

## UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO

### RED BIBLIOTECARIA MATÍAS

### DERECHOS DE PUBLICACIÓN

#### DEL REGLAMENTO DE GRADUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO

#### Capítulo VI, Art. 46

**“Los documentos finales de investigación serán propiedad de la Universidad para fines de divulgación”**

#### PUBLICADO BAJO LA LICENCIA CREATIVE COMMONS

Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Unported.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



“No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.”

Para cualquier otro uso se debe solicitar el permiso a la Universidad

UNIVERSIDAD DR. JOSE MATIAS DELGADO FACULTAD DE CIENCIAS Y  
ARTES "FRANCISCO GAVIDIA" ESCUELA DE ARQUITECTURA



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ  
**MATÍAS DELGADO**  
SAN SALVADOR, EL SALVADOR C. A.

APLICACIÓN DE CRITERIOS URBANISTICOS SOSTENIBLES EN EL PROYECTO DE LA GRAN MANZANA, MUNICIPIO DE SANTA TECLA,  
DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD.

TRABAJO DE INVESTIGACION PRESENTADO PARA OPTAR AL TITULO DE  
ARQUITECTO

Por:  
CARLA XIOMARA SORIANO RODRIGUEZ  
ESMERALDA ARACELY VALLADARES AREVALO

ASESOR  
ARQ. RENE AREVALO

ANTIGUO CUSCATLÁN, LA LIBERTAD, EL SALVADOR, 21 DE JUNIO 2016



## AUTORIDADES

Dr. David Escobar Galindo  
RECTOR

Dr. José Enrique Sorto Campbell  
VICERRECTOR  
VICERRECTOR ACADÉMICO

Arq. Luis Salazar Retana  
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y ARTES "FRANCISCO GAVIDIA"

Arq. Alberto Ortiz Arévalo  
COORDINADOR DE AREA

## COMITÉ EVALUADOR

Arq. Saúl Salamanca

## PRESIDENTE DEL COMITÉ EVALUADOR

Arq. Stephanie Morán

## COMITÉ EVALUADOR

Arq. Marcelo Lúngo

## COMITÉ EVALUADOR

Arq. Rene Arévalo  
ASESOR

ANTIGUO CUSCATLÁN, LA LIBERTAD, EL SALVADOR, 21 DE JUNIO 2016

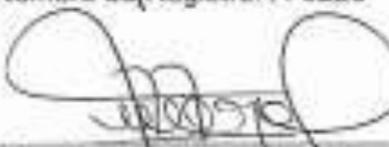
### ORDEN DE IMPRESIÓN DE LA MONOGRAFÍA

"APLICACIÓN DE CRITERIOS URBANÍSTICOS SOSTENIBLES EN  
EL PROYECTO DE LA GRAN MANZANA, MUNICIPIO DE SANTA  
TECLA, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

PRESENTADA POR LA BACHILLER  
ESMERALDA ARACELY VALLADARES ARÉVALO

  
Arq. José Saul Salamanca  
Coordinador de Comité Evaluador  
Número de Registro: A-0220

  
Arq. Stephanie Morán Silva  
Miembro de Comité Evaluador  
Número de Registro: A-3343

  
Arq. Marcelo Lungo Torres  
Miembro de Comité Evaluador  
Número de Registro: A-3147

  
Arq. René Alonso Arévalo  
Profesional Especializado  
Número de Registro: A-3347

  
† Arq. Luis Salazar Retana  
Decano



Antiguo Cuscatlán, Julio 2016

### ORDEN DE IMPRESIÓN DE LA TESINA

"APLICACIÓN DE CRITERIOS URBANÍSTICOS SOSTENIBLES EN  
EL PROYECTO DE LA GRAN MANZANA, MUNICIPIO DE SANTA  
TECLA, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

PRESENTADA POR LA BACHILLER  
CARLA XIOMARA SORIANO RODRÍGUEZ

  
Arq. José Saul Salamanca  
Coordinador de Comité Evaluador  
Número de Registro: A-0220

  
Arq. Stephanie Morán Silva  
Miembro de Comité Evaluador  
Número de Registro: A-3343

  
Arq. Marcelo Lungo Torres  
Miembro de Comité Evaluador  
Número de Registro: A-3147

  
Arq. René Alonso Arévalo  
Profesional Especializado  
Número de Registro: A-3347

  
† Arq. Luis Salazar Retana  
Decano



Antiguo Cuscatlán, Julio 2016



**ACUERDO DE APROBACIÓN DE TEMA DE  
TRABAJO DE INVESTIGACION**

ACUERDO DE COMITÉ DE GRADUACIÓN No. 09-ARN-2016

Vista la solicitud de la egresada: **CARLA XIOMARA SORIANO RODRÍGUEZ** de la carrera de Arquitectura;

En cuanto a: **APROBACIÓN DE TEMA DEL TRABAJO DE INVESTIGACION**

El Comité de Graduación en uso de sus facultades acuerda:

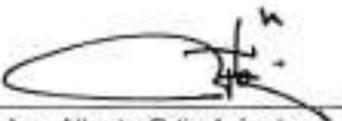
Aprobar el tema titulado: **"APLICACIÓN DE CRITERIOS URBANÍSTICOS SOSTENIBLES EN EL PROYECTO DE LA GRAN MANZANA, MUNICIPIO DE SANTA TECLA, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"**.

Dado en la Facultad de Ciencias y Artes "Francisco Gavidia", Campus Universitario en Antigua Cuscatlán, a los veintinueve días del mes de marzo del año dos mil dieciséis.

OMNIA CUM HONORE

  
Arq. Luis Salazar Retana  
Decano



  
Arq. Alberto Ortiz Arévalo  
Coordinador de Área

  
Arq. Juan Carlos Chicas  
Catedrático



**ACUERDO DE APROBACIÓN DE TEMA DE  
TRABAJO DE ESPECIALIZACIÓN PROFESIONAL**

ACUERDO DE COMITÉ DE GRADUACIÓN No. 09-ARN-2016

Vista la solicitud de la egresada: **ESMERALDA ARACELY VALLADARES ARÉVALO** de la carrera de Arquitectura;

En cuanto a: **APROBACIÓN DE TEMA ESPECIALIZACION PROFESIONAL**

El Comité de Graduación en uso de sus facultades acuerda:

Aprobar el tema titulado: **"APLICACIÓN DE CRITERIOS URBANÍSTICOS SOSTENIBLES EN EL PROYECTO DE LA GRAN MANZANA, MUNICIPIO DE SANTA TECLA, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"**.

Dado en la Facultad de Ciencias y Artes "Francisco Gavidia", Campus Universitario en Antigua Cuscatlán, a los veintinueve días del mes de marzo del año dos mil dieciséis.

OMNIA CUM HONORE

  
Arq. Luis Salazar Retana  
Decano



  
Arq. Alberto Ortiz Arévalo  
Coordinador de Área

  
Arq. Juan Carlos Chicas  
Catedrático



**APLICACIÓN DE CRITERIOS URBANISTICOS SOSTENIBLES EN EL PROYECTO DE LA GRAN MANZANA, MUNICIPIO DE SANTA TECLA, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD.**

## **AGRADECIMIENTOS.**

Quiero hacer mención especial a todas aquellas personas que con su apoyo y ayuda estuvieron conmigo en el desarrollo de este trabajo y merecen mis agradecimientos.

A DIOS Todopoderoso que ha estado conmigo en todo momento, por darme sabiduría para el desarrollo de este trabajo y también a lo largo de esta carrera, te glorifico y te alabo, sin ti no habría terminado y logrado este sueño.

A mis padres y hermanos por apoyarme en todo momento y darme su ayuda incondicional.

A mis amigos Rosa, que siempre has estado ahí apoyándome y dándome hospitalidad cuando necesite, Dios te bendiga amiga y a mi querido amigo Gustavo por estar ahí siempre apoyándome, abriendo las puertas de su casa cada vez que yo necesitaba Dios derrame muchas bendiciones en tu vida.

Y quiero agradecer a M9 por haber estado apoyándome siempre a lo largo de mi carrera Dios te bendiga siempre.

Esmeralda Valladares.

Agradecer al ser más importante en mi vida, Dios ya que él nunca me abandono y siempre ha estado conmigo llenándome de sabiduría para realizar este trabajo de graduación y a toda mi familia por su apoyo incondicional, gracias a todos los que siempre estuvieron pendientes de mi a lo largo de mi carrera, en especial a mi esposo que siempre me apoyo y ayudo en todo momento.

Carla Xiomara Soriano.

## **CONTENIDO**

CAPITULO I: DEFINICION DEL PROBLEMA

CAPITULO II: ANALISIS Y DIAGNOSTICO

CAPITULO III: PLAN MAESTRO

CAPITULO IV: ANTEPROYECTO



## INDICE

### CONTENIDO

Prólogo

### PAGINA

I

### CAPITULO I. DEFINICION DEL PROBLEMA

1.1. Introducción

1

1.2. Generalidades

2

1.2.1. Reseña Histórica de Santa Tecla.

2-3

1.2.2. Reseña Histórica Comunidad La Cruz.

4

1.2.3 Densidad poblacional de Santa Tecla.

5

1.2.4. Diseño inicial proyecto La Gran Manzana

5-6

1.2.5. Situación Actual.

6

1.3. Casos Análogos.

7

1.3.1. Ciudad sostenible Curitiba, Brasil.

7

1.3.2. Parques del Rio Medellin, Colombia.

8

1.4. Planteamiento de problema.

9

1.5. Objetivos.

9

1.6. Limitantes.

9

1.7. Alcances.

9

### CAPITULO II. ANALISIS Y DIAGNOSTICO.

2.1. Introducción.

10

2.2. Análisis del Sitio.

11

2.2.1. Delimitación de niveles de análisis.

11

2.2.2. Entorno inmediato.

11

2.2.3. Delimitación geográfica.

12

2.2.4. Climatología del lugar.

12

2.2.4.1 Informe climatologico de Santa Tecla.

12

2.2.4.2 Precipitaciones pluviales.

13

2.2.4.3 Temperatura.

13

2.2.4.4. Vientos predominantes

13

2.2.4.5. Asoleamiento.

13

2.2.5. Área a intervenir.

14

2.2.6. Estructura vial, Dimensiones, Pendiente y Circulaciones.

14

2.2.7. Infraestructura, Uso de suelo Urbano, Servicios basicos.

15-17

2.2.8. Análisis de flujo peatonal.

17

2.2.9. Topografía.

18-19

2.2.10 Analisis FOLA.

20

### CAPITULO III. PLAN MAESTRO.

3.1. Introducción.

21

3.2. Descripción del proyecto

22

3.3. Lineamientos urbanos Sostenibles.

22-24

3.4. Programa de necesidades.

25

3.5. Tipos de Usuarios

26

3.6. Conceptualización del proyecto.

26

3.6.1. Diagnostico espacial conceptual.

26

3.6.2. Diagnostico funcional conceptual.

27

3.6.3. El concepto.

27

3.7. Propuesta.

28

3.7.1. Area especifica a intervenir.

28

3.7.2. Zonificacion para usos de suelos.

28-29

3.7.3. Planta de conjunto.

30

3.7.4. Planta estacionamiento sotano.

31

3.7.5. Vialidad propuesta.

32

3.7.6. Propuesta de texturas en calles y aceras.

33

3.7.7. Popuesta de materiales.

34-35

3.7.8. Mobiliario urbano.

36-43

3.7.9. Area permeable e impermeable.

44

3.7.10. Detalles de recoleccion de aguas lluvias.

44

3.7.11. Esquema de recoleccion de aguas lluvias.

45

3.7.12. Vegetacion propuesta.

46-47

3.7.13. Ppopuesta de ascensores para edificios.

47

### CAPITULO IV. ANTEPROYECTO.

### PAGINA

4.1. Introduccion.

48

4.2. Anfiteatro.

49-50

4.3. Comercio.

51-52

4.4. Edificios Habitacionales.

53-54

4.5. Zonas de recreación y plazas.

55-56

4.6. Laguna y pista de patinaje.

57

4.7. Vialidad.

58-59

Conclusiones.

60

Recomendaciones.

61

Bibliografia.

62-64

Anexos

Anexo N°1 Sistema de extraccion de gases para estacionamiento sotano.

65

Anexo N°2 Calculo de paneles solares.

66

Anexo N°3 Calculo de cisterna.

67

## INDICE FIGURAS.

	PAGINA	PAGINA	
Figura 1.2.1 Iglesia El Carmen.	2	Figura 3.3.12 El concepto.	27
Figura 1.2.2 Mapa de ubicación de la Ciudad de Santa Tecla.	2	Figura 3.3.13. Esquema de área específica de intervención.	28
Figura 1.2.3 Mapa de ubicación de lugares turísticos de Santa Tecla	3	Figura 3.3.14. Esquema de propuesta de zonificación.	29
Figura 1.2.4 Ubicación de Comunidad La Cruz	4	Figura 3.3.15. Planta de conjunto.	30
Figura 1.2.5 Imagen diseño inicial del proyecto La Gran Manzana.	6	Figura 3.3.16. Planta estacionamiento sótano.	31
Figura 1.2.6 Imagen diseño inicial del proyecto La Gran Manzana.	6	Figura 3.3.17. Esquema de circulación vial.	32
Figura 1.2.7 Situación actual del terreno	6	Figura 3.3.18. Esquema propuesta de texturas en calles y aceras.	33
Figura 1.2.8 Imagen de la Ciudad de Curitiba, Brasil.	7	Figura 3.3.19. Esquema propuesta de materiales.	34
Figura 1.2.9 Imagen del sistema de transporte publico de Curitiba, Brasil.	7	Figura 3.3.20. Materiales.	35
Figura 1.2.10 Imagen del sistema de transporte publico de Curitiba, Brasil.	7	Figura 3.3.21. Esquema de Mobiliario urbano.	36
Figura 1.2.11 Imagen de Sistema de drenaje en el proyecto de Parques del Rio de Medellín Colombia	8	Figura 3.3.22. Mobiliario urbano (luminarias).	37
Figura 2.2.1 Esquema de niveles de análisis entorno al lugar	11	Figura 3.3.23. Mobiliario urbano (luminarias).	38
Figura 2.2.2 Esquema del entorno inmediato.	11	Figura 3.3.24. Propuesta de luminarias para aceras.	39
Figura 2.2.3 Esquema de delimitación geográfica.	12	Figura 3.3.25. Propuesta de luminarias para estacionamiento.	40
Figura 2.2.4 Esquema de dirección de vientos.	13	Figura 3.3.26. Esquema de paneles solares.	41
Figura 2.2.5 Carta solar.	13	Figura 3.3.27. Estructura de paneles solares poli cristalinos.	43
Figura 2.2.6 Esquema área a intervenir.	14	Figura 3.3.28. Estructura de paneles solares poli cristalinos.	43
Figura 2.2.7 Esquema de estructura vial, dimensiones, pendientes y circulaciones.	14	Figura 3.3.29. Estructura de paneles solares poli cristalinos.	43
Figura 2.2.8 Esquema de parada de buses.	15	Figura 3.3.30. Imagen de techos verdes.	44
Figura 2.2.9 Mapa de usos de suelos del entorno.	16	Figura 3.3.31. Esquema de recolección de aguas lluvias.	45
Figura 2.2.10 Esquema de servicios básicos del terreno.	17	Figura 3.3.32. Imagen de pantallas verdes para siembra.	46
Figura 2.2.11. Esquema de flujo peatonal.	17	Figura 3.3.33. Propuesta de pantallas verdes.	46
Figura 2.2.12 Esquema de topografía del terreno.	18	Figura 3.3.34. Propuesta de plantas para jardines verticales.	46
Figura 2.2.13 Esquema de perfiles topográficos del terreno.	19	Figura 3.3.35. Estructura para jardines verticales.	47
Figura 3.3.1 Esquema de criterios sostenibles.	23	Figura 4.2.1. Esquema de ubicación de anfiteatro en el terreno.	49
Figura 3.3.2 Esquema de criterios sostenibles.	23	Figura 4.2.2. Imágenes de anfiteatro.	50
Figura 3.3.3 Esquema de criterios sostenibles.	23	Figura 4.3.1. Esquema de ventilación natural para locales comerciales.	51
Figura 3.3.4 Esquema de criterios sostenibles.	24	Figura 4.3.2. Esquema de ubicación de comercio en el terreno.	51
Figura 3.3.5 Esquema de criterios sostenibles.	24	Figura 4.3.3. Imágenes de locales comerciales.	52
Figura 3.3.6 Esquema de criterios sostenibles.	24	Figura 4.4.1. Esquema de ubicación de edificios en el terreno.	53
Figura 3.3.7 Esquema de criterios sostenibles.	24	Figura 4.4.2. Imágenes de edificios habitacionales.	54
Figura 3.3.8. Esquema de criterios sostenibles.	24	Figura 4.5.1. Esquema de ubicación de plazas áreas recreativas en el terreno.	55
Figura 3.3.9. Foto de residentes de comunidad la cruz.	26	Figura 4.5.2. Imágenes de áreas recreativas para niños y adultos.	56
Figura 3.3.10. Esquema de diagnóstico espacial conceptual.	26	Figura 4.6.1. Esquema de ubicación de laguna y pista de patinaje en el terreno.	57
Figura 3.3.11. Esquema de diagnóstico espacial funcional.	27	Figura 4.7.1 Esquema de ubicación de vialidad en el terreno.	58
		Figura 4.7.2 Imágenes de ciclo vía y caminos peatonales.	59
		Figura Anexo 1 Imagen de extractores de gases para estacionamiento.	65

**INDICE TABLAS.****PAGINA**

Tabla 1.2.1 Densidad poblacional de Santa Tecla y Comunidad La Cruz.	5
Tabla 2.2.1 Informe climatológico de Santa Tecla.	12
Tabla 2.2.2 Análisis FOLA.	20
Tabla 3.3.1. Programa de necesidades.	25
Tabla 3.3.2. Descripción de Luminarias.	39
Tabla 3.3.3. Características de los paneles solares.	43
Tabla 3.3.4. Área permeable e impermeable.	44

## PRÓLOGO

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo dar a conocer una propuesta de diseño urbano sostenible, tomando como modelo el proyecto de “La gran manzana” ubicado en la ciudad de Santa Tecla. Este proyecto lo desarrollan las organizaciones de, (PNUD) El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, (ONUDI) La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial y (ONUHABITAT) El Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, para beneficiar a familias que residen en la comunidad “la cruz” las cuales en la actualidad carecen de techo digno y servicios básicos.

Para la realización del Anteproyecto “Aplicación de Criterios Urbanísticos Sostenibles para el proyecto “La Gran Manzana” Santa Tecla, se ha empleado una metodología de investigación sobre el origen de la comunidad la cruz a la vez su desarrollo con el transcurso del tiempo, lo cual nos dio parámetros para analizar y determinar la problemática. Además de realizar una visita de campo para obtener una mejor visualización de la propuesta a realizar y dar una mejor solución a dicho problema.

Tomando en cuenta que el urbanismo sostenible posee una serie de principios básicos como la gestión eficiente de los recursos materiales y energéticos, la minimización del impacto sobre el medio ambiente (aire, suelo y agua), realizaremos una propuesta de Urbanismo Sostenible en el terreno antes mencionado sobre el cual analizaremos como desarrollar un espacio que permita un verdadero desarrollo tanto comercial, habitacional y de recreación, para que sea un referente en la ciudad y el país.

El objetivo de este trabajo de investigación es crear un marco de referencia que sustente el anteproyecto, además realizar un análisis de sitio para determinar los diferentes puntos donde se deben tomar medidas para proteger a las personas de cualquier elemento que pueda dañar su salud, se creará un plan maestro en el cual nos servirá para concretar la propuesta de urbanismo sostenible con los diferentes criterios de sostenibilidad.



# CAPITULO II

## DEFINICION DEL PROBLEMA

1.1. Introducción	1
1.2. Generalidades	2
1.2.1. Reseña Histórica de Santa Tecla.	2-3
1.2.2. Reseña Histórica Comunidad La Cruz.	4
1.2.3 Densidad poblacional de Santa Tecla.	5
1.2.4. Diseño inicial proyecto La Gran Manzana	5-6
1.2.5. Situación Actual.	6
1.3. Casos Análogos.	7
1.3.1. Ciudad sostenible Curitiba, Brasil.	7
1.3.2. Parques del Rio Medellin, Colombia.	8
1.4. Planteamiento de problema.	9
1.5. Objetivos.	9
1.6. Limitantes.	9
1.7. Alcances.	9



## **CAPITULO I. DEFINICION DEL PROBLEMA**

### **1.1. INTRODUCCION**

El primer capítulo define el problema que se abordara a lo largo de este documento, introduce al conocimiento del proyecto “La Gran Manzana”, sus usuarios y proyección etc.

Se explorara a fondo las necesidades de la comunidad y sus problemáticas a resolver, además de analizar casos análogos los cuales nos servirán como referente para la realización de nuestro proyecto de Urbanismo Sostenible.

## 1.2. GENERALIDADES

### 1.2.1. RESEÑA HISTORICA DE LA CIUDAD DE SANTA TECLA.

“Santa Tecla es una Ciudad, Municipio y Cabecera del Departamento de La Libertad en El Salvador. Tiene una extensión territorial de 112.2 km<sup>2</sup> y una población estimada de 134.285 habitantes para el año 2014” (Alcaldía de Santa Tecla, 2006, p. 1-2).

Por su ubicación e integración pertenece al Área Metropolitana de San Salvador. Fue fundada a mediados del siglo XIX con el nombre de Nueva San Salvador, con el propósito de establecer allí la capital de la República, ya que San Salvador había sido devastada por un terremoto en el año 1854. Gracias al cultivo del café surgieron nuevas clases sociales con solvencia económica las cuales modificaron con el paso del tiempo la arquitectura de la Ciudad diferenciando el estilo tradicional de la época de la colonización española. Fue una de las poblaciones más afectadas por los terremotos del año 2001, y desde el 2003 es conocida oficialmente como Santa Tecla (Alcaldía de Santa Tecla, 2006, p. 1-2).

#### Lugares Turísticos y Culturales

Palacio Tecleño de la Cultura y las Artes, Parque Acuático El Cafetalón, Parque Ecológico Tecleño, Centro Deportivo El Cafetalón, Parques Daniel Hernández y San Martín, el Museo Tecleño. El Municipio cuenta además con obras arquitectónicas históricas como el Hogar del Niño Adalberto Guirola, Casa de las águilas, Iglesia El Carmen, Colegio Santa Cecilia, entre otras. Ver mapa No.1 lugares turísticos de la ciudad de Santa Tecla (Alcaldía de Santa Tecla, 2006, p. 1-2).

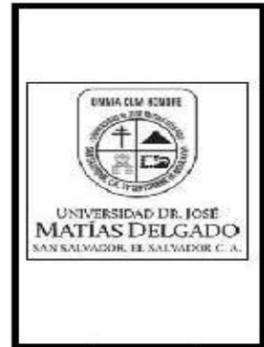
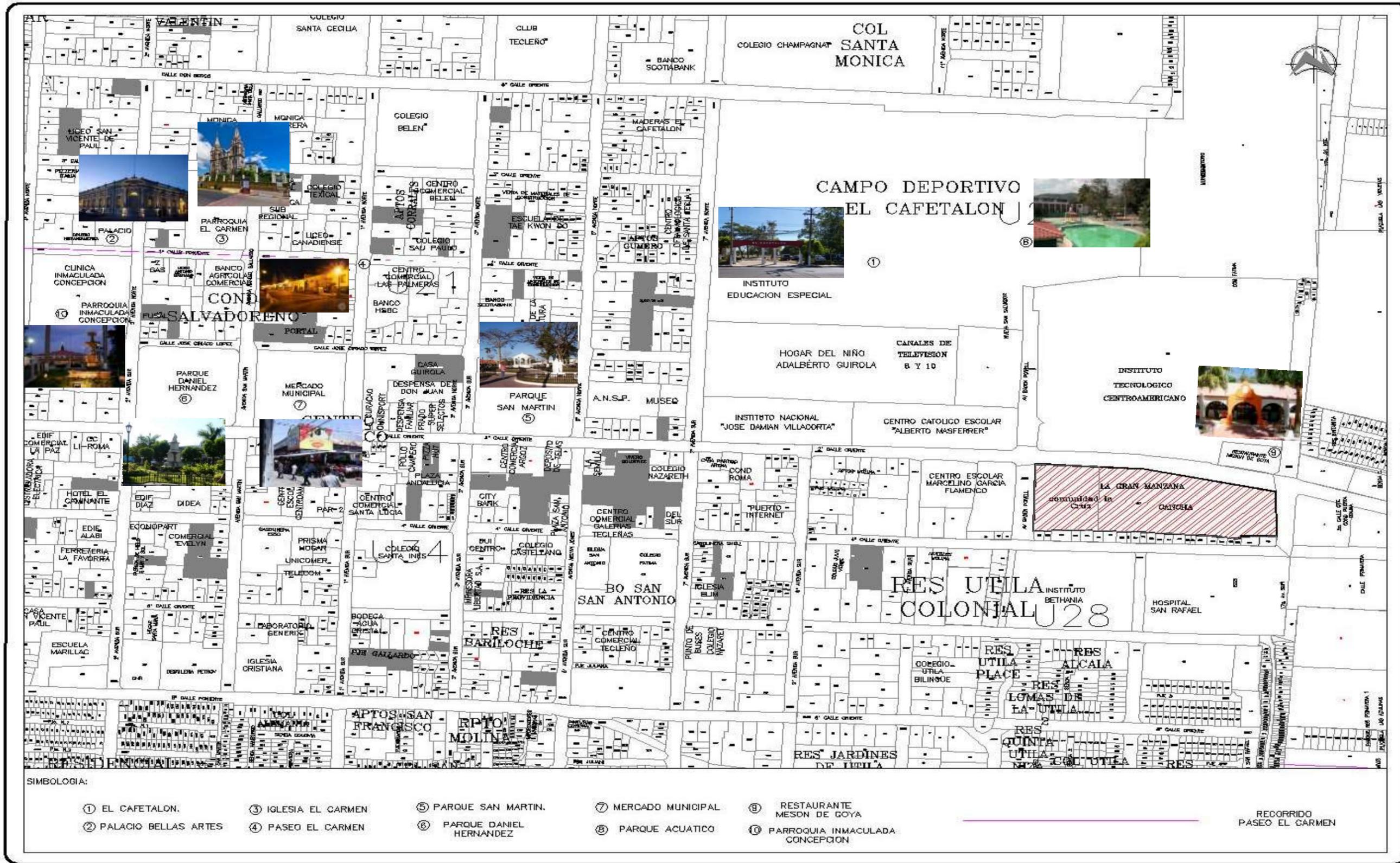


FIGURA 1.2.1 Iglesia El Carmen, Santa Tecla, Pagina web Paseo El Carmen (Alcaldía Santa Tecla, 2011)



FIGURA 1.2.2 Mapa de ubicación de la Ciudad de Santa Tecla (Google Map, 2016).

MAPA DE LUGARES TURISTICOS DEL MUNICIPIO DE SANTA TECLA



ubicación:  
CASCO URBANO DE LA CIUDAD DE SANTA TECLA

proyecto:  
APLICACION DE CRITERIOS URBANISTICOS SOSTENIBLES EN LA GRAN MANZANA, SANTA TECLA

contenido:  
UBICACION LUGARES TURISTICOS DE SANTA TECLA

FECHA:  
JUNIO 2016

escala:  
SIN ESCALA

FIGURA 1.2.3 Mapa de ubicación de lugares turísticos de Santa Tecla, fuente Alcaldía Municipal de Santa Tecla (autoría propia)

## 1.2.2 RESEÑA HISTORICA DE COMUNIDAD LA CRUZ.

La comunidad “La Cruz” fue fundada oficialmente en el año 1980, cuando el alcalde Joaquín Rodezno entregó un terreno a personas que venían de zonas conflictivas del oriente del país, tales como Morazán y San Miguel. Los refugiados fueron transportados a Santa Tecla por comandos de la Cruz Verde a una propiedad de la familia Guirola y en donde aún hoy en día se encuentra la Comunidad “La Cruz” (López, 2016, p. 8).

Los fundadores de la comunidad mencionan que al inicio solo eran 12 familias, quienes en la actualidad ya no se encuentran dentro de la comunidad. El presidente de la comunidad Jaime Antonio de Paz, cuenta que al inicio que antes de que se designara como “comunidad” al asentamiento, era conocido como “campamento de refugio”. Partiéndose de ese nombre con el tiempo el campamento era conocido, entre sus habitantes y personas de Santa Tecla como “El Refugio”. Es difícil esclarecer de dónde provienen todas las personas de La Cruz. Los habitantes cuentan que después del terremoto de 1986 sus casas quedaron dañadas y tuvieron que asentarse en un predio baldío que había sido donado a la municipalidad. Otras personas como Gregorio Montenegro, presidente de la Fundación para la Protección y Desarrollo del Centro Deportivo El Cafetalón (FUNDAPROCAF), sostiene que La Cruz es un producto de la guerra civil de El Salvador. Según Montenegro, la mayoría de habitantes son personas que provienen de Suchitoto y huyeron del conflicto armado para salvar sus vidas. (López Ocón, 2016, p. 8).

El proyecto que estaba destinado para los habitantes de la comunidad la cruz esta denominado como “La Gran Manzana”, esta comunidad cuenta con infraestructura en sus alrededores tales como: educativas, infraestructura, hospitales. (López Ocón, D,2016,P-8).

UBICACIÓN. La Comunidad La Cruz está ubicada dentro del terreno destinado para el proyecto de La Gran Manzana, el cual se localiza sobre la Carretera Panamericana km 11, entre 15 y 17 Avenida Sur y entre 2da y 4ta Calle Oriente de la Ciudad de Santa Tecla, Departamento de La Libertad.



FIGURA 1.2.4 Mapa de Ubicación de Comunidad La Cruz, Fuente Google Earth. Fotografías: Centro Escolar Albero Masferrer, ITCA, Restaurante Mesón de Goya, APAC, Hospital San Rafael, Fuente de elaboración propia.

### 1.2.3 DENSIDAD POBLACIONAL DE SANTA TECLA.

Santa Tecla	Comunidad La Cruz
134,285 habitantes	160 familias x (5 personas por familia aprox.)= 800 habitantes
Área 112.2 km <sup>2</sup>	Área de terreno 0.023159 km <sup>2</sup>
Densidad 134,285/112.2= 1,196.84 hab/km <sup>2</sup>	Densidad 800/0.0213159= 37,530.67 hab/km <sup>2</sup>

El dato es idílico ya que en Santa Tecla no solo hay vivienda, también hay industria, oficinas, etc.

