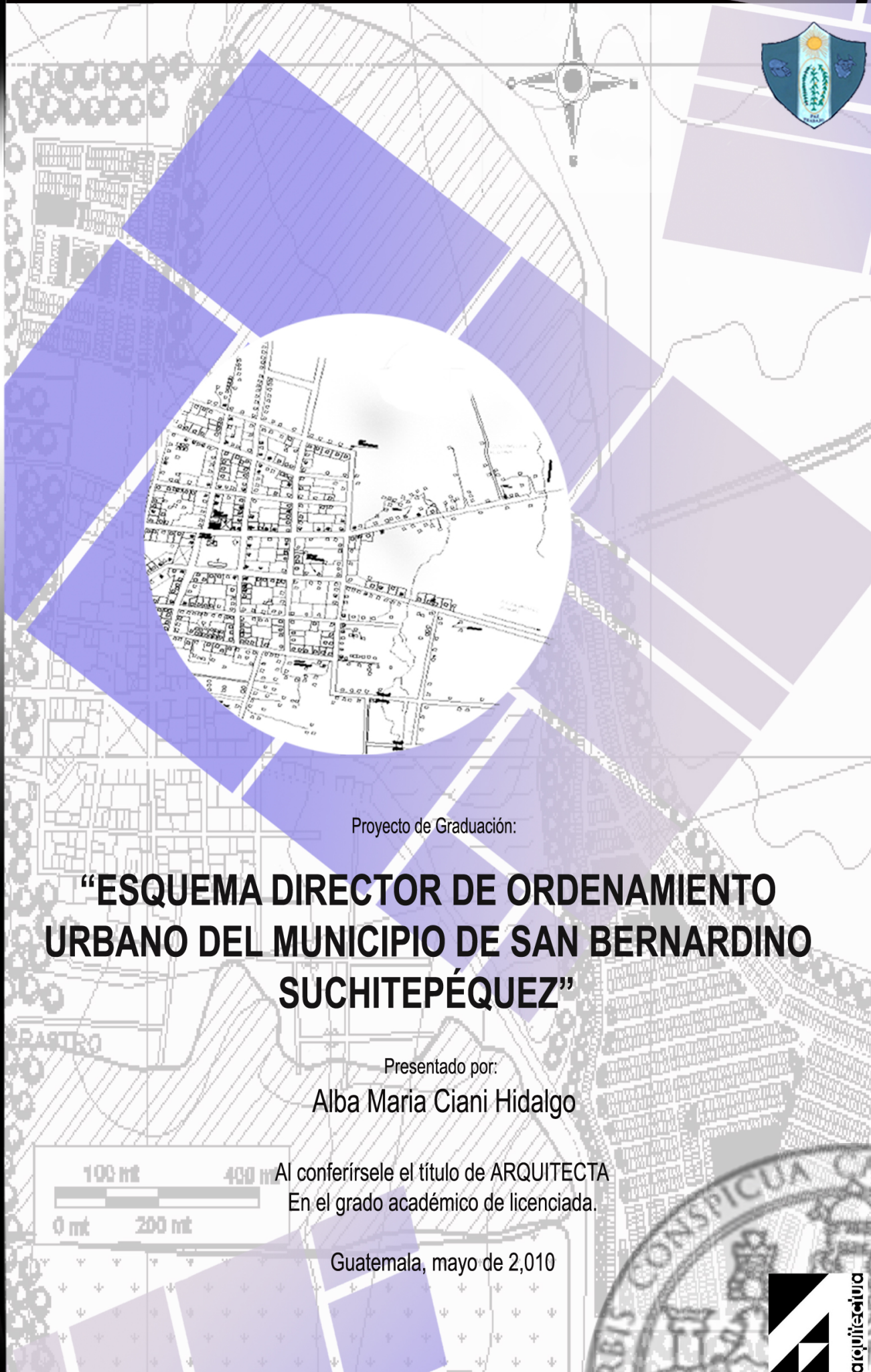


UNIVERSIDAD DE  
SAN CARLOS DE  
GUATEMALA



ARQUITECTURA  
FACULTAD DE

2010



Proyecto de Graduación:

# “ESQUEMA DIRECTOR DE ORDENAMIENTO URBANO DEL MUNICIPIO DE SAN BERNARDINO SUCHITEPÉQUEZ”

Presentado por:

Alba Maria Ciani Hidalgo

Al conferírsele el título de ARQUITECTA  
En el grado académico de licenciada.

Guatemala, mayo de 2,010



## **ESQUEMA DIRECTOR DE ORDENAMIENTO URBANO DEL MUNICIPIO DE SAN BERNARDINO, SUCHITEPÉQUEZ”**

Proyecto de graduación presentado a la Junta Directiva de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Por:



**Alba Maria Ciani Hidalgo**

Al conferírsele el título de: ARQUITECTA  
En el grado académico de licenciado.  
Guatemala, octubre de 2010



## **UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS FACULTAD DE ARQUITECTURA**

### **JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
VOCAL I	Arq. Sergio Mohamed Estrada Ruiz
VOCAL II	Arq. Efraín de Jesús Amaya Caravantes
VOCAL III	Arq. Carlos Enrique Martini Herrera
VOCAL IV	Maestra Sharon Yanira Alonzo Lozano
VOCAL V	Br. Juan Diego Alvarado Castro
SECRETARIO	Arq. Alejandro Muñoz Calderón

### **TRIBUNAL EXAMINADOR**

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo

Arq. Alejandro Muñoz Calderón

Arq. Jorge Roberto López Medina

Arq. Favio Hernández Soto

Arq. Luis Felipe Argueta Ovando

### **REVISIÓN**

Lic. Gladys Tobar Aguilar

## DEDICATORIA

**A Dios:** POR SU GRANDÍSIMA MISERICORDIA Y EL AMOR QUE SIEMPRE ME HA TENIDO Y DEMOSTRADO, ACOMPAÑÁNDOME EN CADA PASO QUE HE DADO.

**A mis padres:**

Juan Antonio Ciani Hernández y María Bertha Hidalgo Braham de Ciani.  
POR SER LAS DOS PERSONAS MÁS IMPORTANTES DE MI VIDA, ME SIENTO HONRADA Y MUY AFORTUNADA DE SER HIJA SUYA, GRACIAS POR BRINDARME TODO SU AMOR, APOYO Y COMPRENSIÓN.

**A mis hermanos:**

Ana Lucía, Michella y Pietro.  
SÉ QUE CUENTO CON USTEDES INCONDICIONALMENTE, AGRADEZCO INFINITAMENTE A DIOS POR SU PRESENCIA EN MI VIDA.

**A mis amigos:**

Julio Mejía (especialmente) y José Orozco MIS MEJORES AMIGOS Y EXCELENTES COMPAÑEROS DE TRABAJO. Gaby Palencia, Allan García, Jorge Navarro, Arq. Byron Chalí, Arqta. Eva Luz Cabrera y Arq. Gustavo Chacón. POR LA AMISTAD, EL APOYO Y LA COMPRENSIÓN BRINDADA DESDE EL MOMENTO EN QUE LOS CONOCÍ.

