de 12 hectáreas, las cuales se plantean reubicar.

Por otra parte, en cuanto al área necesaria para la realización del cinturón vegetal, se debe desalojar y reubicar un área aproximada de 11,50 hectáreas, que corresponden a edificaciones cercanas en el límite de la poligonal que pertenece al parque.



Figura 61: Sector Valle Hondo y el Cucharo con áreas a reubicar
Fuente: Mogollón J. (2018)



Figura 62: Sector Cueva del Oso con su área a reubicar
Fuente: Mogollón J. (2018)

Se identificaron dos posibles zonas de reubicación para las áreas referidas anteriormente, estas están estipuladas en la propuesta de POU como áreas de nuevos desarrollos con una densidad máxima de 150 hab/ha. El área de reubicación 1 (AR1), cuenta con aproximadamente 30 hectáreas, en el sector Pirineos 2 de San Cristóbal (Ver Figura 63), y en ella se plantea la reubicación de las familias pertenecientes a las áreas a reubicar situadas en el tramo este de la ciudad, contando con las mismas características de la zona. El área de reubicación 2 (AR2), está ubicada en el sector Valle Hondo (Ver Figura 64), parte actual del parque Nacional Chorro del Indio pero debido a su ocupación en las inmediaciones no puede ser reubicado y se solicitará al parque la reconsideración de la poligonal decretada, cuenta con 18 hectáreas, de las

cuales se utilizarán 8 hectáreas como zona de reubicación de las partes ya mencionadas en los sectores Valle Hondo y el Cucharo.



Figura 63: Área de Reubicación 1
(AR1)

Fuente: Mogollón J. (2018)



Figura 64: Área de Reubicación 2
(AR2)

Fuente: Mogollón J. (2018)

Adicionalmente a las áreas a reubicar ya mencionadas, se contemplan otros espacios que corresponden a asentamientos no controlados pero que no están dentro de ABRES, pero están ubicadas fuera de la poligonal planteada para el Área Metropolitana y por su cercanía al Río Torbes sin tener la adecuación necesaria de los terrenos, por lo que se deben de tratar y ejercer acciones de reubicación; estas son cinco áreas (Ver Figura 65 y Figura 66), ubicadas en la parte sur del área en estudio en la margen izquierda del Río Torbes, es importante decir que estas áreas comparten la característica de que su único acceso son pequeños puentes, lo que afecta mucho su conexión y movilidad, en el caso de falla del mismo se expone a la incomunicación.

- El área 3 (A3) cuenta con 4 hectáreas de expansión anárquica, es la ubicada más al sur de las que trataran.
- El área 4 (A4) cuenta con 8.33 hectáreas.
- El área 5 (A5) es pequeña ya que tiene 1.72 hectáreas.

- El área 6 (A6) cuenta aproximadamente con 2.53 hectáreas.
- El área 7 (A7) es la que se ubica más al norte, en frente de San Cristóbal y cuenta con un área aproximada de 5.96 hectáreas.



Figura 65: Áreas a reubicar A3, A4 y A5

Fuente: Mogollón J. (2018)



Figura 66: Áreas a reubicar A6 y A7

Fuente: Mogollón J. (2018)

Para la reubicación de estas áreas se identificaron 4 zonas que se encuentran en la parte norte del Área Metropolitana, con un área aproximada de 28 hectáreas utilizables; están estipuladas en la propuesta de POU como áreas de nuevos desarrollos. El área de reubicación 3 (AR3), permite una densidad máxima de 200 hab/ha y abarca 3,1 hectáreas, cuenta con acceso rápido a la troncal 5 que comunica a Capacho con San Cristóbal teniendo así muy buena movilidad (Figura 67) . El área de reubicación 4 (AR4), posee una extensión de 1,3 hectáreas, su ubicación es cercana al AR3 en el sector la Laja, cuenta con una densidad máxima de 150 hab/ha. El área de reubicación 5 (AR5), se ubica en las adyacencias del sector Belandria, posee un área extensa de 8.4 hectáreas y con una densidad máxima de 150 hab/ha, además cuenta con la troncal 5 (Ver Figura 68). El área de reubicación 6 (AR6), se encuentra en las adyacencias a

Palmira (Ver Figura 69), específicamente en el sector el Toiquito, cuenta con una densidad máxima de 250 hab/ha y con un extensión de 15,3 hectáreas, a vía de acceso es por la troncal 1 por el sector caneyes.



Figura 67: Área de Reubicación 3 y 4 (AR3, AR4)

Fuente: Mogollón J. (2018)



Figura 68: Área de Reubicación 5
(AR5)

Fuente: Mogollón J. (2018)



Figura 69: Área de Reubicación 6
(AR6)

Fuente: Mogollón J. (2018)

Finalmente es importante aclarar, que en esta reubicación se busca asegurar que las personas desplazadas tengan acceso a oportunidades de empleo y servicios urbanos equivalentes o mejores, especialmente para las de los sectores Valle Hondo y el

Cucharó. Para ello se plantea en la medida de lo posible la construcción en las áreas ya establecidas de núcleos sostenibles.

4.4.1.3 Implementar acciones de ordenamiento y renovación de asentamientos no controlados en ABRAES

Debido a la existencia de asentamientos no controlados de gran extensión, es decir, con áreas mayores a 40 hectáreas ubicados en áreas bajo regímenes especiales, que no permiten sea viable la opción de su reubicación, se plantea bajo un previo análisis de las poligonales decretadas por parte de la autoridad ambiental nacional con el fin de considerar si los asentamientos referidos pueden ser tomados en cuenta en los respectivos reglamentos de uso, los cuales en su mayoría no están aprobados o en el caso de no ser posible esta opción para salvaguardar el área protegida, se pueda plantear la modificación de las poligonales, lo que permitiría llevar a cabo acciones.

Se piensa ofrecer a las comunidades de los sitios a tratar proyectos de ordenación, renovación, mejoramiento y consolidación urbana que cuenten con beneficios como:

- 1) Poseer estándares mínimos de vida y acceso a tierra, recursos naturales y servicios (como son abastecimiento de agua potable, saneamiento, infraestructura comunitaria, titulación de tierras) que sean suficientes desde la sostenibilidad.
- 2) Recuperación de todas las pérdidas causadas por dificultades transitorias.
- 3) Experimentarán oportunidades de trabajo o producción.
- 4) Disposición de oportunidades para el desarrollo social y económico.

Las oportunidades de desarrollo económico van asociadas a opciones de trabajo, según la especialidad, con la finalidad de financiar su nuevo hogar, realizándose el cambio de residencia una vez finalizada la construcción y se procede a la recuperación del terreno invadido.

En lo referente al parque Chorro del Indio se tiene que aplicar medidas en el área del Cucharó y Valle Hondo (Ver Figura 70), dicha área es de aproximadamente 70 hectáreas y es una de las zonas en la que se ha dado en mayor escala la expansión en los últimos años.



Figura 70: Área a renovar en el sector Valle Hondo y Cucharó (Núcleos Sostenibles)
Fuente: Mogollón J. (2018)

Como parte de esta solución, aunque no se trata de una medida de protección de la vegetación sino de ordenamiento y renovación de asentamientos no controlados, se plantea la realización de núcleos sostenibles en áreas pertenecientes a San Josecito, que son controlados por un desarrollo anárquico que ha expandido con el paso del tiempo hasta el día de hoy abarcar aproximadamente un área de 73 hectáreas (Ver Figura 71), en las cuales no se cuentan con vías de comunicación adecuadas ni con todos los servicios públicos necesarios, existiendo condiciones inadecuadas que permitan a la población contar con calidad de vida.



Figura 71 : Área a renovar en San Josecito, municipio Torbes (Núcleos Sostenibles)
Fuente: Mogollón J. (2018)

También se considera para la realización de estas acciones de ordenamiento y renovación urbana el área adyacente a la confluencia entre la Quebrada Machirí y el Río Torbes (Ver Figura 39), que corresponde a la segunda zona que ha presentado mayor expansión en un lapso de 16 años, que cuenta en la actualidad con un área de 13 hectáreas, aunque no supera las 40 como se planteó en esta propuesta pero como no forma parte de ninguna ABRAE y no está en un área vulnerable se plantea su renovación cumpliéndose sus respectivos retiros, pudiendo así lograr reducir la inseguridad asociada a dicha zona, así como mejorando la calidad de vida de los pobladores pudiendo tener acceso a servicios de calidad lo que conlleva un beneficio para el área en estudio.

Núcleos de sostenibilidad

De la necesidad de luchar contra un desarrollo urbano desordenado, destructivo e insostenible, nace la propuesta de crear núcleos de sostenibilidad. Se espera que estos núcleos sostenibles, sean una combinación de iniciativas de vanguardia en la protección de recursos y minimización de los impactos, por lo que se plantea la construcción de las estructuras habitables que usen la construcción sostenible.

Se plantea la construcción de estructuras verticales o edificios que respondan a una traza de malla rectangular en su mayoría, cada edificación debe ser de aproximadamente 3 o 4 niveles, no siendo así necesario el uso de ascensores para la movilidad interna, se espera que las unidades de apartamentos cuenten con el espacio y los ambientes necesarios y suficientes para el apto desenvolvimiento de una familia, además de que en los respectivos proyectos se cuente con los estándares de áreas verdes de la Organización Mundial de la Salud que estipula la existencia 15 m² de áreas verdes por cada habitante en ciudades sostenibles y que respondan a las normas pasivas. Es importante acotar, que no todo lo que se pretende construir responderá al uso habitacional, también se realizarán algunas estructuras con fines comerciales a un nivel bajo o intermedio, que respondan a la necesidad de servicios de los habitantes y así se evite el traslado a la parte comercial de la ciudad. Por otra parte se busca implementar

la naturación urbana, especialmente en los núcleos que formaran parte de las acciones de ordenación y renovación por estos estar en terrenos de los parque nacionales, con la incorporación de jardines verticales (Green Walls) en interiores y exteriores, así como techos verdes.

Como medida sostenible aplicable al agua, se plantea la utilización de pavimentos permeables que permitan la recolección de las aguas de lluvias en todo lo que corresponde a estacionamientos y vías con un mínimo tráfico, además se plantea la adecuación de tuberías de recolección de agua en las Green Walls y techos verdes.

Desde el punto de vista de la movilidad se tiene que hacer énfasis en desarrollo de las variantes peatonales y en bicicleta por encima del uso de vehículo privado, estas variantes se deben enlazar con la red de metrocable. En general, estos núcleos de sostenibilidad estarán compenetrados y formaran parte de las demás soluciones que se plantearan como resultados del trabajo.

4.4.1.4 Establecimiento de una cota máxima de desarrollo

Se propone el establecimiento de una cota máxima que limite la expansión del desarrollo urbano y que salvaguarde las áreas naturales poseedoras de vegetación existentes a mayor altura.

Debido a la geomorfología del área en estudio no es viable asignar una sola cota máxima de desarrollo para todo el Área Metropolitana, por lo que se asignara cotas distintas. En las zonas norte y noreste del área en estudio partiendo desde la Quebrada Machirí en las adyacencias de San Cristóbal y pasando por los sectores Palo Gordo, El Junco, Capachito, San Rafael de Cordero, La Laguna, Palmira y el Abejal, se estipula que la cota la máxima de diseño sea 1250 m.s.n.m, (Ver Figura 72), esto debido a que esta porción del área presenta mayor altura que zona oeste.

Por otra parte, en la zona oeste del área en estudio, se propone como máxima cota de desarrollo B sea 1200 m.s.n.m, (Ver Figura 73) cabe destacar que se mantiene esta cota en los sectores Santa Cruz, Tres Esquinas, La Laja, Los Llanitos y Belandria, pero sin extenderse hasta las poblaciones de Capacho.

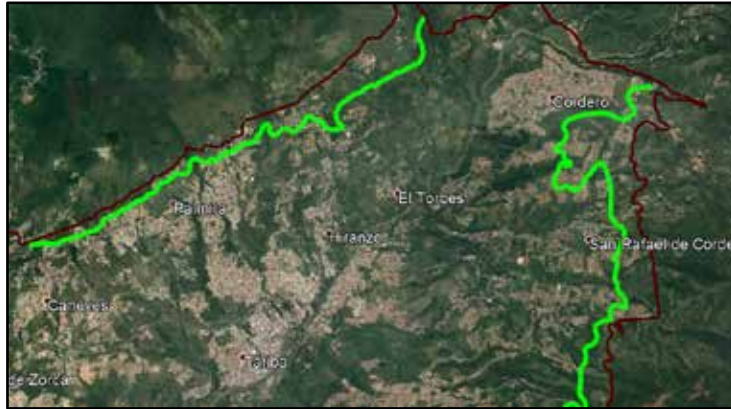


Figura 72: Máxima cota de Desarrollo A, de 1250 m.s.n.m.
Fuente: Mogollón J. (2018)

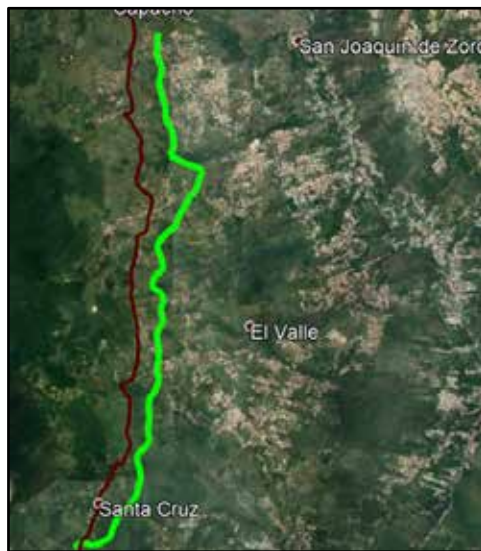


Figura 73: Máxima cota de Desarrollo B, de 1200 m.s.n.m.
Fuente: Mogollón J. (2018)

4.4.2 Mejoramiento y actualización de los aspectos relacionados a la movilidad

Tradicionalmente, los problemas de movilidad de las ciudades se han reducido a problemas de seguridad vial y de tráfico. Sin embargo, se debe entender como un problema público de complejidad extensa, ya que tiene efectos ambientales, económicos, sociales y sobre la salud de la población. Por eso hoy en día, uno de los

más grandes retos de las ciudades es la generación de alternativas que mejoren la movilidad y se encamine hacia la sostenibilidad, dicho reto también está presente en el Área Metropolitana de San Cristóbal.