Tabla 1.2.1 Densidad poblacional. Fuente de elaboración propia.

### 1.2.4 DISEÑO INICIAL DEL PROYECTO “LA GRAN MANZANA”

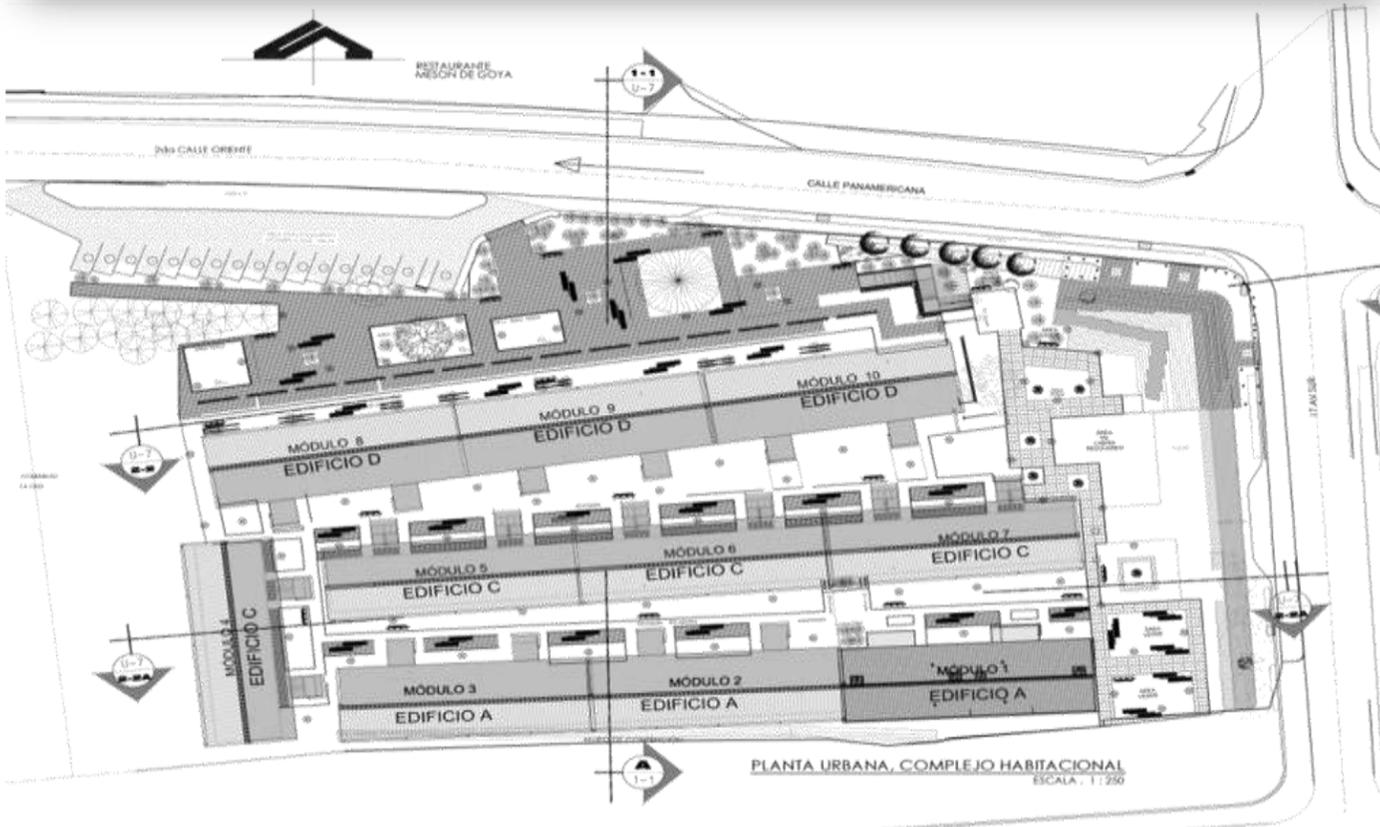
En el año 2010 fue realizado El Anteproyecto Urbanístico Arquitectónico “La Gran Manzana” en Santa Tecla, el cual consistió en el desarrollo habitacional de interés social formado por cuatro edificios verticales y un Centro de convenciones con este Complejo se pretende obtener un “Modelo de Asentamiento Urbano Productivo y Sostenible” que apoyara los programas de desarrollo Económico, Académico y Turístico, el proyecto ganador fue el diseño del grupo de “los limones y las naranjas”. (Alcaldía de Santa Tecla, 2016, p. 12).

“Actualmente se ha terminado con la Construcción del Primer Edificio Habitacional, luego se construirá el Centro de Convenciones teniendo el diseño Arquitectónico se incorporara el Hotel-Escuela el cual será complementado con la Escuela Especializada en Ingeniería ITCAFEPADE y Restaurante Escuela Mesón de Goya. “La Gran Manzana” contara con las siguientes edificaciones”

- Cuatro Edificios Habitacionales
- Plaza central.
- Comercios.
- Centro de Convenciones
- Hotel escuela.
- Estacionamientos.

**DATOS CARACTERISTICOS DEL PROYECTO** (Alcaldía de Santa Tecla, 2016, p.12):

✓ Área Total:	9,695.27 m <sup>2</sup>
✓ Área Útil:	9,067.12 m <sup>2</sup>
✓ Área Construcción Apartamentos:	8,427.12 m <sup>2</sup>
✓ Área de Comercio:	640.00 m <sup>2</sup>
✓ Número de Apartamentos:	148 (Edificio de 4 Niveles)
✓ Número de Locales comerciales y Talleres:	4
✓ Número de Centros Educativos:	1
✓ Habitantes por Apartamentos:	6
✓ Población Total Estimada:	888
✓ Número de Alumnos:	30
✓ Dotación por Apartamento:	150.00 lt/p/d
✓ Dotación comercio:	20.00 lt/m



La situación actual del terreno destinado al proyecto “La Gran manzana” únicamente tiene desarrollado uno de los cuatro edificios propuestos, está compuesto por dos módulos de cuatro niveles los cuales albergan 16 familias por modulo esto hace un total de 32 apartamentos los cuales están habitados en su totalidad, además cuenta con un acceso principal por el costado oriente el cual presenta una serie de graderías y una pequeña plaza de circulación, en el lado poniente aún están ubicadas las viviendas de la comunidad la cruz, y en la parte central del terreno cuenta con una cancha la cual no está en las condiciones adecuadas para dicho uso.

### 1.2.5 SITUACION ACTUAL DEL TERRENO.

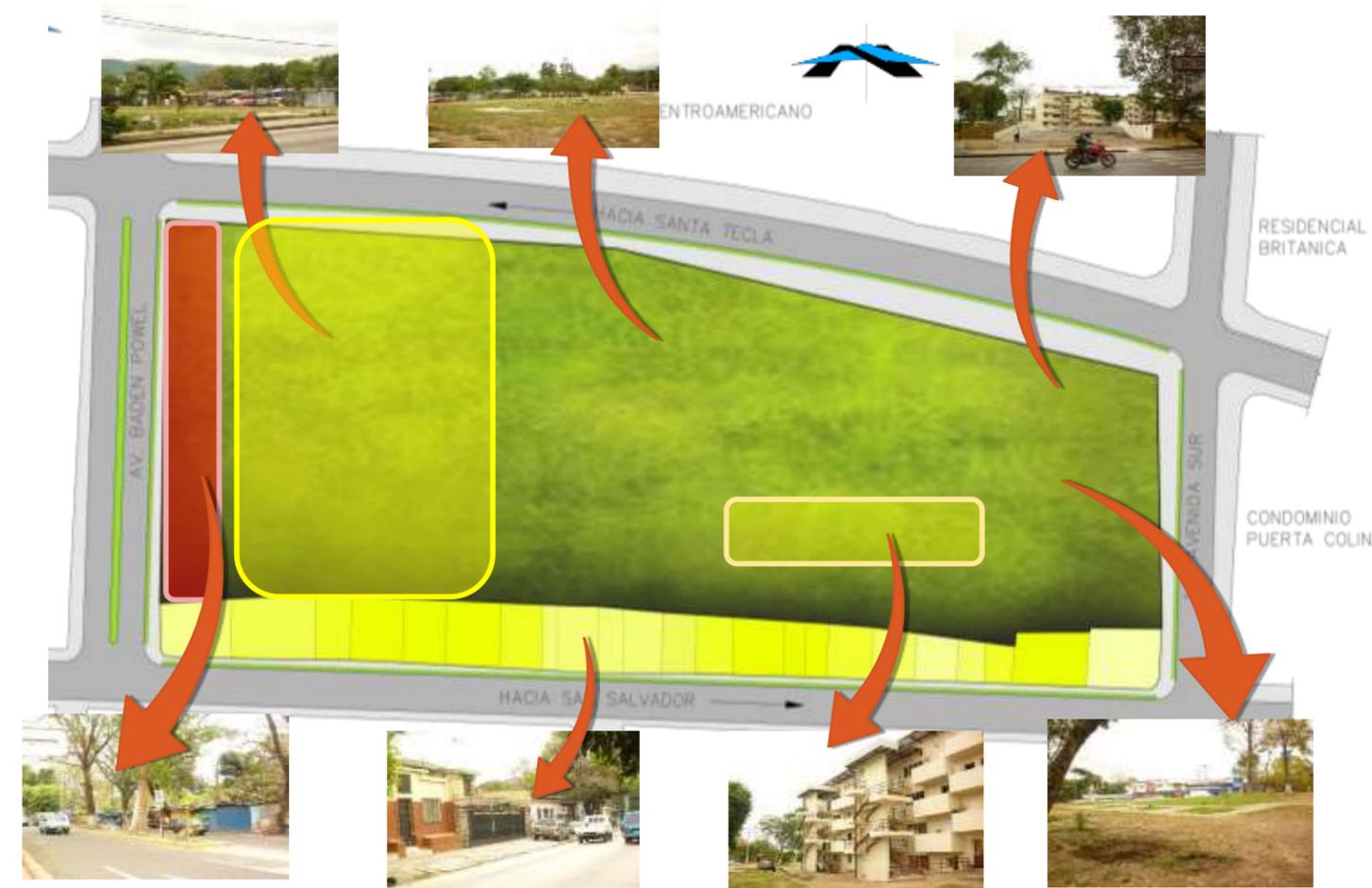


FIGURA 1.2.7 Situación actual del terreno, fuente de elaboración propia.

FIGURA 1.2.5- 1.2.6 Imagen diseño inicial del proyecto La Gran Manzana (Alcaldía de Santa Tecla, 2016, p. 12).

## 1.3 CASOS ANALOGOS

### 1.3.1. CIUDAD SOSTENIBLE DE CURITIBA, BRASIL.

Curitiba es una ciudad con grandes plazas, e inmensas zonas verdes en pleno centro de la ciudad, con bulevares y calles floridas. Considerada la ciudad de mayor calidad de vida de Brasil y una de las ciudades más limpias de Sudamérica, Curitiba ha diseñado un proyecto urbanístico y ecológico digno de admiración que combina los parajes naturales con una nueva y vieja tradición arquitectónica. (Montaner y Muxi, sin fecha, p. 1).

La ciudad brasileña de Curitiba, capital del estado de Paraná, se convirtió en los años noventa en emblema de ciudad ecológica. En el contexto contemporáneo de crisis de modelos urbanos, el ejemplo de Curitiba aporta una nueva referencia: la ciudad que adopta como objetivo ser ecológica. La consolidación del modelo Curitiba ha sido posible gracias a más de treinta años de desarrollo de un nuevo proyecto urbano promovido por un amplio equipo multidisciplinar de arquitectos, urbanistas, ingenieros, geógrafos, economistas, abogados, sociólogos, historiadores y otros técnicos. La continuidad de este proceso realizado por etapas constituye un magnífico precedente en una América Latina que se ha desvelado demasiadas veces como el laboratorio en el que lo más común es empezar de nuevo, abandonando los proyectos y los resultados precedentes, sin acumular certezas. (Montaner y Muxi, sin fecha, p. 2).



FIGURA 1.2.8. Imagen de Ciudad de Curitiba, Brasil. (Montaner J. M y Muxi, Z, sin fecha).

La clave del modelo de Curitiba es su elaborado sistema de transporte público, interpretado como columna vertebral del funcionamiento de la ciudad. Con los años, este sistema se ha ido perfeccionando hasta llegar a los autobuses biarticulados rojos que circulan por un carril propio y disponen de estaciones tubo. El buen funcionamiento del sistema se basa en el carril para autobuses con semáforos sincronizados y en las paradas tubo en las que se disponen anticipadamente del billete y se embarca a la altura del autobús de manera inmediata con pequeñas pasarelas que se despliegan entre el vehículo y las plataformas. Todo ello permite que funcione con la rapidez y eficacia de una línea de metro, resultando una inversión cien veces menor. (Montaner y Muxi, sin fecha, p. 4).



FIGURA 1.2.9, 1.2.10. Imagen de Sistema de Transporte Publico de la Ciudad de Curitiba, Brasil (Montaner y Muxi, sin fecha).

La segunda gran característica de Curitiba es el inmenso sistema de parques, los cuales tienen la función de servir de drenaje de todo el territorio. La política de creación de áreas verdes ha sido tan intensa que se pasó en 20 años de 0,5 m<sup>2</sup> de área verde por habitante a 50 m<sup>2</sup>. Una parte importante de estos parques se ha situado en antiguas canteras y recintos industriales, lo cual ha permitido unas intervenciones mínimas y graduales para irlos regenerando y haciendo utilizables por la ciudadanía. Y esta humanización de la ciudad ha ido emparejada a la peatonalización de la parte histórica. (Montaner y Muxi, sin fecha, p. 5).

### 1.3.2. PARQUES DEL RIO DE MEDELLIN, COLOMBIA.

La segunda ciudad más grande de Colombia disfrutará del Río Medellín y del Valle de Aburrá nuevamente, puesto que la zona se está transformando en un parque nacional con instalaciones que incluyen un teatro al aire libre, lagos y jardines botánicos. El parque y su río recuperado recientemente tendrán 34 Km de senderos peatonales, 12 puentes peatonales y 32 Km de ciclorrutas. Es un proyecto integral de transformación urbana que consiste en intervenir los márgenes del Río Medellín con obras de infraestructura, paisajismo, dotación y recondicionamiento de la vegetación para que, además de mantenerse como corredor de la movilidad metropolitana, se convierta en el principal eje ambiental y de espacio público para propiciar el encuentro ciudadano. (Alcaldía de Medellín, 2016, p. 2).

#### Sistema de drenaje.

Parques del Río Medellín, generará nuevas alternativas para el sistema de drenajes en soterrados viales de la ciudad; contemplando un especial sistema para la descarga de agua con el fin de prevenir crecientes en eventos de lluvias excepcionales y el cual se caracteriza por:

- Sistema de tanques y bombeos complementado con sumideros, cárcamos verticales, horizontales y desarenadores.
- Mantenimiento constante al actual sistema de drenaje de la ciudad.
- Conducción de aguas lluvias a través de un interceptor, evitando su llegada al soterrado y vertiéndolas de manera controlada al río.
- Ampliación del canal de la quebrada La Picacha (Alcaldía de Medellín, 2016, p. 11).

- Instalación de estación meteorológica, que permitirá la ejecución del Sistema de Alerta Temprana para la detección de tormentas severas.
- Planta Diesel para el funcionamiento de los sistemas electromecánicos en casos de emergencia.
- El sistema será operado por una entidad encargada de su control y operación, incluyendo el mantenimiento al sistema de drenaje.

El Parque Botánico de la Ciudad de Medellín busca articular las quebradas, los vacíos verdes, y las infraestructuras sub-utilizadas sobre el Río Medellín (eje estructurante Norte-Sur de la ciudad) por medio de su recuperación y vinculación a lo que llamaremos corredor biótico metropolitano.

El corredor biótico metropolitano presenta la oportunidad de permeabilizar actuales zonas de vegetación contenida (Jardín botánico, cerros tutelares), integrándolas a un sistema general que le da mayor jerarquía y continuidad al estructurante natural de mayor impacto metropolitano: El Río Medellín. (Alcaldía de Medellín, 2016, p. 11).



FIGURA 1.2.11. Imagen de Sistema de drenaje en el proyecto de Parques del Río de Medellín, Colombia (Alcaldía de Medellín, 2016, p. 11).

## 1.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a los diferentes problemas que presentan en varias ciudades de nuestro país, como lo son el desorden urbano, congestionamientos, falta de espacios públicos, gasto energético y de agua entre otros, queremos dar una propuesta de diseño urbano sostenible tomando en cuenta los problemas que presenta el proyecto de la "Gran Manzana" Santa Tecla, ya que este estaba destinado a los habitantes de la Comunidad La Cruz, para solventar los diferentes problemáticas y así mejorar sus condiciones de vida.

Además casi todos viven en hacinamiento, entre pequeñas calles de tierra que conectan casa con casa. La mayoría de habitantes son empleados o trabajadores del sector informal, mientras que una minoría de jóvenes pertenecen a Pandillas. Algunos de los problemas más comunes los mencionamos a continuación.

- Ventas del sector informal
- Problemas sanitarios
- Problemas de ordenamiento urbano
- No aprovechamiento de los recursos naturales
- Falta de acceso a la vivienda
- Pocas áreas verdes y de convivencia
- Delincuencia
- Transporte publico ineficiente
- Falta de acceso a servicios básicos, como el agua potable, aguas negras, etc.

## 1.5 OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL.

Hacer una propuesta urbana integral sostenible de ciudad, respetando las edificaciones existentes e integrándolos a nuestro proyecto y además integrar a las personas que viven en la comunidad la cruz. Sirviendo éste como modelo para que pueda ser retomado en otros proyectos.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Realizar propuesta de ordenamiento Urbano Sostenible para resolver la problemática de la comunidad y adecuarnos al cambio climático.
- Desarrollar una propuesta que responda a las necesidades del entorno climático Urbano, conservando y aprovechando al máximo los recursos naturales existentes.

- Establecer los criterios de densidad edificatoria adecuados, para aprovechar de una mejor manera el terreno.
- Establecer los usos de suelos variados que permitan actividades a la comunidad y a los habitantes de los alrededores.
- Establecer vialidades y transporte que permitan tener un mejor acceso al proyecto a desarrollar.
- Implementar el uso de energía renovable y ahorro de agua.
- Proponer una extensa vegetación en el proyecto como parte de una propuesta sostenible.

## 1.6 LIMITANTES.

- Carencia de proyectos análogos en nuestro país.
- Falta de interés de los pobladores de la comunidad la cruz, para brindar información y poco conocimiento del proyecto de la gran manzana.
- Poca información obtenida del proyecto por parte de la Alcaldía de Santa Tecla.
- El corto tiempo para desarrollar el trabajo de graduación.

## 1.7 ALCANCES.

De acuerdo con la información obtenida, y las pláticas con las personas de la comunidad y la alcaldía, se conocieron la necesidad primordial del proyecto y de la ciudad.

Las necesidades son muchas, pero debido al tiempo de desarrollo de este documento se han priorizado y enfocado los esfuerzos en resolver los temas a los cuales podemos sacar mayor provecho en el área del proyecto.

De acuerdo a lo anterior se desarrollaran los siguientes puntos:

- Investigación y elaboración de un plan Urbano de sostenibilidad.
- Análisis y diagnóstico del lugar.
- Propuesta de un equipamiento urbano consecuente con los conceptos de sostenibilidad implementados en el plan maestro.
- Anteproyecto de diseño urbano sostenible
- Diseño del espacio público.

# CAPITULO II

## ANALISIS Y DIAGNOSTICO

2.1. Introducción.	10
2.2. Análisis del Sitio.	11
2.2.1. Delimitación de niveles de análisis.	11
2.2.2. Entorno inmediato.	11
2.2.3. Delimitación geográfica.	12
2.2.4. Climatología del lugar.	12
2.2.4.1 Informe climatologico de Santa Tecla.	12
2.2.4.2 Precipitaciones pluviales.	13
2.2.4.3 Temperatura.	13
2.2.4.4. Vientos predominantes	13
2.2.4.5. Asoleamiento.	13
2.2.5. Área a intervenir.	14
2.2.6. Estructura vial, Dimensiones, Pendiente y Circulaciones.	14
2.2.7. Infraestructura, Uso de suelo Urbano, Servicios basicos.	15--17
2.2.8. Análisis de flujo peatonal.	17
2.2.9. Topografía.	18--19
2.2.10 Analisis FOLA.	20



## **CAPITULO II. ANALISIS Y DIAGNOSTICO**

### **2.1. INTRODUCCION**

Tomando en cuenta cada uno de los aspectos que se emplearan en este capítulo cabe mencionar que en cada punto desarrollado se realizó una serie de investigaciones las cuales nos ayudaron para el desarrollo de cada uno de estos , entre los puntos más importantes se encuentran los usos de suelos, clima del lugar, entorno inmediato, además realizamos un análisis FOLA, en el cual se describe cada uno de los aspectos que nuestro terreno a intervenir tiene como fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, siendo estos aspectos de vital importancia para que en nuestra propuesta empleemos correctamente los diferentes criterios sostenibles para que el desarrollo de las diferentes actividades que en el proyecto se realizaran sean las más placenteras posibles ya sea para los habitantes de la comunidad La Cruz y así mismo todos los que visiten el lugar.

## 2.2. ANALISIS DE SITIO

### 2.2.1. DELIMITACION DE NIVELES DE ANALISIS

El proyecto será delimitado por los diferentes tipos de comercio de la zona ya que en su entorno contamos con el comercio informal que está establecido en la Av. Bandel Powell así como los que están frente al ITCA, así mismo y base al entorno inmediato cerca de del lugar se encuentra el centro comercial Plaza Merliot el cual será un gran referente para nuestro proyecto y también todos los lugares cercanos como lo son el centro de Santa Tecla donde podemos observar los diferentes tipos de comercio. Además los lugares turísticos como el paseo el Carmen y los recreativos como el cafetalón.



FIGURA 2.2.1 Esquema de niveles de análisis entorno al lugar. Fuente de elaboración propia.

### 2.2.2. ENTORNO INMEDIATO URBANO

Por encontrarse en el área urbana de Santa Tecla, el terreno está rodeado en su mayoría por instituciones educativas al costado norte (ITCA-FEPADE, y Restaurante Escuela Mesón de Goya al Poniente con el Centro Escolar Marcelino García Flamenco y APAC), al Oriente con los condominios puerta colina Y al sur con el Instituto Bethania, y Hospital San Rafael, además de varios lugares de comercio, es por ello que posee una excelente ubicación con su entorno inmediato, algunos presentan una imagen característica de las instituciones, y una arquitectura sobria que hace énfasis a la funcionalidad



FIGURA 2.2.2 Esquema entorno inmediato. Fuente de elaboración propia.

### 2.2.3. DELIMITACION GEOGRAFICA

El terreno a intervenir se encuentra ubicado en la Ciudad de Santa Tecla en el actual proyecto denominado "La Gran Manzana" dicho terreno está delimitado por las diferentes calles, av., y edificaciones que lo hacen mayormente potencial para el desarrollo del proyecto en sí.

Los límites están establecidos de la siguiente manera:

- **Limite Norte:** CA-1 o Carretera Panamericana, ITCA, restaurante Mesón de Goya.
- **Límite Sur:** viviendas, comercio, escuela Bethania y Hospital San Rafael.
- **Limite Oriente:** 17 AV. Sur y Condominios Puerta Colina.
- **Limite Poniente:** AV Banden Powell, comercio y Escuela Marcelino Gracia Flamenco.



FIGURA 2.2.3 Esquema de delimitación geográfica, Fuente de elaboración propia.

### 2.2.4. CLIMATOLOGIA DEL LUGAR.

El clima representa un factor muy importante el cual debe ser analizado para la correcta interpretación de datos y así encontrar soluciones idóneas a las respuestas urbanísticas sostenibles que se busca presentar.

A continuación se presenta una serie de datos sobre el clima que afecta a Santa Tecla, siendo las variables climáticas que se analizarán, las siguientes: precipitaciones pluviales, temperatura, vientos predominantes, y asoleamiento.

Se han considerado estas variables que representan aspectos que nos ayudaran para lograr las respuestas urbanísticas sostenibles en un nivel de protección contra la lluvia, la incidencia del sol sobre las edificaciones, así como lograr una eficiente ventilación al interior y exterior de los espacios.

#### 2.2.4.1. INFORME CLIMATOLOGICO DE SANTA TECLA

La estación de Santa Tecla se encuentra ubicada en las instalaciones de PROCAFE, en la zona norte de Santa Tecla, está caracterizada por terreno ondulado accidentado, los suelos son arcillosos y francos, con cultivos de café en los alrededores (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016).

A continuación se presenta un cuadro resumen de promedios mensuales de las variables más importantes:

ESTACION:	SANTA TECLA											
INDICE:	L- 8											
DEPARTAMENTO:	LA LIBERTAD											
	LATITUD NORTE:		13° 41' 2		LONGITUD OESTE:		89° 17' 3		ELEVACION :		965 m.s.n.m.	
AÑO/MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Precipitación (mm)	6	1	12	35	173	318	352	342	361	199	56	9
Temp. Promedio(°c)	19.5	20.0	20.9	21.7	21.7	21.4	21.6	21.6	20.9	20.9	20.3	19.6
Temp. Max. Promedio(°c)	28.5	29.7	30.7	30.6	29.4	28.4	29.2	29.2	28.0	27.8	27.9	27.9
Temp. Min. Promedio (°c)	14.0	14.0	14.8	16.3	17.3	17.4	16.9	17.0	17.0	16.9	15.7	14.6
Radiación Solar hr/día	9.7	9.7	9.5	8.0	6.4	5.9	7.9	7.5	5.9	6.6	8.6	9.6
Viento Rumbo Dominante	NE	N	N	N	N	N	N	N	S	N	NE	NE

Tabla 2.2.1 Informe climatológico de Santa Tecla (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016).

#### 2.2.4.2 PRECIPITACIONES PLUVIALES.

La precipitación promedio anual de lluvia recibida en la zona es de 2000 mm, de acuerdo a registros mayores de 15 años, donde la precipitación mínima corresponde a los meses de enero y febrero de 6.1 mm y 3.0 mm respectivamente. La región donde se ubica la estación se zonifica climáticamente según Koppen, Sapper y Laurer como Sabana Tropical Calurosa o Tierra Templada (800 – 1200 msnm) la elevación es determinante (965 msnm) La estación seca se extiende de Noviembre a Abril; la transición seca a lluviosa de Abril a Mayo, la estación lluviosa de Mayo a Octubre y la Transición lluviosa a Seca de Octubre a Noviembre. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016).

#### 2.2.4.3. TEMPERATURA.

La temperatura promedio anual es de 20.7°C, con máximas de 30.7°C en el mes de marzo y mínimas de 14°C durante el mes de enero y febrero.

#### 2.2.4.4. VIENTOS PREDOMINANTES.

En cuanto al rumbo dominante de los vientos, estos son los provenientes del Nor-este y prevalecen durante la mayor parte del año. Según la Escala Beaufort de Vientos, la fuerza de los vientos estimados en tierra corresponde al valor 5 denominado Brisa fresca que va de los 29 a 38 Km/h. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016).

El análisis de los vientos predominantes son de gran importancia ya que este nos ayudara para orientar mejor los edificios de habitación así como todas las áreas establecidas en nuestro proyecto, ya que nuestro proyecto se denomina sostenible el cual debemos aprovechar todos los aspectos naturales para no afectar nuestro medio ambiente.

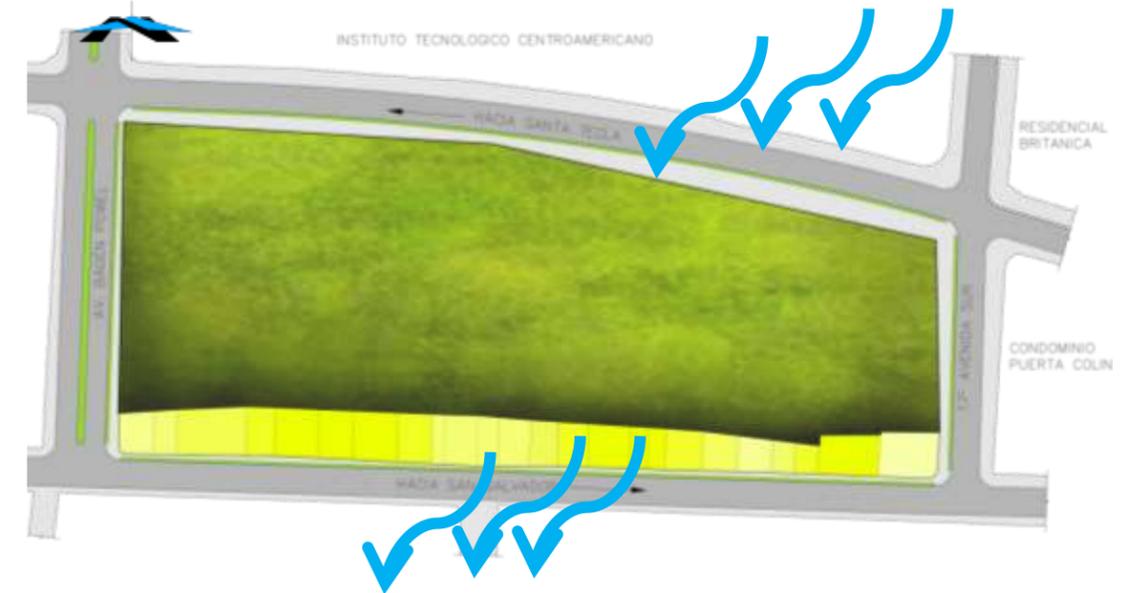


FIGURA 2.2.4 ESQUEMA DE DIRECCION DE LOS VIENTOS. Fuente de elaboración propia

#### 2.2.4.5. ASOLEAMIENTO.

El promedio anual de la luz solar que recibe el lugar es de 4.4 cal/cm<sup>2</sup> dicha radiación es afectada por la atmósfera por medio del fenómeno tales como la absorción, reflexión y dispersión de la luz solar. (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016).