## AGRADECIMIENTO

A todos los catedráticos de la Facultad de Arquitectura que de una u otra manera, han dejado su huella en mi vida.

Especialmente a:

Dr. Miguel Ángel Chacón  
Arq. Romeo Flores

Les estaré eternamente agradecida por la orientación y el apoyo brindado durante mi formación.

Y a ustedes:

Arq. Jorge López Medina  
Arq. Luis Felipe Argueta  
Arq. Favio Hernández

Por sus consejos y sabiduría, por el tiempo y esfuerzo invertido en la realización de este proyecto.

# CONTENIDO

## ESQUEMA DIRECTOR DE ORDENAMIENTO URBANO

### CAPÍTULO 1 Marco Conceptual

Introducción_____	4
Problemática_____	4
Justificación_____	6
Delimitación del Tema_____	7
Naturaleza del Tema_____	7
Objetivos_____	8
Metodología_____	8

### CAPÍTULO 2 Marco Teórico

Diseño Urbano_____	9
Morfología Urbana_____	10
Vialidad_____	10
Permeabilidad_____	11
Equipamiento_____	11
Sistema-Actividad_____	12
El Medio Físico Urbano_____	12
Tipos de Usos de Suelo_____	13
La Zonificación_____	13
Barrios y Zonas_____	14
Los Asentamientos Humanos _____	15
Criterios para el diseño del Medio Ambiente_____	15
Paisajes Naturales, Modificados y Ordenados_____	16
Esquema Director de Ordenamiento Urbano_____	17

### CAPÍTULO 3 Marco Legal

Constitución Política de la República De Guatemala_____	18
Código Municipal_____	19
Ley de Parcelamientos Urbanos_____	19
Ley Preliminar de urbanismo_____	19

Ley de Protección y Mejoramiento Del Medio Ambiente_____	19
Ley General de Descentralización_____	20

### CAPÍTULO 4 Análisis Contextual

Zona de Estudio_____	21
Aspectos Socioeconómicos_____	25
Aspectos Físiconaturales_____	27
Síntesis y Evaluación del Medio Físico_____	34
Estructura Urbana_____	36
Infraestructura_____	39

### CAPÍTULO 5 Formulación del Plan General

Criterios para definir límites y alcances en la propuesta del Crecimiento Urbano_____	48
Propuestas de áreas de Crecimiento Urbano_____	51
Políticas de Desarrollo_____	53
Lineamientos Estratégicos_____	54
Propuesta Urbana_____	61

CONCLUSIONES_____	69
-------------------	----

RECOMENDACIONES_____	69
----------------------	----

BIBLIOGRAFÍA_____	70
-------------------	----

# CAPÍTULO

## 1

### MARCO CONCEPTUAL

#### 1.1 INTRODUCCIÓN

El presente estudio es de tipo urbanístico, de esta manera le corresponde a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con el fin de colaborar con la elaboración de la propuesta de proyección de crecimiento físico de la Cabecera Municipal de San Bernardino, a través del desarrollo del tema para proyecto de graduación: **“Esquema Director de Ordenamiento Urbano, Municipio de San Bernardino, Suchitepéquez”** este proyecto propicia el estudio y conocimiento para manejar de una mejor manera un posterior crecimiento del casco urbano, a través de diversos factores tales como: actividades económicas, migración temporal con fines comerciales, entre otros, y que la mayoría de veces propician el uso incorrecto del suelo y los efectos que dicho fenómeno, al no contar con una base sólida, provoca en el ámbito que le toca subsistir.

A manera de preámbulo en su parte analítica, además de sus metas, el presente trabajo espera realizar: a) captar la realidad actual, a través del análisis de factores tanto cualitativos como cuantitativos, b) indagar la situación del mismo primordialmente desde el punto de vista del trazo urbano. Con todo esto se ha realizado el diagnóstico con el cual se tiene una mejor percepción general y actual; también se han reconocido y propuesto nuevos ejes de expansión territorial para amortiguar el crecimiento desordenado dado hasta ahora.

Para la verificación y solución de la problemática preestablecida, hay que tomar en cuenta los ángulos desde los cuales se puedan considerar la organización y administración de los recursos naturales y artificiales. Todos los temas involucrados en la realización de este estudio tienen un desglose con temas de acuerdo con su afinidad, importancia y necesidad con la idea de acentuar como se puede o debe actuar en el presente y para minimizar en el futuro los efectos causados y causantes de las acciones irregulares de la población, que influyen el crecimiento físico.

#### 1.2 PROBLEMÁTICA

El Municipio de San Bernardino presenta una división de seis regiones, el casco Urbano conforma la primera y luego están las regiones restantes catalogadas como cantones: Cantón El Sauce: a 1.2 kilómetros al Sur del casco urbano; cantón el Progreso: a 2 kilómetros al Suroeste del casco urbano; cantón La Libertad: a 0.5 kilómetros al Oeste del casco urbano; cantón Las Cruces: a un kilómetro al Sur del casco urbano; cantón Las Flores: a un kilómetro al Noreste del casco urbano.

Las tasas de crecimiento demográfico son elevadas ya que teniendo en cuenta el censo nacional XI de Población del 2,002 y los datos obtenidos mediante un censo municipal realizado en el 2,006 existe un evidente crecimiento en cuanto al número de habitantes:

**CENSO NACIONAL XI DE POBLACIÓN DEL 2,002**

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	POBLACIÓN TOTAL	SEXO		GRUPOS DE EDAD EN AÑOS CUMPLIDOS						ÁREA	
		F	M	DE 0 A 6	DE 7 A 14	DE 15 A 17	DE 18 A 59	DE 60 A 64	DE 65 Y MÁS	URBANA	RURAL
TODO EL PAÍS	11,237,196	5,740,357	5,496,839	2,315,829	2,434,192	751,968	5,021,427	215,713	498,067	5,184,835	6,052,361
SUCHITEPÉQUEZ	403,945	204,395	199,550	85,818	89,684	27,020	174,236	8,396	18,791	165,871	238,074
SAN BERNARDINO	10,683	5,556	5,127	2,365	2,287	683	4,695	221	432	4,457	6,226

**FUENTE:** *Características de la población y de los locales de habitación, Censo Nacional de Población XI 2,002.*

**CENSO MUNICIPAL DEL 2,006**

POBLACIÓN TOTAL	ÁREA		SEXO	
	URBANA	RURAL	FEMENINO	MASCULINO
13,407	5,599	7,808	6,913	6,494

**FUENTE:** *Oficina Municipal de Planificación*

Esto se suma al inconveniente de que los servicios públicos se encuentran concentrados en el casco urbano, por lo que las personas del área rural emigran hacia la cabecera municipal, o hacia la cabecera departamental (Mazatenango), de manera que puedan satisfacer su necesidad de servicios y también para aumentar sus posibilidades de comercio. Esto se evidencia con el cuadro de Distribución de la Población por área urbana y rural así como en la tabla de total de población inmigrante y emigrante intermunicipal.

**DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN ÁREA RURAL/URBANA**

AÑO	URBANA	%	RURAL	%
2,002	4,457	41.2	6,226	58.8
2,006	5,599	41.7	7,808	58.3

**FUENTE:** *Oficina Municipal de Planificación*

**INMIGRANTES Y EMIGRANTES INTERMUNICIPALES, DE TODA LA VIDA Y RECIENTES**

MIGRACION INTERMUNICIPAL	POBLACIÓN TOTAL	INMIGRANTES	EMIGRANTES	SALDO NETO
DE TODA LA VIDA	10,634	3,272	4,819	-1,547
RECIENTE	8,639	1,029	965	64

**FUENTE:** *Características de la población y de los locales de habitación, Censo Nacional de Población XI 2,002.*

Todo este fenómeno y el hecho de no contar con una planificación previa que respalde el crecimiento adecuado del casco urbano, de acuerdo con diversos factores como la topografía del lugar y de accidentes geográficos, entre otros, da como resultado una expansión de forma desordenada que ofrece los servicios públicos, de manera deficiente y descalificada.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

En el casco urbano del Municipio de San Bernardino se hacen presentes una serie de conflictos urbanos y territoriales que repercuten en su crecimiento, haciéndolo de forma espontánea y desordenada. Esto debido a las migraciones, las cuales se manifiestan debido a que las familias tienen escaso acceso a oportunidades de trabajo dentro de sus propias comunidades. Ante tal situación la mayoría opta por emigrar y trabajar de jornalero, siendo ello una estrategia para complementar los escasos ingresos de las familias y también el rápido crecimiento poblacional.

La falta de una planificación concisa y enfocada al ente urbano-territorial, con respecto al manejo del suelo y los principios ordenadores del urbanismo, ha hecho que el casco urbano se desarrolle de una manera desordenada y por tanto se vaya degradando y expandiendo en forma de **mancha de aceite**.

Esta situación, por factores de desarrollo y criterios socio-económicos crea un entroncamiento en el tema de manejo territorial y urbanismo en general. Todo esto genera una serie de deficiencias que afectan la calidad de vida de quienes residen ya sea en el área urbana o rural del municipio, así como a otras comunidades vecinas.

El municipio es atravesado por la carretera interamericana CA-2, la cual es una vía importante para el comercio nacional e internacional por conducir hacia la frontera con México, representa uno de los mayores puntos de conflicto para la vialidad del sector, por lo que es de suma importancia idear un plan para proveer una solución a un problema que, en general, ya no afecta solamente a la población sino que va más allá afectando a otros sectores. Se harán propuestas de lineamientos, premisas de diseño, proyección de crecimiento poblacional, tanto físico como cuantitativo, tratando así de dar un enfoque adecuado a las áreas de expansión; ya que se plantearán como parte del proceso del **Esquema Director de Ordenamiento Urbano**.

Dentro de este estudio se hace mención de terrenos baldíos para propuesta de ubicación o reubicación de servicios. Por lo que la unidad técnica de la Municipalidad de San Bernardino (OMP) contará, entre sus archivos, con un documento que les hará considerar y fundamentar futuros proyectos programados; con respecto a infraestructura y expansión territorial.

Del total del uso del suelo, tanto para servicios, como para vivienda; y dónde se concentra el comercio, parte fundamental en el ordenamiento urbano por el hecho de ser centro de convergencia para las personas del área rural y también la urbana, ya que el *modus vivendus* de la primera mencionada es el cultivo y posterior comercio de sus productos tanto agrícolas como artesanales en el casco. Pudiendo por medio de los planos, que se elaborarán posteriormente ubicar las áreas previstas para expansiones basándose en dicho análisis para una mejor conformación. Por lo que pueden prever donde introducir los servicios urbanos demandados por la sociedad en crecimiento.

Por lo tanto, se hace necesaria la elaboración del documento: **“Esquema Director de Ordenamiento Urbano para el Municipio de San Bernardino Suchitepéquez”** para ser proporcionado a la Municipalidad de dicho municipio.



## 1.4 DELIMITACIÓN DEL TEMA

### **Delimitación Física**

El municipio de San Bernardino se localiza en el departamento de Suchitepéquez, en el Suroccidente de Guatemala, la Cabecera municipal del municipio del mismo nombre, tiene una extensión territorial de 32 km<sup>2</sup> y se encuentra localizada a un lado del río Cutzamá.

La altura de la cabecera municipal es de 419.92 m.s.n.m. según el banco de marca del IGN “monumento de elevación” ubicado en el parque frente a la iglesia. La zona en la que está ubicada el municipio se localiza en la hoja cartográfica de referencia llamada Chicacao 1959 IV. Las coordenadas de la cabecera municipal en el sistema WGS 84 son Latitud N 14° 32' 27” y Longitud W 91° 27' 33”, Limita al Norte con el municipio de Samayac y San Pablo Jocopilas (Such); al Sur con el municipio de Santo Domingo; al Este con San Antonio (Such.) y al Oeste con la cabecera departamental, Mazatenango. Su clima es tropical cálido. La fiesta titular se celebra del 19 al 21 de mayo, siendo el día principal el 20, en que la Iglesia conmemora al patrono del pueblo, el confesor franciscano San Bernardino de Siena.

El área de estudio para la proyección del crecimiento físico se sitúa únicamente en el casco urbano municipal, ya que no se ha realizado ningún crecimiento de parte de las aldeas circunvecinas como para que se puedan integrar, aunque con el tiempo a muy largo plazo llegue a ser inevitable; por lo que se debe estar preparado, por medio de un Esquema Director de Ordenamiento Urbano, este debería de ser un proyecto primordial para cada uno de los municipios de nuestro país, de manera que todos empiecen con el crecimiento ordenado en el que coincidan, así la proyección y el progreso en general y sería de manera simultánea y surtiría el efecto deseado.

### **Delimitación temporal**

Dicho estudio debe de ser proyectado en tres etapas en la línea del tiempo. Los cambios y planificaciones basadas en este documento deben de seguir estrictamente los planeamientos y las proyecciones del mismo, para que estas tengan el respaldo y la seguridad de una buena ejecución. El crecimiento poblacional se hace visible en un rango de tiempo a partir de 5 a 7 años. Para cualquier área contemplada dentro del casco urbano del Municipio de San Bernardino. El proyecto se encuentra enmarcado en un lapso de 22 años, es decir, hasta el año 2031 aproximadamente y distribuido de esta manera:

- A corto plazo: año 2011
- A mediano plazo: año 2017
- A largo plazo: año 2031

Se estima un lapso más largo en este último tramo temporal (14 años), debido a que las primeras dos etapas son de acoplamiento y mediación del proyecto.