Ahora bien, es necesario mencionar que el área en estudio cuenta con una red de vías que permiten, sin embargo hay deficiencia en cuanto a transporte se refiere, ya que como se estableció en la fase III no hay un parque de transporte colectivo que permita la fluidez y constancia en las rutas, causando un colapso en las rutas existentes. Por lo anteriormente acotado, se ve necesario la aplicación de nuevas medidas que son sostenibles y se pueden aplicar de manera verde en este caso, bajo una jerarquización de prioridad en la movilidad establecida (Ver Figura 74).

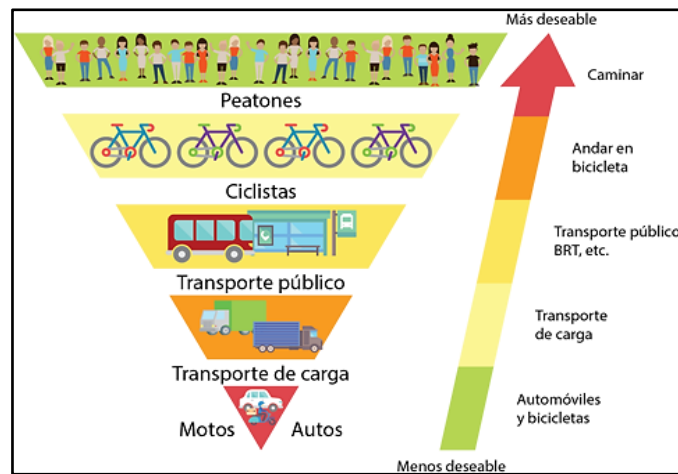


Figura 74: Pirámide de Jerarquía de la Movilidad Sostenible

Fuente: esmartcity.es (2017)

Algunas de las propuestas que pueden ser utilizados en el Área Metropolitana de San Cristóbal serian:

4.4.2.1 Revitalización de la movilidad Peatonal

Actualmente en todo el mundo, la movilidad está dando un giro trascendental o cambio de paradigma donde se reconoce como prioridad al peatón, con el adicional de que esta variante de la movilidad genera el menor impacto al ambiente.

Peatonalizar las calles es una de las formas de rehabilitar el espacio público y de dotarlo nuevamente de sentido, ya el espacio público fue desarrollado en base a una infraestructura vial fundamentada en el crecimiento del parque automotor, y a espacios necesarios para su circulación y estacionamientos, dejando de lado la importancia de crear espacios para la movilidad del peatón especialmente en la ciudad de San Cristóbal.

Con su aplicación se recupera toda la vida y actividad pérdidas durante décadas de expansión automovilística, esto supone básicamente devolver la calle de forma segura a las personas y sus actividades, mermadas durante años por la falta de espacio, mediante la generación de continuidad en la estructura de movilidad peatonal existente o futura.

Se propone para el caso en estudio:

- La regulación de la velocidad para el tránsito de vehículos automotores en los sectores que son comerciales de todos los centros poblados pertenecientes al Área Metropolitana de San Cristóbal a 30 o 40 km/h, esto proporciona seguridad para los peatones.
- La creación de nuevas redes peatonales, así como la revisión y acondicionamiento de la infraestructura actual para el buen desenvolvimiento de la movilidad peatonal con el fin de siempre darle la prioridad y aceras que cuenten con las características necesarias para la circulación adecuada, sin olvidar el acondicionamiento que sean funcionales para las personas con discapacidades motoras, apoyando así su inclusión en la movilidad sostenible. En la creación de las nuevas redes, se plantea la creación de un corredor de movilidad peatonal paralelo al Río Tobes, desde el sector Valle Hondo hasta el faro de la marina, sirviendo como corredor de transporte masivo que permite la implementación de este tipo de movilidad en la zona oeste de San Cristóbal y que confluye con la zona turística perteneciente al Parque Río Torbes de aproximadamente 8 km de longitud (Ver Figura 75). También, se plantea el

corredor peatonal asociado al cinturón vegetal y en un futuro proyectos similares al del Río Torbes, que estén asociados a los cauces que existen en San Cristóbal.



Figura 75: Propuesta de Vía Peatonal paralela al Río Torbes

Fuente: Mogollón J. (2018)

- Fomentar la intermodalidad de transporte mediante la ubicación estratégica de paradas de metrocable, estaciones de bicicletas y corredores peatonales en un mismo lugar o lugares cercanos.
- Desarrollar programas de actuación específicos para centros de eventos y escuelas, así como programas temporales adecuados a fechas importantes o en fines de semana que permitan el esparcimiento de la población, por ejemplo uno asociado a la feria internacional del San Sebastián, siendo necesario cerrar el tránsito vehicular el complejo ferial y sus adyacencias en San Cristóbal (Ver Figura 76); así como algunas avenidas como la 19 de Abril con motivo de uso ciclistico en días domingos en un horario establecido.

Finalmente cabe destacar que esta propuesta de movilidad peatonal debe estar principalmente inmersa en los núcleos de sostenibilidad planteados.



Figura 76: Área a restringir el tránsito vehicular en la Feria Internacional de San Sebastián

Fuente: Mogollón J. (2018)

4.4.2.2 Sistema de movilización por Bicicletas

En la actualidad la bicicleta es el medio de transporte, exceptuando el caminar, que menos impactos conlleva, no consume energía, no contamina, apenas produce ruido o siniestralidad y el espacio que necesita es escaso para su correcto funcionamiento al compararlos con otros medios de movilización en la escala de jerarquización sostenible, por lo que se considera el medio indicado para su implementación sostenible en el Área Metropolitana de San Cristóbal.

En base a esto, se propone la implementación de la movilidad en bicicleta como medio de transporte que se convierta a futuro en masivo en el Área Metropolitana de San Cristóbal. Se plantea la colocación de estaciones (Ver Figura 77), por así llamarlas en todos los centros poblados del área en estudio, que armonicen con su ambiente (Ver Figura 78) en aras de que se desarrolle en ellos como forma de transporte urbano. Se piensa que las paradas plateadas deben trabajar bajo el sector privado, con concesiones de los entes correspondientes y que ciertas estaciones pueden ser públicas pero manejadas por las universidades del Área Metropolitana.



Figura 77: (Estaciones tipo) Estaciones de prestación de bicicletas en Londres

Fuente: strawberrytours (2018)



Figura 78 : Estaciones modernas de bicicletas en Europa

Fuente: El mundo (2018)

Entre las características principales que tienen que contar las estaciones están:

- Clientes registrados para su uso.
- Disposición de bicicletas (10-30 por cada 1.000 hab. en el área de aplicación).
- Un área de cobertura extensa.
- Ubicación estratégica para permitir la intermodalidad, con la parte peatonal y el transporte público.
- Estaciones y sistemas de pago de fácil uso.
- Gratuito los primeros 30/60 minutos, para atracción de uso.
- Automatización y posibilidad de funcionamiento las 24 horas.
- La posibilidad de ingresos por publicidad en las bicicletas.

La implementación de dichas estaciones viene acompañada con la planeación y construcción de vías ciclistas o carriles bici. De este modo, se incrementara el uso de la bicicleta de forma particular entre los ciudadanos. Aunado a lo anteriormente dicho se piensa que el pavimento a utilizar en estas vías ciclistas debe ser permeable, así volviendo esta iniciativa más sostenible. Se plantea la realización de una vía ciclistica paralela al corredor peatonal que se propuso a la orilla del Río Torbes, en la zona oeste de San Cristóbal; también se contemplan vías ciclisticas en el cinturón ya propuesto.

Se debe crear un modelo mixto que facilite la incorporación de los ciclistas a la circulación urbana, mediante medidos como las vías pacificadas, con reducciones de

velocidad y la incorporación de carriles bici en las zonas con mayor peligrosidad. A su vez se contempla, la creación de estacionamientos o aparcamientos de bicicletas.

4.4.2.3 Aplicación de medidas que eviten la proliferación del uso de automóviles.

Este tipo de medidas se amparan en la asunción de que la forma más eficaz de reducir el número de automóviles pasa por dificultar su empleo. Las medidas buscan, cambios reales en las pautas de movilidad forzando un trasvase de usuarios del automóvil al resto de medios de transporte

El reto actual consiste en conseguir que exista un parque de automóviles en circulación de magnitud adecuada, que permita que el automóvil aporte al sistema de transportes sus virtudes, sin sobrepasar aquél umbral de vehículos a partir del cual éste se vuelve ineficaz (por las congestiones que fácilmente origina) y a partir del cual sus impactos negativos se expresan con fuerza.

Como medidas a aplicar en el Área Metropolitana de San Cristóbal para evitar la proliferación del uso de automóviles:

- La creación de programas de contraloría ambiental del parque automotor del Área Metropolitana de San Cristóbal, haciéndosele exámenes y pruebas periódicas a los vehículos, con el fin de determinar los que están en condiciones adecuadas para circular y determinar los que pueden circular días específicos o en su defecto deben ser retirados.
- La aplicación de programas de chequeo a las unidades de transporte público actuales y de taxis, con el fin de permitir solo el uso de las que tenga un máximo de 10 años de uso y que estén en los límites de emanaciones de contaminantes.
- En base al programa de contraloría ambiental del parque automotor, se plantea el cobro de un impuesto verde, para la circulación en zonas de alto tráfico que están saturadas por la movilidad automotriz, con el fin de dar las condiciones adecuadas para el desarrollo adecuado de los otros medios de movilización. Conforme sea el grado de emanaciones y de la antigüedad, será la magnitud del impuesto verde a cobrar (Ver Tabla 6), eximiéndose al transporte público y

condicionando el horario de circulación del transporte carga entre las 10 pm y 6 am. Se aplicara, en zonas de comercio intermedio- alto, en los sectores Barrio Obrero y el centro de San Cristóbal entre 7ma y 5ta avenida (Ver Figura 79).

Tabla 6: Impuesto Verde por circulación de vehiculo en zonas de alto tráfico

Medio de transporte	Años de uso	Impuesto verde
Automóvil	0 - 2 años	No aplica
Automóvil	2 - 5 años	Bajo
Automóvil	5 - 10 años	Intermedio
Automóvil	10 - 15 años	Alto - prohibición de circulación parcial
Automóvil	15 o más años	Alto - prohibición de circulación parcial o total
Camiones o carga	0 - 2 años	Bajo - horario de circulación condicionado
Camiones o carga	2 - 5 años	Intermedio - horario de circulación condicionado
Camiones o carga	5 - 10 años	Alto - horario de circulación condicionado - prohibición de circulación parcial
Camiones o carga	10 - 15 años	Alto - horario de circulación condicionado - prohibición de circulación parcial o total
Buses o Transporte público	0 - 10 años	No aplica
Buses o Transporte público	10 o más años	Prohibición de circulación total

Fuente: Mogollón J. (2018).



Figura 79: Áreas en las que se implementará el cobro de tasas especiales para el tránsito automotriz

Fuente: Mogollón J. (2018)

- La realización de nuevas propuestas urbanísticas, en las cuales se reduzcan a la mitad las carreteras en ciertas zonas, para dar mayor para los demás medios de transporte.

4.4.2.4 La implementación del Metrocable como medio masivo de transporte interurbano en el Área Metropolitana de San Cristóbal

Ya que el Área Metropolitana cuenta con un territorio estrecho, rodeado de laderas, con pendientes considerables y con una red vial estrecha, limitada e ineficiente en sus centros poblados y zonas ocupadas, que no permite plantear soluciones como trolebuses, sistemas de autobuses rápidos, tranvías o metro entre otros medios que requieren un área en las calzadas existentes. Se propone el establecimiento de un sistema de transporte por cable aéreo, el cual parece ser una solución viable y adecuada para el área en estudio.

Se espera que el sistema Metrocable propuesto opere con energía eléctrica, lo que se traduce en una disminución de las emisiones de gases efecto invernadero y contaminantes atmosféricos en una reducción del consumo de recursos y, por supuesto, en un compromiso con la mitigación del cambio climático.

En base a los éxitos en metrocables en el mundo, se plantea la realización de un sistema de metro cable interurbano, que permita la circulación interurbana entre los distintos centros poblados de distintos órdenes en el Área Metropolitana; se plantea la realización de varias líneas de metro cable que en conjunto permitan la movilidad esperada, que cuenten con la utilización de un sistema de góndolas (Ver Figura 80), que no sean fijas a la misma línea pudiéndose adecuar en caso de poca demanda la cantidad de estas, se espera que el Metrocable tenga una velocidad de movimiento entre 8 – 10 m/s.

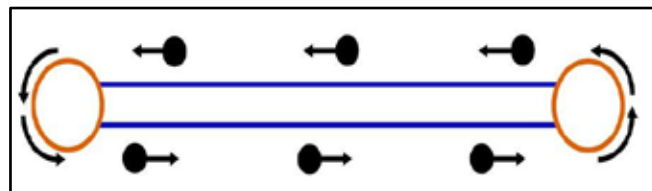


Figura 80: Diagrama de sistema de góndolas para Metrocable

Fuente: XVI BA17(2017)

Se plantea una red de 46.5 kilómetros, comprendido por 7 líneas (Ver Figura 81) a construir en varias etapas, que comunicarán a Capacho, Cordero, Táriba, San Josecito con San Cristóbal, contando con estaciones de embarque cada 800 – 1000 metros aproximadamente, y con ciertos casos especiales con mayores distancias.