Analizar el recorrido del sol por medio de una carta solar es de gran importancia a la hora de diseñar ya que así podemos establecer los puntos donde el sol penetrara con mayor potencia en las edificaciones, y así establecer métodos que nos ayuden a que el sol no afecte el lugar creando barreras naturales para que el ambiente sea sostenible.

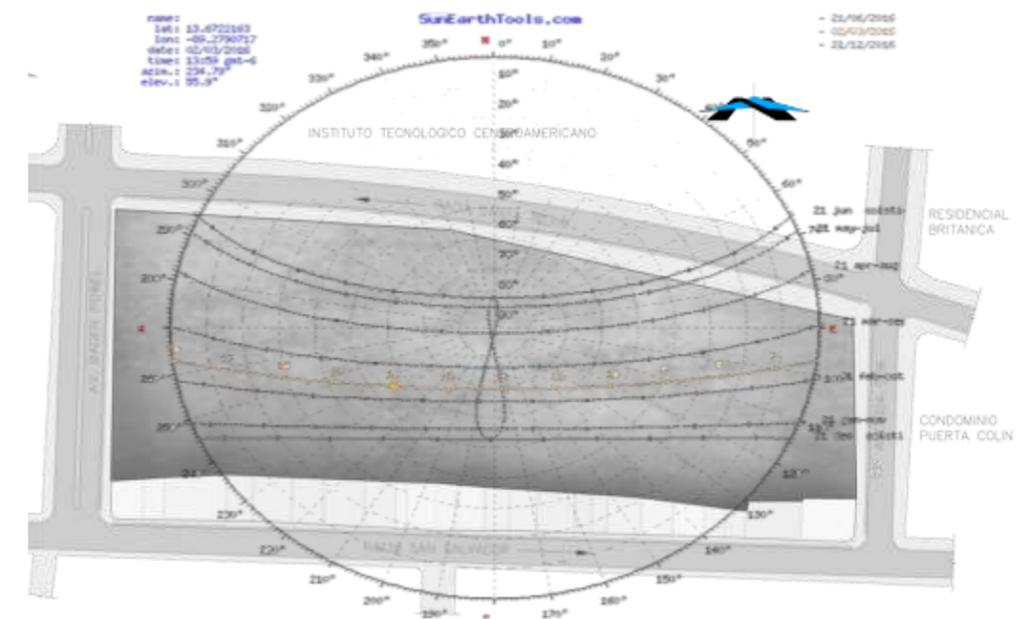


FIGURA 2.2.5 CARTA SOLAR, ELECTRONICA DE LA CIUDAD DE SANTA TECLA (Sunearthtools, 2016)

## 2.2.5 AREA A INTERVENIR

El terreno a intervenir en la actualidad está distribuido de la siguiente manera; comunidad la cruz tiene un área aproximada de 10,924.29 m<sup>2</sup> incluyendo el comercio informal ubicado sobre la av. Bandel Powell, además cuenta con una cancha de fútbol con un área de 2,110.23 m<sup>2</sup>, y el área de huella del edificio de apartamentos es de 732m<sup>2</sup> y una plaza de acceso con un área de 1,941.87 y un área útil de 5,601.70 m<sup>2</sup>.

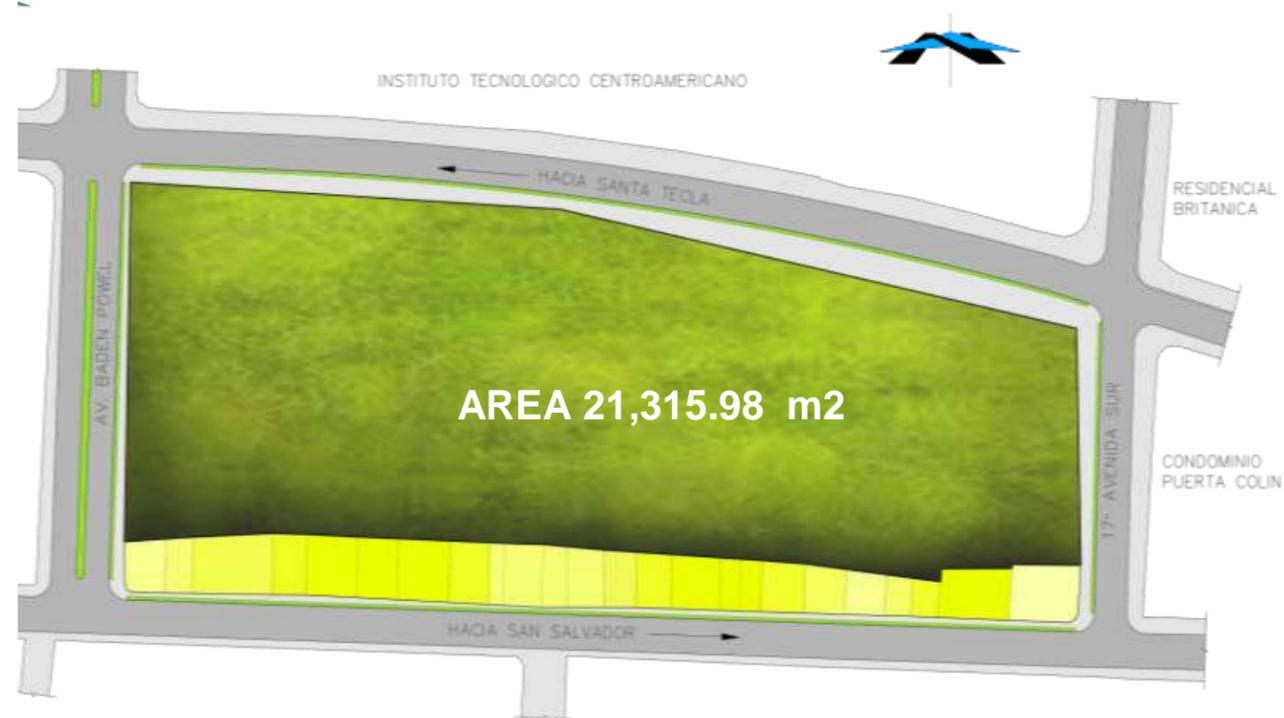


FIGURA 2.2.6 ESQUEMA DE AREA A INTERVENIR. Fuente de elaboración propia.

## 2.2.6 ESTRUCTURA VIAL, DIMENSIONES, PENDIENTES Y CIRCULACIONES

### VIAS DE ACCESO INMEDIATO

El análisis de las Vías de acceso es de vital importancia para el desarrollo del proyecto para la accesibilidad de los Usuarios.

El terreno a intervenir se encuentra rodeado por la Carretera Panamericana o 2da y 4ta Calle Poniente entre la 17 Av. Sur y Avenida Baden Powell, esto nos da un enfoque para dar una propuesta de los posibles accesos que nuestro proyecto pueda tener ya que tiene una facilidad de accesibilidad.

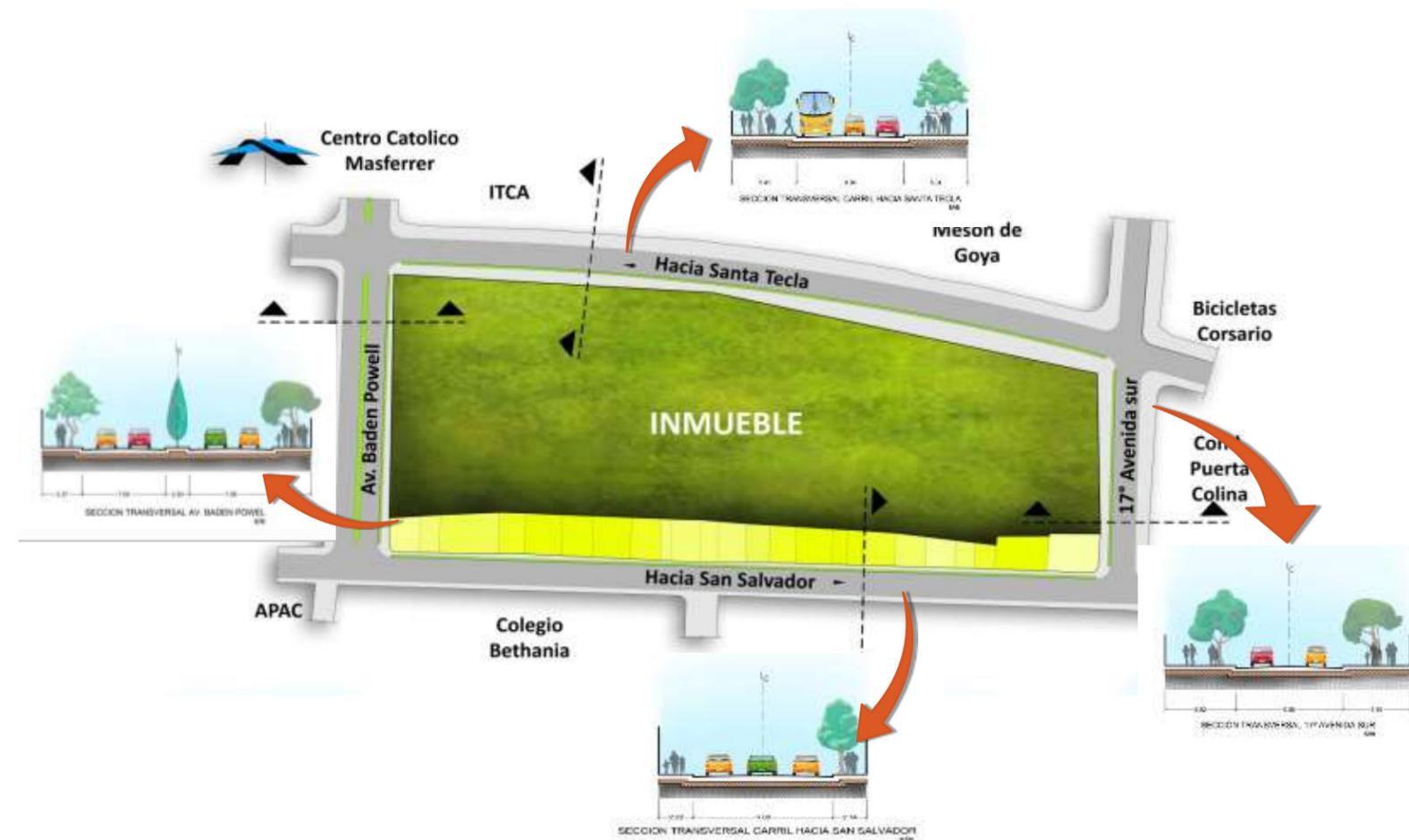
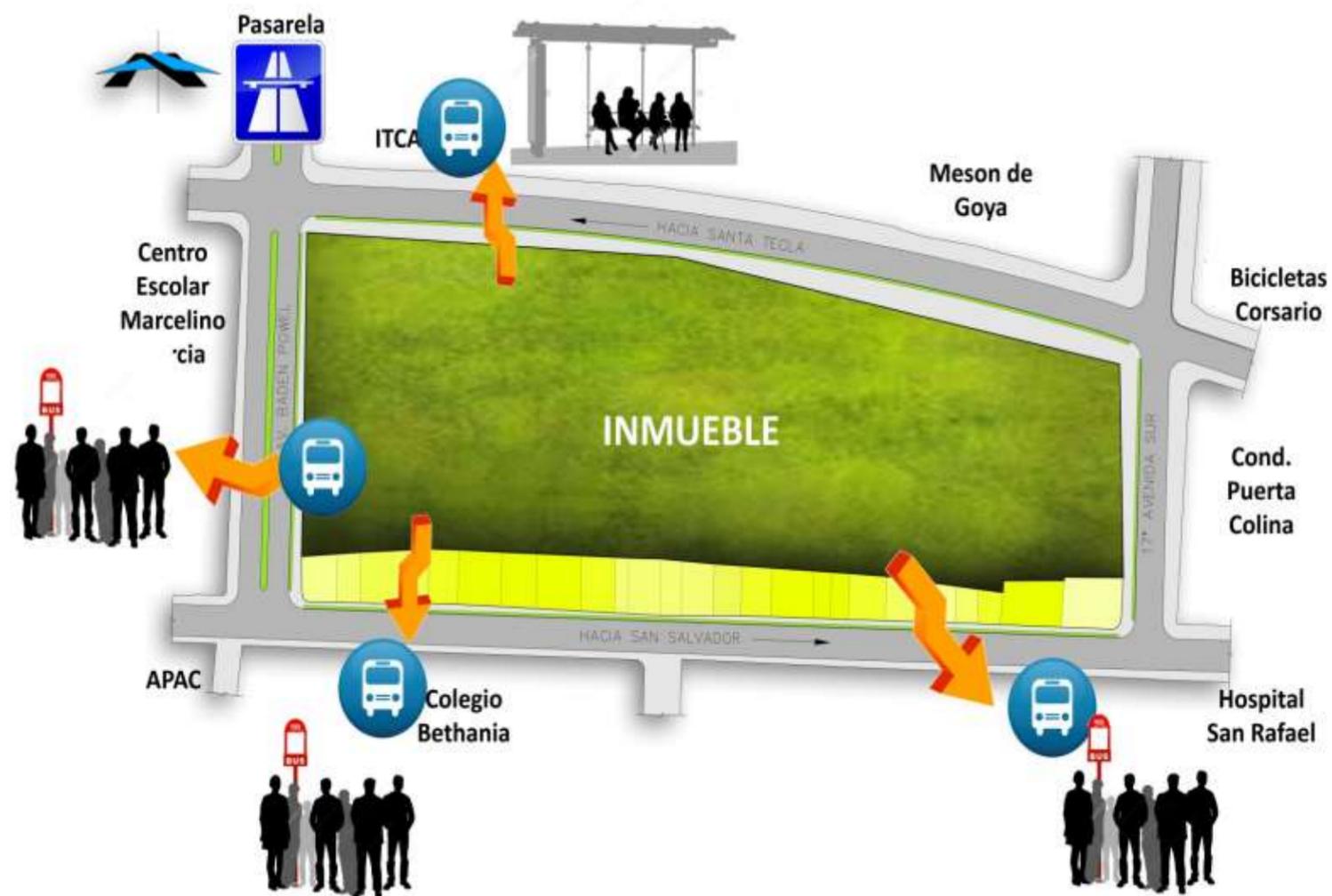


FIGURA 2.2.7 ESQUEMA DE ESTRUCTURA VIAL, DIMENSIONES, PENDIENTES Y CIRCULACIONES. Fuente de elaboración propia.

## 2.2.7 INFRAESTRUCTURA, USO DE SUELO URBANO Y SERVICIOS BÁSICOS.

### 2.2.7.1. INFRAESTRUCTURA

La carretera panamericana frente al ITCA cuenta con tres carriles sus dimensiones son aproximadamente 15 mt. La 17 Av. Sur, cuenta con dos carriles de norte a sur, en un solo sentido. La Av. Banden Powell cuenta con cuatro carriles de doble sentido sus dimensiones son de 6 mt por carril, con un arriate al centro el cual tiene un aproximado de 2 mt. La Carretera Panamericana frente al Hospital San Rafael cuenta con dos carriles en un solo sentido los cuales tiene un aproximado de 10 mt.



La infraestructura que presenta el terreno destinado al proyecto de La Gran Manzana, es bastante adecuada y por ello se debe aprovechar dicha ubicación para sacarle el mayor provecho y así obtener mejores resultados a la hora de intervenir.

Las paradas de buses son un factor muy importantes a la hora de diseñar cualquier tipo de edificación, ya que si se encuentra en una zona adecuada y tiene una fácil accesibilidad esto nos ayuda para que dicho proyecto tenga mayor validez y así los usuarios puedan llegar a él sin problema alguno. En el caso del terreno del proyecto La Gran Manzana cuenta con varias vías de acceso las cuales ya han sido mencionadas anteriormente estas nos facilitarán la accesibilidad adecuada para el desarrollo de nuestra propuesta urbana, así mismo cuenta con varias paradas de buses las cuales se encuentran sobre la carretera panamericana frente al ITCA y frente al Hospital San Rafael y también una que está sobre la Av. Banden Powell, además de contar con una pasarela la cual nos ayudará para la circulación peatonal de la zona.

Las rutas de buses que circulan por la zona son: departamentales que de Santa Tecla se dirige hacia San Salvador y viceversa son: 101 D, 42 B, 42 C, 101 B, además de las interdepartamentales que nos llevan hacia Santa Ana, Sonsonate, Ahuachapán estas son: 201, 205, 203, entre otras.

FIGURA 2.2.8 ESQUEMA DE PARADAS DE BUSES. Fuente de elaboración propia.

### 2.2.7.2.USO DE SUELO URBANO

El terreno esta rodeado por varios usos de entre los cuales su mayoría son instituciones educativas entre otras como: comercio y vivienda. Esto nos ayudara para establecer el uso para el cual debemos enfocarnos a la hora de realizar nuestro diseño urbano, por lo tanto realizamos un mapa de uso de suelos para identificar la zona. Algunas de las instituciones del entorno inmediato son: ITCA, Hospital San Rafael , Centro Escolar Marcelino Gracia Flamenco, Centro Escolar Catolico Alberto Maferer, y condominios puerta colina , Comercio informal, entre otros.

Recreativo
  Institucional
  Comercial
  Habitacional
  Terreno

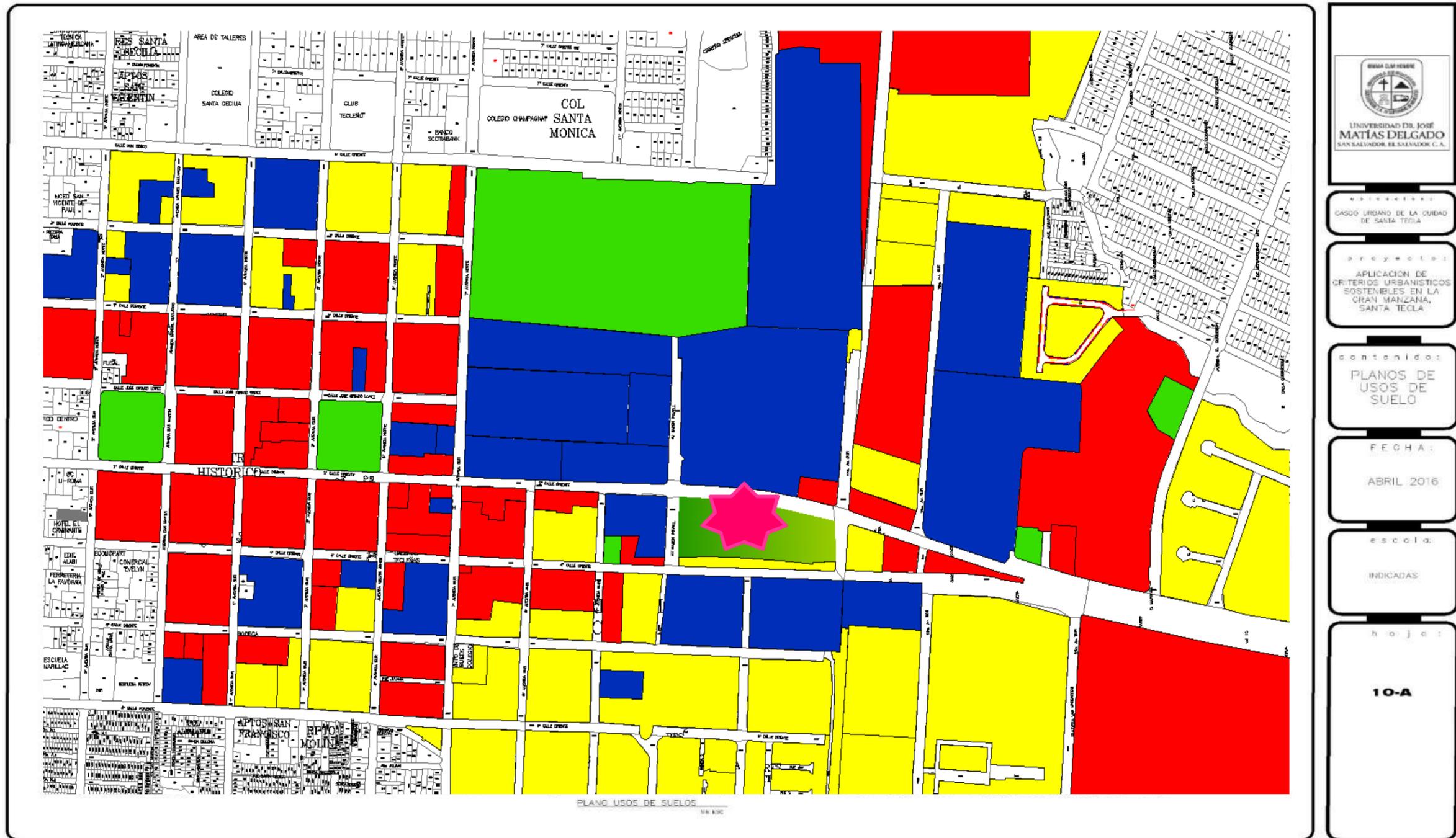


FIGURA 2.2.9 MAPA DE USOS DE SUELOS DEL ENTORNO. Fuente de elaboración propia.

### 2.2.7.3. SERVICIOS BASICOS.

El terreno se encuentra en el área urbana, y cuenta con factibilidades de suministro de agua potable, evacuación de aguas negras y pluviales, y suministro de energía eléctrica, alumbrado Público, Teléfono.

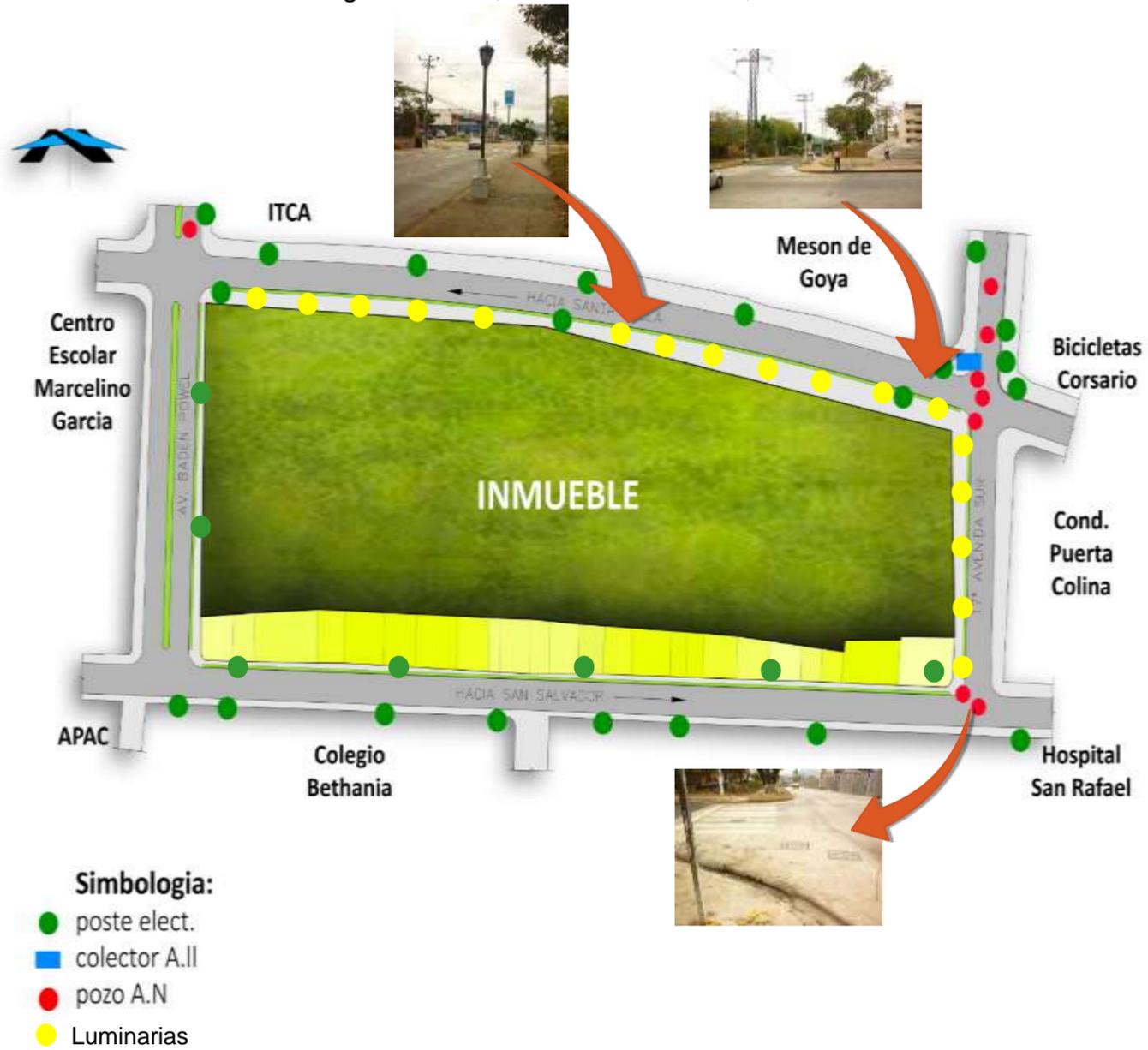


FIGURA 2.2.10 ESQUEMA DE SERVICIOS BASICOS DEL TERRENO. Fuente de elaboración propia.

### 2.2.8. FLUJO PEATONAL EN LOS ALREDEDORES DEL TERRENO.

Al hacer el recorrido por los alrededores del terreno identificamos la zonas donde se encuentra el mayor flujo de personas, una de ellas es la entrada principal de Instituto Tecnológico Centroamericano<sup>16</sup> (ITCA), otro punto es en la esquina opuesta del Centro Católico Masferrer y Centro Escolar Marcelino García Flamenco y también sobre la Ave. Baden Pawell por poseer comercios informales los cuales permiten que haya un flujo bastante considerado en esa zona.

Analizando el flujo hemos determinado que estos puntos del entorno inmediato del terreno son potenciales con respecto al comercio, el cual se pretende tomar en cuenta para el desarrollo nuestra propuesta de diseño Urbano Sostenible.

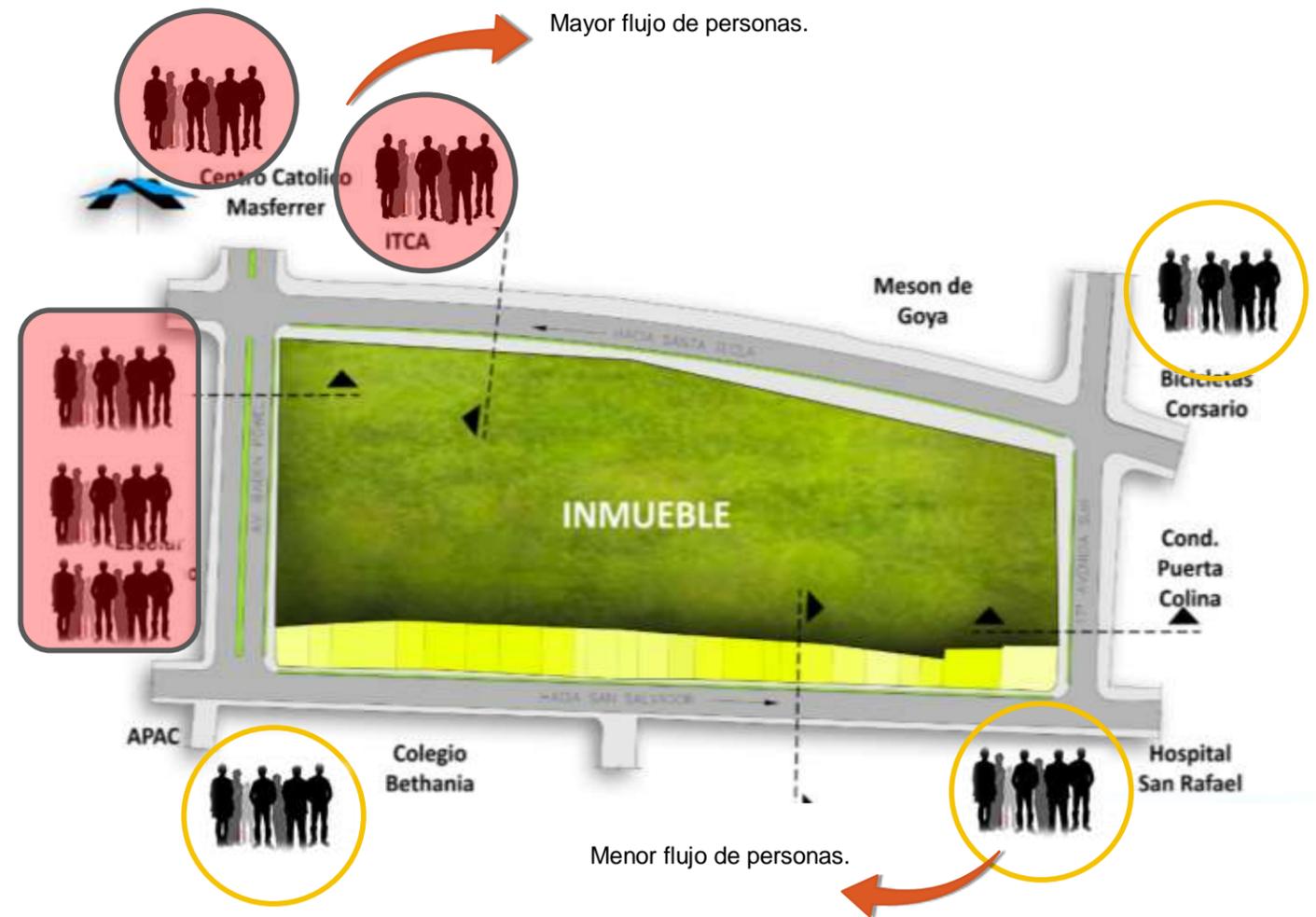


FIGURA 2.2.11. ESQUEMA DE FLIJO PEATONAL DE LA ZONA. Fuente de elaboración propia.

## 2.2.9 TOPOGRAFIA

### Descripción del terreno.

El terreno a intervenir se encuentra ubicado en la Ciudad de Santa Tecla en el actual proyecto denominado “La Gran Manzana” dicho terreno está delimitado por las diferentes calles, av., y edificaciones que lo hacen mayormente potencial para el desarrollo del proyecto en sí.