## 1.5 NATURALEZA DEL TEMA

Para el crecimiento adecuado y orientado de las áreas en vías de desarrollo, una base gráfica-teórica es muy importante, en la cual se puede guiar para ubicación o reubicación de áreas comunes importantes y para orientar usos de suelos. De esta manera la Facultad de Arquitectura propone soluciones en este caso a dichas eventualidades de crecimiento desordenado, con el fin primordial de

elaborar un documento actualizado, de la proyección del crecimiento físico del casco urbano, basado en un estudio de su población, que se adapte a las necesidades y al entorno físico-natural.

## 1.6 OBJETIVOS

### Generales

- Presentar una propuesta de ordenamiento que sirva de guía para la creación de políticas y actividades de planificación enfocadas a la expansión urbana, tomando en cuenta los lineamientos territoriales y las premisas de diseño urbanos.

### Objetivos Específicos

- Seleccionar las áreas aptas para ocupación habitacional, hacia las cuales deberá orientarse el crecimiento urbano.
- Proporcionar información respecto a la distribución y localización de las áreas de reserva habitacionales, áreas protegidas y equipamiento, por medio de mapas a escala.
- Regularizar los procesos de ocupación espacial, haciendo énfasis en la utilización de la tierra, por medio de las potencialidades y deficiencias que la tierra presente.
- Esquematizar una base sólida de un plan general que responda a un ordenamiento urbano-territorial adecuado para el municipio.
- Elaborar un documento que, por medio de la distribución cualitativa y cuantitativa estimada de espacios habitacionales, ayude a orientar el proceso ocupacional de las áreas urbanas estimadas para el futuro.
- Apoyar el crecimiento armónico del casco urbano en relación con las áreas generales que giran alrededor de la diversidad multiétnica y pluricultural de los componentes del casco urbano.

## 1.7 METODOLOGÍA

La metodología empleada en el siguiente trabajo está basada en la investigación directa de campo a través de entrevistas a pobladores, observación directa y documentación archivada, posterior elaboración de mapas de proyección y estado actual que permitan observar al municipio desde los siguientes puntos de vista:

- *Propiedades físicas y los usos actuales del suelo:* características del territorio en áreas urbanas que permitan el análisis de la interrelación de la población.
- *Observación y análisis de la población:* lo cual permite el estudio de la situación actual y así poder detectar necesidades, virtudes, oportunidades y debilidades de aspectos humanos.
- *Físico-natural / Forma y relieve:* permite analizar la interrelación ser humano-naturaleza, para elaborar estrategias adecuadas que respondan a sus necesidades.

Para la realización del esquema director de ordenamiento urbano es necesario conocer ciertos conceptos relacionados con el urbanismo, ya que la propuesta debe estar fundamentada en una base teórica que la respalde. Para esto se abordan temas que tienen relevancia para el tipo de estudio, por ejemplo, lo que es el diseño urbano engloba diversos subtemas entre los cuales se puede mencionar: la jerarquía, la congruencia, la morfología urbana, la situación de la ciudad y su emplazamiento, lo que brindará lineamientos básicos para la elaboración de la propuesta.

La investigación de temas como la vialidad, el equipamiento urbano, la permeabilidad o los distintos usos de suelo existentes, dan pautas para la realización de una propuesta congruente. Ya que se logra conocer porcentajes recomendados según datos poblacionales, así como las formas más convenientes de distribución de actividades dentro de un territorio.

## 2.1 DISEÑO URBANO

Algunos conceptos sobre diseño urbano, citados por Osvaldo Ramacciotti en su libro “194 Notas Sobre El Urbanismo”, dicen:

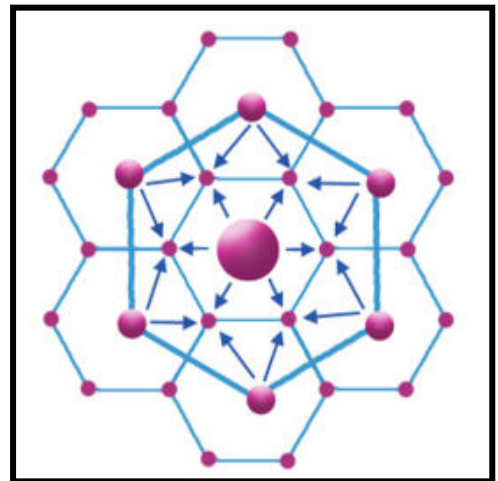
“Es el arte de edificar ciudades.” Blessing  
 “Los que hacen Diseño Urbano tienen una responsabilidad para producir un conjunto de imágenes que puedan animar a la gente.” Montgomery  
 “Planes que no sean chicos.” Burnham

### 2.1.1 JERARQUÍA

La estructura principal del diseño de un medio ambiente urbano se encuentra siempre en su jerarquía, predominancia o centralización. De esta manera, en un entorno urbano pueden existir elementos urbanos, donde todos los demás elementos se relacionan, o se puede dar, de otra manera, un elemento dominante que se centraliza entre todos los demás componentes.

### 2.1.2 CONGRUENCIA

En este sentido el uso actual del suelo deberá ser congruente con el uso del suelo y su ecología. Los topes visuales deberán ir en los lugares de mayor actividad, las secuencias principales deberán ir a los largo de las vías de circulación más importantes; deberán ir relacionados los aspectos básicos del sitio, la localización de las diversas actividades, circulaciones y la forma, y tener la estructura formal similar.<sup>1</sup>



**Imagen 1.** La jerarquía de un ambiente urbano debe ser evidente. Cada espacio debe contar con puntos que le den vida y con arterias jerarquizadas que los comuniquen.

**Fuente:** Teoría de los lugares centrales de Walter Chistaller, artículo publicado en [www.economiayclusters.blogspot.com/](http://www.economiayclusters.blogspot.com/)

<sup>1</sup> Jan Bazant S. Manual de Criterio de Diseño Urbano. México 1,995

## 2.2 MORFOLOGÍA URBANA<sup>2</sup>

La morfología urbana es el aspecto externo que presenta la ciudad, tanto en su estructura en el plano, como en la forma de los edificios. Está influida por el emplazamiento y la situación urbana:

### 2.2.1 EL EMPLAZAMIENTO

Es el espacio concreto sobre el que se asienta la ciudad. Depende de las características del medio físico (topografía) y, sobre todo, de la función para la que se creó la ciudad. Así, las ciudades fundadas con fines básicamente defensivos se emplazan sobre colinas, y las surgidas con función comercial, a lo largo de vías de comunicación.

### 2.2.2 LA SITUACIÓN

Es la posición relativa de la ciudad, respecto a un entorno geográfico amplio (ríos, montañas, vías de comunicación). La situación está en relación con la función de la ciudad respecto al entorno (control político o militar de una zona, control de una ruta de comunicación, mercado para áreas de economías distintas, etc.)