Figura 81: Las 7 líneas de metrocable del Área Metropolitana de San Cristóbal
Fuente: Mogollón J. (2018)

Las líneas serán nombradas por colores y son las siguientes:

La línea morada, se ubica en la parte oeste de San Cristóbal, con una longitud aproximada de 5 km, pasando paralela al cauce del Río Torbes y enlazándose en gran parte con el corredor peatonal ya propuesto, contará con 7 estaciones (Ver Tabla 7), para dar mejor y mayor accesibilidad a los sectores de menores recursos en la ciudad.

Tabla 7 : Estaciones propuestas para la línea Morada del Metrocable

Morada	Zona oeste de San Cristóbal	
Estación	Ubicación	Descripción
Valle Hondo	Cuesta del Trapiche y Valle Hondo	Estación de transferencia con líneas Celeste, acceso a personas que habitan los núcleos de sostenibilidad y cercanía con centros de atracción como Macro, Híper

Morada	Zona oeste de San Cristóbal	
Estación	Ubicación	Descripción
		Garzón y Ciro Sánchez. También forma parte del corredor peatonal propuesto.
Redoma de La Ula	Redoma de la Ula , inicio de la Marginal del Torbes	Cercanía al terminal de Pasajeros de San Cristóbal, con Colinas del Torbes, así como acceso por parte del barrio el Río.
23 de Enero	Rivera derecha del Río Torbes, Pozo Azul	Cercanía a la CICEPC, así como al sector Pozo Azul, al conectarse con la pasarela ubicada en la marginal del Torbes, siendo una futura estación de Transferencia con la línea amarilla
Madre Juana	Sector Madre Juana, en las adyacencias de la quebrada la Bermeja	Cercanía con los barrios Madre Juana y 23 de enero dando así inclusión a sus pobladores en el transporte.
Zona Industrial de Puente Real	En la zona industrial del Sector Puente Real, en la rivera derecha del Río Torbes	Cercanía a la zona industrial de Puente Real y a la marginal del Torbes. También forma parte de corredor peatonal propuesto.
Puente Real	En el distribuidor Puente Real	Estación múltiple o de transferencia, que comparte con las líneas roja y naranja, que provienen de Capacho y se extiende en San Cristóbal respectivamente, punto neurálgico de la red. Además tiene cercanía con el cementerio municipal de San Cristóbal
San Cristóbal	En las adyacencias de la plaza del estudiante	Estación dedicada mayormente a la parte turista que corresponde al corredor peatonal del Río Torbes, además que está en las adyacencias del Sambil San Cristóbal, esta estación es múltiple con la línea azul.

Fuente: Mogollón J. (2018).

La línea celeste, se ubica desde la parte sur del área en estudio hasta la línea morada, con una longitud aproximada de 10 kilómetros, pasando paralela al cauce del Río Torbes, contara con aproximadamente 7 estaciones (Ver Tabla 8), para dar mejor y mayor accesibilidad al municipio Torbes.

Tabla 8 : Estaciones propuestas para la línea Celeste del Metrocable

Celeste	Zona Sur del Área Metropolitana de San Cristóbal	
Estación	Ubicación	Descripción
Valle Hondo	Cuesta del Trapiche y Valle Hondo	Estación de transferencia con la línea Celeste, acceso a personas que habitan los núcleos de sostenibilidad y cercanía con centros de atracción

Celeste	Zona Sur del Área Metropolitana de San Cristóbal	
Estación	Ubicación	Descripción
		como Macro, Híper Garzón y Ciro Sánchez. También forma parte de corredor peatonal propuesto.
Valle Hondo 2	En las cercanía de los Núcleos de Sostenibilidad planteados y del Parque Chorro El Indio	Punto de movilidad sostenible importante ya que conecta los núcleos de sostenibilidad con la red de movilidad interurbana.
Parque Chorro el Indio	Dentro de los núcleos de sostenibilidad propuestos y dentro de la poligonal actual del Parque Nacional Chorro del Indio	Punto de movilidad sostenible importante, ya que conecta los núcleos de sostenibilidad con la red de movilidad interurbana.
Independencia	En la ampliación de la troncal 5, distribuidor de Santa Ana	Punto de movilidad sostenible importante, ya que conecta la infraestructura de transporte del Área Metropolitana con la población de Santa Ana que actúa como ciudad satélite de San Cristóbal.
El Corozo	En el Sector El Corozo	-
Torbes	En la parte norte de San Josecito y dentro de los núcleos de sostenibilidad propuestos	Punto de movilidad sostenible importante, ya que conecta los núcleos de sostenibilidad con la red de movilidad interurbana, además es cercana a la Alcaldía de dicho Municipio.
San Josecito	Dentro de los núcleos de sostenibilidad propuestos, en la parte sur de San Josecito	Punto de movilidad sostenible importante, ya que conecta los núcleos de sostenibilidad con la red de movilidad interurbana, además propicia la intermodalidad para el transporte a sectores como el Palmar de la Cope y Agua Dulce.

Fuente: Mogollón J. (2018).

La línea azul, desde la estación San Cristóbal de la línea morada, a la altura de la Plaza del Estudiante hasta las Vegas de Táriba en la estación de transferencia con la línea Verde; contara con aproximadamente 5.5 kilómetros, estará constituida por aproximadamente 7 estaciones (Ver Tabla 9). Esta línea tiene un atractivo turístico importante, ya que recorre los monumentos atractores de turismo.

Tabla 9 : Estaciones propuestas para la línea Azul del Metrocable

Azul	Zona oeste de San Cristóbal y parte del Municipio Cárdenas	
estación	Ubicación	Descripción
San Cristóbal	En las adyacencias de la plaza del estudiante	Estación dedicada mayormente a la parte turista que corresponde al corredor peatonal del Rio Torbes, además que está es cercana del Sambil San Cristóbal, esta

Azul	Zona oeste de San Cristóbal y parte del Municipio Cárdenas	
estación	Ubicación	Descripción
		estación es múltiple o de transferencia con la línea morada.
Barrancas	Ubicada en la rivera izquierda del Río Torbes para comunica el sector de Barrancas, en las adyacencias del Sambil San Cristóbal	Importante ya que permite el transporte interurbano entre los municipios Cárdenas y San Cristóbal.
Palermo	Dentro del corredor peatonal del Río Tobes, en el sector Palermo	Estación dedicada mayormente a la parte turista que corresponde al corredor peatonal del Río Torbes, además está cerca a partes laborales, como la planta de gas, e institutos universitarios.
Faro de la Marina	Dentro del corredor peatonal del Río Tobes, en el Faro de la Marina y cerca del Puente libertador	Estación dedicada mayormente a la parte turista que corresponde al corredor peatonal del Río Torbes y es cercano a las atracciones turísticas. Por otra parte, esta es cercana a núcleos de sostenibilidad planteados y la vía de la Machirí que permite la conexión con la zona este de San Cristóbal, por lo que debe tener presentes la intermodalidad de medios de transporte.
Casco Central Táriba	En el casco central de Táriba a dos cuadras de la basílica de la Virgen de Táriba.	Principalmente responde a movilizar la población asentada en Táriba al centro poblado de primer orden, también responde a la parte turística por estar ubicada en el casco central.
Cárdenas	En la parte este de Táriba	Principalmente responde a movilizar la población asentada en Táriba al centro poblado de primer orden, está en las cercanías del cementerio de Táriba así como del Hospital San Antonio (a 3 cuadras), centro de atracción importante.
Las Vegas	En el sector las Vegas de Táriba, en la ribera derecha del Río Torbes	Principalmente responde a movilizar la población asentada en las Vegas de Táriba y sectores de Arjona cercanos, está en las cercanías supermercado Garzón y de comercio bajo en la zona. Esta estación es múltiple o de transferencia con la línea verde.

Fuente: Mogollón J. (2018).

La línea verde, inicia desde la estación Las Vegas, que es la última de la línea azul en sentido norte, hasta el centro poblado de Cordero; cuenta con una longitud aproximada de 6 kilómetros, pasando paralela al cauce del Río Torbes en su margen derecha, además contara con aproximadamente 8 estaciones (Ver Tabla 10). Se debe

acotar que dicha línea, tiene un potencial turístico importante por los atractivos ambientes y hermosas vistas que guían hacia el Páramo del Zumbador.

Tabla 10 : Estaciones propuestas para la línea Verde del Metrocable

Verde	Zona norte del Área Metropolitana de San Cristóbal	
Estación	Ubicación	Descripción
Las Vegas	En el sector las Vegas de Táriba, en la ribera derecha del Rio Torbes	Responde a movilizar la población asentada en las Vegas de Táriba y sectores cercanos, está en las cercanías supermercado Garzón y de comercio bajo en la zona. Esta estación es múltiple o de transferencia con la línea azul.
Las Vegas 2	En la zona norte del sector las Vegas de Táriba	-
Transandina	En las adyacencias de la carretera Transandina vía Cordero y de Arjona, en las adyacencias de la quebrada la Chavita.	Principalmente responde a movilizar la población asentada en el sector Arjona.
San Rafael	En las adyacencias de la carretera Transandina, específicamente en la entrada hacia la población de San Rafael de Cordero.	Principalmente responde a movilizar la población asentada en San Rafael de Cordero.
Los Llanitos	En el sector de los llanitos perteneciente al municipio Cárdenas	Principalmente responde a movilizar la población asentada en los Llanitos pero permitiendo la utilización del sistema a la población de Lomas Blancas
Bella Vista	En la parte sur de Cordero, en el municipio Andrés Bello	Principalmente responde a movilizar la población asentada en el municipio Andrés Bello y comunicarla con el resto del área metropolitana.
Cordero	En la parte central de Cordero	Principalmente responde a movilizar la población asentada en cordero, se encuentra a tres cuadras de la plaza Bolívar.
El Recreo	En la parte norte de Cordero	Ultima estación de la Línea verde de metrocable, que busca actuar como colector de usuarios de las zonas campestres cercanas al área metropolitana.

Fuente: Mogollón J. (2018)

La línea roja, inicia desde la estación Puente Real de la línea morada y la estación inicial de la línea naranja en sentido de la Troncal 1 hacia San Antonio, hasta los dos Capachos, cuenta con una longitud aproximada de 6,9 kilómetros, distribuidos en aproximadamente 11 estaciones (Ver Tabla 11). Ahora bien, dicha línea tiene un potencial turístico y además deja abierta la posibilidad de expansión de este medio de

transporte hasta San Antonio y Ureña, al extender el trazado de esta línea aproximadamente 14 km, pudiendo entonces contar con una vía de acceso rápido a todo el eje fronterizo.

Tabla 11 : Estaciones propuestas para la línea Roja del Metrocable

Roja	Zona noroeste del Área Metropolitana de San Cristóbal	
Estación	Ubicación	Descripción
Puente Real	En el distribuidor Puente Real	Estación múltiple o de transferencia, que comparte con las líneas roja y naranja, que provienen de Capacho y se extiende en San Cristóbal respectivamente, punto neurálgico de la red.
El Mirador	Ubicada al oeste del Río Torbes, en confluencia de las vías que van hacia Capacho y Rubio	Es de importancia ya que permite la movilización hasta la vía que va a Rubio, permitiendo la realización de viajes a dicha ciudad, aunado esto es cercana al cementerio Metropolitano.
Zorca	En la parte sur del poblado de Zorca, en el municipio Cárdenas	Principalmente responde a movilizar la población asentada en el poblado de Zorca.
Zorca - Providencia	En las adyacencias de la Troncal 1 vía Capacho, parte central de Zorca, en el Municipio Cárdenas	Principalmente responde a movilizar la población asentada en del poblado de Zorca.
Mata de Guadua	En las adyacencias de la Troncal 1 vía Capacho, en el sector Mata de Guadua, en el municipio Independencia	Responde a movilizar la población asentada en Mate de Guadua pero permitiendo la utilización del sistema a la población del Valle, Urrego, El Bolón y Santa Rita.
Campo C	En las adyacencias de la Troncal 1 vía Capacho, en el sector Campo C, en el municipio Independencia	Responde a movilizar la población asentada en el sector Campo C y el sector la Laguna, cercano a esta estación se tiene núcleos de sostenibilidad propuestos por que es importante para poder prestársele una movilidad sostenible.
La Laja - El Llanito	En las adyacencias de la Troncal 1 vía Capacho, en el sector el llanito y la Laja, en el municipio Independencia	Principalmente responde a movilizar la población asentada en los sectores mencionados, cercano a esta estación se tiene núcleos de sostenibilidad propuestos.
Belandria	Paralela a la Troncal 1 vía Capacho, en el sector Belandria, en el municipio Independencia	Principalmente responde a movilizar la población asentada en los sectores mencionados, cercano a esta estación se tiene núcleos de sostenibilidad propuestos.
Capacho Nuevo	En la entrada de Capacho Nuevo, en el municipio Independencia	Principalmente responde a movilizar la población asentada en los sectores mencionados, aunque tiene potencial turístico, ya que está a pocas cuadras de la plaza Bolívar, la alcaldía y de la iglesia de Capacho Nuevo que se pueden explotar de dicha forma.

Roja	Zona noroeste del Área Metropolitana de San Cristóbal	
Estación	Ubicación	Descripción
Independencia	En la zona oeste de Capacho Nuevo, en el municipio Independencia	Responde a movilizar la población asentada en la zona oeste de Capacho Nuevo, especialmente sectores de clases media y baja.
Capacho Viejo	En el poblado de Capacho Viejo, en el municipio Libertad	Ultima estación de la Línea roja del metrocable, pretenden proporcionar una vía rápida y eficiente de acceso a los distintos centros poblados, además busca actuar como colector de usuarios de las zonas campestres cercanas del eje fronterizo, por la intermodalidad de medios de transporte.

Fuente: Mogollón J. (2018)

En la segunda etapa se plantea dos líneas, la amarilla y naranja, que responden a la movilidad urbana en la Ciudad de San Cristóbal. La línea amarilla, esta ideada para que los usuarios transportados por la línea celeste y morada, y los de las poblaciones de menos recurso, puedan acceder al centro de la ciudad; se espera que cuente con 7 estaciones, con una longitud aproximada de 4.6 kilómetros. Por otra parte, la línea naranja esta ideada con el mismo objetivo que los usuarios transportados por la línea roja y morada, puedan acceder fácilmente a la ciudad de San Cristóbal hasta la parte alta donde se ubica el complejo ferial y las sedes de universidades importantes. Cuenta con una longitud de 5 kilómetros, distribuidos en 6 estaciones estratégicamente posicionadas.