Los límites están establecidos de la siguiente manera:

- **Limite Norte:** CA-1 o Carretera Panamericana, ITCA, restaurante Mesón de Goya.
- **Limite Sur:** viviendas, comercio, escuela Bethania y Hospital San Rafael.
- **Limite Oriente:** 17 AV. Sur y Condominios Puerta Colina.
- **Limite Poniente:** AV Banden Powell, comercio y Escuela Marcelino Gracia Flamenco.

Actualmente en el terreno se encuentra con poca vegetación y tomando los niveles encontramos una pendiente donde el punto más alto se encuentra al costado poniente del terreno. Tomando en cuenta la pendiente que se encuentra sobre la carretera panamericana y una longitud de 262.19, hemos determinado que el terreno tiene un 3% lo cual por ser un tramo largo el terreno es relativamente plano.

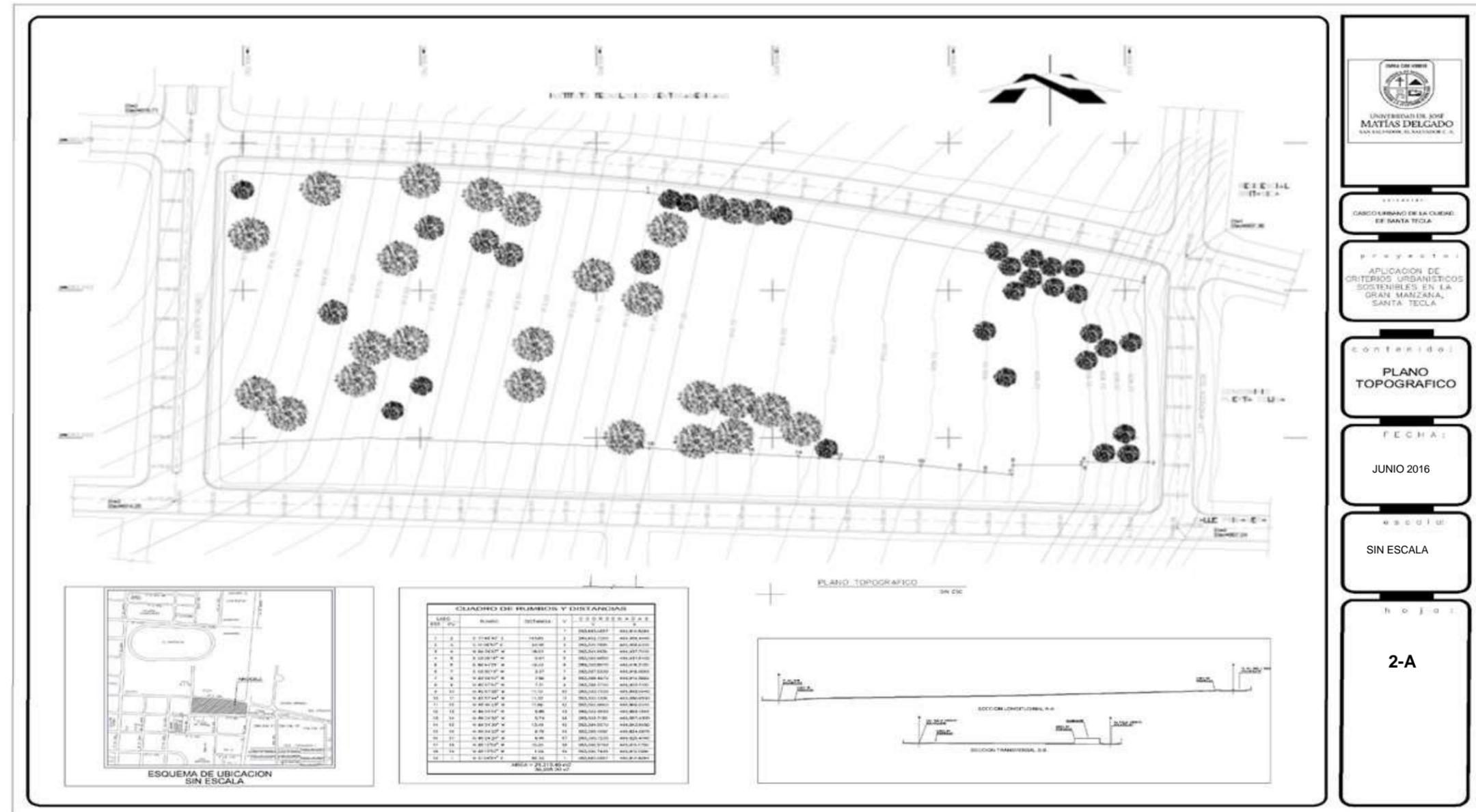


FIGURA 2.2.12 ESQUEMA DE TOPOGRAFIA DEL TERRENO. Fuente de elaboración propia.

### 2.2.9.1 PERFILES TOPOGRAFICOS.

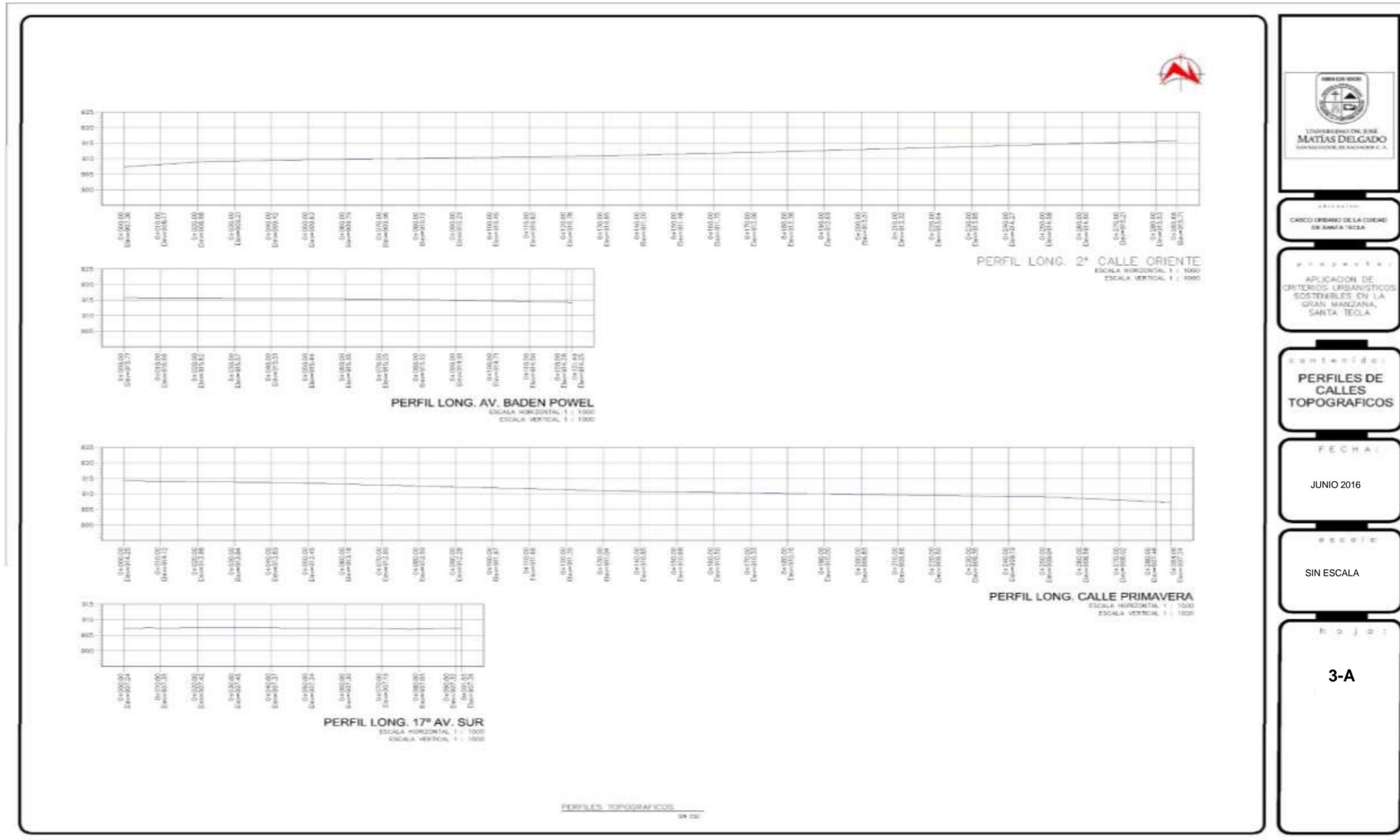


FIGURA 2.2.13 ESQUEMA DE PERFILES TOPOGRAFICOS DEL TERRENO. Fuente de elaboración propia.

## 2.2.10. ANÁLISIS FOLA.

<b>FORTALEZAS</b>	<p>1-Su ubicación, ya que se encuentra en una zona Urbana con potencialidades.</p> <p>2-Conectividad Urbana e inter-urbana; en la zona transita una gran cantidad de rutas de transporte colectivo, que vienen de San Salvador hacia otras zonas del país.</p> <p>3-En su entorno cuenta con un equipamiento de servicios básicos los cuales serán aprovechados para el desarrollo del proyecto Urbano sostenible.</p>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<p>1-Generacion de nuevos espacios públicos para las diferentes actividades, tanto recreativas, culturales, cívicas, turísticas y comercio.</p> <p>2-Integración de criterios sostenibles para el desarrollo apropiado del proyecto.</p> <p>3- En el entorno cuenta con comercio el cual será el proyecto que generara actividades comerciales y debidas a que se encuentra en un nodo importante de conexión con otros departamentos, será una oportunidad de generar actividad productiva en la zona.</p>
<b>LIMITANTES</b>	<p>-Actualmente no cuenta con espacios públicos adecuados para el desarrollo de actividades de la comunidad La Cruz.</p> <p>-Infraestructura de vivienda en mal estado, la mayoría son de lámina. (A excepción del edificio construido por la Alcaldía de Santa Tecla).</p> <p>-Falta de algunos servicios básicos (agua) para cada vivienda ya que actualmente se abastecen de solo de un chorro ubicado en una vivienda de la Comunidad La Cruz.</p> <p>-Falta de espacios de recreación.</p> <p>-Inadecuada accesibilidad peatonal para el proyecto.</p>
<b>AMENAZAS</b>	<p>-Pequeños grupos de pandillas que se ubican dentro de la Comunidad La Cruz, el cual no permite a las autoridades y personas que puedan circular de manera segura por el lugar</p> <p>-El frecuente ruido que transmiten las grandes masas de vehículos que circulan entorno al terreno, el cual afecta de manera considerable a las personas que habitan dentro de la comunidad la cruz.</p> <p>-La contaminación de humo generado por los vehículos que circulan el lugar.</p>

TABLA 2.2.2 ANALISIS FOLA. Fuente de elaboración propia.

# CAPITULO III

## PLAN MAESTRO

3	
3.1. Introducción.	21
3.2. Descripción del proyecto	22
3.3. Lineamientos urbanos Sostenibles.	22--24
3.4. Programa de necesidades.	25
3.5. Tipos de Usuarios	26
3.6. Conceptualización del proyecto.	26
3.6.1. Diagnostico espacial conceptual.	26
3.6.2. Diagnostico funcional conceptual.	27
3.6.3. El concepto.	27
3.7. Propuesta.	28
3.7.1. Area especifica a intervenir.	28
3.7.2. Zonificacion para usos de suelos.	28--29
3.7.3. Planta de conjunto.	30
3.7.4. Planta estacionamiento sotano.	31
3.7.5. Vialidad propuesta.	32
3.7.6. Propuesta de texturas en calles y aceras.	33
3.7.7. Popuesta de materiales.	34--35
3.7.8. Mobiliario urbano.	36--43
3.7.9. Area permeable e impermeable.	44
3.7.10. Detalles de recoleccion de aguas lluvias.	44
3.7.11. Esquema de recoleccion de aguas lluvias.	45
3.7.12. Vegetacion propuesta.	46--47
3.7.13. Ppopuesta de ascensores para edificios.	47



## CAPITULO III. PLAN MAESTRO

### 3.1. INTRODUCCION

¿Que es “Plan Maestro? es un instrumento que tiene su origen en el año 1960 en los países anglosajones, principalmente dentro del concepto más amplio de Ordenamiento Territorial e influenciado con las vanguardias del movimiento moderno (Pérez, 2014, pp. 16-21).

*El plan maestro* como instrumento de diseño urbano: potencialidad y limitante que nos ayuda a delimitar y planificar una ciudad de un área en específico (Pérez, 2014, pp. 16-21).

Conociendo el concepto queremos a la vez integrar las edificaciones y usos de suelos existentes que componen el proyecto de “La gran manzana”.

En el caso de “La Gran Manzana” se haría una intervención en el edificio existente tomando en cuenta las necesidades que sus usuarios de la “Comunidad La Cruz” como por ejemplo ellos han creado comercios informales con los que sacan adelante a sus familias. Para llegar a esta propuesta se realizó un análisis de los factores principales que afectan directamente que lo representamos en nuestro FODA y así hacer un Plan Maestro factible y coherente que pueda aplicarse y ser un modelo a seguir para cualquier Diseño de ciudad a la vez integrando lineamientos sostenibles básicos que hagan de una ciudad ideal para vivir.

### 3.2. DESCRIPCION DEL PROYECTO.

El terreno donde está ubicado el proyecto tiene muchas cualidades como por ejemplo la accesibilidad ya que se encuentra frente a una de las carreteras principales como lo es Carretera Panamericana a la vez está rodeado por instituciones que ayudaran a que este plan maestro sea completo. En la actualidad podemos ver que el edificio actual ya cuenta con los servicios básicos y nos ayudara a rehabilitar el espacio con mucho más elementos que harán posible la vida cotidiana de los habitantes, también será un modelo que permita ser fuente de ingresos y de interés no solo de sus habitantes sino también de las personas que practiquen el turismo.

### 3.3 LINEAMIENTOS URBANOS SOSTENIBLES.

Como una de las partes de estudio para la realización de nuestro proyecto tenemos el urbanismo sostenible el cual nos enseña como unificar los diferentes elementos naturales con los elementos artificiales, en base a eso debemos conocer el significado de sostenibilidad el cual nos permita tener un enfoque para el buen desarrollo de nuestro proyecto.

Las expresiones desarrollo sostenible, desarrollo perdurable, y desarrollo sustentable aluden al desarrollo socioeconómico, y su definición se gestó por primera vez en el documento nombrado como Informe Brundtland (denominado así por la política noruega Gro Harlem Brundtland) o conocido también como Nuestro Futuro Común, documento publicado en 1987 como resultado de los trabajos de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Como resumen, el desarrollo sostenible o sustentable es un concepto desarrollado a finales del siglo XX, una alternativa al concepto de desarrollo habitual, que pretende una homogeneidad y coherencia entre el crecimiento económico, los recursos naturales y la sociedad, evitando comprometer la posibilidad de vida en el planeta, ni la calidad de vida de la especie humana. (Seguí, 2014, p. 1-2).

#### Tipos sostenibilidad

““

Podemos identificar que el desarrollo sostenible se basa en tres factores: sociedad, economía y medio ambiente.

#### Sostenibilidad en la sociedad

Es el momento en que nos enfocamos ante los aspectos sociales del crecimiento sostenible, miramos los temas que afectan a la gente de manera directa y que o bien asisten o bien dañan el proceso de progresar la calidad de vida (Seguí, 2014, p. 8).

#### Sostenibilidad en la economía

Cuando nos enfocamos en la dirección de la economía y su futuro desde una perspectiva coherente, miramos el sistema que determina de qué manera se distribuyen los recursos limitados al mismo tiempo que se examina de qué manera se emplean (Seguí, 2014, p. 9).

#### Sostenibilidad ambiental

Se examinan y determinan los recursos naturales, tanto renovables como no renovables, que en definitiva componen nuestros alrededores y nos ayudan a sostener y mejorar nuestras vidas y la del entorno natural donde se habita (Seguí, 2014, p. 10). Los criterios de sostenibilidad se basan en principios que debe aplicarse a todas las escalas y en todos los tiempos de planificación urbana, el cual facilitara la coherencia en la aplicación de dichos principios.

Como lo mencionamos antes en nuestra propuesta de Plan Maestro tomamos en cuenta factores que lo harán ser un modelo de sostenibilidad por lo cual los lineamientos que seguiremos son los siguientes:

-Espacios Abiertos. Por encontrarse en el acceso principal de la ciudad de Santa Tecla se creará un elemento arquitectónico (punto focal) que de la bienvenida la ciudad, así también que sea funcional y le dé una identidad al proyecto, se usarán elementos verdes con una combinación de concreto. Esta propuesta no llevará muros perimetrales porque lo que se requiere es que este espacio invite a los ciudadanos como también a personas visitantes de otros lugares fuera de Santa Tecla.

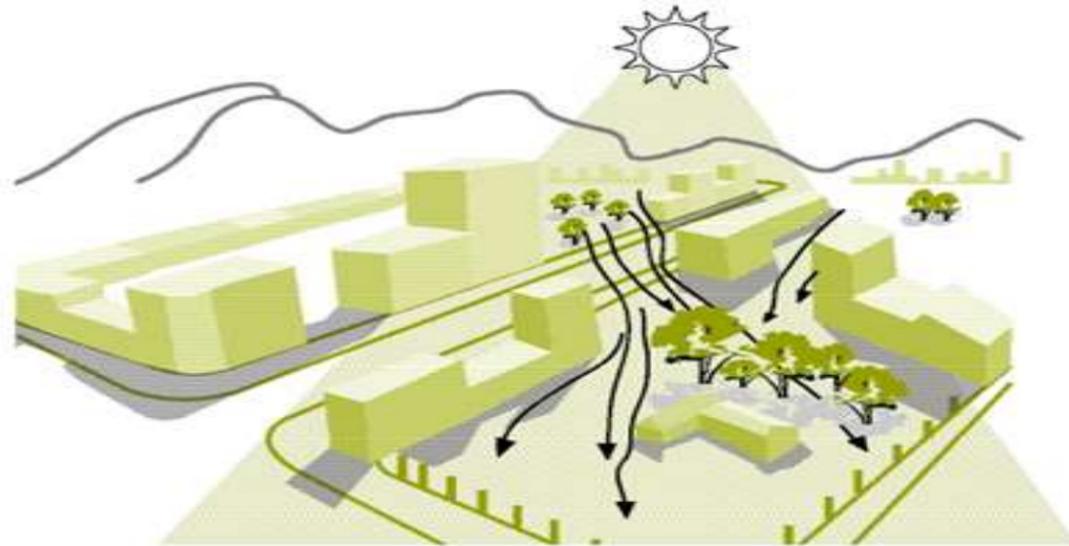


FIGURA 3.3.1 IMAGEN DE EJEMPLO DE ESPACIOS ABIERTOS (Salamanca, 2014).

-Arquitectura Sostenible. El objetivo de la arquitectura Sostenible es de mejorar la calidad de vida de las personas aprovechando al máximo los recursos disponibles y a la vez controlar los efectos negativos sobre el medio ambiente en todas sus escalas como por ejemplo reducción del consumo de agua, energía, el clima, paisajístico, socioeconómico.

-Planeación Urbana: adaptación congruente con su entorno mediante un trazado vial bien estructurado, zonas verdes adecuadas a la necesidad de la ciudad a planearse, parcelación de edificios, fachadas, parques o plazas bien orientadas.

-Mixtura de usos. Crear diferentes usos de suelo en el terreno destinado a nuestro proyecto, esto para establecer un punto focal donde las personas que habitan la zona y los visitantes tengan todo lo que necesitan en un mismo lugar ya sea comercio, recreación, vivienda, talleres de aprendizaje, guarderías, entre otros y así poder dejar un precedente de urbanismo sostenible para futuros proyectos en nuestro país.

-Modalidades de transporte. Tomando en cuenta las diferentes rutas de transporte colectivo que circulan por la zona, proponemos otra parada adicional frente al ITCA para establecer un orden con las diferentes rutas.

-Separación entre edificios. La separación edificatoria nos ayudara a que los espacios creados tengan una ventilación adecuada para el buen funcionamiento del mismo y así realizar las diferentes actividades dentro del edificio. Basándonos en el art. VI.5 OPAMSS. El cual dice que a partir de un cuarto nivel la separación no debe ser menor a 4 mt entre edificios y respetando dicho artículo hemos dejado una separación adecuada para su mejor funcionamiento.

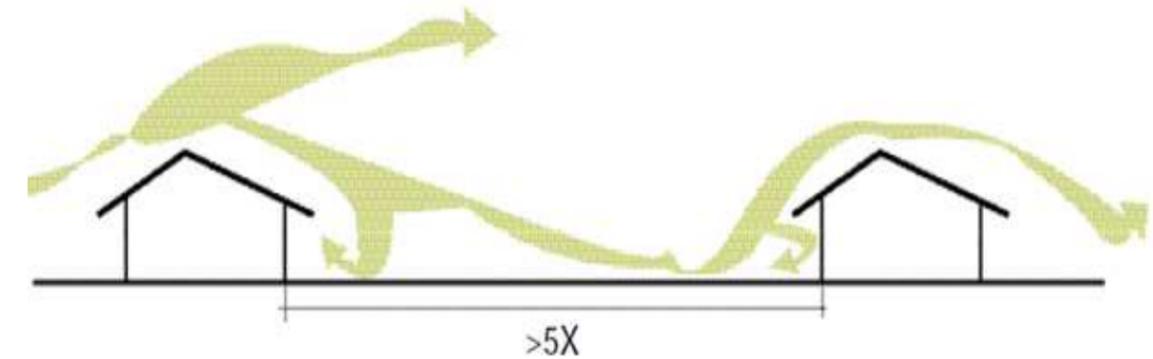


FIGURA 3.3.2 IMAGEN DE SEPARACION ENTRE EDIFICIOS (Salamanca, 2014).

-Altura edificatoria. Al establecer edificios en altura estamos creando más espacios para áreas verdes ya que un edificio de altura nos da la opción de poder crear más a su alrededor.

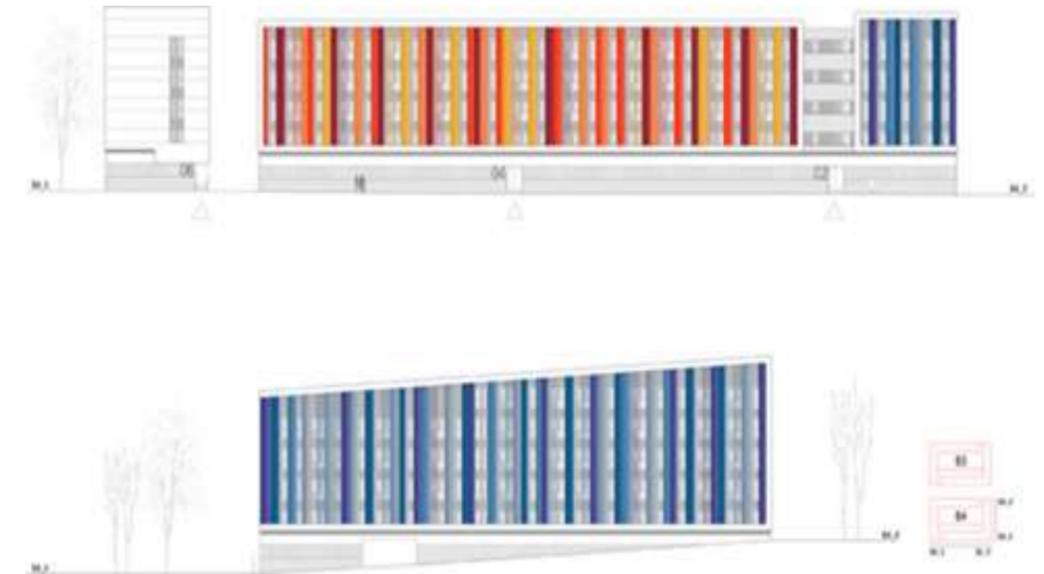


FIGURA 3.3.3 IMAGEN DE ALTURA EDIFICATORIA. (Salamanca, J.2014)

-Orientación de los edificios. Con una orientación Norte-Sur: con el fin de minimizar las fachadas al sol.

La orientación nos ayudara a establecer la posición de los edificios ya que debemos tomar en cuenta la posición del sol así como la dirección de los vientos para que los espacios no se vean perjudicados por las temperaturas del sol pero que se vean beneficiados por la ventilación natural así crearemos un espacio sostenible.

-Energía renovable.

Implementaremos la **energía solar** es la energía obtenida a partir del aprovechamiento de la radiación electromagnética procedente del Sol.

La radiación solar que alcanza la Tierra puede aprovecharse por medio de captadores que mediante diferentes tecnologías (células fotovoltaicas, helióstatos, colectores térmicos) pueden transformarla en energía eléctrica o térmica. (Meza , 2012, p. 1).

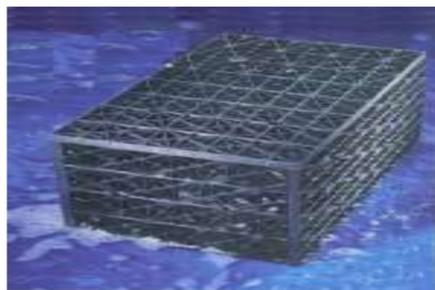
-Materiales y tecnología sostenible: utilizar diferentes tipos de materiales permeables para todo el proyecto ya sea para las edificaciones así como los jardines, caminos peatonales, plazas, etc.



Relleno de grama con pavimento poroso, este método es útil y no afecta el tipo de uso de rodaje



Concreto permeable.



Celdas para recolección de aguas lluvias.

FIGURA 3.3.4; 3.3.5.; 3.3.6. IMÁGENES DE MATERIALES Y TECNOLOGIA SOSTENIBLE. (Salamanca, J.2014)

-Áreas verdes: se pretende hacer una combinación de las áreas verdes, espejos de agua, jardineras, etc. Ya que los árboles y arbustos bien ubicados pueden proporcionar sombras y enfriamiento evaporativo. Lo cuales nos pueden reducir los requerimientos de aires acondicionados,

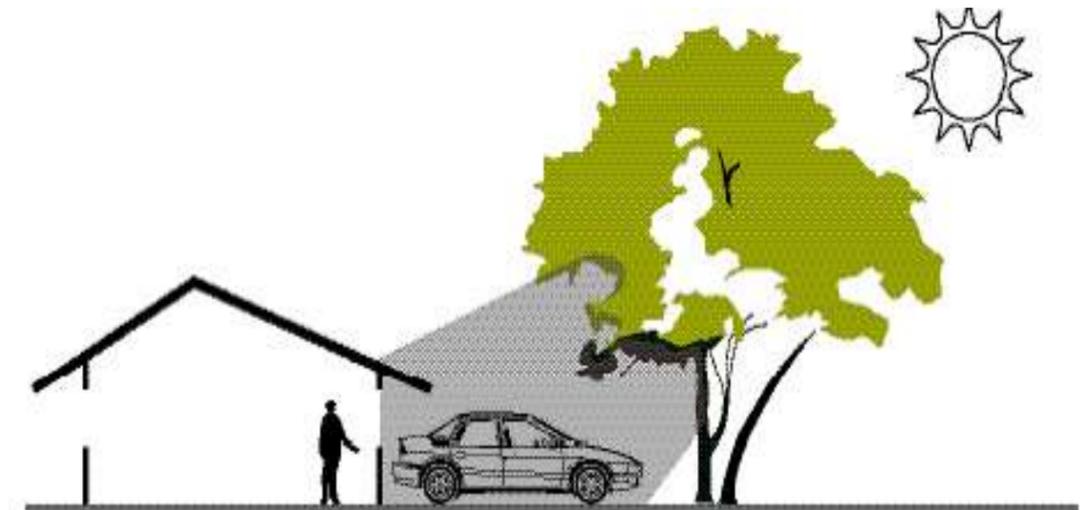
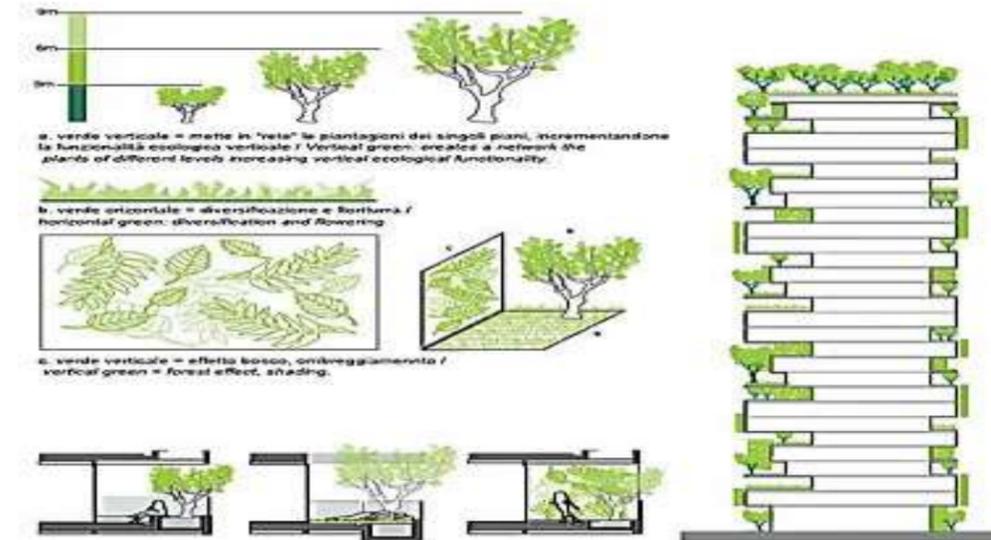


FIGURA 3.3.7; 3.3.8. IMÁGENES DE AREAS VERDES. (Salamanca, J.2014)

### 3.4. PROGRAMA DE NECESIDADES

NECESIDADES	ESPACIO	ACTIVIDAD	NUMERO DE ESPACIOS	AREA DE HUELLA EN M2	AREA CONSTRUIDA EN M2
Comercio	locales comerciales	Vender, comprar.	41	883.17	2,254.95
Enseñar y aprender	Talleres	Aprendizaje	4	123.08	246.16
Enseñar y aprender	Guardería	Cuidado de niños	1	108.82	217.64
Habitar	Edificio de apartamentos (3 edificios)	Habitar, estar, entretenimiento.	160 apartamentos	2,196.00	14,640.00
Entretenimiento	Anfiteatro	Diversión, eventos culturales, religiosos, institucionales, etc.	1	551.23	551.23
Vigilar, Proteger	casetas de vigilancia	Brindar seguridad.	3	45.00	45.00
Zona de carga y descarga	Estacionamiento de vehículos pesados.	Carga y descarga de mercadería.	1	841.48	841.48
Espacio publico	Plaza central, plaza comercial, caminos peatonales, ciclo vía, cancha, área de skateboarding en laguna, área de quioscos comerciales.	Recreación y entretenimiento.	1	19,046.96	19,046.96
Estacionamiento	Estacionamiento sótano	Resguardo de vehículos.	102	-----	4,712.64
<b>TOTAL</b>				<b>23,795.74</b>	<b>42,556.06</b>

Para establecer los estacionamientos nos basamos en el Art. VI. Estacionamientos Cuadro N° VI-1 Hr-40 de OPAMSS el cual dice que es 1 plaza vehicular por cada 75 m2 de construcción.