La morfología de la ciudad es el resultado de la combinación del plano, la construcción y los usos del suelo:

- a) El plano es el conjunto formado por las superficies construidas y libres de la ciudad (calle, plazas, parques, etc.)
- b) Los usos de suelo son las diversas utilizaciones que se hacen del espacio urbano (comercial y de negocios, residencial, industrial, de equipamiento, etc.)

## 2.3 LA VIALIDAD

La disposición o forma de organización de la vialidad constituye el primer aspecto a considerar en la generación de una estructura urbana. El 25% del área urbana debe estar reservada para la vialidad.

### 2.3.1 DISEÑO VIAL URBANO<sup>3</sup>

Las necesidades del análisis del transportes se dan en tres niveles:

- a) Análisis del uso del suelo: actividades/espacios, (con la intensidad, densidad y utilización del suelo, se puede determinar la cantidad de viajes que se generan desde y hacia distintas áreas).
- b) Análisis del transporte: movimientos necesarios con origen y destino. (Determina el tipo de vehículos que circulan por las diversas áreas, como base para el trazo de circulación eficaz).
- c) Análisis del tránsito: el movimiento de los vehículos, número y composición que pasarán por un determinado lugar en un período de tiempo dado. (A través de análisis de frecuencia de paso de vehículos y el tipo de sector sirve para diseñar vías más eficientes que se acomoden a la eventual necesidad de reforma tomando en cuenta vehículos que circularán en esa vía en una fecha futura).

<sup>2</sup> Varios autores. Responsive Environments. A manual for designers España. 2005

<sup>3</sup> Osvaldo Ramacciotti. 194 Notas sobre Urbanismo. Página 67 Argentina 1,980

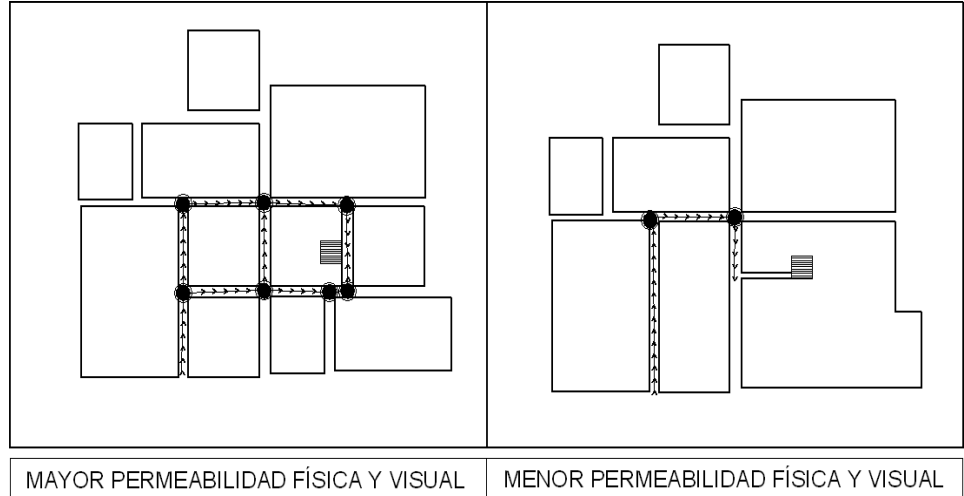
### 2.3.2 LA VÍA PEATONAL<sup>4</sup>

Por su uso exclusivamente humano, se le considera como espacio público por excelencia. Sus dimensiones, escala y diseño pueden ser variados y libres. Aunque se consideran 5.00 metros como derecho de vía mínimo, con un ancho de acera central de 1.00 metro como mínimo. Su función responde a necesidades humanas tanto de carácter funcional como sociológico.

### 2.4 PERMEABILIDAD<sup>5</sup>

Sólo los lugares que son accesibles al público pueden proporcionar alternativas.

La vitalidad de un lugar puede medirse a través de su capacidad de ser penetrado, o de que a través de él o dentro de él se pueda circular de un sitio a otro. Nosotros hemos denominado a esta cualidad como permeabilidad.



**Imagen 2.** En la imagen se pueden observar las diferencias entre una mayor y menor permeabilidad dentro de dos áreas idénticas pero con trazo distinto. Por ejemplo en la imagen a la izquierda se observan 11 manzanas, 8 accesos y 5 opciones internas, en cuanto a la imagen a la derecha, muestra 7 manzanas, 5 accesos y 2 opciones internas. Debido a que la primera opción cuenta con más alternativas para llegar a un destino se dice que posee una mayor permeabilidad.

**Fuente:** *Elaboración propia*

### 2.5 EQUIPAMIENTO<sup>6</sup>

*“El equipamiento es el conjunto de edificios e instalaciones en los que se encuentran los servicios para la atención de necesidades básicas de la población como lo son la salud, la educación, la recreación, el comercio, las actividades administrativas públicas y privadas, y los servicios de bomberos y policías.”*

Estos edificios o servicios hay que considerarlos con centros de trabajo los cuales tienen diversos radios de influencia, el cual dependerá de: su capacidad y tamaño, de su frecuencia de uso y del número de personas que laboren allí.

Esos aspectos determinan si el edificio trae personas de diversos puntos del lugar o un barrio específico. La previa planificación de servicios reduce costos, la asignación y adquisición de terrenos con anticipación, sino se hace de esta manera esto produce confusión porque no hay claridad ni racionalidad en la ubicación de cada servicio, exponiendo innecesariamente a los usuarios al tránsito motorizado.

A la hora del planteamiento del equipamiento debe asegurarse que sus áreas y localización dentro del contexto serán las más adecuadas para rendir el mejor servicio a la población.

<sup>4</sup> Carlos Corral y Becker. Lineamientos de diseño urbano. 1989. Marroquin Hermes. Normas de diseño urbano. 1,982. Guatemala

<sup>5</sup> Varios autores. Responsive environments. A manual for designers. España. 2,005

<sup>6</sup> Varios Autores. Principios de Diseño Ambiental. México 2004

## 2.6 SISTEMA-ACTIVIDAD<sup>7</sup>

Los “Sistemas de Actividad” se pueden definir como las PAUTAS de comportamiento de personas, familias, empresas e instituciones, o bien la manera de desempeñar su papel en la sociedad, ya sea en su hogar, en la industria, comercio; lo cual es base al momento de la estructuración de la ciudad.

Paralelamente el análisis de los estudios de movimiento es la base para la planificación y el diseño del transporte.

### 2.6.1 LA IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE SISTEMAS DE ACTIVIDAD

- a) Para la buena estructuración de la ciudad y sus actividades.
- b) Para enlazar los diversos tipos de actividades mediante los individuos que las realizan.

## 2.7 EL MEDIO FÍSICO URBANO<sup>8</sup>

Está integrado por dos componentes:

- a) Componentes naturales: Son todos aquellos elementos geofísicos que forman parte de la ciudad.
- b) Componentes artificiales: Son aquellos que han sido construidos por el hombre.

La acción humana tiende a transformar el medio natural en un medio geográfico. Aunque si bien la historia humana no es más que una fina película en el espesor de la historia del mundo, es una película que ostenta una posición capital para la comprensión y la explicación del espacio geográfico.