En cuanto a las especificaciones, se requiere que góndolas con capacidad entre 8 – 10 pasajeros sentados (Ver Figura 82) y que sean compatible con el uso de personas con discapacidad motora; con el fin de velar por la intermodalidad de los medios de transporte se permitirá el ingreso de bicicletas Se espera que la jornada de prestación de servicio diaria sea de 17 horas, iniciando las actividades a las 6 am hasta las 11 pm.

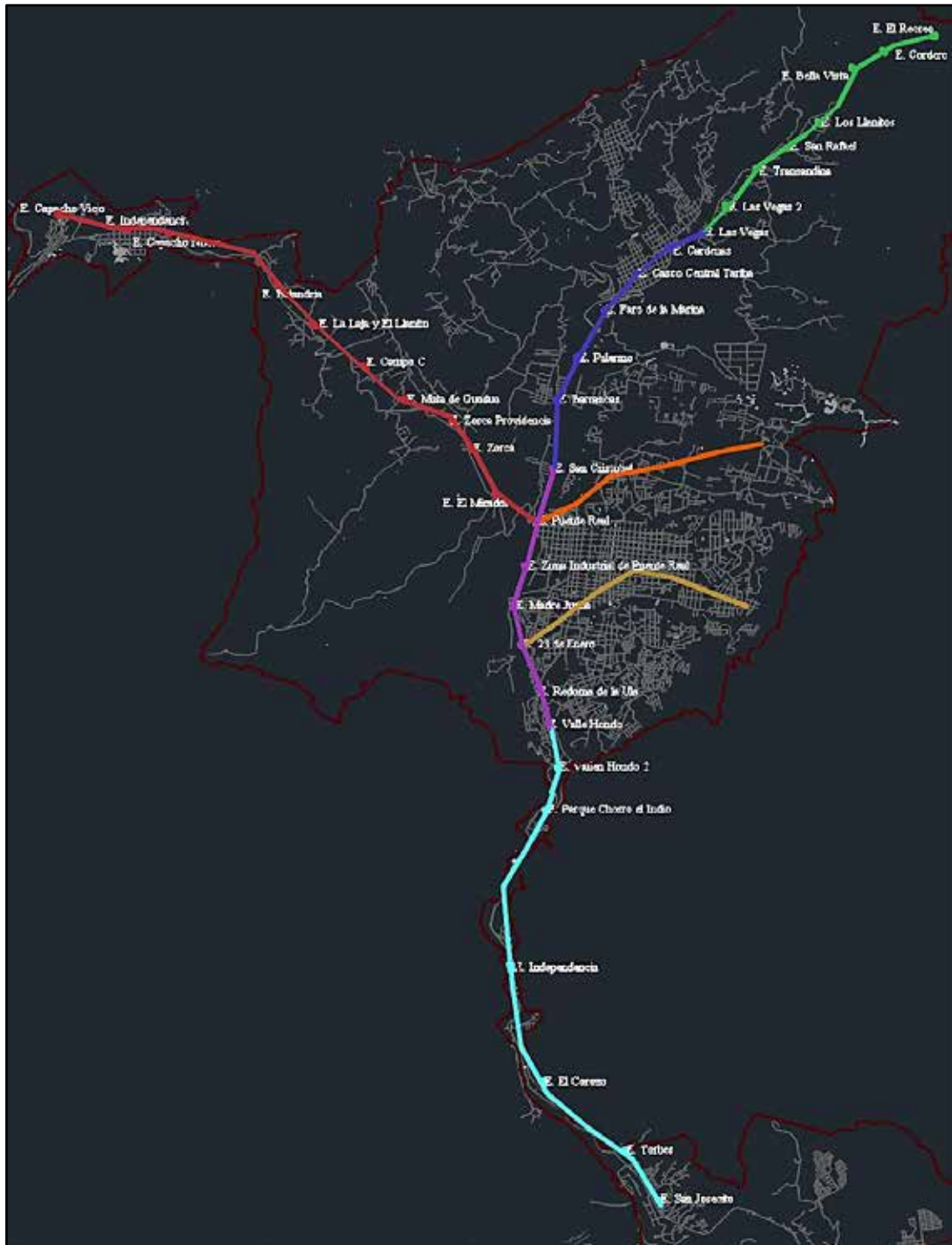




Figura 82: Góndolas tipo a usar en el Metrocable

Fuente: Tripadvisor(2011)

4.4.3 Acciones para garantizar la gestión sostenible de los desechos sólidos.

La urbanización y la densa ocupación en las ciudades de la actualidad, tienen una relación directa con el proceso de generación de desechos sólidos, haciendo que los residuos también se concentren; aunado a los actuales estilos de vida urbanos caracterizados por el consumismo favorecen la mayor generación de desechos que ocupan un mayor volumen de espacio en los sitios de su disposición final.

Por ello es necesario reintegrar los desechos que se generan de la actividad humana a procesos ambientales y cadenas económicas que permitan la valorización y por ende un beneficio tanto para la población como para el entorno en el cual habitan y el planeta en general, dichos beneficios ayudan en la consecución de la sostenibilidad.

En el Área Metropolitana de San Cristóbal, no puede dejar de existir la adecuada y pertinente gestión sostenible de los desechos sólidos, ya que está es la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recogida, transferencia y transporte, procesamiento y evacuación de residuos de una forma que armoniza con los mejores principios de la sostenibilidad por lo que es indispensable; dicha gestión, además incluye todas las funciones administrativas, sociales, financieras, legales, de planificación y de ingeniería pertinentes en la aplicación de soluciones para todos los problemas de los desechos sólidos existentes, entre las cuales se encuentran:

4.4.3.1 Medidas para la segregación o separación de los desechos sólidos en los puntos de generación.

Se plantea la implementación de segregación o separación en el punto de generación diaria de la materia residual en el Área Metropolitana de San Cristóbal. Lo que consiste en la clasificación en diferentes componentes de los residuos sólidos. En este sentido, el modo más sencillo de segregar los desechos sólidos es tomar en cuenta las características de los materiales que los constituyen y organizarlos en torno a categorías básicas (Ver Figura 83): orgánicos, inorgánicos y de riesgo biológico o tóxico, este último sería para usos de actividades específicas, no siendo de uso doméstico.



Figura 83: Diagrama para la selección de desechos domésticos a segregar
Fuente: Ciudad de México (2013)

Cada uno de las subdivisiones de las categorías mencionadas, debe estar asociada a botes o canecas de un color específico (Ver Tabla 12), que deben estar ubicadas en el Área Metropolitana. Ahora bien, la adquisición de dichos botes de basura se plantea que sea a un costo inicial cero, pero que se recargue en el impuesto o cobro referido a la recolección y disposición de desechos sólidos.

Tabla 12: Color y descripción de los botes o canecas propuestos para la segregación de los Desechos sólidos

Tipo de Desecho	Material a desechar	Color del bote	Descripción y lugar de uso
Inorgánico	Papel y cartón	Marrón	Debe tener los elementos no impresos y se deben ubicar en parte residencial y empresarial.
Inorgánico	Plásticos limpios	Azul	Debe tener los elementos limpios y se deben ubicar en parte residencial y en espacios públicos con plazas y de uso comercial, etc.
Inorgánico	Metales, latas y vidrios	Amarillo	Debe tener los elementos limpios y se deben ubicar en parte residencial y en espacios públicos con plazas y de uso comercial, etc.
Inorgánico	No reciclables o contaminados con materias orgánicas	Negro	Debe tener bolsas para evitar la filtración de líquidos y se deben ubicar en parte residencial y en espacios públicos con plazas y de uso comercial.
Orgánico	Restos de comidas, madera, vegetación	Verde	Debe contener solo elementos naturales y se deben ubicar en parte residencial y en espacios públicos con plazas y de uso comercial, etc.
Tóxico, de riesgo biológico o inflamable	Desechos del sector salud, materiales inflamables y contaminantes.	Rojo	Se deben ubicar en zonas industriales específicamente, de prestación de servicios de salud y son de manejo delicado y cuidadoso.

Fuente: Mogollón J. (2018)

Como medida complementaria, se plantea el ocultamiento de contenedores o botes de desechos sólidos ubicados en las vías y espacios públicos mediante un sistema de soterramiento (Ver Figura 84 y Figura 85).



Figura 84 : Contenedores de desechos sólidos soterrados en Santander, España

Fuente: Ecoticias (2017)



Figura 85: Contenedores de desechos sólidos del sistema de colores soterrados, España

Fuente: Andaluciainformacion (2017)

Ahora bien, como parte final se deben instalar plantas clasificadoras que permitan hacer la clasificación o segregación final de todos los tipos de desechos sólidos recolectados domiciliariamente en los centros poblados (Ver Tabla 13), empaquetándolas para su transporte; debido a la magnitudes de habitantes en cada centro poblado será el establecimiento de estas plantas.

Tabla 13: Planta Clasificadoras de Desechos Sólidos en los centros poblados del Área Metropolitana

Centro Poblado	Cantidad de plantas	Descripción
San Cristóbal	2	Se plantea la realización de 2 plantas con la mayor capacidad, ya es el centro poblado con mayor presencia de personas, acogiendo desechos de sectores como Zorca, Valle Hondo, Palo Gordo.
Táriba	1	Se plantea la realización de una planta con capacidad intermedia, ya es el segundo centro poblado con mayor presencia de personas, acogiendo desechos de sectores como Barrancas, Las Vegas de Táriba, Tucapé y el Hiranzo
Palmira	1	Se plantea la realización de una planta con capacidad intermedia a baja, acogiendo desechos de sectores como Caneyes, copa de Oro, patiecitos, el Abejal y la Laguna
Cordero	1	Se plantea la realización de una planta con capacidad intermedia a baja, acogiendo desechos de sectores como San Rafael de Cordero, Lonas Blancas, Los Llanitos.
Capacho Nuevo y Viejo	1	Se plantea la realización de una planta con capacidad intermedia a baja, acogiendo desechos de sectores como Belandria, los Llanitos, La Laja, Campo C.
San Josecito	1	Se plantea la realización de una planta con capacidad baja, acogiendo desechos de sectores como el Palmar de la Cope, Agua Dulce, Vega de Aza, La Palmita.

Fuente: Mogollón J. (2018)

Cabe destacar, que se piensa que la operación, funcionamiento y mantenimiento de las propuestas ya mencionadas se espera que estén bajo la administración privada, a través de concesiones de lapsos de 10 a 15 años.

4.4.3.2 Medidas para renovar la recolección de desechos sólidos.

En la actualidad en el área en estudio se emplean camiones volteos o compactadores para la recolección de los desechos sólidos, los cuales cuentan una bóveda cerrada que contiene la basura para ser transportada, es decir, que se tiene un

material residual mezclado que no es compatible con las propuestas ya planteadas, por lo que entonces nace la necesidad de proponer nuevos y mejores sistemas de recolección en el área Metropolitana de San Cristóbal.

Se plantea un sistema de recolección constituido por camiones compactadores especiales (Ver Figura 86) que son capaces de mantener en compartimientos separados, para ser trasladados los desechos hasta las plantas clasificadoras. La Cantidad adecuada de unidades compactadoras a servir en cada municipio o centro poblado del Área Metropolitana, responderá a un estudio especializado que evaluará la demanda de recolección.



Figura 86: Camión compactador para recolección de desechos sólidos

Fuente: Quiminet. (2008)

Para la recolección de los desechos depositados en los contenedores soterrados, se necesita la utilización de camiones más especializados que cuenten con grúas móviles (Ver Figura 87 y Figura 88) que permitan retirar el contenedor del suelo y depositar los desechos en la unidad, a su vez debe contar con los respectivos compartimientos ya descritos.



Figura 87: Camión recolector de desechos con grúa móvil
Fuente: Diaríoa Hoy (2008)



Figura 88: Camión recolector de desechos con grúa móvil con movimiento restringido
Fuente: gestoresderesiduos (2017)

Para las zonas donde no hay fácil acceso para las unidades de recolección, se plantea la realización de parques de reciclaje o centros de acopio, donde los habitantes deben entregar sus desechos separados en bolsas y disponerlos en los contenedores que corresponda, funcionando como estaciones menores de transferencia.

Luego de definida la infraestructura necesaria, se establecen planes y horarios que estipulen la frecuencia y los horarios del paso de las unidades de recolección, con exactitudes de más o menos 30 minutos, evitándose así el depósito de desechos en las aceras e imponiéndosele multas a las personas que incumplan lo dispuesto.

Una medida asociada a la disminución de generación de desechos y a la recolección de los mismos, es la implementación del impuesto “Pague por lo que bota” (PAYT), que sea graduado para los diferentes tipos de residuos (Ver Tabla 14) y de su cantidad.

Tabla 14: Impuesto "Pague por lo que bota" a implementar en el área en estudio

Tipo de Desecho sólido	Material a desechar	Impuesto a cobrar	Descripción
Tóxico, de riesgo biológico o inflamable	Desechos del sector salud, materiales inflamables y contaminantes.	Alto + Manejo Especializado	Es un impuesto alto, ya que estos son normalmente derivados de actividades productivas.
Inorgánico	No reciclables o contaminados con materias orgánicas	Alto - Intermedio	Ya que no son reciclables y su proceso de disposición son más complicados.

Tipo de Desecho sólido	Material a desechar	Impuesto a cobrar	Descripción
Orgánico	Restos de comidas, madera, vegetación	Intermedio	Ya que se realizan procesos de compostaje que son lentos para devolverlos al ambiente.
Inorgánico	Plásticos limpios	Bajo	Ya que actúan de materia prima para las funciones de reciclaje por lo que se incentiva a la población a su recolección, con impuestos bajos.
Inorgánico	Metales, latas y vidrios	Bajo	Ya que actúan de materia prima para las funciones de reciclaje por lo que se incentiva a la población a su recolección, con impuestos bajos.
Inorgánico	Papel y cartón	-	Ya que actúan de materia prima para las funciones de reciclaje, con altos porcentajes de reciclaje por lo que se incentiva a población a su recolección al no cobrar el impuesto.