Además hemos establecido un 3% del total de las plazas vehiculares para el uso de personas con discapacidad el cual lo establece CONAIPD Ítem 5.5 pág. 41.

Todo con el fin de diseñar conforme al reglamento y las leyes que establecen las diferentes organizaciones antes mencionadas para que nuestra propuesta sea lo más adecuado para las personas que visitaran el lugar.

El total de área del terreno es de 21,315.98 M2 y debido a que se tomaron las aceras para crear un solo elemento en los accesos peatonales tenemos una diferencia de 2,479.76 M2. Es por ello que en nuestro programa de necesidades tenemos un total de 23,705.74 M2

TABLA 3.3.1. PROGRAMA DE NECESIDADES. Fuente de elaboración propia.

### 3.5 TIPOS DE USUARIOS.

Revisando las necesidades que presenta nuestra propuesta hemos definido los tipos de usuarios y estos son los siguientes:

- **RESIDENTES DE LA COMUNIDAD “LA CRUZ”**, actualmente las familias a las que beneficiará este proyecto son de 160 familias, de las cuales 32 ya viven en el edificio existente, son personas que escasos recursos que con comercios informales han salido adelante con sus familias, la mayoría de mujeres no poseen educación básica, y hay mucha población de niños y ancianos.  
Las viviendas en las cuales residen actualmente son hechas de lámina con pisos de tierra, además cuentan con conexiones ilegales de energía eléctrica los cuales son peligrosas, poseen 2 chorros públicos de donde se abastecen de agua.
- **VISITANTES.** Este grupo son la personas que residen en los alrededores de la ciudad, así también los que están fuera del municipio, con esta propuesta queremos que no haya ningún tipo de restricción para poder conocer el proyecto.
- **AUTORIDADES MUNICIPALES, DE GOBIERNO Y RELIGIOSOS.** Se pretende crear espacios donde se realicen actividades culturales como municipales donde puedan albergar los dos tipos de usuarios anteriores y hacer una combinación donde no exista inconvenientes entre ellos.



FIGURA 3.3.9. Foto de residentes de comunidad la cruz.

### 3.6. CONCEPTUALIZACION DEL PROYECTO.

El terreno de la gran manzana posee muchas ventajas ya que por encontrarse en el acceso principal al municipio de Santa Tecla. La propuesta que aquí damos a conocer será el punto focal que dará vida a unos de los Iconos y este representará parte la identidad de la ciudad a los visitantes, y a la vez que sea un prototipo para el ordenamiento de futuras ciudades. Tomando en cuenta que su entorno no posee mucha vegetación, tiene muchas otras cualidades como por ejemplo la infraestructura casi completa, el comercio es abundante lo cual nos ayudará a que los residentes de la comunidad la cruz se desarrollen en este ámbito.

#### 3.6.1. DIAGNOSTICO ESPACIAL CONCEPTUAL.

Como parte de este trabajo se realizaron visitas de campo, identificando la infraestructura con la que cuenta el terreno como la de sus alrededores, también analizamos de primera mano las necesidades que presenta como también las fortalezas que posee. Al ubicar las edificaciones existentes se verifico cual era la idea inicial y los criterios con los cuales cuenta la primera propuesta y así verificar si se puede integrar en nuestro plan maestro.

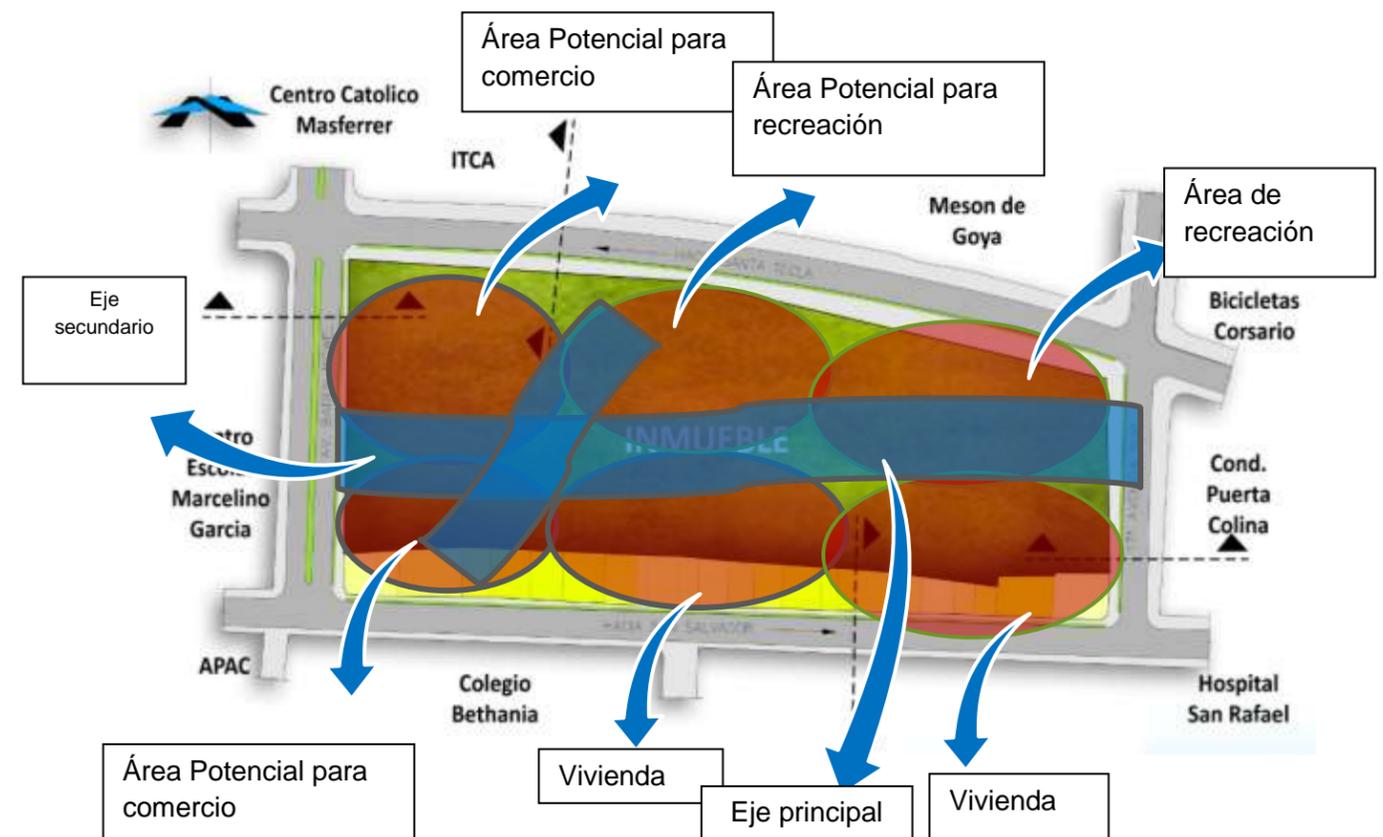
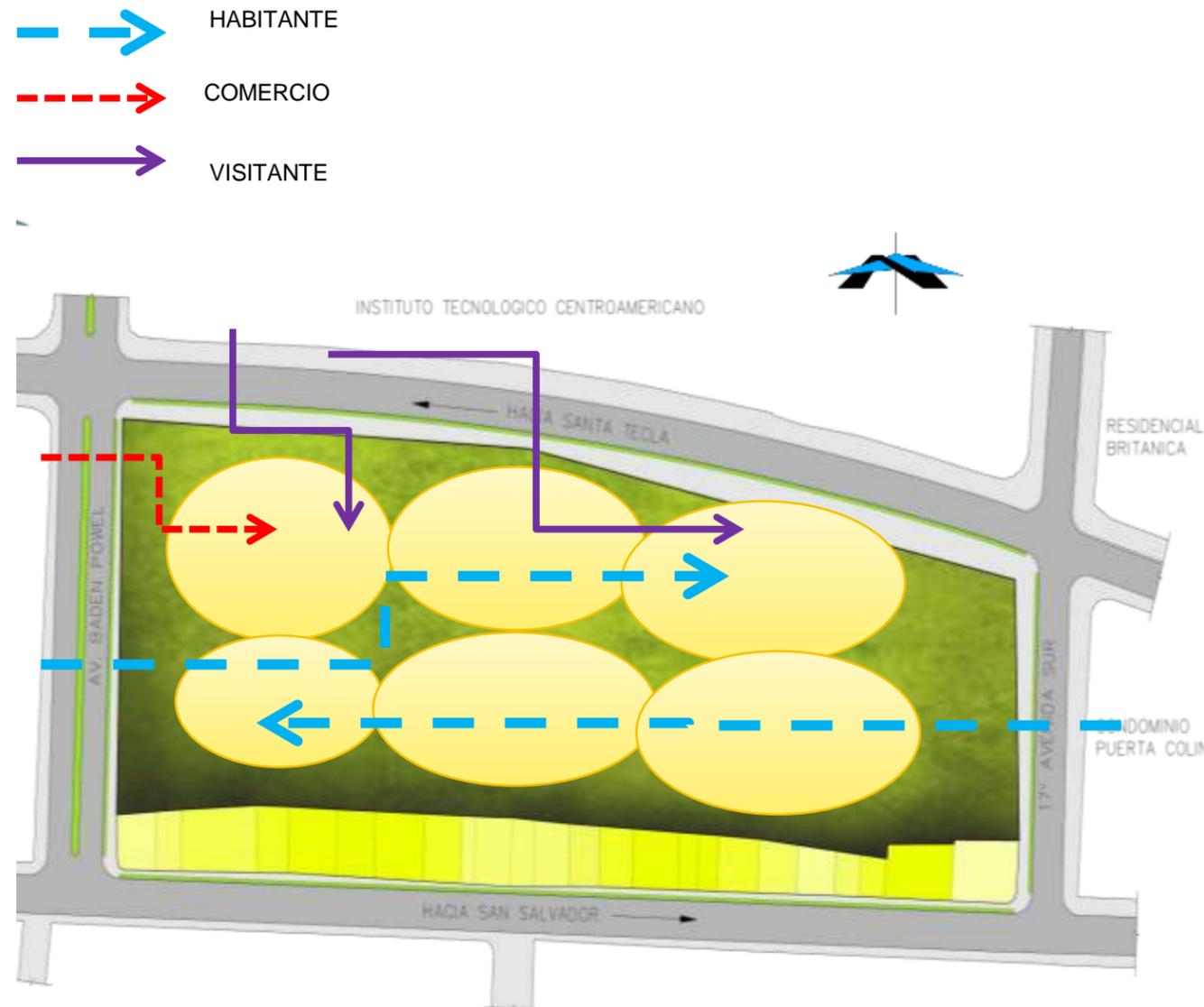


FIGURA 3.3.10. ESQUEMA DE DIAGNOSTICO ESPACIAL CONCEPTUAL. Fuente de elaboración propia.

### 3.6.2. DIAGNOSTICO FUNCIONAL CONCEPTUAL.

Nuestra propuesta está enfocada a diferentes tipos de usuarios y usos de suelo, lo cual nos hizo determinar las necesidades específicas que estos requieren. Se analizó las actividades que en cada uno de los usuarios desempeñaran en los espacios que proponemos y como pueden tener acceso fácil a ellos sin entorpecer sus actividades.



### 3.6.3. EL CONCEPTO.

La propuesta urbanística está formulada a través de procedimientos, lineamientos, principios y criterios sostenibles con el fin de mejorar gradualmente las condiciones de vida de los habitantes de la Comunidad La Cruz y los visitantes, teniendo en cuenta que este será un lugar agradable en el cual todos podrán vivir, recrearse y divertirse.

El concepto se genera a partir de la creación de nuevos espacios abiertos que proporcionen un ambiente agradable para las personas de la comunidad así como los visitantes, estableciendo una relación entre espacio-humano que permita desarrollar fácilmente sus actividades diarias y eventuales.

Nuestro enfoque está dirigido a la creación de espacios públicos y privados en los cuales se manifestaran las diferentes actividades cotidianas que permitan mejores fuentes de ingresos para las personas.

Tomando en cuenta las dimensiones de nuestro terreno debemos enfocarnos en ser muy puntuales con los espacios que vamos a desarrollar ya que nuestra propuesta deberá ser adecuada en la cual se apliquen todos los criterios de urbanismo sostenible, creando un recorrido a través de un eje central el cual nos permitirá el buen funcionamiento de las diferentes actividades que en él se desarrollen, en dicho eje se establecerán los diferentes espacios públicos abiertos, comercio, vivienda, plaza, jardines, caminos peatonales, vías de acceso vehicular, entre otros; los cuales tendrán un ambiente de total agrado para que cada persona se sienta segura y en confort con la naturaleza.



FIGURA 3.3.11. ESQUEMA DE DIAGNOSTICO FUNCIONAL CONCEPTUAL. Fuente de elaboración propia.

FIGURA 3.3.12. IMAGEN DE EL CONCEPTO (Landa, 2010).

### 3.7. PROPUESTA.

#### 3.7.1. AREA ESPECÍFICA DE INTERVENCION.

En esta imagen delimitamos el área a intervenir, como lo mencionamos antes el concepto que queremos implementar es de ciudad abierta o ciudad compacta donde el usuario pueda desarrollar sus actividades dentro del mismo lugar donde vive y a la vez pueda relacionarse con otros usuarios que no pertenezcan a su hábitat, y además se crearan una diversidad de usos.

El área del terreno es de 21,315.98 m<sup>2</sup>, pero debido a la propuesta de mejora de las aceras que corresponden a las ubicadas frente al ITCA, Av. Baden Powell y 17 Av. Sur, el total del área a intervenir se incrementa ya que hemos utilizado como parte del proyecto las aceras del terreno actual para crear un solo elemento que se integre con las plazas y accesos peatonales del proyecto. El total a intervenir es de 23,795.74 M<sup>2</sup>.

#### 3.7.2. ZONIFICACION PARA USO DE SUELOS.

La propuesta realizada muestra los diferentes usos de suelos y espacios abiertos al público en general, generando diversas actividades dentro del proyecto de los cuales se beneficiarán los habitantes de la Comunidad La Cruz y así mismo los visitantes ya que se pretende que haya una extensa área de comercio y también áreas recreativas haciendo uso de los diferentes criterios de sostenibilidad para el buen funcionamiento del mismo. Ver FIGURA 3.3.15.

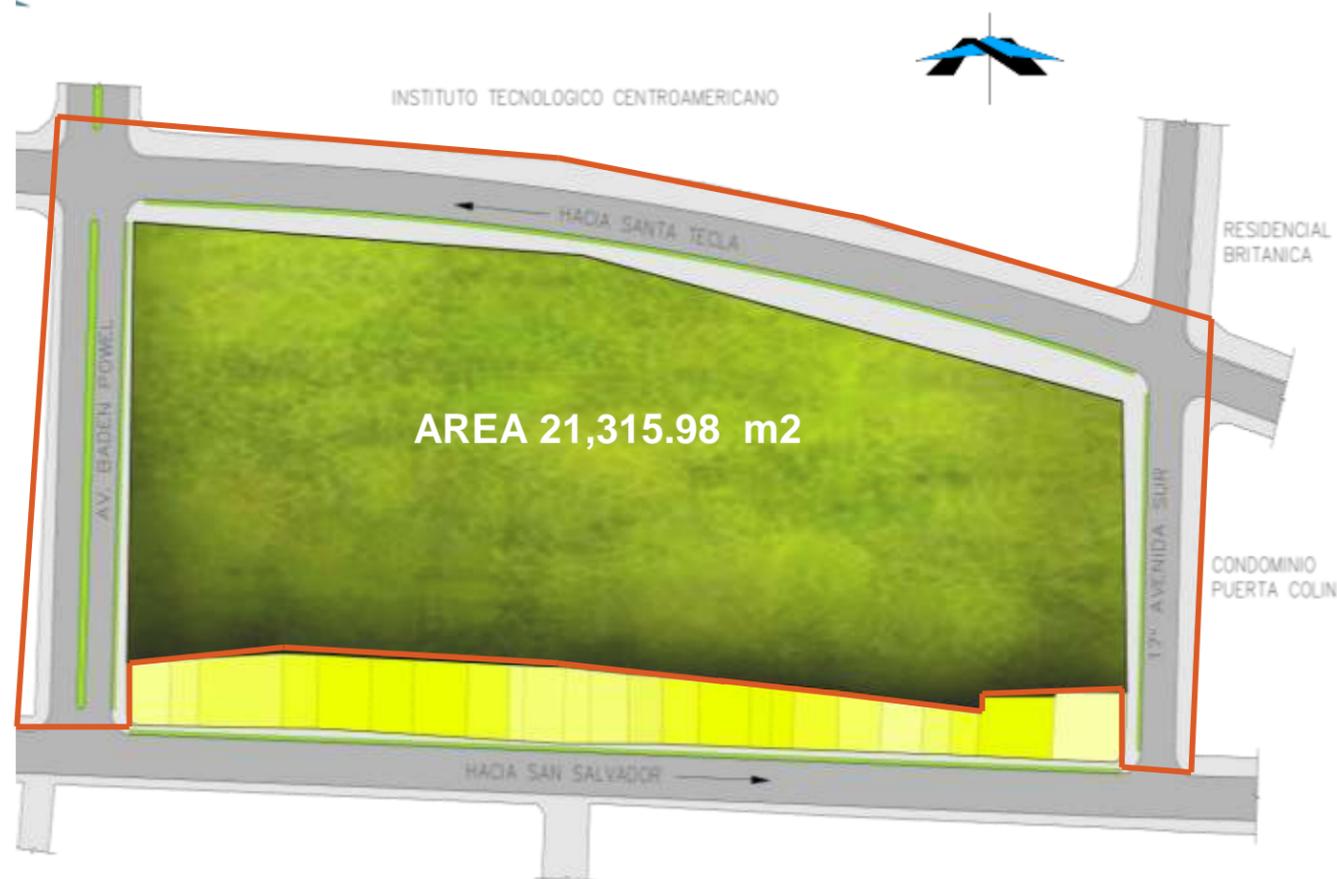


FIGURA 3.3.13. ESQUEMA AREA ESPECÍFICA DE INTERVENCION. Fuente de elaboración propia.

# ZONIFICACION PARA USO DE SUELOS.



FIGURA 3.3.14. ESQUEMA DE PROPUESTA DE ZONIFICACION. Fuente de elaboración propia.

### 3.7.3. PLANTA DE CONJUNTO.



FIGURA 3.3.15. Planta de conjunto, sin escala. Fuente de elaboración propia

### 3.7.4. PLANTA DE ESTACIONAMIENTO SOTANO.

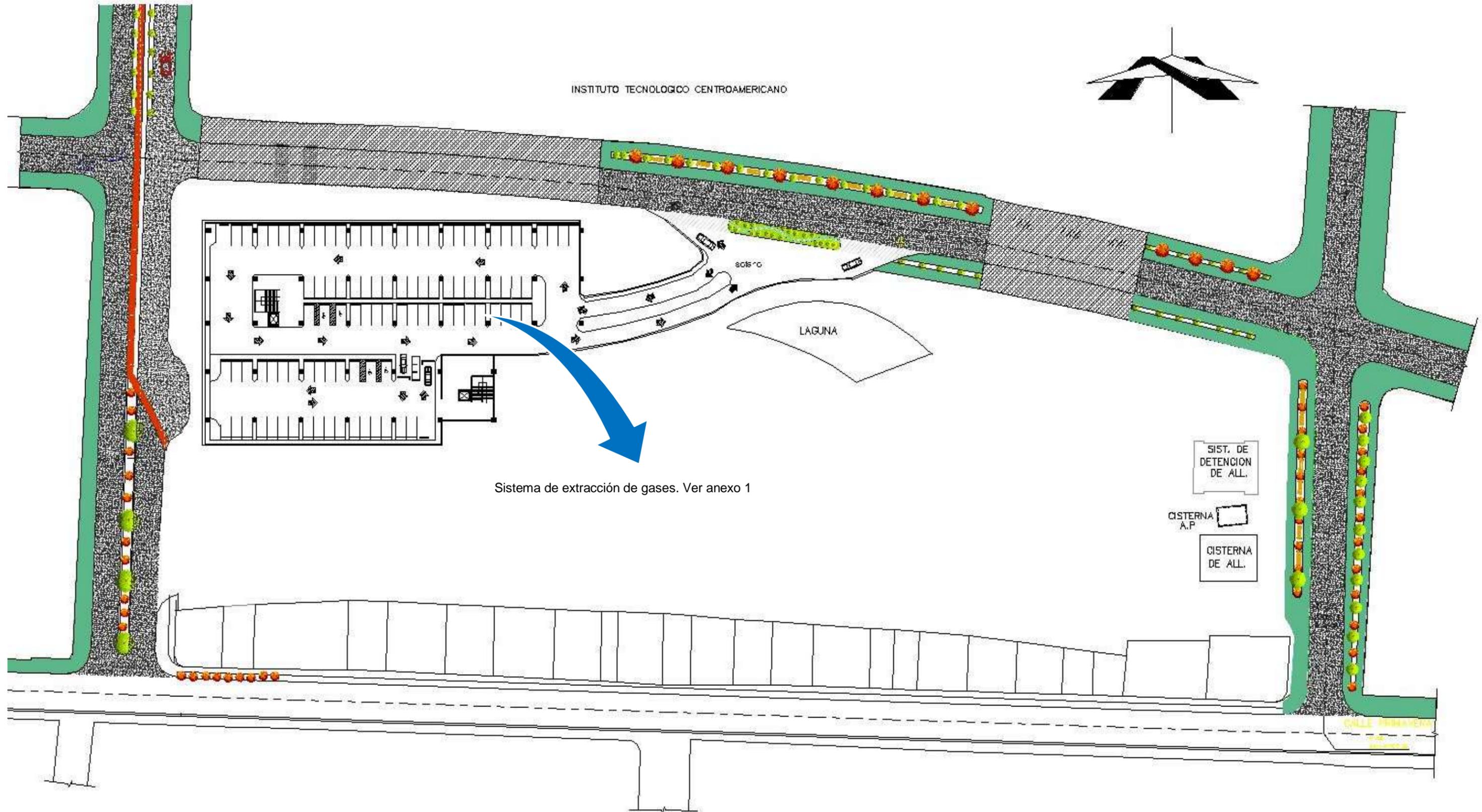


FIGURA 3.3.16. Planta de estacionamiento sótano, sin escala, fuente de elaboración propia.

### 3.7.5. VIALIDAD PROPUESTA.

Para el acceso de circulación peatonal se intervino a través de la Carretera Panamericana y la Av. Banden Powell y la 17 Aa. Sur, ya que se realizó un análisis de flujo peatonal el cual nos indicó donde se generaban la mayor masa de personas y además son calles muy transitadas, el estacionamiento de los habitantes y los visitantes estará en el sótano para mejor funcionamiento del mismo. En el interior del proyecto la circulación para los habitantes y los visitantes se mezclan a través de espacios públicos como comercios, plazas, y áreas recreativas.

CIRCULACION CICLOVIA.



CIRCULACION PEATONAL HABITANTES Y VISITANTES.



CIRCULACION COMERCIO



ESTACIONAMIENTO HABITANTES Y VISITANTES EN SOTANO

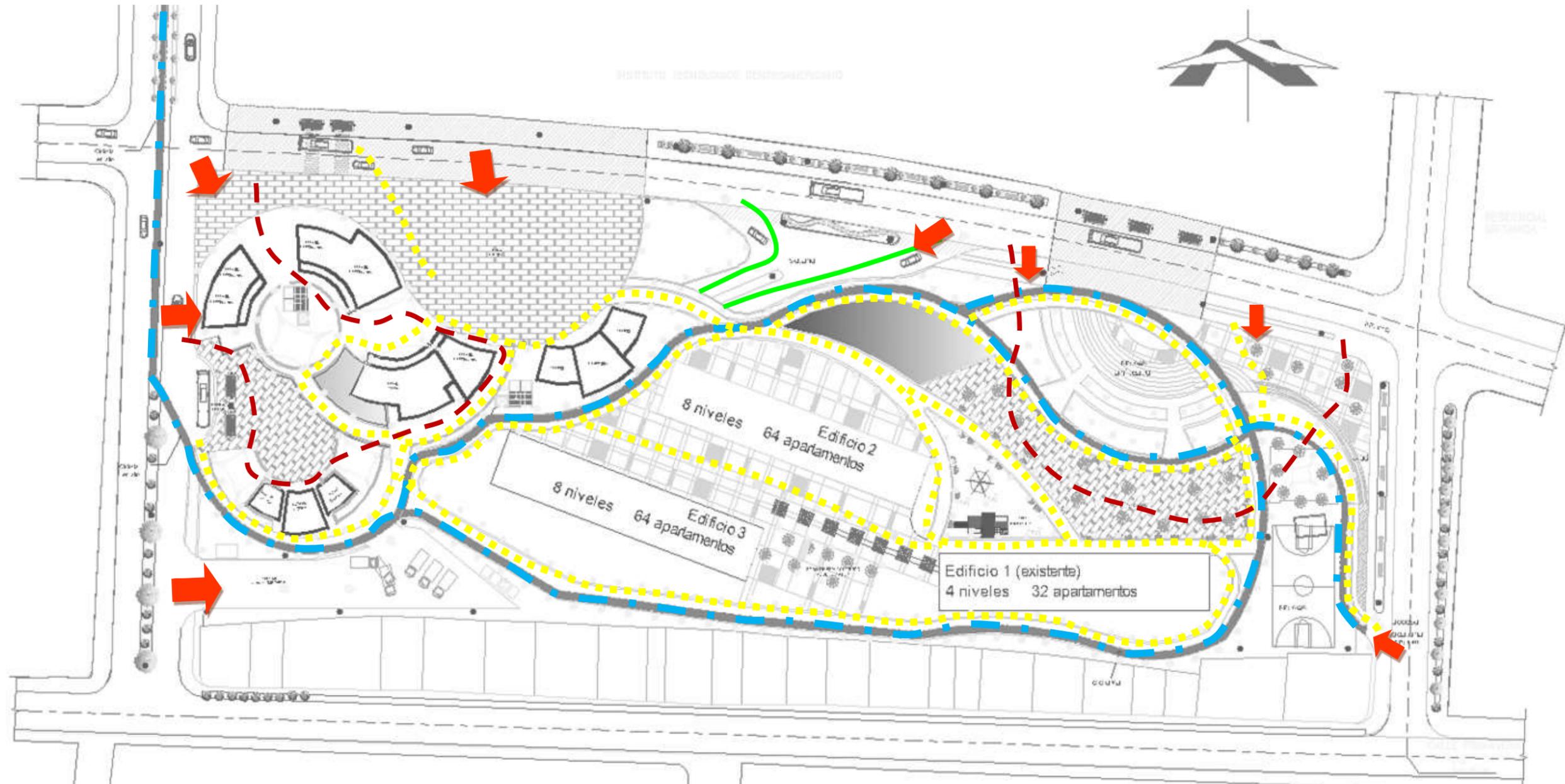


FIGURA 3.3.17. ESQUEMA CIRCULACION VIAL. Fuente de elaboración propia.

### 3.7.6. PROPUESTA DE TEXTURAS EN CALLES Y ACERAS

Para crear una conexión desde nuestro proyecto hacia los lugares más destacados de Santa Tecla tales como, el cafetalón, parque San Martín, parque Daniel Hernández y paseo el Carmen, hemos realizado una propuesta de cambio de texturas en las calles y aceras.

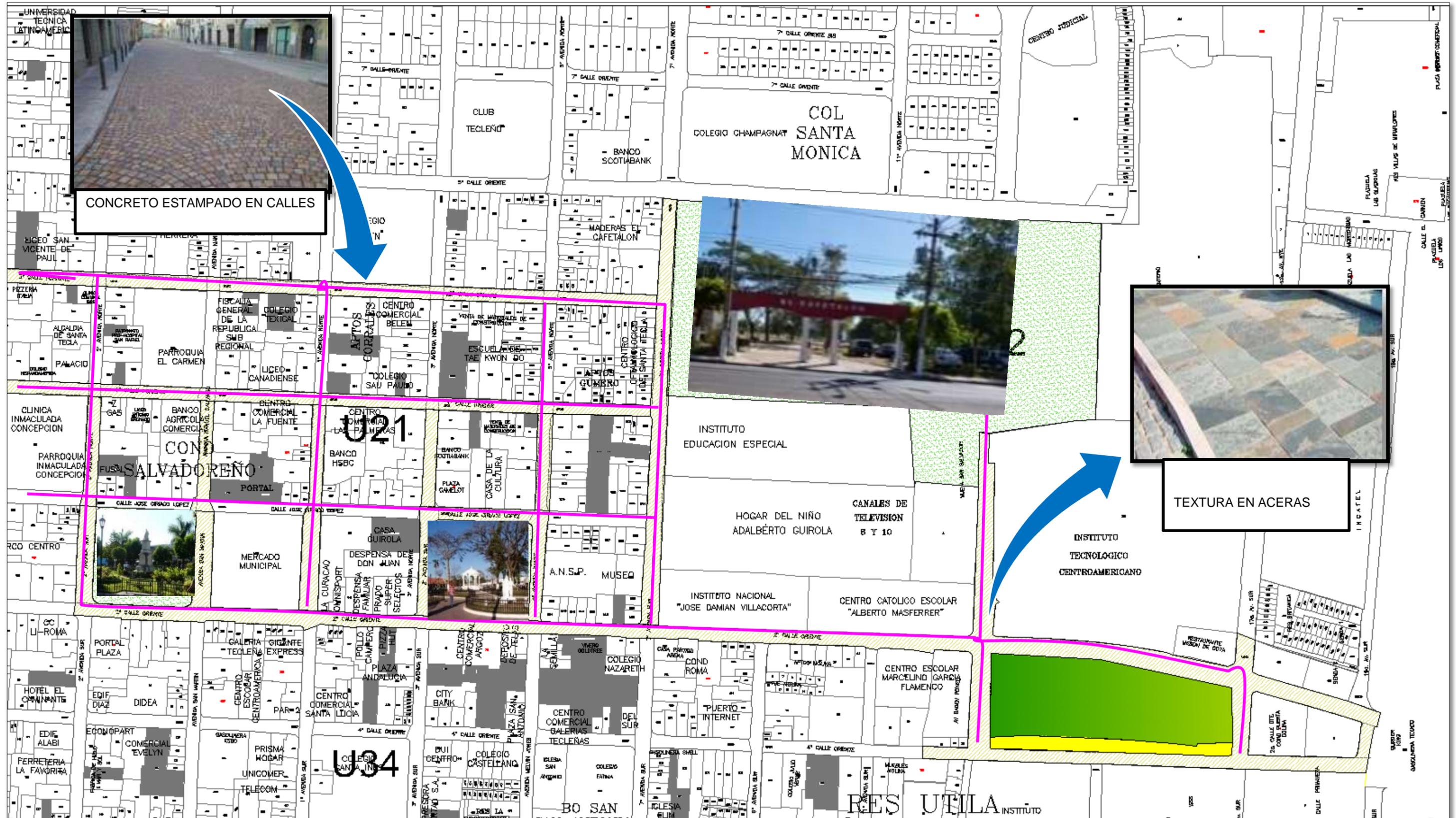


FIGURA 3.3.18. ESQUEMA PROPUESTA DE TEXTURAS EN CALLES Y ACERAS. Fuente de elaboración propia.