Por lo tanto, el proceso de desarrollo urbano debe ser un proceso integral en el que se mantenga el equilibrio entre el medio físico, ecológico, económico y social, mediante una planeación que tenga como objetivo el ordenamiento del espacio urbano en todas sus escalas, en respuesta de adecuar el desarrollo de una ciudad con su historia, creando así una ciudad sustentablemente desarrollada que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras.



**Imagen 3. Perspectiva de puentes medieval y moderno en medellín, municipio de España.** Se puede observar la armonía entre componentes naturales y artificiales, así como la correcta adaptación de la ciudad moderna a sus raíces históricas.

**Fuente:** [http://es.wikipedia.org/wiki/Medell%C3%ADn\(Badajoz\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Medell%C3%ADn(Badajoz))

<sup>7</sup> Osvaldo Ramacciotti. 194 Notas sobre Urbanismo. Pág 45 Argentina 1,980

<sup>8</sup> Varios Autores. Principios de Diseño Ambiental. México 2004

## 2.8 TIPOS DE USOS DEL SUELO<sup>9</sup>

Para la elaboración del plano de uso del suelo se clasifican los usos de la siguiente manera:

Uso Residencial, uso negocios, uso comercial, Vialidad, Usos públicos, Semipúblicos, usos agrícolas, zona de reserva (para urbanización futura o para reserva ecológica) y zonas recreativas.

## 2.9 LA ZONIFICACION<sup>10</sup>

Con la zonificación se intenta hacer la distinción entre las cualidades funcionales que tiene cada uso del suelo. El análisis programático se utiliza para determinar qué actividades pueden ser agrupadas dentro del mismo uso, cuáles deben de estar separadas, pero próximas entre sí, y cuales deben tener proximidad física. Los usos del suelo propuestos deben ser compatibles con la vocación de usos que tiene el terreno en cuestión. El medio ambiente es determinante en la zonificación, pues ésta debe responder espacialmente a sus condicionantes espaciales.

### 2.9.1 USO INDUSTRIAL

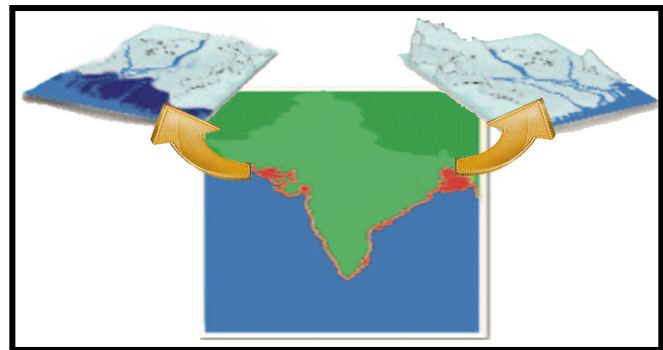
Engloba los usos de transformación y de producción, propios de talleres e industrias, así como las operaciones de producción industrial, almacenaje y talleres.

### 2.9.2 USO COMERCIAL

El uso comercial del suelo podría ser preliminarmente dividido en tiendas de menudeo y en almacenes de mayoreo. Dado que el comercio de menudeo necesita de la proximidad física con lugares de residencia o trabajo para ser rentable. Por otra parte el mayoreo no necesariamente precisa de proximidad física con la residencia, o lugar de trabajo, sino más bien con respecto a vías de acceso a la ciudad, amplitud de terreno para maniobras de carga y descarga, proximidad a centros de menudeo, etc.

### 2.9.3 USO RESIDENCIAL

El uso habitacional del suelo tiene una variada y compleja red de relaciones con el resto de las actividades económicas y humanas de una ciudad que previamente deben quedar definidas con la planificación urbana. Este uso de suelo es el destinado a la habitación, y comprende edificaciones unifamiliares y multifamiliares, así como también la ocupada por población flotante (grupo de personas que residen temporal o permanentemente en determinado ámbito geográfico sin estar registradas oficialmente ni censadas), casas de huéspedes y hoteles. Con la posibilidad de un pequeño comercio e industria que no moleste a la población cercana y preste un servicio necesario a la comunidad



**Imagen 4. Análisis para la zonificación.** Además de obedecer a compatibilidades de uso de suelo y a las actividades a desarrollar, la zonificación debe realizarse también en concordancia a las cualidades físicas del lugar, tales como la topografía, accidentes geográficos, áreas con potencial para reservas naturales, límites geográficos, etc. Por lo cual debe analizarse que las pendientes, suelos, vegetación y disponibilidad de agua sean las aptas para que el proceso urbanizador se desarrolle de una manera eficiente. **Fuente:** *Elaboración propia*

<sup>9</sup> Jan Bazant S. Manual de Criterio de Diseño Urbano. México 1995

<sup>10</sup> Carlos Corral y Becker. Lineamientos de diseño urbano. 1,989

2.10 BARRIOS O ZONAS <sup>11</sup>

Un barrio o zona es toda subdivisión con identidad propia dentro de una ciudad, su origen puede ser una decisión administrativa, una iniciativa urbanística, o simplemente, un sentido común de pertenencia de sus habitantes basado en la proximidad o historia.

Elementos a diferente escala: Al tiempo que juega un papel en la legibilidad del conjunto, cada barrio necesita ser legible internamente. A una escala inferior, el barrio contendrá recorridos menores, nodos, bordes e hitos. Así estos conceptos son válidos incluso para emplazamientos pequeños que no contribuyen de una forma obvia a la imagen total de la ciudad.

Combinar elementos nuevos y existentes: El primer paso en el diseño consiste en desarrollar el proyecto de forma que contribuya a la legibilidad de la zona en la que se encuentra, relacionando la nueva propuesta con los elementos existentes en el emplazamiento y sus alrededores. Debido a que dichos elementos no pueden modificarse, deben tomarse como piezas fijas de referencia para desarrollar el proyecto.