Fuente: Mogollón J. (2018)

4.4.3.3 Implementación del reciclaje de desechos inorgánicos como actividad formal y reductora de los desechos sólidos urbanos.

Cada día en el Área Metropolitana de San Cristóbal, producto de sus actividades anexas se generan toneladas de desechos sólidos que se están quemando, enterrando en el vertedero de San Josecito, entre los cuales están papel, metales y plásticos, que si se reciclaran podrían ayudar a cumplir las metas del desarrollo sostenible, como reducir la destrucción de los bosques, el desgaste de los suelos y el agotamiento de los recursos minerales y la contaminación del agua. Por lo que se entiende, que el reciclaje es una pieza clave del desarrollo sostenible y del crecimiento verde, debido a que disminuye impactos ambientales asociados a la generación de residuos, se reduce la presión sobre vertederos y se aprovecha los recursos valiosos, al mismo tiempo que se evita la extracción de materiales vírgenes, de los cuales muchos de ellos no renovables.

Se plantea la construcción de plantas recicladoras para especializadas en el procesamiento diferenciado de todos los materiales que se puedan reciclar, pero prestando especial atención en aquellas que tratarán el plástico, para obtener así una

materia prima de primera que tenga la calidad suficiente para competir con la no reciclable, el proceso a realizar en estas plantas consistirá en la recepción de los fardos o balas de material segregado proveniente de la planta seleccionadora de desechos se siguen estos pasos (Ver Figura 89):

- Las balas se trituran.
- Se someten a varias etapas de lavado.
- Tras el secado, se homogeneizan para formar un aglomerado plástico y se extrusionan formando largos filamentos.
- Durante el granceado se obtienen unas pequeñas bolitas (granza) que se almacena en sacos para su uso como nueva materia prima disponible para nuevas aplicaciones.



Figura 89: Pasos a seguir en plantas recicladoras de plásticos

Fuente: Cicloplast (2016)

Por otra parte, se propone la creación de plantas para tratar otros materiales como los metales o el vidrio, los cuales pueden reutilizarse indefinidamente, y de fibras de celulosa, es decir, papel y cartón teniendo en cuenta que no se pueden reutilizar indefinidamente, sino hasta que las fibras se rompan y dejen el material no apto para su reciclaje.

Como medida complementaria, se propone la imposición por parte de las autoridades tributarias, descuentos en los impuestos a pagar para las empresas que

participen en el proceso de reciclado y en su reinserción en la cadena de producción industrial; esto es con el fin de dar incentivos para el uso de estas materias y poder hacerlas competitivas con aquellas que no son reciclables, ya que se necesita la inclusión de esta materia prima en las industrias o no se lograría el objetivo, si se recicla pero el producto no es adquirido para su utilización.

4.4.3.4 Implementación del compostaje de desechos sólidos orgánicos.

Con el fin de tatar la porción orgánica recolectada, en el proceso de segregación de desechos sólidos, se propone la implementación del compostaje a escala industrial en plantas capacitadas para este proceso.

A partir del compostaje se reduce el volumen de hasta un 30% y la masa de los desechos orgánicos tratados, transformándose en material aprovechable que puede ser introducido en la economía o que puede ser de uso de la administración pública como insumo para las áreas verdes públicas. Este material, denominado compost es una materia inodora, estable y parecida al humus, rico en sustancias biodegradables, que representa una alternativa positiva de tratamiento de residuos, si se compara con la disposición final en rellenos sanitarios o vertederos.

Por los beneficios que presenta de disminución en el tiempo de tratado de residuos, en el requerimiento de menos extensiones de terreno y en el control de todos los parámetros, se considera la realización de plantas de compostaje basadas en sistemas cerrados en el Área Metropolitana de San Cristóbal, que estén bajo la administración privada, bajo la figura de concesiones a plazos de 15 a 20 años, lo que permitirá un aporte real a la economía y la generación de puestos de trabajo, aportando a la consecución del desarrollo sostenible que se quiere alcanzar. La cantidad, ubicación y capacidad de las plantas propuestas será determinada por estudios especializados que determinen, cuanta es la oferta de este tipo de desechos y cuáles son los focos de generación para así ahorrar en los costes de movilización desde las plantas clasificadoras ya definidas.

4.4.4 Resumen de las soluciones planteadas.

Tabla 15: Resumen de las soluciones planteadas para el Área Metropolitana de San Cristóbal

Ámbito de las soluciones	Soluciones planteadas	Descripción y medidas asociadas
Conservación de las zonas poseedoras de vegetación.	Cordón Vegetal de protección.	Con un ancho de 50 a 100 m, que cuente con dos etapas: - 1era etapa, responde a la porción este de San Cristóbal, que cuente con un sendero para apoyar la movilidad peatonal y una ciclovía para la movilidad en bicicleta. - 2da etapa, responde a la ejecución en el resto del perímetro del área metropolitana.
	Reubicación de asentamientos no controlados	Consiste en el desalojo y reubicación de: - Asentamientos no controlados ubicados en ABRAES. - En zonas de vegetación que están fuera de lo poligonal planteada. - En zonas ubicadas en el trazo del cordón vegetal propuesto. Se reubicaran zonas destinadas para nuevos desarrollos en la Propuesta de POU, que tengan densidades de población acordes, en las cuales se harán núcleos de sostenibilidad.
	Acciones de ordenamiento y renovación de los asentamientos no controlados.	Se plantea la realización de acciones renovación y ordenamiento urbano, en áreas con más de 40 hectáreas, o áreas que estén en terrenos urbanizables. Se quiere la renovación con la construcción progresiva de núcleos de sostenibilidad, que permita la ocupación de la población. Núcleos de sostenibilidad con máximo 3 o 4 niveles, con 15 m ² de áreas verde por habitante, con diversidad de usos, con uso de pavimentos permeables en estacionamientos. Además se espera que tengan la presencia de carrilesbici o ciclovías, corredores peatonales y además de estas características consideren en sus proyectos: - Eco construcción. - Arquitectura Bioclimática. - Naturación Urbana (Green Walls y techos Verdes). - Compenetración con el resto de soluciones planteadas.
	Establecimiento de una máxima cota de desarrollo	Para limitar la expansión de la ocupación urbana, por las condiciones geomorfológicas no se puede asignar una sola cota por lo que se asignan dos: - Para los sectores I, II y IV del área en estudio, será de 1250 m.s.n.m. - Para los sectores V y VI del área en estudio, será de 1200 m.s.n.m.
	Revitalización de la movilidad peatonal	Se espera colocar al peatón como centro en la movilidad, para eso se debe rehabilitar el espacio público para el uso de estos y dejando de lado los usos errados que se le da las aceras. Se plantea la regulación de la velocidad de los vehículos en sectores específicos entre 30 y 40 km/h.

Ámbito de las soluciones	Soluciones planteadas	Descripción y medidas asociadas
Mejoramiento y actualización de la movilidad.		Se plantea la creación de nuevas redes peatonales, que poseen el acondicionamiento para las personas con discapacidades motoras. Como parte esto se pensó un corredor peatonal en la zona oeste de San Cristóbal paralelo al Río Torbes.
		Propiciar el enlace de la movilidad peatonal con la movilidad en bicicleta y en transporte público, es decir, la intermodalidad.
		Desarrollar programas de actuación específica de eventos y escuelas que propicien y promuevan el uso de las redes peatonales. También se proponen programas temporales de cierre de sectores, en los cuales solo se puedan movilizar los habitantes caminando.
	Sistema de movilización por bicicletas	Implementación de la bicicleta como medio de transporte, para esto se piensa la colocación de estaciones que permitan el uso de bicicletas a personas que no las poseen.
		La creación de vías ciclísticas o carriles bici, que permitan el transporte, tanto para bicicletas privadas como públicas.
		Creación de estacionamientos o aparcamientos de bicicletas, que permitan el resguardo de las mismas.
	Medidas que eviten la proliferación del uso de automóviles	La creación de programas de contraloría al parque automotor para determinar cuáles pueden circular y que días.
		La aplicación de programas de chequeo a las unidades de transporte público y taxis, para evitar que unidades con cierta antigüedad circulen.
		El cobro de un impuesto verde para la circulación en zonas de alto tráfico, este impuesto está asociado al programa de contraloría al parque automotor y a los años de antigüedad de los vehículos.
		La realización de nuevas propuestas urbanísticas, en las cuales se le dedique al menos 50 % del área de las vías a los nuevos tipos de movilidad.
Garantizar la gestión de desechos sólidos.	Segregación de desechos sólidos	<p>La utilización de cestos o botes de basura diferenciados para la deposición de los desechos sólidos generados en los hogares y un cesto de riesgo biológico, tóxico o inflamable.</p> <p>Ocultamiento de contenedores de desechos públicos ubicados en espacios públicos por medio del soterramiento de los mismos.</p>

Ámbito de las soluciones	Soluciones planteadas	Descripción y medidas asociadas
		Implementación de plantas segregadoras o clasificadoras de desechos sólidos, que empaqueten los mismos al final.
	Renovación de la recolección de desechos sólidos	La renovación de parque de unidades recolectoras de los desechos, procurando la adquisición de unidades compactadores, con compartimientos separados que permitan la recolección diferenciada de los desechos.
		La adquisición de camiones especializados que cuenten con grúas móviles para la recolección de los desechos de los contenedores soterrados
		La implementación de un impuesto “Pague por lo que bota”, que sirve para concientizar a la población sobre la generación de desechos desde el punto de vista económico.
	Reciclaje como actividad formal y reductora de desechos.	Volver al reciclaje como una actividad formal, por medio de construcción de plantas privadas de reciclaje especializadas por material, para así disminuir los impactos de usar materias primas nuevas.
		La creación de descuentos en impuestos a pagar a las autoridades tributarias a empresas que participen en el proceso de reciclado y su reinserción en la cadena de producción industrial.
	Implementación del compostaje.	La construcción de plantas privadas de compostaje de sistemas cerrados, que permitan tratar la fracción orgánica de los desechos sólidos.

Fuente: Mogollón J. (2018)

En la Figura 90, se puede apreciar en un plano un resumen la tabla presentada. Para poder observar con mayor detenimiento los detalles específicos de todas las medidas propuestas ver Apéndice D.



Figura 90 : Plano de Resumen de las medidas propuestas

Fuente: Mogollón J. (2018)

CONCLUSIÓN

Como resultado de la investigación se pudo concluir en términos generales, que las problemáticas que aquejan el Área Metropolitana de San Cristóbal comprometen la integridad de los sistema natural y sociocultural del ambiente, además son asociadas con el escaso y espontaneo desarrollo urbano en los centros poblados del área en estudio; dicho desarrollo es producto de la falta de visión planificadora, que genera estrategias momentáneas enfocadas en solucionar dificultades diarias y no en proveer las estrategias necesarias para asegurar buenos servicios de cara al futuro, que deben basarse en estudios previos de las necesidades que demanda la población, para poder iniciar el camino en desarrollo sostenible.

Se determinó, que las mayores expansiones de ocupación espacial ocurrieron en el sector Palo Gordo y Gallardin, la zona norte de San Cristóbal y en la zona sur de la misma, en lo que corresponde al cuello del área en estudio, desde el sector Valle Hondo hasta San Josecito, siendo esta ultima el área que presenta un grado mayor de desarrollo anárquico en los últimos años, lo que a su vez ocasiona y agrava las problemáticas e impactos asociados, haciendo de esta una de las principales zonas a tratar; también, se considera que la explosión demográfica a ocurrir durante las próximas décadas no puede ser manejada adecuadamente por los centros poblados urbanos del área en estudio y su infraestructura actual, lo que ocasionaría un descenso drástico de la calidad de vida tanto de los viejos como nuevos habitantes, por lo que se pretende propiciar la generación de un equilibrio entre los distintos intereses de la sociedad y de la naturaleza, teniendo como premisa lograr el desarrollo sostenible el cual implica un cambio en la calidad de vida de los ciudadanos.

En cuanto a los servicios básicos con los cuales debe contar cada residencia del área en estudio, se ve como indispensable el sistema de distribución de agua, la movilidad, la recolección y disposición de desechos sólidos, los cuales presentan grandes deficiencias y precariedades en su prestación, como se pudo evidenciar en la

aplicación del instrumento a la muestra planteada; se determinó que dichas deficiencias son debido a la insuficiente existencia de infraestructura adecuada, bien sea por falta de mantenimiento o sobredemanda, entendiéndose que es necesario trabajar arduamente en este apartado mediante las soluciones planteadas, ya que sin esto se afecta directamente el desarrollo urbano en el marco de la sostenibilidad.

Ahora bien, se debe acotar que convertir una ciudad o área en sostenible va más allá de la simple construcción e incorporación de tecnologías alternativas que propicien una mejor infraestructura. En la incorporación de esta tecnología, el ciudadano debe ser el actor principal, ya que es necesario su participación activa, aceptación y conciencia de los beneficios que aporta, por lo que es fundamental e imperante a inclusión de la población mediante campañas de concientización, que permitan desarrollar las capacidades y el conocimiento asociado a las nuevas tecnologías y medidas aplicar, ya que en esto radica el éxito para la consecución del desarrollo sostenible en el Área Metropolitana de San Cristóbal.

Por otra parte, se debe enfatizar que es fundamental la realización de revisiones de los parámetros legales por los cuales se rige la planificación y ordenación urbana del área en estudio, ya que esto es un proceso que va evolucionando con el tiempo debido al crecimiento poblacional y a las necesidades del planeta; de esta manera se pueden minimizar los problemas ambientales que se generan diariamente producto de las actividades que realiza la sociedad.