### 3.7.7. PROPUESTA DE MATERIALES

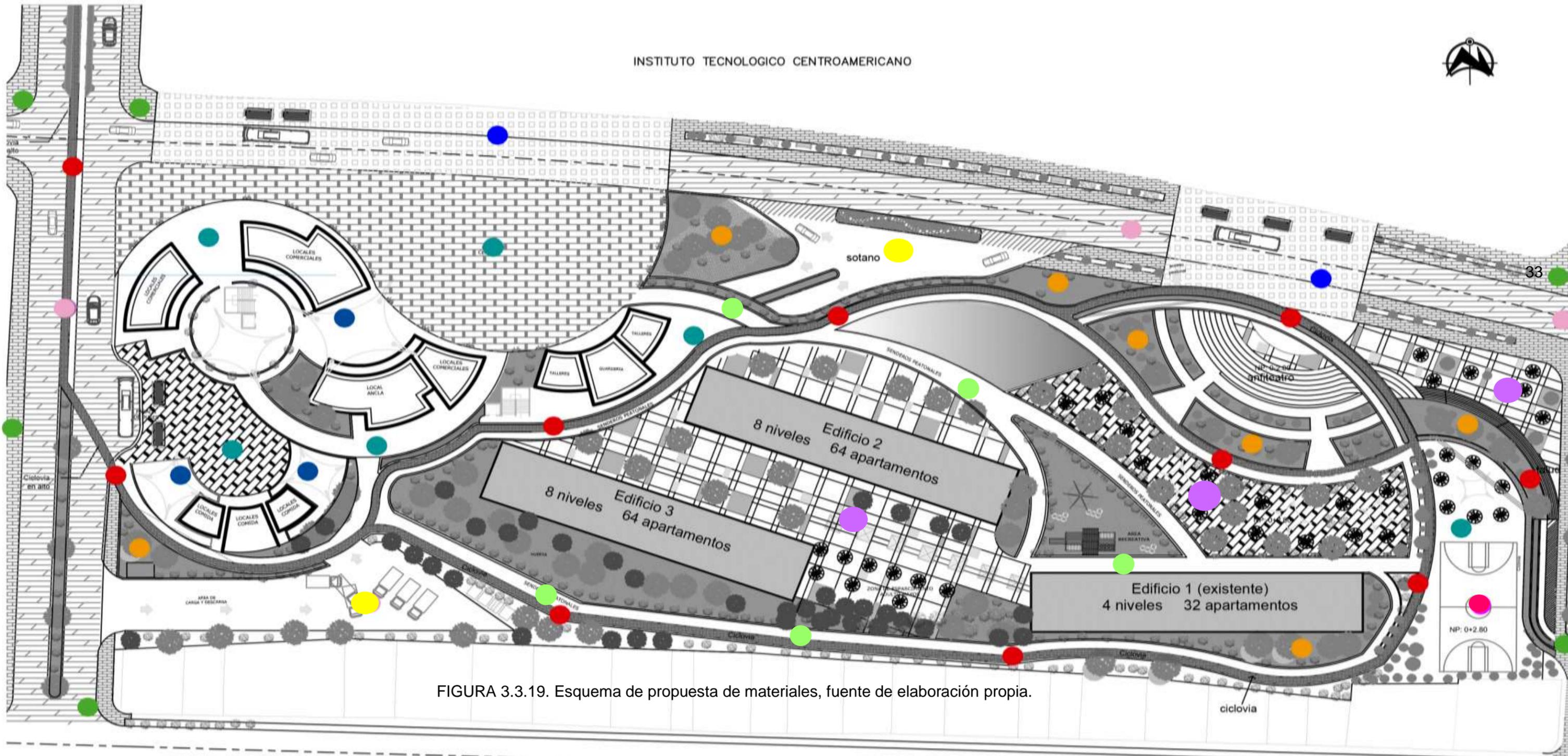


FIGURA 3.3.19. Esquema de propuesta de materiales, fuente de elaboración propia.

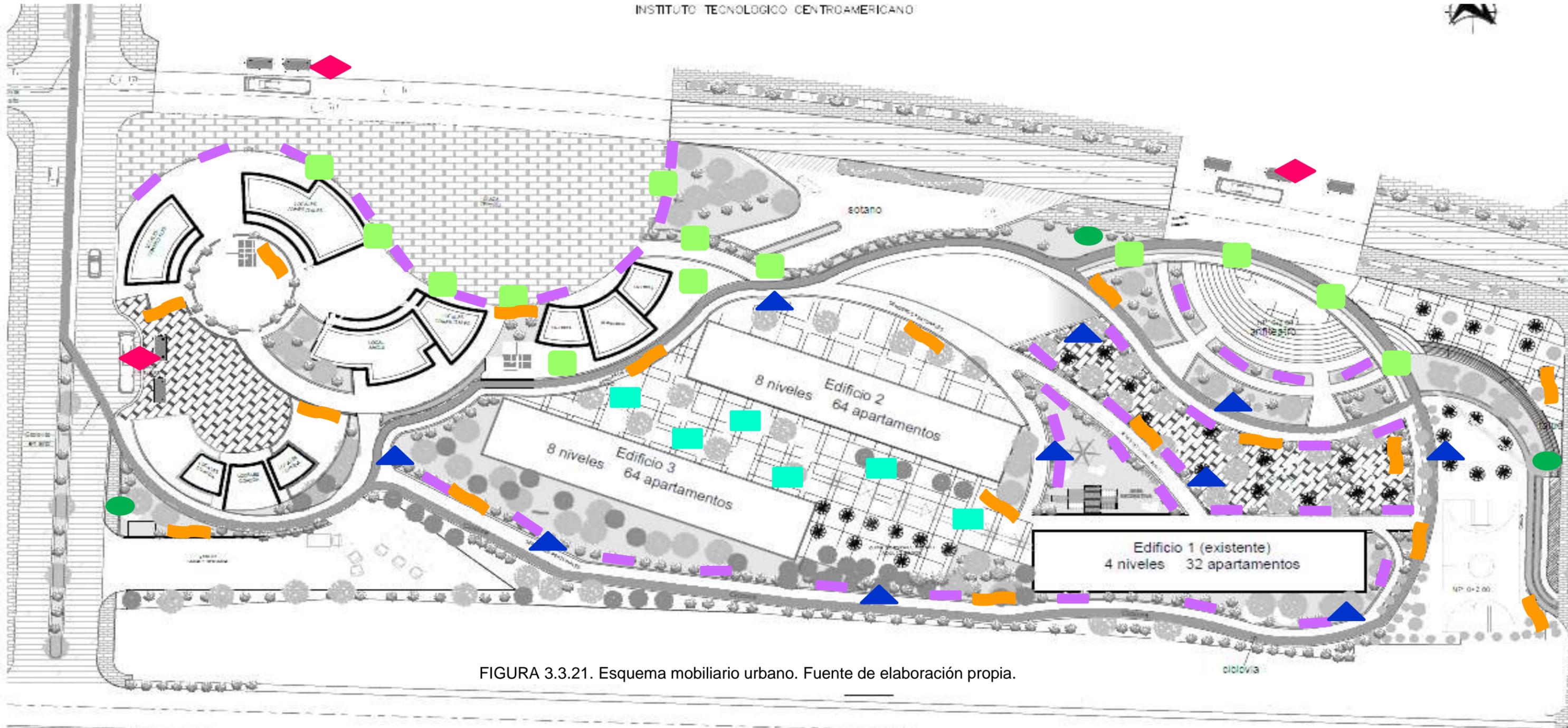
- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <span style="color: green;">●</span> BALDOSA DE CONCRETO EN ACERAS                      | <span style="color: blue;">●</span> GEOTEXTIL                        | <span style="color: yellow;">●</span> CONCRETO PARA ESTACIONAMIENTOS. | <span style="color: olive;">●</span> CONCRETO Y GRAMA EN AFITEATRO   |
| <span style="color: blue;">●</span> CONCRETO ESTAMPADO EN CALLES                        | <span style="color: orange;">●</span> ARACHIS (MANI) PARA JARDINES   | <span style="color: cyan;">●</span> JARDINES VERTICALES               | <span style="color: magenta;">●</span> CONCRETO PERMEABLE CON GRAMA EN PLAZA COMERCIAL Y EDIFICIOS DE APARTAMENTOS |
| <span style="color: teal;">●</span> BALDOSA DE CONCRETO CON GRAMA Y PIEDRA PARA PLAZAS. | <span style="color: lightgreen;">●</span> GRAVA BLANCA PARA SENDEROS | <span style="color: pink;">●</span> PAVIMENTO ESTAMPADO               | <span style="color: brightpink;">●</span> GRAMA EN CANCHA  |
| <span style="color: red;">●</span> CONCRETO ESTAMPADO PERMEABLE EN CICLOVIA.            |  |   |  |

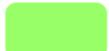
DESCRIPCION DE MATERIALES

	 BALDOSA DE CONCRETO EN ACERAS		 CONCRETO PERMEABLE CON GRAMA EN PLAZA COMERCIAL Y EDIFICIOS DE APARTAMENTOS		 ARACHIS (MANI) PARA JARDINES
	 CONCRETO ESTAMPADO EN CALLES		 CONCRETO ESTAMPADO PERMEABLE EN CICLOVIA.		 JARDINES VERTICALES
	 BALDOSA DE CONCRETO CON GRAMA Y PIEDRA PARA PLAZAS		 CONCRETO Y GRAMA EN ANFITEATRO		 GRAVA COLOR BLANCO
	 CONCRETO ESTACIONAMIENTO EN		 PAVIMENTO ESTAMPADO		 ENGRAMADO PARA CANCHA
					 GEOTEXTIL

FIGURA 3.3.20. IMÁGEN DE PROPUESTA DE MATERIALES SOSTEINIBLES.

### 3.7.8. MOBILIARIO URBANO.



- |   |                     |   |                    |   |  |   |           |
|---|---------------------|---|--------------------|---|--|---|-----------|
|  | BANCAS              |  | BEBEDEROS          |  | MACETAS PARA AREA DE PLAZAS Y CICLOVIA |  | ALCORQUES |
|  | BASUREROS ORGANICOS |  | CARTEL INFORMATIVO |  | PARADAS DE BUSES                       |   |           |

# DESCRIPCION DE MOBILIARIO



FIGURA 3.3.22. IMÁGEN DE PROPUESTA DE MOBILIARIO URBANO.

# LUMINARIAS

INSTITUTO TECNOLÓGICO CENTROAMERICANO

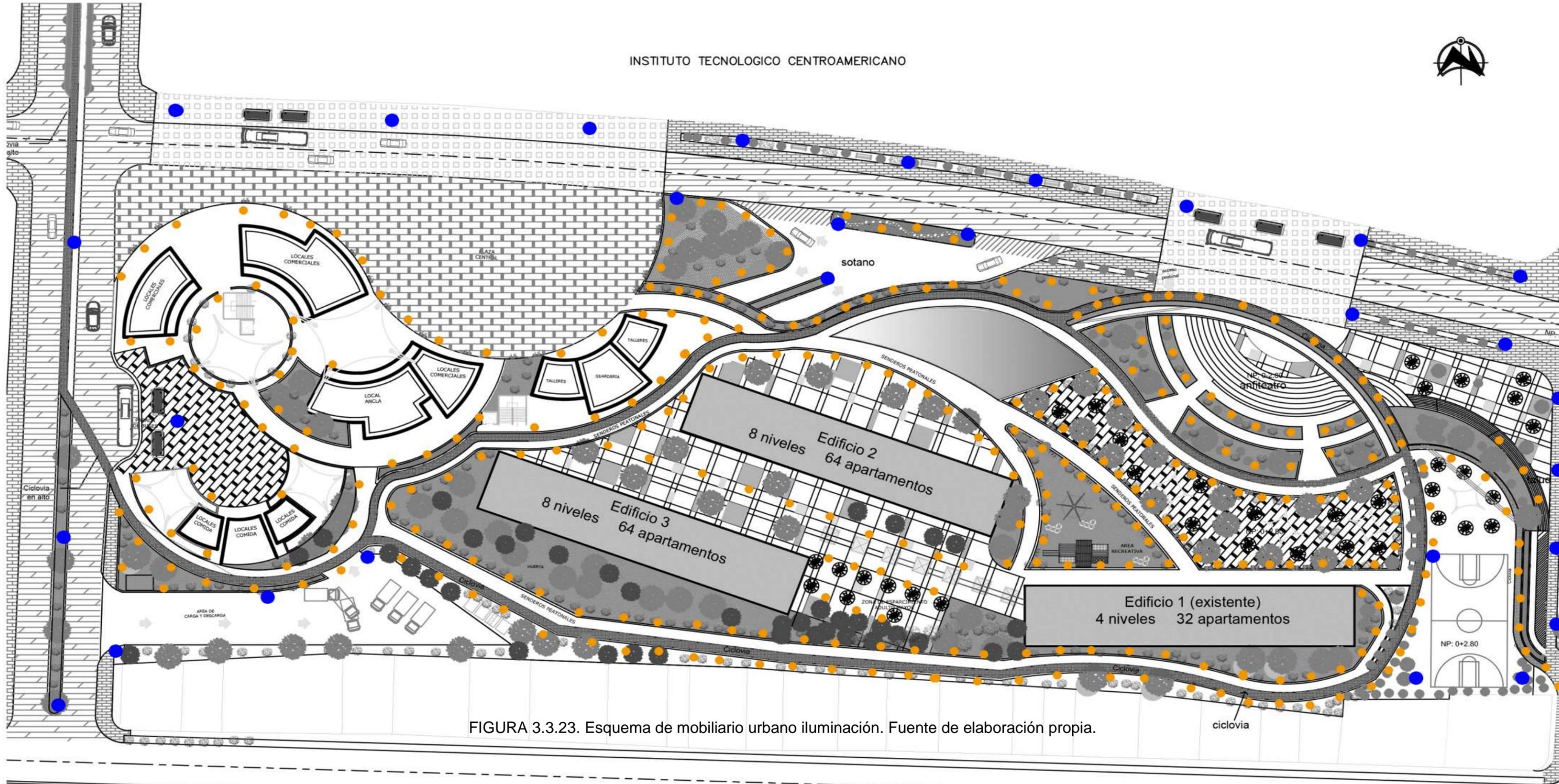


FIGURA 3.3.23. Esquema de mobiliario urbano iluminación. Fuente de elaboración propia.

 LUMINARIA LED 27 W , PARA ACERAS Y SOTANO

 LUMINARIA LED 13 W , PARA SENDEROS, JARDINES Y PLAZAS.

## LUMINARIAS PARA EXTERIORES.

Nebraska es una luminaria de última generación que incorpora los últimos avances en tecnología LED vestidas con un diseño ergonómico sobrio y a la vez elegante. Perfecta para instalar en columnas de 4 a 12 metros en calles residenciales y urbanas anchas y estrechas, carreteras urbanas, carriles para bicicletas, parkings, parques, plazas, avenidas, autovías y autopistas.

- Cuerpo y tapa con formas aerodinámicas en inyección de aluminio.
- Disipador oculto con refrigeración Air-flow Design. Circulación de aire por convección lateral gracias a las entradas de aire.
- Compartimento de driver separado de la placa LED para mejorar el aislamiento térmico entre ellos.
- Acceso rápido al driver mediante apertura manual de la tapa con pulsador sin necesidad de herramientas.
- Fijación en tubo de diámetro 60 mm (48, 64 LEDs) y 60mm o 48mm (12,16/24,32 LEDs) tanto en Top como Lateral.
- Posibilidad de inclinación de -5°, 0°, 5° o 10°.
- Acabados del cuerpo superior en negro RAL9011 y tapa inferior en color gris RAL7040. (Benito Urban, 2012, pp. 40-41).



FIGURA 3.3.24. Propuesta de luminaria para aceras (Benito Urban, 2012, pp. 40-41).

REFERENCE	N° LEDs	@700mA				@500mA				@350mA			
		P <sub>Out</sub> [W]	P <sub>In</sub> [W]	φ [lm]	η <sub>p</sub> [lm/W]	P <sub>Out</sub> [W]	P <sub>In</sub> [W]	φ [lm]	η <sub>p</sub> [lm/W]	P <sub>Out</sub> [W]	P <sub>In</sub> [W]	φ [lm]	η <sub>p</sub> [lm/W]
ILNE012[]30	12	24	27	2745	103	17	19	2087	111	12	13	1522	117
ILNE016[]30	16	32	35	3651	103	23	25	2777	111	16	17	2028	117
ILNE024[]30	24	48	53	5491	103	34	38	4174	111	23	26	3044	117
ILNE032[]30	32	64	71	7303	103	45	50	5554	111	31	35	4054	117
ILNE048[]30	48	96	106	10815	103	67	75	8325	111	47	52	6084	117
ILNE064[]30	64	128	136	14008	103	90	100	11100	111	63	70	8190	117

TABLA 3.3.2. Descripción de luminarias (Benito Urban, 2012, pp.40-41).

## LUMINARIAS PARA ESTACIONAMIENTO SUBTERRANEO.

### Funciones principales

1. Iluminación LED para estacionamientos incorpora en su diseño un detector ultrasónico interno, de manera que ofrece funciones de iluminación para el estacionamiento así como función de detección de espacios disponibles.

2. Aplica LED de luz blanca de alta potencia y ecológicos como fuente de iluminación, ofreciendo alta eficacia luminosa, una vida de servicio promedio de 30,000 horas. De forma tal que la iluminación LED para estacionamientos es un equipo de bajo mantenimiento.

3. Las soluciones de iluminación pueden ser definidas de acuerdo con los requerimientos del usuario.

4. La luz del estacionamiento permite realizar ajuste automático de la luminosidad de acuerdo con las condiciones de iluminación del espacio. El rango de cambio de luminosidad es desde 10% hasta 100%.

(BVLED, S.F).

5. Aplica cubierta de luz no incandilante para garantizar luz suave y comfortable.

6. La cubierta de luz está hecha de una material de aleación ligero resistente al desgaste, corrosión, agua, polvo, etc., lo que garantiza la larga vida de servicio de la iluminación LED para estacionamientos.

BVP-3212 (27w): L1200\*W150\*H65mm

BVP-3211 (16w): L900\*W150\*H65mm

BVP-3210 (12w): L600\*W150\*H65mm (BVLED, S.F).



FIGURA 3.3.25. Propuesta de iluminación para estacionamiento. (BVLED, S.F).

## PROPUESTA DE PANELES SOLARES

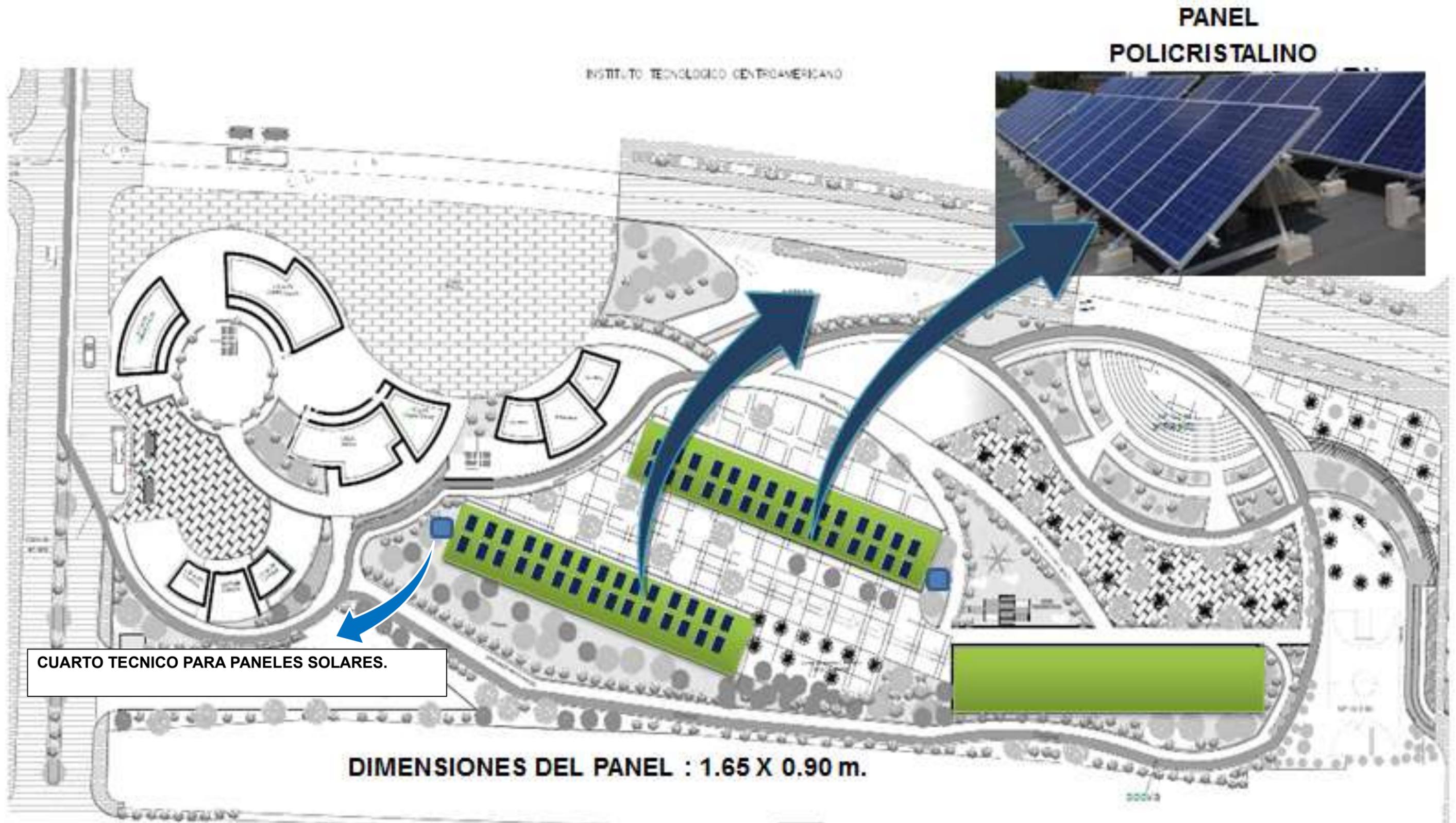


FIGURA 3.3.26. Esquema de ubicación de paneles solares. Fuente de elaboración propia.

## COMBINACIÓN DE TECHOS VERDES CON PANELES SOLARES

Las **cubiertas vegetales** y las **placas solares** empieza a ser una modalidad más habitual, hemos hecho una investigación en cómo funciona y al ver que da un resultado favorable se incluirá en nuestra propuesta de sostenibilidad en nuestros edificios de vivienda, Queremos explicar y mostrar en este proyecto como funciona y a la vez vamos a enumerar las propiedades de ambos sistemas por separado (Rodríguez, s. f, p. 1-2).

### Características de las cubiertas vegetales:

- Recuperación del manto verde** existente antes de la construcción.
- Recolección de aguas pluviales**; absorbe el agua de lluvia y la libera durante un período de varias horas.
- Conservación de la energía**; mejoran el aislamiento y la estabilidad térmica interior.
- Mitigación del efecto isla** del calor urbano.
- Mayor longevidad de las membranas** de las cubiertas; tienen una vida más larga que los techos convencionales por estar protegidas contra la radiación ultravioleta y las fluctuaciones extremas de temperatura que provocan que las membranas del techo se deterioren.
- Retención de polvo** y otras sustancias contaminantes.

### Características de los paneles solares:

- Opción de ahorro**; tanto para sistemas de agua caliente como para electricidad.
- Energía limpia**; donde el único impacto estaría en la fabricación de los dispositivos y su posterior reciclaje una vez cumplan su vida útil, impacto que se cubre con los dos primeros años de uso.
- **Viable para vivienda convencional**; con la mejora de la tecnología y el aumento de su uso, los costos han bajado y se espera que bajen mucho más. (Rodríguez, s, f, p. 1-2).

## PROPUESTA DE PANELES SOLARES

### Qué pasa al combinar estas dos tecnologías?

La gran novedad es que los paneles solares montados sobre un techo verde pueden producir hasta un 16% más de energía.

Esto se debe a que las plantas actúan como **sistema natural de enfriamiento** para los paneles. La vegetación del techo a través de la evaporación disminuye la temperatura del aire circundante. Esto ayuda a los paneles solares a lograr un mejor desempeño, ya que su rendimiento disminuye si la temperatura propia del módulo supera los 25° C.

Otra singularidad de esta alianza es que los techos verdes **eliminan los contaminantes del aire**, por lo que mantienen las partículas de polvo fuera de las células solares. No sólo facilitando el mantenimiento, sino también permitiendo que los paneles solares absorban más luz solar y generen más energía.

Por ello la respuesta a la consulta es clara. Más que posible, es muy recomendable la combinación de estos dos sistemas. Sobre todo si estás pensando en colocar placas solares, hacerlas sobre una superficie vegetal, ya que como hemos visto mejorarán su Eficiencia (Rodríguez, s. f, p. 1-2).

También proponemos un área donde se instalara todo el equipo necesario para su conexión y estos serán cubículo de 2.5 m2 por edificio.

## ESTRUCTURA E INFORMACION TECNICA DE PANELES SOLARES

### A-xxxP GSE (xxx = potencia nominal)

#### Características eléctricas

Potencia Máxima (P <sub>max</sub> )	280 W	290 W	300 W	310 W
Tensión Máxima Potencia (V <sub>mp</sub> )	35.67 V	35.84 V	36.19 V	36.53 V
Corriente Máxima Potencia (I <sub>mp</sub> )	7.86 A	8.11 A	8.34 A	8.57 A
Tensión de Circuito Abierto (V <sub>oc</sub> )	44.17 V	44.51 V	44.84 V	45.18 V
Corriente en Cortocircuito (I <sub>sc</sub> )	8.33 A	8.55 A	8.78 A	9.01 A
Eficiencia del Módulo (%)	14.38	14.89	15.41	15.92
Tolerancia de Potencia (W)	0/+5			
Máxima Serie de Fusibles (A)	15			
Máxima Tensión del Sistema	DC 1000 V (IEC) / DC 600 V (UL)			
Temperatura de Funcionamiento Normal de la Célula (°C)	46±3			

TABLA 3.3.3 Características de Paneles Solares.

**PANEL POLICRISTALINO CON UNA INCLINACION DE 15°, Y SE PROPONE ESTRUCTURA METALICA Y BASES DE CONCRETO.**

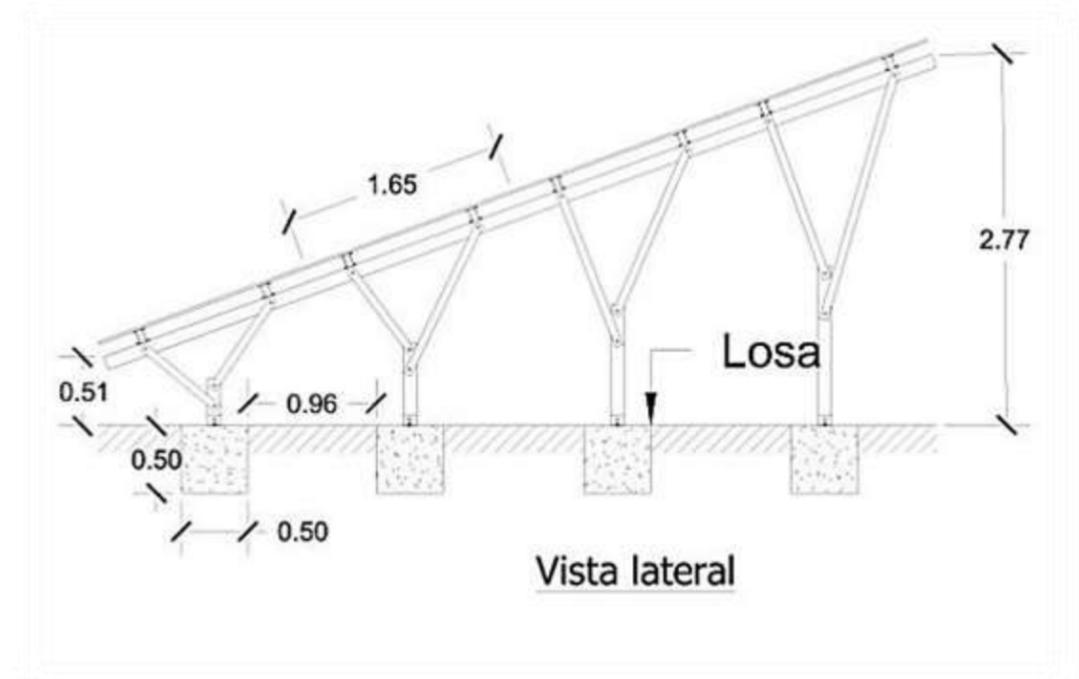


FIGURA 3.3.27; 3.3.28; 3.3.29. Panel solar policristalino y estructura. (Auto Solar, 2016).