MEDIO FÍSICO NATURAL Y ARTIFICIAL <sup>12</sup>

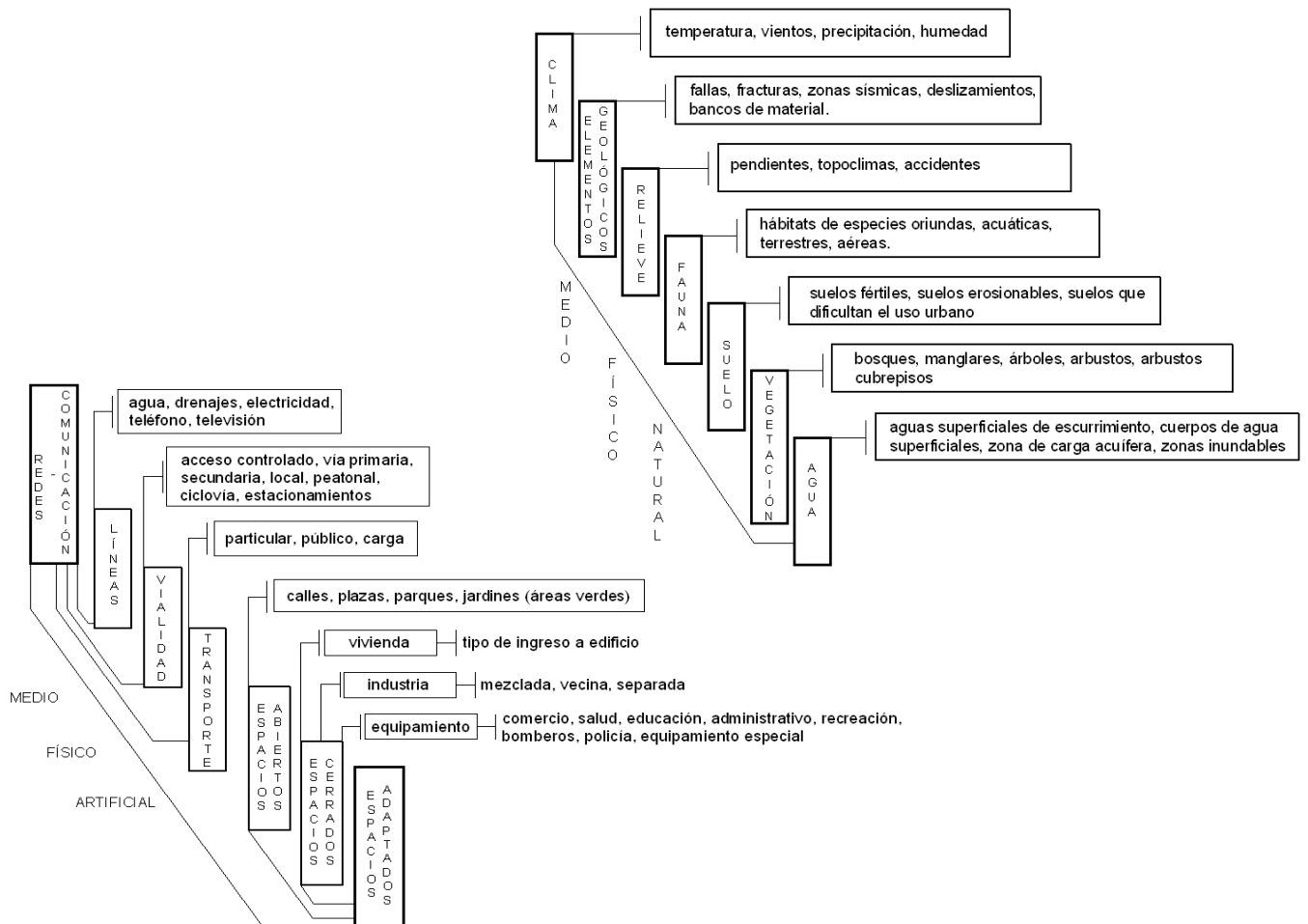


Imagen 5.

Fuente: *Elaboración propia*. Referencia 12

<sup>11</sup> Varios autores. *Responsive environments*. España. 2005

<sup>12</sup> Varios Autores. *Principios de Diseño Ambiental*. México 2004. Página 139.



## 2.11 LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS <sup>13</sup>

Una definición de asentamiento humano puede ser el espacio, lugar, territorio, medio físico, entorno en que se desarrolla determinado grupo de personas a través de su historia.

La diferencia entre los asentamientos rurales y los urbanos es específicamente **por el tipo de economía**, pues los primeros se dedican a la agricultura principalmente, mientras que los otros predominan la industria y prestación de servicios.

La mayor parte de asentamientos urbanos fueron rurales antes, esto cambió cuando se modificó su economía, aunque ha habido ciudades nuevas, con economía urbana desde el principio. Se entiende por asentamientos rurales a los núcleos de población tradicionales, legalmente constituidos y consolidados en el suelo no urbanizable, que por sus especiales características exigen un tratamiento, de su desarrollo, distinto del propio de los suelos urbanos o urbanizables.

Por lo regular este tipo de asentamientos se encuentran distanciados de los asentamientos urbanos, a los que periódicamente los habitantes accesan para abastecerse de servicios y/o productos. Los asentamientos urbanos, por su parte, son zonas en donde el ser humano se ha establecido convirtiendo su entorno en un espacio emisor de servicios, dotado de infraestructura con una mayor cantidad de espacio físico y recursos para la supervivencia de los habitantes. Por lo regular la densidad de población es mucho más elevada en los asentamientos urbanos, así como el valor del suelo.

## 2.12 CRITERIOS PARA EL DISEÑO URBANO DEL MEDIO AMBIENTE TOTAL <sup>14</sup>

Eficiencia	Adoptar un patrón de uso del suelo para la óptima utilización de los recursos disponibles, de esta manera localizar las actividades donde se maximice la relación actividad-sitio. Tres factores son los que entran juego: accesibilidad (de bienes y servicios a la población), correcta localización de las funciones urbanas y adecuada intensidad en el uso del suelo.
Estética	Controlar el uso del suelo en cuanto a la estructuración que se tome del medio físico en cuanto a la cultura y valores de la población de manera que se identifiquen con ella. Algunos factores que miden las cualidades estéticas de un medio urbano son: Volumetría, continuidad con el pasado, valores paisajísticos, la naturaleza, entre otros.
Economía	El valor de los bienes inmuebles es muy sensible a las variaciones del medio ambiente. Usos incompatibles y densidades crecientes pueden producir un deterioro que determina una inmediata desvalorización de un bien. Por ellos el control tiene por objeto preservar y eventualmente incrementar el valor de la propiedad.
Salud	Respetar los lineamientos que exigen condiciones de salubridad, tanto física como mental. Como ejemplo, evitar el uso de áreas malsanas que puedan presentar situaciones de alto riesgo tales como: inundaciones, deslaves, incendios y que presenten casos afectados directamente por algún tipo de contaminación, así como evitar densidades excesivas o la monotonía del medio ambiente.
Seguridad	Impedir el uso de terrenos no aptos para vivienda, propiciar condiciones de seguridad a la circulación de vehículos y peatones, evitar incendios y desplomes en las estructuras construidas o a construirse. Así como proveer la infraestructura y servicios necesarios para que se atiendan inmediatamente casos dados.
Participación	La comunidad también debe dar su punto de vista y debe ser tomado en cuenta durante el proceso de toma de decisiones, y también debe involucrarse en la ejecución y diseño de los nuevos asentamientos, por medio de este compromiso puede existir una retroalimentación en los procesos de expansión urbana.