Por consiguiente, la planificación y ordenación urbana juegan un rol trascendental que permite la modernización y gestión de las ciudades en forma segura y sostenible; evitando la generación de problemas urbanos como los ya mencionados, siempre con el norte de crear un cambio en los estilos de vida y en consecuencia un efecto estructural en el área metropolitana de San Cristóbal bajo la sostenibilidad.

RECOMENDACIONES

Con las soluciones y conclusiones obtenidas mediante realización del estudio diagnóstico de las problemáticas sufridas en el Área Metropolitana de San Cristóbal generadas por la falta de planificación urbana, surgen las siguientes recomendaciones dirigidas a los entes públicos y privados de la ciudad, así como a personas particulares interesadas en el tema:

- Se recomienda la realización permanente de campañas de educación y concientización en el Área Metropolitana que ayuden a divulgar en la población la necesidad y prioridad con la que se debe abordar la sostenibilidad.
- Motivado a grandes cambios en la ocupación del Área Metropolitana que se han manifestado en algunas ABRAES, se recomienda la revisión de la poligonal establecida en declaratoria de cada área en cuestión, así como la realización de un análisis de vulnerabilidad de las zonas ocupadas que generen el posible cambio de poligonal.
- Se exhorta a las autoridades municipales de la dirección de Desarrollo Urbano Local, a generar e implementar una actualización del PDUL de la ciudad, basado en las necesidades y problemas que se presentan actualmente en la misma.
- Se sugiere la aprobación de la propuesta de Plan de Ordenación Urbanística del Área Metropolitana de San Cristóbal de 2002, ya que no fue tomado en consideración.
- Se alienta a las autoridades y entes a realizar las revisiones correspondientes de los instrumentos de planificación urbanas dentro de los periodos establecidos en la ley.
- Se debe estimular el estudio y consideración de distintos medios de transporte masivo, como el objeto de poseer un abanico de opciones para su aplicación en el Área Metropolitana de San Cristóbal.

- Se recomienda a la alcaldía de San Cristóbal que se profundice los estudios exploratorios para la aplicación de las medidas obtenidas como resultados de esta investigación, desatacando el proyecto de Metrocable como de importancia.
- Se debe estimular la revisión de la infraestructura vial y sus normativas, para que se realice la respectiva adecuación a la movilidad sostenible planteada.
- Se exhorta a las autoridades correspondientes a aplicar a corto plazo planes basados en las medidas de movilidad peatonal y de control de tráfico establecidas para el área de estudio.
- Promoción de la importancia del mantenimiento para poder garantizar la vida útil de la infraestructura de los distintos servicios y así prestársele calidad de vida a la población.
- Se recomienda por parte de las autoridades la aplicación de ejemplares multas a las personas que insistan en malas prácticas, como deposición de desechos en áreas públicas.
- Se exhorta las autoridades competentes del sector económico e industrial, a prestar facilidades para empresas privadas en actividades como el reciclaje y el compostaje, para así aprovechar los recursos existentes.
- Se recomienda la realización de estudios y análisis por parte de las autoridades planificadores en el Área Metropolitana de San Cristóbal bajo el enfoque sostenible en el ámbito de la energía eléctrica.
- Se alienta a la universidad venezolana que se siga aplicando este tipo de análisis en distintas zonas de la geografía nacional para lograr un avance en el apartado sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alberto, J. (2005).
Obtenido de Repositorio Institucional del SENA:
<https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/1034?mode=full>
- ARCADIS Desing & Consultancy for natural and built assets. (2016).
Recuperado el 09 de Octubre de 2018, de
www.arcadis.com/media/0/6/6/%7B06687980-3179-47AD-89FD-F6AFA76EBB73%7DSustainable%20Cities%20Index%202016%20Global%20Web.pdf
- Arias, F. G. (2006). Caracas: Episteme.
- Aurousseau, M. (Octubre de 1921). The Distribution of Population: a constructive problem. (4), 563-592.
- Balestrini Acuña, M. (2006). Caracas:
BL Consultores Asociados, Servicio Editorial.
- Banco Mundial. (2014).
. Recuperado el 29 de Noviembre de 2018, de
<https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.CO2.TRAN.ZS>
- Banco Mundial. (2017). . Recuperado el 16 de Septiembre de 2018, de Población Urbana (% del total):
https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL.IN.ZS?end=2017&start=1960&type=points&view=chart&year_high_desc=true
- Casas Torres, J. (1957). Ciudades, urbanismo y geografía. (67-68), 262.
- Comisión Brundtland. (1987).
. (1990). Obtenido de
https://www.cepal.org/rio20/noticias/paginas/6/43766/Plataforma_de_91.ESP.pdf
- Consejo de Europa. (20 de Mayo de 1983). Carta Europea de Ordenación del Territorio. Torremolinos, España. Obtenido de
https://alojamientos.uva.es/guia_docente/uploads/2013/474/46059/1/Documento37.pdf

Constitución de La República Bolivariana de Venezuela. (24 de Marzo de 2000).

Declaración de la Zona Protectora de Suelos, Bosques y Aguas, la Porción de la Cuenca “La Machiri”. (06 de Octubre de 1973).

Declaración del Área de Protección de la Obra Pública “Parque Río Torbes”. (05 de Agosto de 1992).

Declaratoria de la ampliación del Parque Nacional Chorro del Indio . (25 de Marzo de 1993).

Declaratoria de la Cuenca alta del Río Torbes. (27 de Mayo de 1974).

Declaratoria de la Zona de Aprovechamiento Agrícola de Peribeca. (23 de Agosto de 1980).

Declaratoria de realinderamiento de la Zona Protectora del Área Metropolitana de la Ciudad de San Cristóbal . (25 de Marzo de 1993).

Declaratoria del Parque Nacional Chorro del Indio. (25 de Enero de 1990).

Deffontaines, P., & Burnhes, J. (1926). Geograohie humanie de la France.

(16 de Abril de 2012). Recuperado el
15 de Junio de 2018, de Venezuela Sustentable:
<http://venezuelasustentable.blogspot.com/2012/04/desarrollo-sustentable-es-posible.html>

Díaz Coutiño, R., & Escárcega Castellanos, S. (2009).

Mexico, D.F.: Mc Graw Hill Educacion.

Estadísticas, G. C. (Diciembre de 2014).

Obtenido

de

<http://www.ine.gov.ve/documentos/see/sintesisestadistica2013/estados/tachira/documentos/situacionfisica.htm>

- Esther Mogollón, L. (2005). San
Cristóbal: Fondo Editorial UNET.
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia , (. (2012).
Recuperado el 15 de Septiembre de 2018, de
<https://www.unicef.org/spanish/sowc2012/pdfs/SOWC-2012-Definiciones.pdf>
(s.f.). Recuperado el 15 de Julio de 2018, de
http://www.unida.org.ar/Bibliografia/documentos/Desarrollo_Sustentable/Gayta/4_encuentro/La_gestion_ambiental_GAyTA_4.doc
- Gabaldón, A. J. (2006). Caracas: Grijaldo.
- García de Hernández, N., Esther Mogollón, L., & Pérez de Murzi, T. (2012).
San Cristóbal: FEUNET, GIAS.
- . (2014). Recuperado el 2 de Mayo de 2018, de
<http://www.tachira.gob.ve/web/2014/04/san-cristobal/>
- González Gómez, A. (Julio de 2010).
Recuperado el 13 de Noviembre de 2018, de Propuesta de intervención
paisajística en el Campus del Baix Llobregat, Castelldefels:
<https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/9869>
- Guerrero Contreras, D. R., & Colmenres Guerra , M. D. (Octubre de 2014).
Lineamientos de Intervención Urbana para el Borde Oeste de la ciudad de San
Cristóbal en su relacion con el Río Torbes. San Cristóbal, Táchira, Venezuela.
(s.f.). Recuperado el 4 de Julio de 2018, de
Modulo de Sensibilización Ambiental:
http://www.cma.gva.es/areas/educacion/educacion_ambiental/educ/sensibilizacion/pdf/MANUALDE_1.PDF
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010).
Mexico D.F.: Mc Graw Hill .
- Hernández, R. (09 de Septiembre de 2018). . Recuperado el 28 de
Noviembre de 2018, de En San Cristóbal pasan “las de Caín” para poder usar
el transporte público: <http://elestimulo.com/blog/en-san-cristobal-pasan-las-de-cain-para-poder-usar-el-transporte-publico/>
- Hurtado de Barrera, J. (2000). Caracas:
Fundación Sypal.

- Kerlinger. (2002). Mexico D.F.: McGRAW-HILL.
- Ley Especial de Regularización Integral de la Tenencia de la Tierra de los Asentamientos Urbanos Populares. (17 de Julio de 2006).
- Ley Orgánica de Ordenación del Territorio . (11 de Agosto de 1983).
- Ley Orgánica de Ordenación Urbanística. (16 de Diciembre de 1987).
- Ley Orgánica del Ambiente. (22 de Diciembre de 2006).
- Martin, M. (Agosto de 2017).
- Recuperado el 12 de Julio de 2018, de SEDICI Repositorio Institucional de la UNLP: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/64184>
- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales y Renovables, Gobernación del Estado Táchira . (1986). Atlas del Estado Táchira. San Cristóbal, Táchira, Venezuela.
- Morales Cabrera, C. (s.f.). . Recuperado el 01 de Julio de 2018, de Malla Urbana Presentación: <https://es.scribd.com/document/177147203/Malla-Urbana-Presentacion>
- Moreno Galindo, E. (7 de Febrero de 2018). . Obtenido de <http://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2018/02/escala-de-likert.html>
- Mundial, G. B. (s.f.). . Recuperado el 02 de Mayo de 2018, de Poblacion - Total: <https://datos.bancomundial.org/indicador/sp.pop.totl>
- Naciones Unidas (UN). (2015). . Recuperado el 16 de Septiembre de 2018, de Agua para un Mundo Sostenible (Datos y Cifras): http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWD_R2015Facts_Figures_SPA_web.pdf
- Naciones Unidas (UN). (16 de Mayo de 2018). . Recuperado el 16 de Septiembre de 2018, de

<https://www.un.org/development/desa/es/news/population/2018-world-urbanization-prospects.html>

- Naciones Unidas. (2003). *El mundo urbano: tendencias y perspectivas*. Paris : UNESCO/Mundi-Prensa Libros . Recuperado el 20 de Agosto de 2018, de <http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/water/WWDR-spanish-129556s.pdf>
- Naciones Unidas. (Junio de 2007). *Informe sobre el desarrollo humano 2007*. Obtenido de De Estocolmo a Kyoto: Breve historia del cambio climático: <https://unchronicle.un.org/es/article/de-estocolmo-kyoto-breve-historia-del-cambio-clim-tico>
- Naciones Unidas. (2015). *Informe sobre el desarrollo humano 2015*. Recuperado el 29 de Marzo de 2018, de 17 Objetivos para transformar nuestro mundo: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Naciones Unidas. (2015). *Informe sobre el desarrollo humano 2015*. Recuperado el 29 de Marzo de 2018, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Niño Rojas, V. (2011). *Ordenamiento territorial y desarrollo urbano*. Bogotá: Ediciones la U.
- Ordenanza de Zonificación del Municipio San Cristóbal. (16 de Junio de 2013). San Cristóbal, Táchira, Venezuela.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018). *Informe sobre el desarrollo humano 2018*. Recuperado el 06 de 10 de 2018, de Ordenamiento territorial: <http://www.fao.org/in-action/territorios-inteligentes/componentes/ordenamiento-territorial/contexto-general/es/>
- Organización Panamericana de la Salud. (s.f.). *Informe sobre el desarrollo humano 2018*. Recuperado el 16 de Septiembre de 2018, de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=12918:2017-ambient-air-pollution&Itemid=42246&lang=es
- Pajudas, R., & Font, J. (1998). *Informe sobre el desarrollo humano 1998*. Madrid: Síntesis.
- Palella Stracuzzi, S., & Martins Pestana, F. (2012). *Informe sobre el desarrollo humano 2012*. Caracas: FEDUPEL.

Pérez de Murzi, T. (2008).

San Cristóbal, Táchira, Venezuela:

Fondo Editorial UNET.

Pinzón Botero, M. (2015).

Recuperado el 5 de Julio de 2018, de Universidad Politecnica de Catalunya Barcelonatech:
<https://upcommons.upc.edu/handle/2117/96383>

(2008).

Ministerio de Ambiente de La

Republica de Colombia, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogota. Obtenido de

http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas_de_la_Direcci%C3%B3n/Politica_de_Gestion_Ambiental_Urbana.pdf

Programa Mundial de las Naciones Unidas, d. E. (2018).

Paris:

UNESCO. Recuperado el 25 de Agosto de 2018, de
<http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002614/261494s.pdf>

Redacción Web. (03 de Abril de 2018). Declaran emergencia sanitaria por acumulación de basura en la capital del Táchira. Obtenido de <https://diariodelosandes.com/site/declaran-emergencia-sanitaria-por-acumulacion-de-basura-en-la-capital-del-tachira/>

Reglamento de la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística. (19 de Marzo de 1991).

Roccatagliata, J. (1999).

Buenos Aires: El Ateneo.

Rodriguez Dominguez, L. D., López Bastidas, E., & Goiocochea Borrell, T. (Febrero de 2009). La Necesidad de una Correcta Gestión Ambiental Urbana para la localidad. , 12. Recuperado el 15 de Julio de 2018, de <http://www.eumed.net/rev/delos/04/dbb.pdf>

Rotandaro T., S. (Junio de 2017). Efectos Ambientales de la Ocupacion territorial no Planificada sobre el desarrollo urbanistico de la ciudad de San Carlos Estado Cojedes en los ultimos 20 años. San Diego, Carabobo, Venezuela.

Sánchez Rodríguez, R. (Diciembre de 2013).

Recuperado el 30 de Noviembre de 2018, de Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina:
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36622/1/S2013813_es.pdf

Santamera Sánchez, J. A. (13 de Enero de 2017).