CANTIDAD DE PANELES A UTILIZAR: 66 DE 310 W, VER ANEXO 2

### 3.7.9. TABLA DE COMPARACION DE AREA IMPERMEABLE Y PERMEABLE ACTUAL Y PROPUESTA.

DESCRIPCION	ACTUAL	PROPUESTA	DIFERENCIA %
IMPERMEABLE	6,440.59 M2 (30.21%)	12,104.21 M2 (50.74%)	20.53%
PERMEABLE	14,875.39 M2	11,747.33 M2	
AREA TOTAL DEL TERRENO	21,315.98 M2	23,851.54 M2	

TABLA. 3.3.4. Área permeable e impermeable. Fuente de elaboración propia.

El terreno a utilizar cuenta con una área de 21,315.98 M2, el área permeable actual es de 14,875.39 M2 que abarca la cancha de futbol y parte de la comunidad La Cruz, y un área impermeable de 6,440.59 (30.21%), esta área pertenece al edificio existente, gradas de acceso, plaza de circulación existente y parte de la comunidad La Cruz, nuestra propuesta tiene una área permeable de 11,747.33 M2 la cual abarca los jardines, laguna, senderos y plazas comerciales. Un área impermeable de 12,104.21 M2 (50.74%), tomando en cuenta los datos del área impermeable tenemos una diferencia de 20.53%, la cual compensaremos con un sistema de detención de aguas lluvias, laguna de recolección de aguas lluvias, celdas recolectoras y pozos de absorción.

### 3.7.10. DETALLES DE RECOLECCION DE AGUAS LLUVIAS EN TECHOS VERDES

Estamos implementando con nuestros techos verdes la recolección de aguas lluvias mediante filtros y tuberías que llegan a una caja y la utilizaremos con un sistema de riego que servirá para los jardines del proyecto.

Para los jardines hemos ubicado un sistema de celdas recolectoras de ALL, que serán conectadas a una cisterna la cual habiendo realizado un cálculo para determinar la capacidad hemos considerado los datos más altos de lluvia que se generan en el mes de septiembre, ver tabla.2.2.1 Informe climatológico de Santa Tecla, por lo tanto la cisterna a proponer será de 35 M3. VER ANEXO 3. Y funcionara por medio de un sistema de bombeo y el agua será utilizada en un sistema de riego.

A la vez el tipo de vegetación que proponemos es las herbáceas como por ejemplo:

- Sedum mexicanum
- Phyla canescens. (Soto,sf,p,4-9).



FIGURA 3.3.30. Imagen de techos verdes, (Green Roof, 2016)

### 3.7.11. ESQUEMA DE RECOLECCION DE AGUAS LLUVIAS.

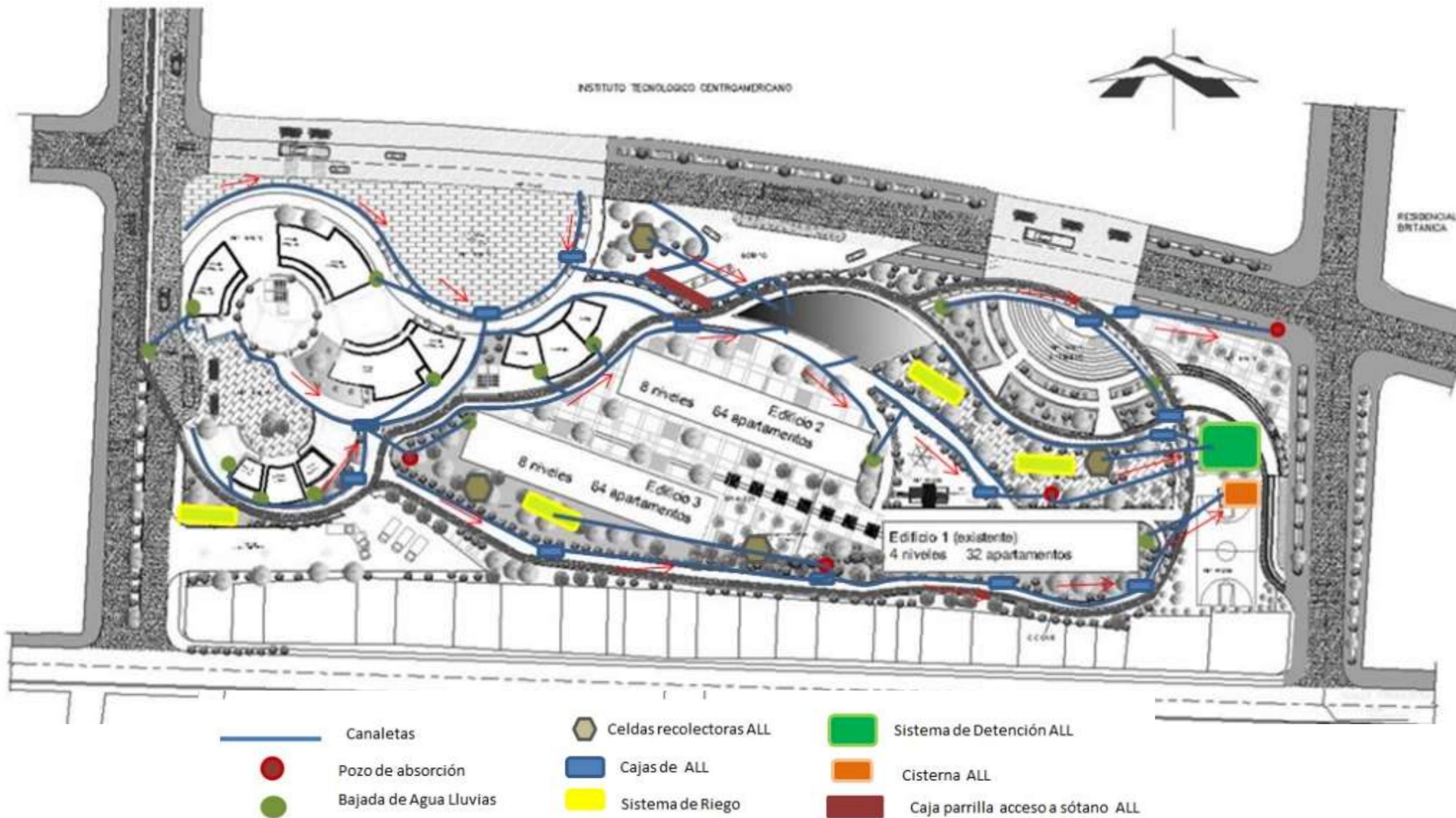


FIGURA 3.3.31. Esquema de recolección de aguas lluvias.. Fuente de elaboración propia.

### 3.7.12. VEGETACION PROPUESTA. PANTALLAS VERDES PARA SIEMBRA.



FIGURA 3.3.32. Imagen de pantallas verdes para siembra (Grupo Tecma Red, 2012).

Siguiendo con el criterio de sostenibilidad proponemos pantallas verdes en el área de senderos cerca de los edificios habitaciones donde a la vez de ser decorativos sus habitantes tendrán la oportunidad de sembrar frijoles, tomates, loroco.

La estructura que estas pantallas necesitan son:

- Estructura de aluminio.
- PVC
- Capas de filtro.
- Sistema de riego. etc.

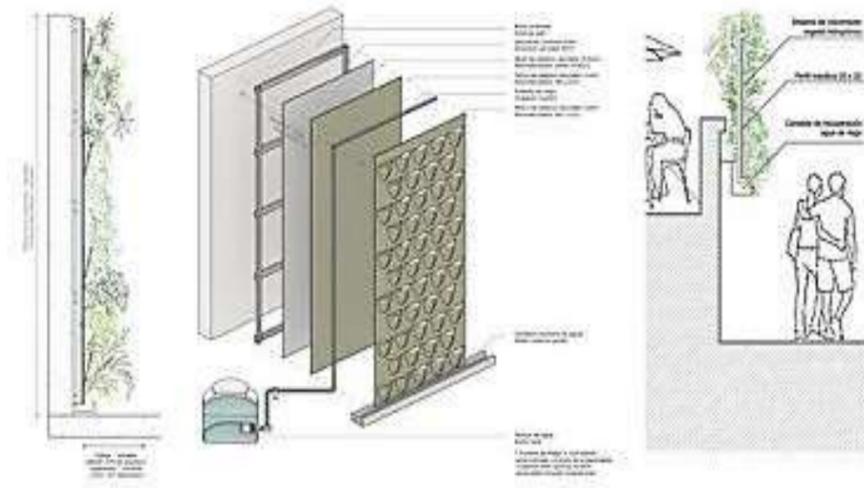


FIGURA 3.3.33. Propuesta de pantallas verdes (Plataforma Arquitectura 2016).

Jardín vertical, es una instalación vertical cubierta de plantas de diversas especies que son cultivadas en una estructura especial dando la apariencia de ser un jardín pero en vertical, de ahí que también se le conozca como jardín vertical.

Las plantas se enraízan en compartimientos entre dos láminas de material fibroso anclado a la pared. El suministro de agua se provee entre las láminas y se cultivan muchas especies de plantas.

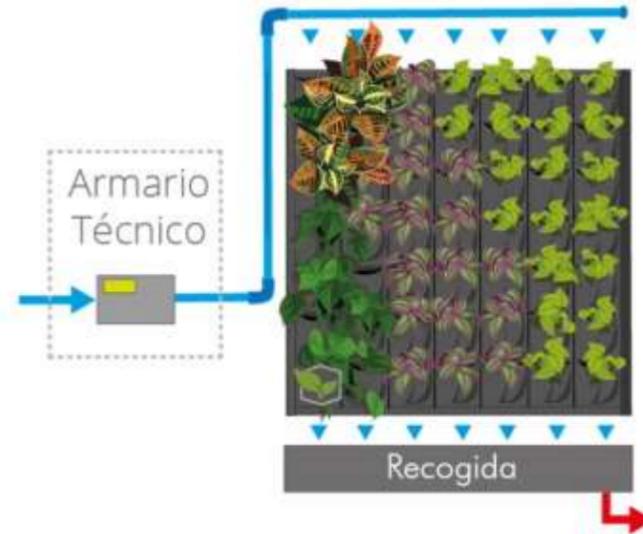
Entre las cuales proponemos las siguientes:

- Helechos
- Epífitas
- Suculentas, etc. (Exteriores Tropicales, 2014).



FIGURA 3.3.34. Propuesta de plantas para jardines verticales (Gaona, 2005).

### ESTRUCTURA DE JARDINES VERTICALES



Las plantas se enraízan en compartimientos entre dos láminas de material fibroso anclado a la pared. El suministro de agua se provee entre las láminas y se cultivan muchas especies de plantas. Las bacterias en las raíces de las plantas metabolizan las impurezas del aire tales como los compuestos orgánicos volátiles (Muros Verdes-EcoArq+Manualidad, SF).

FIGURA 3.3.35. Estructura para jardines verticales. (Muros Verdes-EcoArq+Manualidad,SF ).

### 3.7.13. PROPUESTA DE ASCENSORES HIDRAULICOS EN EDIFICIOS HABITACIONALES

Este tipo de ascensores consiste básicamente en el uso de bombas hidráulicas el cual utiliza un pistón impulsado por líquido que está dentro de un cilindro.

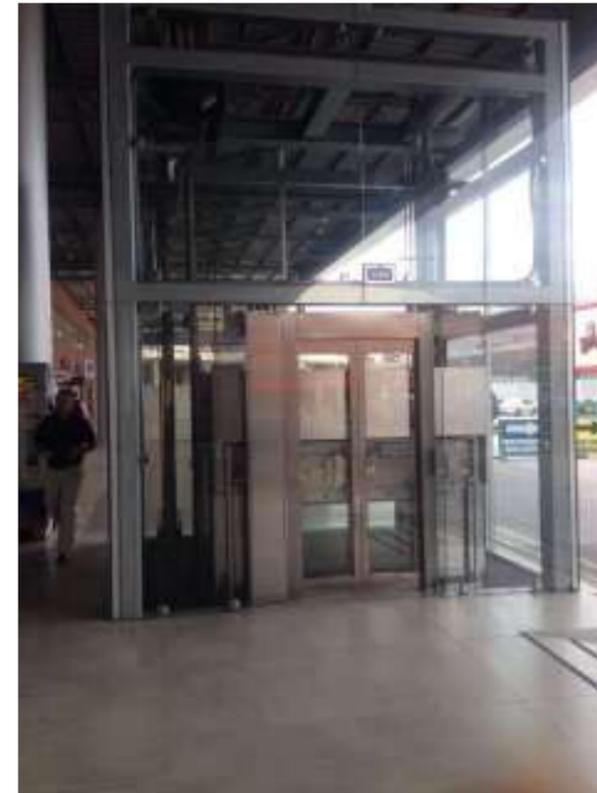


FIGURA 3.3.36. Propuesta de Ascensores Hidraulicos para edificios. Fuente de elaboración propia

# CAPITULO IV

## ANTEPROYECTO

4.1. Introduccion.	48
4.2. Anfiteatro.	49-50
4.3. Comercio.	51-52
4.4. Edificios Habitacionales.	53-54
4.5. Zonas de recreación y plazas.	55-56
4.6. Laguna y pista de patinaje.	57
4.7. Vialidad.	58-59
Conclusiones.	60
Recomendaciones.	61
Bibliografia.	62-64
Anexos	
Anexo N°1 Sistema de extraccion de gases para estacionamiento sotano.	65
Anexo N°2 Calculo de paneles solares.	66
Anexo N°3 Calculo de cisterna.	67



## **CAPITULO IV. ANTEPROYECTO.**

### **4.1. INTRODUCCION**

Para el desarrollo del anteproyecto, se realizó en los capítulos anteriores una serie de investigaciones y esquemas de zonificación, vialidades, propuesta de materiales, mobiliario urbano, etc. Las cuales nos dieron las pautas para el desarrollo de proyecto urbano sostenible, en este capítulo se describen cada uno de los espacios de dicho proyecto indicando los diferentes criterios de sostenibilidad los cuales han sido investigados para dicha propuesta, creando así un precedente para futuros proyectos de urbanismo sostenible en nuestra ciudad o país, esta propuesta genera mixtura de uso de suelo tales como: comercial, vivienda, espacios de recreación y convivencia.

## 4.2. ANFITEATRO

### 4.2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Los espacios públicos se generan para la convivencia de las personas las cuales cotidianamente se desarrollan en ambientes de mucho estrés, por esta razón hemos desarrollado diferentes espacios abiertos los cuales generan un ambiente agradable y de mucha convivencia.

El anfiteatro se generó para diferentes usos, ya sea de recreación, diversión, realización de eventos como; gubernamentales, institucionales, culturales, religiosos, entre otros, se desarrolla por medio de una serie de graderías que tienen una vista hacia el exterior creando así un elemento propio y diferente en el proyecto. Respetando y aprovechando la topografía del terreno se creó este espacio el cual no cuenta con vegetación dentro de sí ya que debido a las actividades que ahí se realizarán no conviene crear barreras dentro de él pero se ha tomado en cuenta algunos aspectos de sostenibilidad para su desarrollo.

### 4.2.2. CRITERIOS SOSTENIBLES APLICADOS

Este espacio se desarrolló tomando en cuenta varios criterios para que su uso sea lo más placentero posible y que genere diferentes reacciones positivas al público en general. Los criterios aplicados en este espacio son:

- ✓ Espacios abiertos.
- ✓ Arquitectura sostenible.
- ✓ Orientación norte sur.
- ✓ Energía renovable.
- ✓ Materiales y tecnología sostenible.

### 4.2.3 UBICACIÓN EN EL TERRENO.

El anfiteatro está ubicado en la parte norte del terreno sobre la carretera panamericana, creando así un elemento de mucha importancia en el proyecto el cual será un punto focal que generará diversas reacciones al público.

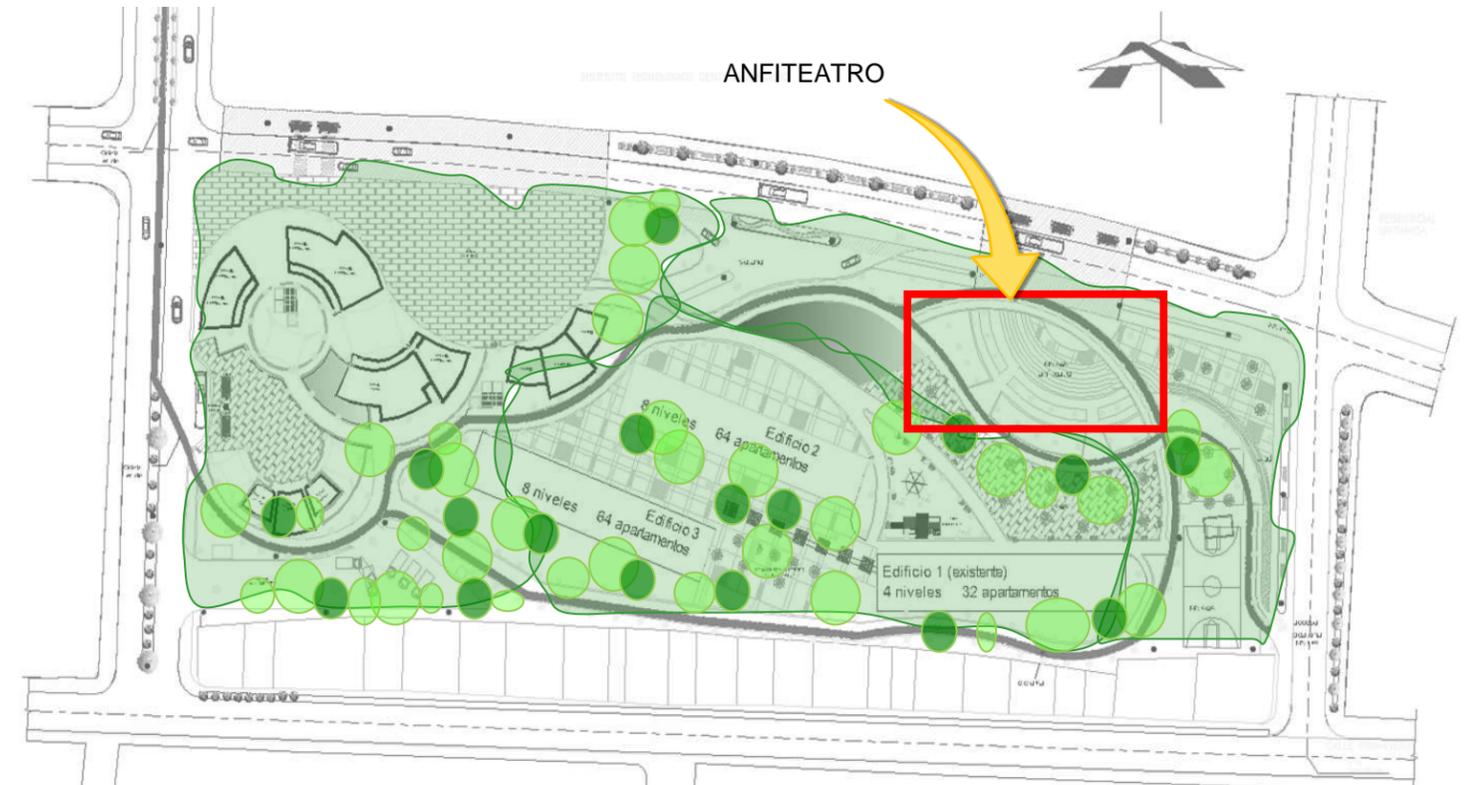


FIGURA 4.2.1. Esquema de ubicación de anfiteatro. Fuente de elaboración propia.

### 4.2.4 CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO.

Ya que en toda nuestra propuesta queremos generar espacios abiertos, la conceptualización del anfiteatro es crear un ambiente agradable sin obstáculos de visualización ya que debido a su ubicación hemos generado un acceso y una vista directa con el público que circula sobre la carretera panamericana.

### 4.2.5 ANALISIS FUNCIONAL.

El anfiteatro será un espacio que invitara a las personas a ingresar, quedarse, recrearse, convivir y además generar diversas actividades las cuales son: culturales, institucionales, religiosas, entre otras, el cual ofrecerá un acceso directo hacia el interior del proyecto.

#### 4.2.6 VISTAS DEL ANFITEATRO.

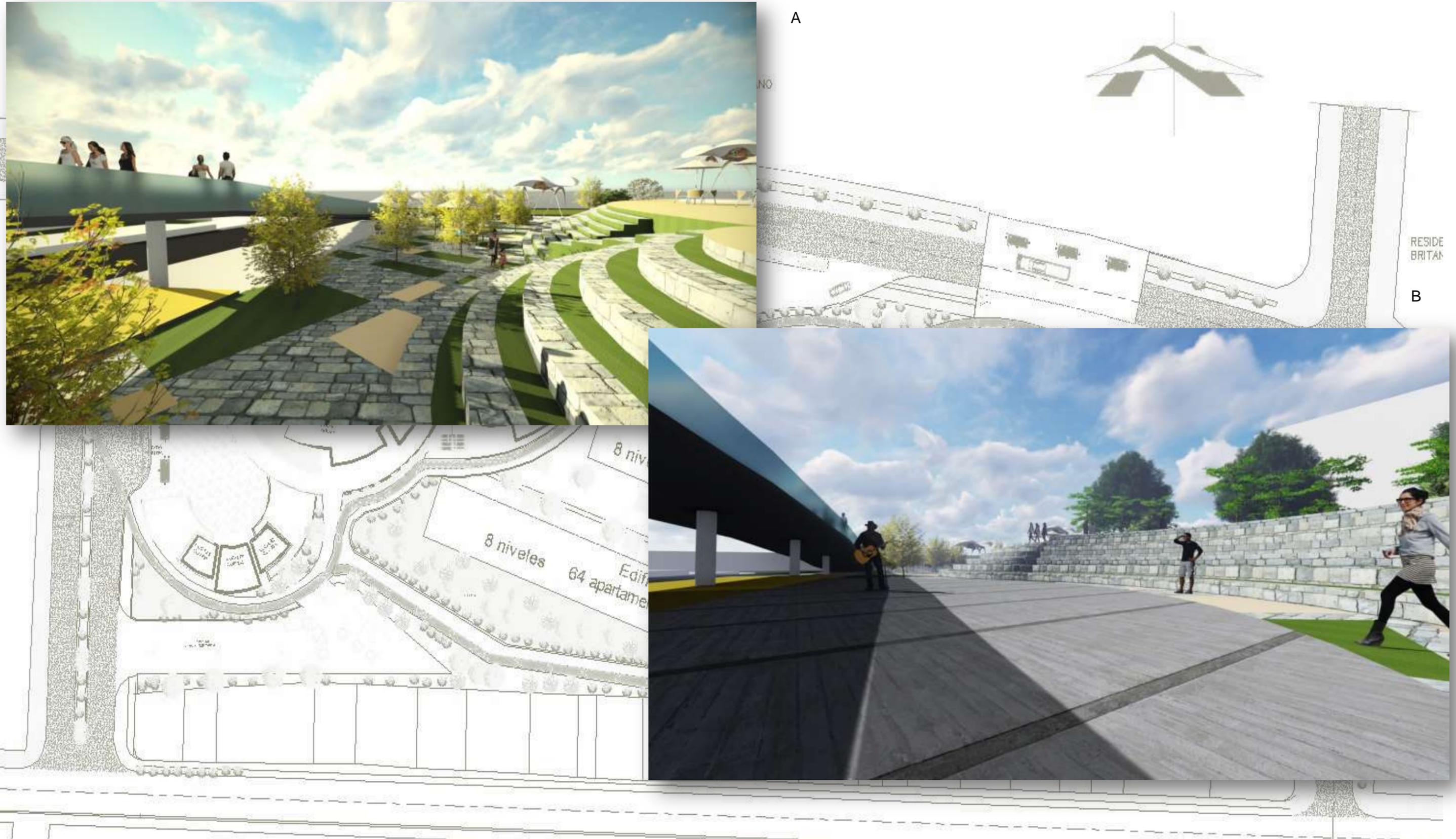


FIGURA 4.2.2. Imagen A-B de Anfiteatro. Fuente de elaboración propia.

## 4.3. COMERCIO

### 4.3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El área comercial es una parte vital de nuestra propuesta ya que es el medio por el cual los habitantes de la comunidad la cruz utilizan para solventar sus necesidades económicas y a la vez promueve las relaciones e interacciones sociales entre los habitantes y el comercio exterior.

Conociendo lo importante que es el comercio en nuestro anteproyecto hacemos la propuesta de 3 tipos, los cuales están dirigidos a los usuarios internos como externos y que a la vez cumplen con criterios sostenibles que hace que marque la diferencia con los comercios fuera de él.

De esta forma se convierte en comercio de barrio ya que las actividades que se desarrollaran será en un solo conjunto y que a la vez forma parte importante de todo el proyecto.

### 4.3.2. CRITERIOS SOSTENIBLES APLICADOS.

Ya que nuestro clima es tropical tenemos que tomar en cuenta las condiciones que nos da el terreno, su vegetación y materiales y la mano de obra disponible en la comunidad para hacerlo más eficiente y los costos sean reducidos aprovechando lo que tiene y nos da la naturaleza. Los criterios sostenibles siguientes:

- Ventilación natural.
- Recolección de Energía Solar.
- Recolección de aguas lluvias.
- Combinación de materiales como la madera, concreto, hierro

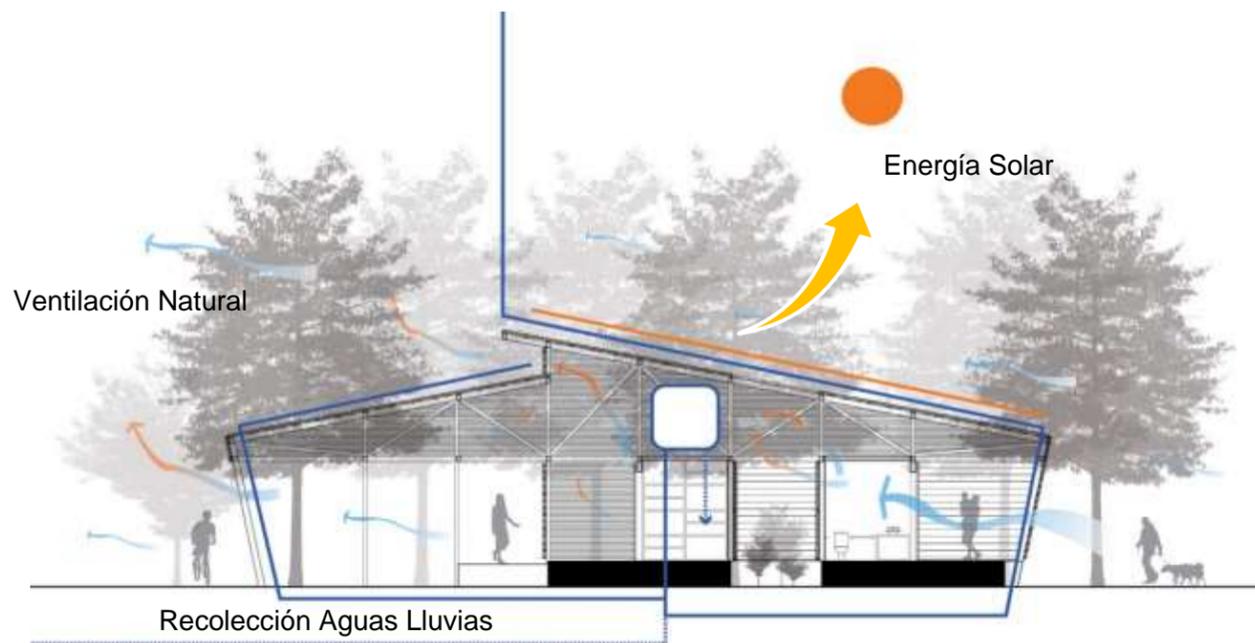


FIGURA 4.3.1. Esquema de Ventilación natural, Energía solar, Recolección de aguas lluvias en locales comerciales. Fuente de elaboración propia.

### 4.3.3 UBICACIÓN EN EL TERRENO.

El área comercial se ubica en el costado poniente sobre la avenida Baden Powell, como mostramos en el capítulo anterior el análisis de flujo peatonal es el lugar donde se movilizan diferentes tipos de usuarios dada su cercanía a los centros escolares, el ITCA y las paradas de buses, además hemos propuesto otro tipo de comercio que se ubican frente al anfiteatro y tomando en cuenta el flujo de personas que se generan por el oriente del terreno debido a las empresas como el centro judicial, teleperformance y hospital San Rafael, hemos creado un área comercial sobre el costado nor-este para generar un punto de encuentro para las personas que se desplacen por esa zona.



FIGURA 4.3.2. Esquema de ubicación de comercio. Fuente de elaboración propia.

### 4.3.4 CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO.

Ya que el comercio que se propone es de barrio queremos darle un carácter de barrio con la utilización de materiales naturales como la madera de teca, a la vez combinado el concreto como la estructura metálica, también que cuando hagan recorridos tengan vegetación que lo haga sentir más cómodos. De esta manera se busca darle una identidad de la comunidad residente y demuestre la cultura que esta posee.

### 4.3.5 ANALISIS FUNCIONAL.

El área de comercio debe ser un conjunto de espacios donde se realicen diferentes actividades como esparcimiento, ventas, comer, descansar, reunión y contemplar la vegetación.

4.3.6 VISTAS DEL AREA COMERCIAL.

A



B



C



FIGURA 3.3.3. Imagen A, B, C de locales comerciales. Fuente de elaboración propia.

## 4.4. EDIFICIOS HABITACIONALES

### 4.4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Nuestra propuesta comprende de 3 edificios de vivienda, uno de los cuales es existente el cual hemos querido integrarlo a diseño de complejo de vivienda ya que en la actualidad ya se encuentran 32 familias habitándolo.

Los edificios poseen un esquema sencillo ya que se componen de un solo cuerpo en el cual se desarrollan 8 niveles (2 de ellos) el cual cada nivel comprende de 8 apartamentos y hacen un total de 64 apartamentos, el existente es de 4 niveles con 8 apartamentos por nivel 32 en total.

La Estructura del edificio es una combinación de estructura metálica con mampostería de bloque de concreto que hace que este tenga aislamiento térmico que a la vez la piel con la que protege es de madera preparada para la intemperie y nos ayuda a la disminución de calor.