Recuperado el 13 de Julio de 2018, de <https://vdocuments.site/la-participacion-de-la-ingenieria-civil-en-la-planificacion-y-gestion-urbana.html>

Táchira News. (11 de Mayo de 2018). Cierre técnico en vertedero de San Josecito.

. Obtenido de <http://www.tachiraneews.com/cierre-tecnico-en-vertedero-de-san-josecito/>

Tamayo y Tamayo, M. (2003).

Mexico

D.F.: LIMUSA.

Universidad Nacional Experimental del Táchira . (s.f.).

. Recuperado el 15 de Mayo de 2018, de Aticulos Municipio San Cristóbal (Indicadores):
<http://www.unet.edu.ve/~ouatachira/index.php/component/content/article?id=78>

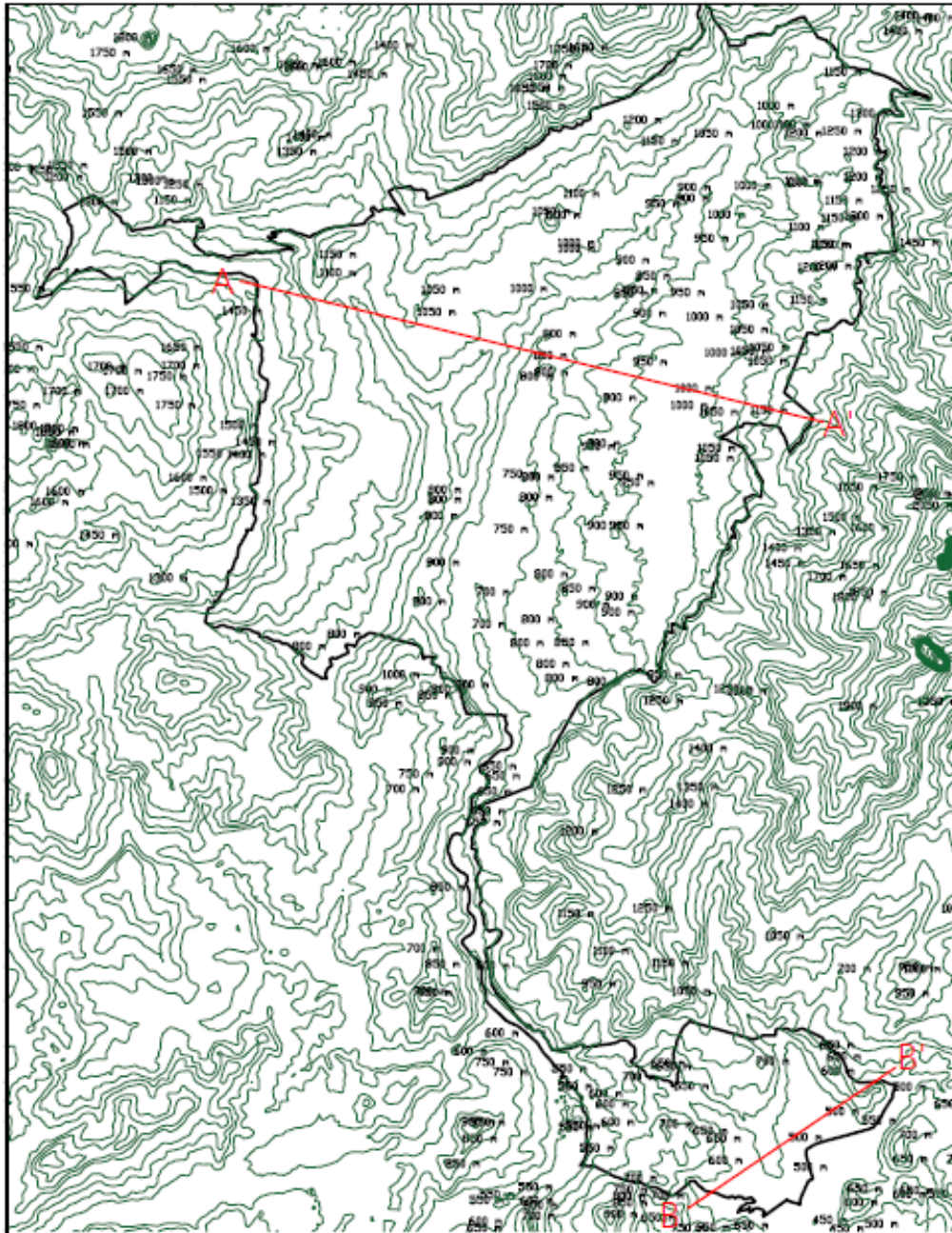
Wilches-Chaux, G. (1989).

Popayán: Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

ANEXOS

Anexo A: Curvas de nivel del Área Metropolitana de San Cristóbal

Fuente: Mogollón J. (2018).



Anexo B : Composición de los Desechos Sólidos

Componentes	Promedio (%)
Desechos Orgánicos	44
Papel	25.2
Cartón	9.8
Plásticos	7.3
Vidrio Transparente	7.6
Vidrio verde	0.3
Vidrio ámbar	2.6
Aluminio	0.3
Latón	0.8
Telas	1.4
Otros	0.6

Fuente: Diagnostico de Propuesta POU Área Metropolitana de San Cristóbal (2002)

Anexo C: Parque de Compactadores y capacidad de Recolección Semanal

Fuente: POU del Área Metropolitana de San Cristóbal

Centros Poblados	Nº Unidades	Capacidad de Carga (ton)	Nº de viajes	Nº de Días a la semana	Capacidad de Recolección Semanal
Cordero	2	3.7	1	7	51.8
Táriba	5	3.7	2	7	259
Palmira	2	3.7	1	7	51.8
Capacho Viejo	2	3.7	1	7	51.8
Capacho Nuevo	1	3.7	1	7	25.9
San Cristóbal	26	7.5	2	7	2730
San Josecito	4	3.7	2	7	207.2
Total	42				3377.5

Anexo D: Vértices de la Poligonal de La Propuesta de Plan de Ordenación
Urbanística 2002 para el Área Metropolitana de San Cristóbal
Fuente: POU del Área Metropolitana de San Cristóbal

Vértice	Norte	Este	Vértice	Norte	Este	Vértice	Norte	Este
V-1	866428.98	797886.95	V-34	848369.35	812709.01	V-67	861128.98	809811.95
V-2	866515.87	797401.65	V-35	849123.12	811328.48	V-68	861818.98	809406.95
V-3	866473.83	796416.63	V-36	849565.43	810725.93	V-69	862036.48	808890.01
V-4	866777.38	796062.77	V-37	849408.52	810157.62	V-70	861730.55	810387.26
V-5	867082.72	795703.75	V-38	849325.27	809701.6	V-71	862488.63	810866.82
V-6	866728.86	795055.27	V-39	849700.38	808352.92	V-72	863000	810255.01
V-7	864883.04	794511.67	V-40	849162.01	808066.47	V-73	864250.09	810740.36
V-8	864970.27	794826.15	V-41	848431.72	807950.88	V-74	864636.69	811816.47
V-9	865500.74	795367.53	V-42	848842.53	807114.38	V-75	865736.48	812025.16
V-10	865545.54	795662.41	V-43	849175.43	807151.92	V-76	865939.61	811937.26
V-11	864779.69	796397.35	V-44	849302.36	806960.39	V-77	865987.46	812579.45
V-12	865414.01	797150.58	V-45	849138.91	806125.83	V-78	866891.08	812470.13
V-13	864156.48	799053.77	V-46	849091.81	805712.04	V-79	867186.19	812408.15
V-14	860696.96	799152.78	V-47	849072.08	805477.21	V-80	869223.13	813288.52
V-15	858355.90	798171.79	V-48	851173.98	804031.86	V-81	869953.97	811440.26
V-16	858070.08	798112.06	V-49	852656.42	803822.1	V-82	870198.88	811336.95
V-17	856899.68	800671.29	V-50	852918.98	803956.95	V-83	870504.31	810913.1
V-18	857865.78	801586.01	V-51	854085.42	803998.95	V-84	870938.47	810633.31
V-19	857612.31	802576.53	V-52	854635.62	804979.65	V-85	870304.95	809043.93
V-20	856251.36	803612.42	V-53	856421.65	805977.87	V-86	871281.96	808434.95
V-21	856138.98	804456.95	V-54	856764.39	806535.54	V-87	869236.29	806968.77
V-22	852685.10	803659.55	V-55	856851.22	807578.8	V-88	868963.68	806176.83
V-23	849582.47	804730.24	V-56	857264.44	807667.21	V-89	868749	806134.14
V-24	848726.49	805530.52	V-57	857928.97	807789.68	V-90	867348.98	803616.95
V-25	846634.12	806071.28	V-58	858093.98	807926.95	V-91	867048.24	802722.65
V-26	846641.02	806346.96	V-59	857998.98	808226.95	V-92	867236.85	802437.61
V-27	846434.48	806754.98	V-60	858639.77	8087523	V-93	867197.75	801908.94
V-28	846287.73	807330.18	V-61	858983.73	808878.84	V-94	866698.96	802244.79
V-29	845975.40	809201.64	V-62	859928.73	809248.08	V-95	866497.68	801364.79
V-30	845588.29	809937.49	V-63	860266.59	809251.7	V-96	865928.87	799928.17
V-31	845944.34	810424.93	V-64	860396.56	809546.01	V-97	865817,25	798098,40
V-32	845843.92	810694.78	V-65	860760.32	809433.73			
V-33	846981.19	810818.94	V-66	860778.98	809781.95			

Anexo E: Sectores del área Metropolitana según la propuesta de POU 2002

Fuente: POU del Área Metropolitana de San Cristóbal

Sectorización	Municipio	Parroquia	Centros poblados
Sector I. Cordero	Andrés Bello/ Cordero	Cordero	Cordero, Silgará, Las Tablas, La García y Llano de La Cruz
Sector II. Táriba	Cárdenas/ Táriba	Táriba	La García-Llanitos-Loma Colorada, San Rafael, Las Vegas de Táriba, Arjona, Sabaneta, Zorca-Providencia-San Joaquín-San Isidro, El Hiranzo, Silgará, Curazao, Capachito, El Junco, El Páramo, Barrancas, Riberas del Torbes, Padre Lamus-Llanito, Loma Colorada, Tucapé y La Puente.
Sector III. Palo Gordo		Amenodoro Rangel Lamus/Palo Gordo	Palo Gordo, Gallardín, El Medio, Cuaja de Piedra y Helechal
Sector IV. Palmira	Guásimos/ Palmira	Palmira	Palmira, El Abejal, Altos de Caneyes, La Flautera, Copa de Oro, Toico, Toiquito, La Laguna, La Victoria, Patiecitos, Curazao, Toituna y La Blanca
Sector V. Capacho Nuevo	Independencia/ Capacho Nuevo	Capacho Nuevo	Capacho Nuevo, Pie de Cuesta, San Isidro, Campo C, Llanitos, Velandria, Rancherías, La Honda, La Laja, Páramo San José y La Peña
Sector VI. El Valle		Juan Germán Roscio/El Valle	El Valle, El Rosario, San José de la Cedrala, Tres Esquinas, Urrego, Santa Rita, Pan de Azúcar, El Bolón, La Guaimarala y Mata e´Guadua
Sector VII. Capacho Viejo	Libertad/ Capacho Viejo	Capacho Viejo	Capacho Viejo, Los Lirios, San Isidro y La Unión
Sector VIII. El Pueblito		Manuel Felipe Rugeles/El Pueblito	El Pueblito, El Tope, El Porvenir, La Cedrala, Santa Cruz y El Higueral
Sector IX	San Cristóbal	San Juan Bautista	Paramillo, La Cueva del Oso, La Sabana del Medio y La Machirí
Sector X		Parte de: San Juan Bautista/San Sebastián/Pedro María Morantes	Puente Real, Casco Central, San Carlos, Barrio Obrero y Pirineos
Sector XI		La Concordia	La Concordia
Sector XII		Parte de: San Juan Bautista/ San Sebastián/ La Concordia	Zorca-Providencia-Lagunillas, Mata e´Guadua, El Bolón, La Popa, Sabaneta y El Cucharó
Sector XIII. San Josecito	Torbes	San Josecito	El Corozo, San Josecito, Palmar de La Copé, la Palmita, Agua Dulce y Vega de Aza

Anexo F: Indicador de Acceso de población al agua potable

Fuente: Observatorio Urbano Ambiental de la Universidad Experimental del Táchira

Año	Población ámbito Empresa	Población con servicio de agua	%
2003	993.952	881.278	89
2004	1.089.918	982.100	90
2005	1.110.190	1.049.569	95

**Anexo G: Proporción de viviendas familiares ocupadas conectadas al acueducto,
según tipo de vivienda.**

Fuente: Observatorio Urbano Ambiental de la Universidad Experimental del Táchira (2001)

Conexión a acueducto	(%)
Quinta o casa quinta	99,70
Casa	98,61
Apartamento en edificio	98,00
Apartamento en quinta o casa	99,69
Casa de vecindad	100,00
Rancho	89,94

**Anexo H: Proporción de viviendas familiares ocupadas según tipo de servicio de
eliminación de excretas. Municipio San Cristóbal**

Fuente: Observatorio Urbano Ambiental de la Universidad Experimental del Táchira (2001)

Servicio de eliminación de excretas	Viviendas	%
Poceta conectada a cloaca	58.146	98,08
Poceta conectada a pozo séptico	378	0,64
Pozo séptico	328	0,55
Excusado de hoyo o letrina	30	0,05
Sin poceta o excusado	402	0,68
Total	59.284	100

APÉNDICES

Apéndice A: Cuestionario aplicado

PREGUNTAS	5	4	3	2	1
1. ¿La sostenibilidad como termino es conocida y por lo tanto es de uso frecuente en la población?					
2. ¿El crecimiento urbano que, ha tenido la ciudad de San Cristóbal ha ocurrido de manera ordenada y planificada?					
3. ¿El área metropolitana de San Cristóbal ha presentado un estancamiento en cuanto la construcción de nuevas obras de infraestructura y edificaciones?					
4. ¿Es inquietante ver como producto de la contaminación se cause degradación en el ambiente y las condiciones de la ciudad?					
5. ¿El entorno de las familias sancristobalenses, se han visto afectados de alguna forma en sus condiciones ambientales?					
6. ¿Cómo habitante de la ciudad considera que los servicios públicos cuentan con los estándares mínimos de calidad?					
7. ¿Los sistemas de distribución de agua son eficientes, de buena calidad y contribuyen a mejorar la calidad de vida a la población de área metropolitana de San Cristóbal?					
8. ¿Se deben implementar nuevos sistemas que sean sostenibles para la recolección y disposición de desechos sólidos?					
9. ¿Se le da el tratamiento adecuado a las aguas residuales con el fin de que no afecten el ambiente en el área metropolitana de San Cristóbal?					
10. ¿En su carácter de habitante de la ciudad considera que las áreas naturales					

PREGUNTAS	5	4	3	2	1
poseedoras de vegetación se han visto afectadas por el desarrollo urbano?					
11. ¿La trama de transporte urbano es suficiente para satisfacer de forma eficaz la demanda de movilidad en el área metropolitana de San Cristóbal?					
12. ¿En el área metropolitana de San Cristóbal se debe implementar una planificación y ordenación basada en un modelo de ciudad sostenible?					