### 4.4.2. CRITERIOS SOSTENIBLES APLICADOS.

Los criterios sostenibles siguientes:

- Densidad habitacional en altura.
- Recolección de Energía Solar con láminas fotovoltaicas.
- Recolección de aguas lluvias.
- Jardines Verticales.
- Ventilación natural.
- Promoción de la salud y el bienestar (calidad del aire, nivel sonoro, accesibilidad)
- Techos ajardinados.
- Orientación solar adecuada.
- Piel en fachadas (vegetación vertical).
- Colores claros para minimizar el calor interno en la edificación.
- Huerta para siembras de los residentes.

### 4.4.3 UBICACIÓN EN EL TERRENO.

Los edificios habitacionales se encuentran ubicados al lado Sur del terreno y tienen de colindancia casas habitacionales, al norte con área verde del complejo, al poniente el área de comercio y al oriente con la cancha.



FIGURA 4.4.1. Esquema de ubicación de edificios habitacionales. Fuente de elaboración propia.

### 4.4.4 CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO.

Nuestro concepto del complejo es de ciudad abierta, que todo usuario pueda entrar sin restricciones, pero en lo que respecta los edificios hemos analizado su posición para que tenga privacidad, ya que todas las actividades públicas se desarrollan a su alrededor sin interferir las actividades de los habitantes, hemos implementado áreas verdes para que disminuya la visibilidad al interior de los edificios.

### 4.4.5. ANÁLISIS FUNCIONAL.

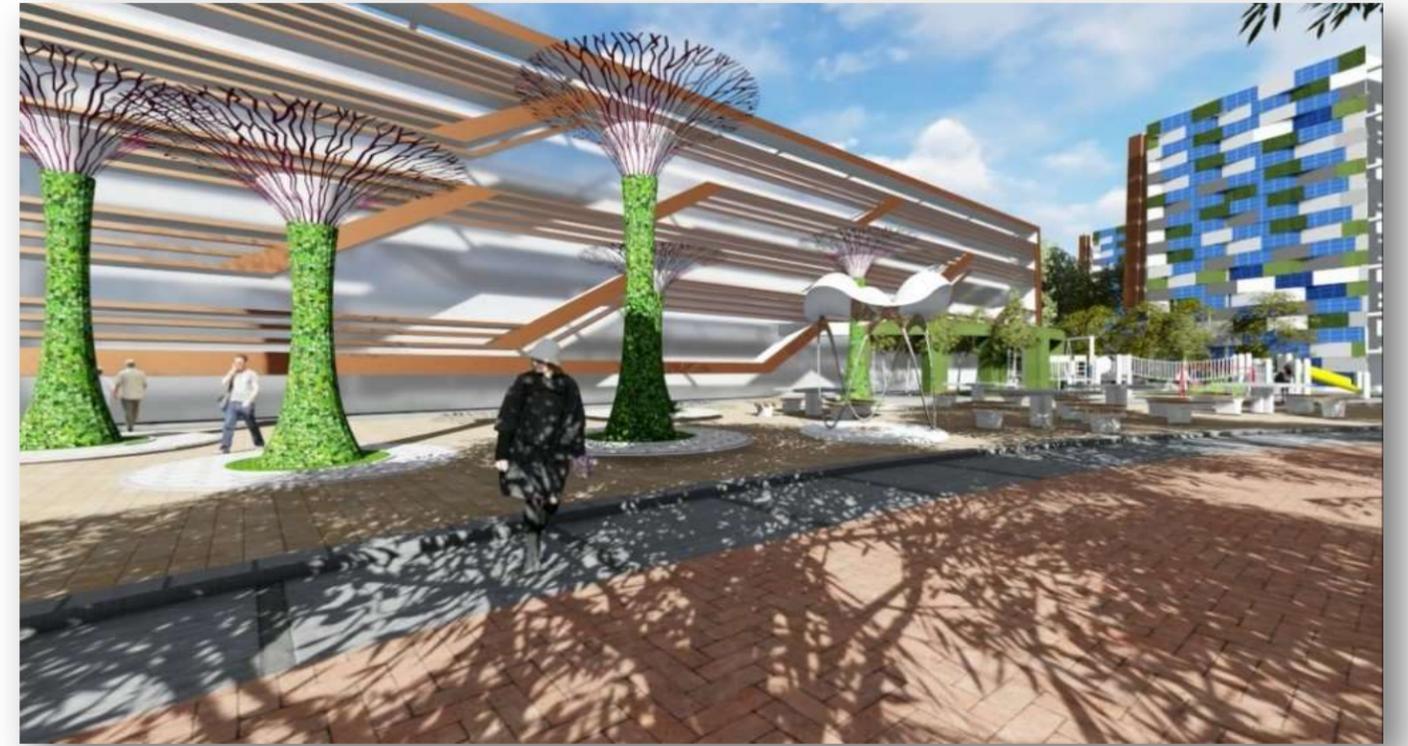
Nuestros edificios cuentan con un diseño funcional ya que la circulación para acceder a ellos se encuentran libres de obstáculos a la vez se proponen áreas de esparcimiento para niños y adultos mayores y estos a la vez se encuentran inmediatos a los edificios pero estratégicamente ubicados para no interferir con las labores diarias de los residentes .

#### 4.4.6 VISTAS DE LOS EDIFICIOS HABITACIONALES.

A



B



C



D



FIGURA 4.4.2. Imagen A, B, C, D. Edificios habitacionales. Fuente de elaboración propia.

## 4.5. ZONAS DE RECREACIÓN Y PLAZAS

### 4.5.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Se denomina plaza a aquel espacio público que forma parte de un centro urbano y que se caracteriza por estar a cielo abierto, generalmente rodeado de árboles o de edificios a cierta distancia y por permitirles a sus visitantes la realización de diversas actividades (DefiniciónABC, 2016).

Nuestra propuesta contempla 2 tipos de plazas, una donde se podrán realizar actividades comerciales de los talleres artesanales ya que se encuentra inmediata ellos como también actividades cívicas, esta se encuentra sobre la carretera panamericana y es la que da la bienvenida a todas las personas tomando en cuenta que esta frente a las paradas de buses y así crearemos un atractivo visual el cual servirá para que las personas de la ciudad y las de fuera quieran visitar el proyecto. También contamos con una plaza ubicada en el área central de los locales comerciales donde también sirve de punto de reunión y áreas de esparcimientos, a la vez esta recibe también a los usuarios de la parada de buses que se encuentra en la avenida Baden Powell.

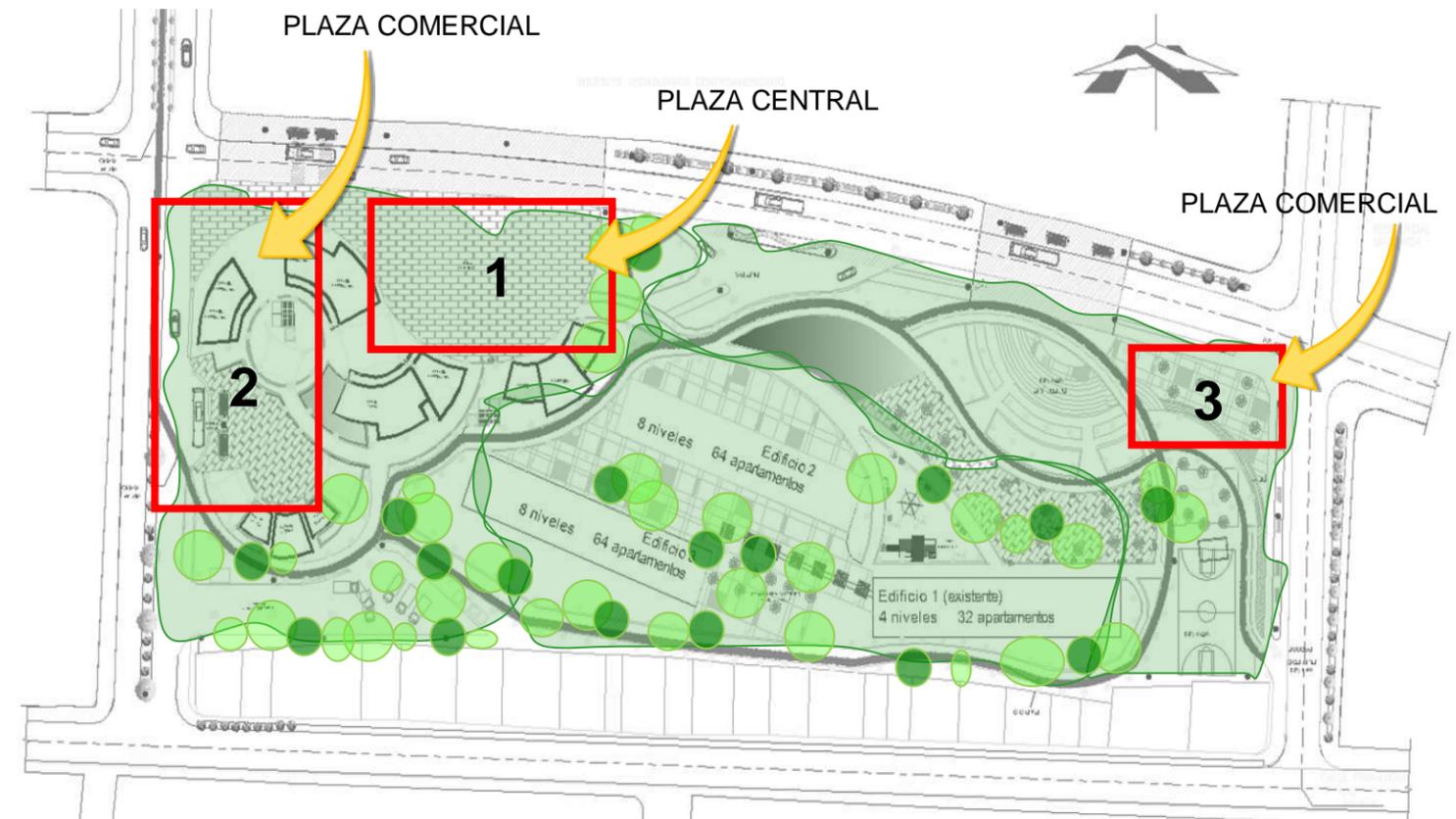


FIGURA 4.5.1. Esquema de ubicación de plazas. Fuente de elaboración propia.

### 4.5.2. CRITERIOS SOSTENIBLES APLICADOS.

Los criterios sostenibles utilizados son los siguientes:

- Concreto permeable.
- Jardines verticales.
- Espacios para recorridos y espacios techados.
- Mobiliario urbano.
- Iluminación Natural.
- Crear espacios urbanos adecuados para la creatividad, recreación y ocio.
- Creación de áreas verdes proponiendo áreas con sombras y frescura que la naturaleza nos ofrece.
- El reciclaje ya que proponemos basureros orgánicos para contribuir a la preservación a la naturaleza del entorno cercano.

### 4.5.3 UBICACIÓN EN EL TERRENO.

La plaza principal que denominaremos la número 1 se encuentre sobre la carretera panamericana al lado norte del terreno. La plaza No.2 se ubica al lado poniente del terreno sobre la avenida Baden Powell y la Plaza No.3 está entre la intersección de la 17 Ave. Norte y la carretera panamericana.

### 4.5.4 CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO.

El planteamiento que queremos darle a la plaza es la utilización de vegetación como también optimizar los recursos que nos da la naturaleza como la lluvia. A la vez fomentar actividades con mucha vegetación y mobiliario urbano adecuado de manera que pueda ser un ejemplo a seguir en el diseño de plazas en un futuro.

### 4.5.5. ANALISIS FUNCIONAL.

Como se mencionó antes queremos que las plazas cumplan diferentes funciones, caminar, sentarse, contemplar, platicar etc. Proporcionando un diseño integral que pueda ofrecer la comodidad para la realización de estas actividades.

#### 4.5.6 VISTAS DE AREAS RECREATIVAS Y PLAZAS.

A



B



C



D



FIGURA 4.5.2. Imagen A, B, C, D. Áreas recreativas para niños y adultos. Fuente de elaboración propia.

## 4.6. LAGUNA Y PISTA DE PATINAJE.

### 4.6.1. DESCRIPCION DEL PROYECTO.

La laguna de recolección de aguas lluvias tendrá doble función para su uso en época seca, la laguna tendrá una profundidad de 3 M. Para recolectar la mayor cantidad de agua y se hará a través de una serie de conexiones por medio de canaletas que se ubican dentro del proyecto para realizar dicha recolección y además en época seca se creará una pista de patinaje en la cual se ubicaran diferentes rampas y elementos para su uso.

### 4.6.2. CRITERIOS SOSTENIBLES APLICADOS.

- Recolección de aguas lluvias.
- Regulación de temperatura.

### 4.6.3 UBICACIÓN EN EL TERRENO.

La laguna se encuentra ubicada sobre la parte norte del terreno frete a la carretera panamericana, aun costado del acceso hacia el sótano.

### 4.6.4 CONCEPTUALIZACION DEL DISEÑO.

Tomando en cuenta cada uno de los aspectos que nos han servido para crear espacios sostenibles, la laguna por ser un elemento de atractivo visual y fresca al lugar, la utilizaremos para la recolección de aguas lluvias.

### 4.6.5. ANALISIS FUNCIONAL.

Como antes mencionamos la laguna tendrá una doble función para que pueda ser utilizada todo el año así prowecharemos los espacios al máximo.



FIGURA 4.6.1. Esquema de ubicación de laguna y pista de patinaje. Fuente de elaboración propia.

## 4.7. VIALIDAD

### 4.7.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Una parte fundamental de nuestro proyecto son las vialidades ya que nos generará una conexión con el exterior del terreno y en su interior, es por ello que hemos creado una ciclo vía dentro del terreno la cual tiene varios accesos, además de los caminos, senderos peatonales que se generan a lo largo de la ciclo vía y otros que se intercalan con las plazas, comercio y jardines, creando así una circulación en la cual las personas puedan recorrer todo el proyecto y conocer cada una de las partes que lo componen por medio de un circuito.

### 4.7.2. CRITERIOS SOSTENIBLES APLICADOS.

- Recolección de aguas lluvias.
- Espacios abiertos.
- Materiales y tecnología sostenible.
- Áreas verdes abundantes.

### 4.7.3 UBICACIÓN EN EL TERRENO.

La ciclo vía y los caminos peatonales están distribuidos en todo el terreno para crear una circulación en todo el proyecto, se ha tomado en cuenta las calles principales del entorno para crear varios accesos para que haya una conexión con los diferentes puntos que rodean el terreno.



FIGURA 4.7.1. Esquema de ubicación de ciclo vía y caminos peatonales. Fuente de elaboración propia.

### 4.7.4 CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO.

Debido a la ubicación del terreno y su fácil acceso a él, hemos creado una circulación dentro del proyecto para que los usuarios puedan recorrer todo el lugar, y además crearemos por medio de la ciclo vía y texturas en las aceras una conexión con el cafetalon, el centro histórico de Santa Tecla, paseo el Carmen, y además hemos propuesto cambiar de textura la carretera panamericana la cual nos conecta directamente con el centro de Santa Tecla.

### 4.7.5. ANÁLISIS FUNCIONAL.

La funcionalidad de la vialidad es de gran importancia en nuestro proyecto ya por medio de los accesos ubicados sobre la Av. Banden Powell, 17 Av. Sur y la Carretera Panamericana, las personas podrán ingresar fácilmente al proyecto y además en su interior los caminos peatonales y la ciclo vía recorren todo el proyecto por medio de un circuito con vegetación abundante y mobiliario urbano.

#### 4.7.6 VISTAS DE CICLOVIA Y CAMINOS PEATONALES.

A



B



C



D



FIGURA 4.7.2. Imagen A, B, C, D. Ciclovia y caminos peatonales. Fuente de elaboración propia.

## **CONCLUSIONES.**

Nuestro país se resiste a cambios positivos que nos da la sostenibilidad, y es porque no conoce su verdadero significado y con nuestra propuesta queremos dejar un parámetro para demostrar que diseñando así nos genera un mejor ambiente en todos los aspectos donde podemos estar de la mano con la naturaleza.

## **RECOMENDACIONES.**

Se recomienda que cuando se piense en diseñar una ciudad aunque esta sea pequeña se tome en cuenta los lineamientos que nos da el urbanismo sostenible con criterios tan sencillos que marcan la diferencia como por ejemplo: Elegir la tipología adecuada, Orientación obligatoria N-S, Fomentar la ventilación cruzada, Generar succión de aire caliente, etc.

Se conoce que la construcción sostenible es más cara que la construcción convencional. Pero esto no es cierto en absoluto. Es más, para que una construcción sea verdaderamente sostenible debe tener el mismo precio, o menor, que una construcción convencional, sin duda se tiene un conocimiento erróneo de lo que debería ser una auténtica arquitectura sostenible ya que se utilizan materiales que la misma madre naturaleza nos proporciona y tenemos la capacidad de hacer que los genere en más cantidad.

## BIBLIOGRAFIA

Alcaldía de Santa Tecla. (2006). Reseña Histórica de Santa Tecla. En *Departamento de educación y cultura*.

Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Santa\\_Tecla\\_\(El\\_Salvador\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Santa_Tecla_(El_Salvador))

Alcaldía de Santa Tecla.(2011). Imagen iglesia el Carmen Santa Tecla. En *Página web paseo el Carmen*.

Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Santa\\_Tecla\\_\(El\\_Salvador\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Santa_Tecla_(El_Salvador))

Alcaldía de Santa Tecla. (2016). *Carpeta técnica: descripción del proyecto inicial la gran manzana*

Disponible: Carpeta técnica, acceso a la información públic, Alcaldía de Santa Tecla.

Alcaldía de Medellín, (2016). *Proyecto parques del río de Medellín Colombia* [Documento en línea].

Disponible en :

<http://www.parquesdelriomedellin.com/wp-content/uploads/Separata-Parques-del->

[R%3%ADo-Medell%C3%ADn-para-que-vengas-todo-el-a%C3%B1o-21.pdf](http://www.parquesdelriomedellin.com/wp-content/uploads/Separata-Parques-del-R%3%ADo-Medell%C3%ADn-para-que-vengas-todo-el-a%C3%B1o-21.pdf)

AirTechnology. (2016). *extractor-inyector tubular*. (en línea). Disponible en : <http://www.atcfans.com/>

Auto Solar.(2016).*paneles solar policristalino*.(en línea). Disponible en: <https://autosolar.es/panel-solar/panel-solar->

[policristalino](https://autosolar.es/panel-solar/panel-solar-policristalino)

Benito Urban (2012).*Catalogo de iluminacion LED*. Disponible en:

<http://www.benito.com/es/catalogos/>

BVLED.(sf).*Iluminación LED para estacionamientos*.BVLED.(en línea).Disponible

en:<http://www.szbvled.es/3-5-led-parking-lot-light.html>

Definicion ABC. (2007).*Significado de plaza*. Disponible en: <http://www.definicionabc.com/general/plaza.php>

Exteriores Tropicales (2014). *Plantas para jardines verticales*. [Seccion de información, parr.1]. Disponible en:

<http://exteriorestropicales.com.co/jardines-verticales-asombrosos/>

Gaona, C.(2005). ¡Mujer hogar. *Que plantas conviene cultivar en un jardín vertical*. (en línea). Disponible en:

<http://www.imujer.com/hogar/145822/que-plantas-conviene-cultivar-en-un-jardin-vertical>

Google Map. (2016). *Mapa de ubicación de la Ciudad de Santa Tecla*, [mapa electrónico]. Disponible en:

<https://www.google.com/sv/maps/place/Santa+Tecla/@13.6723323,89.3252427,13z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8f632e49cb801acd:0xc1fae6f510e3d626!8m2!3d13.6757837!4d-89.2894733>[https://www.google.com/sv/maps/place/Santa +Tecla/](https://www.google.com/sv/maps/place/Santa+Tecla/)

Green Roofs.(2016).Detalles de techos verdes para siembra.en Pinterest. Disponible en:

<https://www.pinterest.com/pin/416864509241319939/>

Grupo Tecma Red S.L.(20 agosto 2012). *Todo sobre la construcción sostenible*.(en línea).

Disponible en: <https://www.construible.es/articulos/hort-urbano>

Landa I.(2010). Nueva plaza de Aldapa. *El Blog-a*.(en línea). Disponible en:

<http://getxo.ilanda.info/2010/05/nueva-plaza-de-aldapa-expuesta-desde.html>

López Ocón, D. (2016). *Diagnóstico de comunidad la cruz, Santa Tecla* [Slideshare]. Disponible en:

<http://es.slideshare.net/diegocon/diagnostico-comunidad-la-cruz-alcald>

Meza O.L,O. (23 Julio 2012). Aprovechamiento de la energía solar [Publicación en blog]. Disponible en:

[aprovechamientodelaenergiasol.blogspot.com](http://aprovechamientodelaenergiasol.blogspot.com)

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (Marzo, 2016). Re: *informe climatológico de Santa Tecla*.

[Mensaje en una lista de correos electrónicos]. Disponible en:<http://www.snet.gob.sv/>

Montaner J. M y Muxi, Z. (sin fecha). Curitiba: ciudad ejemplar. En *Gaddi Arquitecto* [en línea]. Disponible

en: <http://arquifuturo.jimdo.com/curitiba-ciudad-ejemplar/>

Muros verdes-ecologia en la arquitectura (SF). *Plantas para jardines verticales*, En Taringa. Disponible en:

<http://www.taringa.net/posts/ecologia/15355917/Muros-Verdes--EcoArq-Manualidad.html>

Pérez L., G. (2014). El plan maestro como instrumento de diseño urbano:potencialidad y limitantes El caso de la ciudad de Antofagasta. *AUS (Valdivia)*, (15), pp.16-21. Disponible en: [DOI:10.4206/aus.2014.n15-04](https://doi.org/10.4206/aus.2014.n15-04)

Plataforma de Arquitectura. (2006).*Muro verde-jardin vertical,sistema de riego*. (en línea). Disponible en:  
<http://www.plataformaarquitectura.cl/catalog/cl/products/1438/muro-verdejardin-vertical-verde-360>

Rodriguez, G.H.(sf).mimbrea, *sostenibilidad eficiencia y ecoconstruccion para tu vivienda*.(en línea). Disponible en:  
<http://www.mimbrea.com/los-techos-verde-benefician-a-los-paneles-fotovoltaicos/>

Salamanca J.S.(2014). *Manual de energía bioclimática en clima tropical*. Presentación para  
clase de materia Arquitectura y medio ambiente.

Seguí P. (2014).Desarrollo sustentable conceptos y ejemplos de proyectos. En *ovacen periodismo al detalle*.(en línea). Disponible  
<http://ovacen.com/desarrollo-sustentable-concepto-ejemplos-de-proyectos/>

Soto, M. y otros.(s. f). *catálogo plantas para techos verdes* [documento en línea]. Disponible en :  
[http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_-\\_catlogo\\_de\\_plantas\\_para\\_techos\\_verdes.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_catlogo_de_plantas_para_techos_verdes.pdf)

*Sunearthtools*.(2016).Carta Solar de la Ciudad de Santa Tecla. (en línea).Disponible en :  
[http://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos\\_sun.php?lang=es](http://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es)

## ANEXOS

### ANEXO N° 1. SISTEMA DE EXTRACCION DE GASES

Proponemos un sistema de Aero Extractores de acoplamiento directo, ha sido específicamente desarrollada para aplicaciones industriales, en donde la combinación de cantidades de alabes en una hélice con ángulo de inclinación variable y diferentes revoluciones por minuto del motor (polos) permite obtener la gama de ventiladores más eficientes en el mercado. (AirTechnology, 2016)

#### Características principales:

- Carcaza tubular fabricada en placa de acero rolado en caliente, totalmente soldada, con acabado en pintura poliéster en polvo horneado.

- Hélice de aluminio inyectado o polipropileno reforzado con fibra de vidrio de 42" y 48" de diámetro en 3 y 6 alabes con ángulo de inclinación variable, balanceada dinámicamente, anti-chispa, altamente resistente a la corrosión.

- Accionado por acoplamiento directo a los motores eléctricos trifásicos de alta eficiencia en 4 y 6 polos, totalmente cerrados con ventilación exterior.

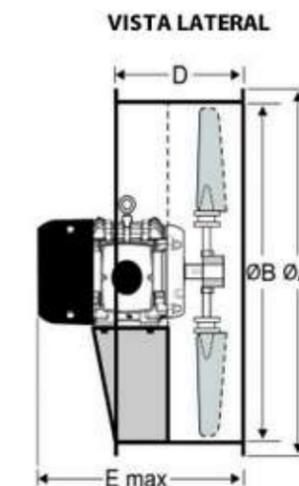
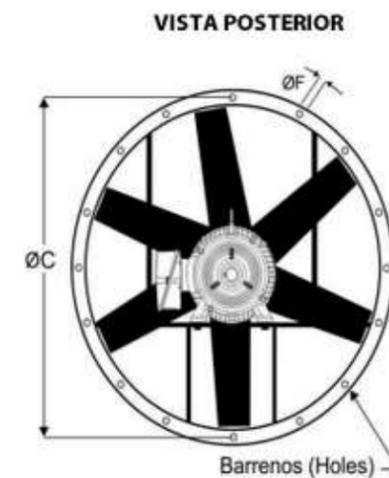
(AirTechnology, 2016)



B

#### AERO EXTRACTOR - INYECTOR TUBULAR DE ACOPLAMIENTO DIRECTO

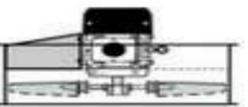
Hélice de Alta Eficiencia en ángulo variable de 42" y 48" de diámetro



REJILLA DE PROTECCION EN SUCCION (INLET GUARD)



BASE O SOPORTE DEL VENTILADOR (FAN STAND)



REJILLA DE PROTECCION EN DESCARGA (DISCHARGE GUARD)



BRIDA PARA DUCTO (DUCT FLANGE)



JUNTA ELASTICA ANTIVIBRATORIA (FLEXIBLE JOINT)



CONDUCTO (DUCT)



#### DIMENSIONES GENERALES

MODELO (MODEL)	PULGADAS (INCHES)						No. de Barrenos (Holes)
	Ø A	Ø B	Ø C	D	E MAX	Ø F	
TWP/A-42	47	43	45	18	31	1/2	16
TWP/A-48	53	49	51	20	35	1/2	16

FIGURA 1. Imagen A,B de propuesta de extractores de gases para estacionamiento.(AirTechnology, 2016)

## ANEXO N° 2

LUMINARA NEBRASKA 13 W

LAMPARA LED 13W -----1522 LM =117 LM/W

13W X 340 LUMINARIAS X 13 HORAS =57,460 W =57.46 KW

57.46 KW X 365 DIAS = 20,972.90 KW AL AÑO ( 1,747.74 AL MES )

EP= PPICO X R (HSP). N SOMBRAS X PR X 365 DIAS

$PP = \frac{20,972.90 \text{ KW}}{5 \times 1 \times 0.76 \times 365} = 15.12 \text{ KWP}$  ( de potencia pico)

PP= # PANELES X W (310 W)

15.12 KWP = # PANELES X 310 W

$\# \text{ PANELES} = \frac{15.12 \text{ KWP}}{0.31 \text{ KW}} = 48.77 = 49 \text{ PANELES}$

LUMINARA NEBRASKA 27 W

LAMPARA LED 27W -----2745 LM =103 LM/W

13W X 57 LUMINARIAS X 13 HORAS =2,000.7 W =20.007KW

20.007 KW X 365 DIAS = 7,302.55 KW AL AÑO ( 608.545 AL MES )

EP= PPICO X R (HSP). N SOMBRAS X PR X 365 DIAS

$PP = \frac{7,302.55 \text{ KW}}{5 \times 1 \times 0.76 \times 365} = 5.264 \text{ KWP}$  ( de potencia pico)

PP= # PANELES X W (310 W)

5.264 KWP = # PANELES X 310 W

$\# \text{ PANELES} = \frac{5.264 \text{ KWP}}{0.31 \text{ KW}} = 16.98 = 17 \text{ PANELES}$

Dónde:

W: watts.

LM: lumen.

KW: kilowatts.

EP: energía pico.

PPICO: potencia pico.

R (HSP): irradiación anual expresada en horas sol pico.

NSOMBRAS: factor de sombras lejanas que puedan afectar al sistema.

PR: performance ratio o factor de rendimiento del sistema.

Tomando en cuenta que nuestro proyecto es aplicación de criterios sostenibles y uno de ellos es el uso de energía renovable la cual hemos propuesto la energía solar haciendo uso de lámparas LED las cuales funcionaran por medio de paneles solares, se realizó un cálculo utilizando la fórmula establecida anteriormente y por la que se determinó que para la cantidad de lámparas a utilizar en nuestro proyecto se necesita un total de 66 paneles solares de 310 W. y como recomendación se determinó que el uso de estas lámparas será de 13 horas diarias.

### ANEXO N° 3

CISTERNA DE ALL PARA RIEGO.

$$V = \frac{P \times Ce \times A}{1000}$$

$$V = \frac{12.03 \times 0.85 \times 3,128.06 \text{ M}^2}{1000}$$

$$V = 31.98 \text{ M}^3 \sim 35 \text{ M}^3 \text{ (CALCULO BASE A UN DIA DE SEPTIEMBRE)}$$

Dónde:

P: precipitación.

Ce: coeficiente de escorrentía.

A: área permeable. (De propuesta)

NOTA: Para el cálculo de la cisterna se tomaron los datos del mes más lluvioso que es septiembre según tabla 2.2.1. Informe climatológico de Santa Tecla, donde encontramos que para dicho mes hay una precipitación de 361 mm de agua , y para establecer el dato para el cálculo se dividió 361 entre 30 esto es igual a : 12.03 mm por día, y el dato de coeficiente de escorrentía se tomó en base al tipo de techo a utilizar en el caso de nuestro proyecto se determinó un valor promedio debido a los diferentes techos de nuestra propuesta en este caso el valor es : 0.85, y el área de permeabilidad se obtiene de la diferencia entre el área permeable actual con el área permeable de la propuesta y es el dato siguiente:

Área permeable actual: 14,875.39 M<sup>2</sup>

Área permeable de propuesta: 11,747.33 M<sup>2</sup>

Diferencia: 3,128.06 M<sup>2</sup>