Apéndice B: Validación de Instrumento



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

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Profesora: Ing. Alicia de Pizzella

Por medio de la presente nos dirigimos a usted con el fin de solicitar la evaluación del cuestionario que se anexa, para recabar información sobre la elaboración de la tesis

Titulada **SOLUCIONES DE SOSTENIBILIDAD PARA EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN CRISTÓBAL**, realizada por el estudiante Mogollón B. Johan C. C.I.: 24.355.960

La elaboración del cuestionario es tipo escala de Likert, con las siguientes propuesta y calificación:

Totalmente de acuerdo	5
De acuerdo	4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3
En desacuerdo	2
Totalmente en desacuerdo	1

En espera de su validación, o de sus observaciones.

TABLA DE ESPECIFICACIONES

Instrumento: Cuestionario dirigido a los habitantes del área Metropolitana de San Cristóbal, para recabar información sobre la realización de la tesis, **SOLUCIONES DE SOSTENIBILIDAD PARA EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN CRISTÓBAL**, realizada por el estudiante Mogollón B. Johan C. C.I.: 24.355.960

ÍTEM	1		2		3	
Aspectos	si	no	si	no	si	no
1.La redacción del ítem es clara	X		X		X	
2-El ítem tiene coherencia interna	X		X		X	
3-El ítem induce a la respuesta		X	X			X
4-El ítem mide lo que se pretende	X		X		X	

ÍTEM	4		5		6	
Aspectos	si	no	si	no	si	no
1.La redacción del ítem es clara	X		X		X	
2-El ítem tiene coherencia interna	X		X		X	
3-El ítem induce a la respuesta		X	X			X
4-El ítem mide lo que se pretende	X		X		X	

ÍTEM	7		8		9	
	si	no	si	no	si	no
Aspectos						
1.La redacción del ítem es clara	X		X		X	
2-El ítem tiene coherencia interna	X		X		X	
3-El ítem induce a la respuesta		X		X		X
4-El ítem mide lo que se pretende	X		X		X	

ÍTEM	10		11		12	
	si	no	si	no	si	no
Aspectos						
1.La redacción del ítem es clara	X		X		X	
2-El ítem tiene coherencia interna	X		X		X	
3-El ítem induce a la respuesta		X		X		X
4-El ítem mide lo que se pretende	X		X		X	

Apellido y Nombre del Docente _____

Cédula de Identidad _____

Profesión _____

Magister en _____

Firma _____



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

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Profesora: Ing. Egle Riera

Por medio de la presente nos dirigimos a usted con el fin de solicitar la evaluación del cuestionario que se anexa, para recabar información sobre la elaboración de la tesis

Titulada **SOLUCIONES DE SOSTENIBILIDAD PARA EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN CRISTÓBAL**, realizada por el estudiante Mogollón B. Johan C. C.I.: 24.355.960

La elaboración del cuestionario es tipo escala de Likert, con las siguientes propuesta y calificación:

Totalmente de acuerdo	5
De acuerdo	4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3
En desacuerdo	2
Totalmente en desacuerdo	1

En espera de su validación, o de sus observaciones.

TABLA DE ESPECIFICACIONES

Instrumento: Cuestionario dirigido a los habitantes del área Metropolitana de San Cristóbal, para recabar información sobre la realización de la tesis, **SOLUCIONES DE SOSTENIBILIDAD PARA EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN CRISTÓBAL**, realizada por el estudiante Mogollón B. Johan C. C.I.: 24.355.960

ÍTEM	1		2		3	
Aspectos	si	no	si	no	si	no
1.La redacción del ítem es clara	X		X		X	
2-El ítem tiene coherencia interna	X		X		X	
3-El ítem induce a la respuesta		X		X		X
4-El ítem mide lo que se pretende	X		X		X	

ÍTEM	4		5		6	
Aspectos	si	no	si	no	si	no
1.La redacción del ítem es clara	X		X		X	
2-El ítem tiene coherencia interna	X		X		X	
3-El ítem induce a la respuesta		X		X		X
4-El ítem mide lo que se pretende	X		X		X	

ÍTEM	7		8		9	
	si	no	si	no	si	no
Aspectos						
1.La redacción del ítem es clara	X		X		X	
2-El ítem tiene coherencia interna	X		X		X	
3-El ítem induce a la respuesta		X		X		X
4-El ítem mide lo que se pretende	X		X		X	

ÍTEM	10		11		12	
	si	no	si	no	si	no
Aspectos						
1.La redacción del ítem es clara	X		X		X	
2-El ítem tiene coherencia interna	X		X		X	
3-El ítem induce a la respuesta		X		X		X
4-El ítem mide lo que se pretende	X		X		X	

Apellido y Nombre del Docente _____

Cédula de Identidad _____

Profesión _____

Magister en _____

Firma _____

Apéndice C: Confiabilidad del Instrumentos Aplicado

CUESTIONARIO													SUMA
SOLUCIONES DE SOSTENIBILIDAD PARA EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN CRISTÓBAL													
JOHAN MOGOLLÓN													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	5	1	5	5	5	5	1	5	4	4	1	5	46
2	2	2	5	5	5	1	2	5	2	5	2	5	41
3	2	1	4	5	5	2	2	5	2	1	2	5	36
4	2	1	5	5	5	1	1	5	2	5	2	5	39
5	2	2	5	4	3	1	1	5	2	4	2	5	36
6	1	1	4	5	5	2	1	5	2	4	1	5	36
7	3	2	3	5	4	1	1	5	2	3	1	5	35
8	3	2	4	5	5	2	2	5	2	5	1	4	40
9	5	4	4	4	4	4	2	4	2	4	2	4	43
10	2	2	5	5	4	1	5	5	2	1	1	5	38
11	2	1	5	5	5	1	1	5	2	4	1	5	37
12	3	2	4	5	5	1	3	5	1	5	1	5	40
13	2	1	5	5	4	1	2	5	1	5	2	5	38
14	2	1	4	5	4	2	2	5	2	5	1	5	38
15	2	2	5	5	5	5	2	5	2	5	5	5	48
16	2	2	4	4	4	2	2	4	2	4	2	4	36
17	2	1	5	5	5	1	2	5	2	4	1	4	37
18	5	4	4	4	5	2	2	5	5	5	2	5	48
19	2	1	4	5	5	1	2	5	1	5	1	5	37
20	5	2	2	5	5	2	2	5	5	3	1	5	42
21	2	2	2	5	5	2	1	5	2	5	2	5	38
22	5	2	1	4	4	2	2	5	1	4	2	4	36
23	3	2	5	5	5	2	2	5	3	4	1	5	42
24	3	2	4	4	5	1	1	5	3	4	2	5	39
25	2	4	5	5	5	2	2	5	2	4	1	5	42
26	2	1	5	5	5	1	1	5	1	5	1	5	37
27	4	2	4	4	4	1	2	4	2	4	2	4	37
28	5	1	5	5	5	2	1	5	1	5	1	5	41
29	2	1	5	5	5	1	2	5	2	5	1	5	39
30	2	2	5	5	5	2	2	5	1	5	2	5	41
31	2	2	4	5	5	2	1	5	2	5	2	5	40
32	5	2	4	5	4	2	1	5	1	5	1	5	40
33	5	2	5	5	5	2	2	5	2	3	2	1	39

34	2	4	4	5	5	1	2	5	1	5	1	4	39
35	5	3	5	5	5	2	2	5	2	3	2	5	44
36	1	1	3	5	5	2	2	5	2	1	1	5	33
37	5	2	4	5	5	1	1	5	2	5	2	5	42
38	4	5	4	5	4	3	4	5	1	3	1	5	44
39	4	1	1	5	5	2	2	5	1	5	2	5	38
40	3	2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	54
41	2	2	3	5	4	2	1	5	1	4	2	4	35
42	3	1	4	4	5	2	1	5	2	5	1	4	37
43	4	3	5	4	5	1	2	5	2	4	1	5	41
44	4	2	4	5	5	3	2	5	2	5	2	5	44
45	4	1	3	5	5	1	1	5	3	5	1	5	39
46	5	2	5	5	5	1	2	5	2	4	2	5	43
47	1	2	5	5	5	2	3	5	1	5	1	5	40
48	5	2	5	4	4	1	2	5	2	4	1	5	40
49	3	2	4	5	5	1	2	5	1	2	1	5	31
50	3	2	4	5	4	2	2	5	2	3	1	4	37
51	5	1	4	5	5	1	1	5	2	4	1	4	38
52	4	1	5	B	5	3	4	5	1	2	1	5	36
53	4	3	2	5	5	2	2	5	3	4	1	5	41
54	3	1	2	5	4	1	2	5	2	4	1	5	35
55	5	1	1	5	5	1	1	5	1	5	1	5	36
56	2	3	5	5	5	1	1	5	1	4	1	5	38
57	2	1	5	5	5	2	1	5	1	4	1	5	37
58	2	2	1	5	5	2	2	5	1	4	1	5	35
59	2	2	5	4	5	2	1	5	2	5	1	5	39
60	1	1	5	5	5	1	2	5	2	5	1	5	38
61	1	1	5	5	5	5	1	5	1	4	1	5	39
62	4	2	5	5	5	2	2	5	2	5	1	5	43
63	5	2	5	5	5	5	2	5	1	4	2	5	41
64	2	3	4	2	4	2	3	4	2	5	1	4	36
65	4	2	4	5	1	2	5	4	1	4	2	5	39
66	4	3	5	4	4	5	3	4	3	4	1	4	44
67	5	2	5	5	5	5	2	5	2	3	1	4	44
68	2	3	5	5	3	1	1	5	1	4	1	5	36
69	2	1	5	4	4	2	4	5	2	5	1	4	39
70	4	3	5	5	5	1	2	5	2	5	2	4	43
71	3	2	4	4	4	2	5	5	2	4	2	4	41
72	3	1	3	5	5	1	1	5	3	3	1	4	35

73	5	2	4	5	5	2	1	5	1	5	1	4	40
74	4	2	4	5	5	1	1	5	1	5	2	4	39
75	3	4	2	4	1	5	3	3	2	3	2	4	36
76	5	3	5	5	5	5	3	5	3	5	2	4	50
77	5	4	2	2	3	3	3	5	4	4	4	3	42
78	2	2	5	5	4	2	2	6	3	3	1	3	38
79	4	4	5	5	1	1	4	5	1	4	1	5	40
80	3	1	4	5	1	2	3	5	1	5	1	5	36
81	2	1	4	5	3	1	4	5	3	4	1	5	38
82	5	4	5	5	5	2	2	5	2	5	1	5	46
83	3	2	2	5	5	2	1	5	1	5	1	5	37
84	5	4	3	5	5	1	4	5	1	1	1	5	40
85	2	2	4	4	4	2	2	5	1	5	1	5	37
86	2	3	4	4	4	2	3	5	3	4	2	4	40
87	4	2	5	4	5	4	5	5	5	4	2	5	50
88	4	2	4	5	5	1	1	5	1	5	3	5	41
89	3	2	5	5	5	1	2	5	2	4	1	5	40
90	4	2	5	5	4	2	2	5	1	5	1	5	41
91	5	2	4	5	5	1	1	5	3	5	1	3	40
92	5	1	4	5	5	4	3	4	2	4	1	3	41
93	5	1	5	5	5	1	3	4	1	5	1	3	39
94	4	2	5	5	5	1	2	4	3	4	1	3	39
95	2	2	3	5	4	1	1	4	1	5	1	2	31
96	2	1	5	5	5	2	2	3	3	4	1	2	35
97	2	1	5	5	5	1	2	3	2	1	1	1	29
98	2	2	5	4	3	1	2	5	1	4	1	1	31
99	3	2	4	4	4	2	2	5	4	4	2	2	38
100	3	2	4	1	4	2	2	5	2	4	4	5	38
101	5	2	4	2	4	1	1	5	1	4	1	5	35
102	4	2	4	2	4	1	2	5	1	4	2	5	34
103	3	4	4	5	5	1	2	5	1	4	1	5	40
104	4	2	5	5	5	1	2	5	2	5	1	1	38
105	2	1	4	5	5	1	2	1	1	5	1	1	29
1.64 0.87 1.12 0.57 0.81 1.36 1.06 0.34 0.95 1.01 0.619 1.10													

$$V = 1,10567766$$

$$V_t = 11,4958418$$

LEYENDA

V = Varianza
Vt = Varianza total
Sumatoria de las varianzas de las encuestas
Número de Ítems
N = (12)

$$\alpha = \frac{N}{N-1} \times 1 \left(\frac{\sum V}{Vt} \right) \quad \alpha = 0,99$$

Es decir con un valor del coeficiente alfa de Cronbach de 0.99, lo que significa una alta confiabilidad estadística.

Apéndice D: Documento resultante del trabajo de grado
(Ver documento anexo)