<sup>13</sup> Varios Autores. Principios de Diseño Urbano. México 2004

<sup>14</sup> Osvaldo Ramacciotti. 194 Notas sobre Urbanismo. Pág 20 Argentina 1980

## 2.13 PAISAJES NATURALES, MODIFICADOS Y ORDENADOS <sup>15</sup>

### 2.13.1 EL PAISAJE NATURAL

El paisaje virgen es la expresión visible de un medio que en la medida en que nos es posible saberlo, no ha experimentado la huella del hombre, por lo menos en una fecha reciente. El paisaje natural es el que no ha sido modificado por la sociedad.

**Imagen 6.** El biotopo Chocón-Machacas que se encuentra en el municipio de Livingston, es una reserva natural que por su vocación forestal, no ha sido intervenida por el hombre para fines urbanísticos. En esta zona habitan numerosas especies de flora y fauna que desaparecerían en caso de que la reserva fuera modificada. En la actualidad, es difícil encontrar este tipo de paisajes, ya que la mayoría de zonas naturales han sido afectadas por el hombre, ya sea de manera negativa o positiva.

**Fuente:** [http://www.prensalibre.com/pl/2008/marzo/05/\\_Img/373](http://www.prensalibre.com/pl/2008/marzo/05/_Img/373)



### 2.13.2 EL PAISAJE MODIFICADO

Aunque no ejerzan actividades pastoriles ni agrícolas, estas colectividades de cazadores y de recolectores en constante desplazamiento pueden modificar el paisaje de manera irreversible. Esta transformación no tiene porqué ser degradatoria y puede encontrar un nuevo equilibrio ecológico estable. En la mayor parte de los casos es la transición a un paisaje ordenado. Este es el paisaje que encontramos en las regiones menos pobladas de los países subdesarrollados. Y el que hubo en todo el mundo antes de la Revolución Industrial.

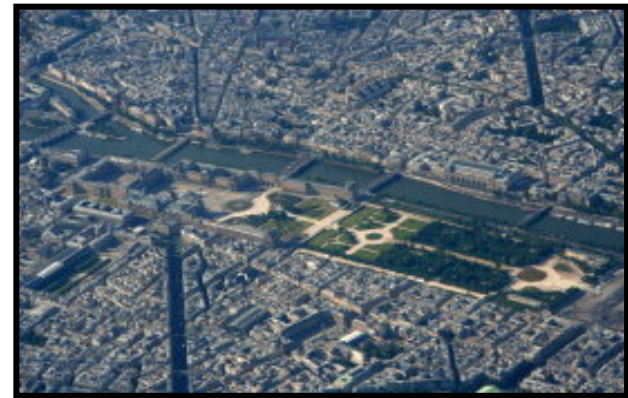
**Imagen 7.** El paisaje de esta imagen pertenece a Huehuetenango, y es el que comúnmente se aprecia mientras se recorre la Cordillera de los Cuchumatanes. Se puede observar que en los pequeños valles que se forman existen ciertas modificaciones al paisaje, pero no consisten en grandes proyectos urbanísticos, sino que son espacios acondicionados para el tipo de sociedad (no industrializada) que los habita. **Fuente:** <http://milcamins.blogspot.com/2009/01/guatemala-iii-semuc-cham>



### 2.13.3 EL PAISAJE ORDENADO

Es el reflejo de una acción meditada, concertada y continua de la sociedad sobre el medio natural. Los acondicionamientos que transforman el medio natural en un medio geográfico dependen tanto de la naturaleza como del grado de evolución económica y social de la colectividad.

**Imagen 8.** El paisaje ordenado por excelencia es la ciudad. Se observa en la fotografía cómo en el paisaje ordenado se sustituye por completo la naturaleza por un paisaje artificial y planeado. El paisaje urbano para su buen funcionamiento debe ser continuo, por medio de vías de comunicación que no sólo deben ser tupidas, esto para crear una mayor permeabilidad, sino que también deben estar jerarquizadas. **Fuente:** [http://geografia.laguia2000.com/wp-content/uploads/2008/01/louvre\\_paris\\_from\\_top.jpg&imgrefurl.com%20pey-todos-los.html](http://geografia.laguia2000.com/wp-content/uploads/2008/01/louvre_paris_from_top.jpg&imgrefurl.com%20pey-todos-los.html)



<sup>15</sup> Olivier Dollfus. El Espacio Geográfico. 1976

## 2.14 ESQUEMA DIRECTOR DE ORDENAMIENTO

Instrumento que contiene las grandes orientaciones de política económica, social y territorial, donde se definen la organización del espacio geográfico y la identificación y localización de proyectos estratégicos, con sus prioridades para el desarrollo provincial, en una visión de largo plazo.<sup>16</sup>

-----

El título del proyecto de graduación “Esquema director de Ordenamiento Urbano del Municipio de San Bernardino Suchitepéquez” hace evidente que el concepto de esquema director se vuelve fundamental. Al analizar el concepto se entiende que la propuesta debe ser planteada para satisfacer una población proyectada a largo plazo y en dicha propuesta se definen los usos de suelo para los que las tierras son aptas, según características del territorio, según políticas económicas y también según premisas del diseño urbano.

El diseño urbano ha sido definido por Blessing como el arte de edificar ciudades. De la forma en que se lleve a cabo el diseño urbano surge la morfología urbana la cual está influida por el emplazamiento, espacio en el que se asienta la ciudad y la situación, posición respecto al entorno geográfico. La vialidad de un área urbana se divide en vehicular y peatonal, y ésta debe comprender el 25% del territorio urbano.

El equipamiento urbano representa a todos los edificios y también al conjunto de instalaciones destinadas a brindar atención de las necesidades básicas de los habitantes de un territorio el equipamiento debe ocupar un 15 o 20% de la superficie vendible. Entre estos servicios se pueden mencionar: educación (primaria: 10 aulas/5000 hab.; secundaria: 18 aulas/20000 hab.; diversificado: 25 aulas/80000 hab.; instituto técnico: 50 alumnos/aula), comercio (tiendas de abasto: 2 m<sup>2</sup>/hab.; mercado: 10 m<sup>2</sup>/100hab; ventas informales: 27 m<sup>2</sup>/hab.) se ubicará una parada de bus, así como estación de policía por cada 800 viviendas, espacios para oficinas públicas y estación de bomberos se preverán a partir de las 3,000 viviendas, centros tipo religiosos se ubicarán por cada 550 viviendas. Lo que es el equipamiento urbano total representará el 10% total del territorio dividido en dos tipos: equipamiento público, y equipamiento privado.

Los distintos usos que se le puede asignar al suelo son: habitacional, comercial, industrial y áreas verdes, para situar estos usos antes debe analizarse la aptitud del suelo, según su edafología, topografía, hidrología entre otros aspectos. Así como aspectos socioeconómicos y poblacionales.

Para elaborar la propuesta entonces deben tenerse claros todos estos conceptos ya que serán utilizados como premisas a la hora de ubicar usos de suelo, equipamiento urbano y áreas de crecimiento a varios plazos, completándose lo se llama el Esquema Director de Ordenamiento Urbano.

<sup>16</sup> Osvaldo Ramacciotti. 194 Notas sobre Urbanismo. Página 87. Argentina 1980

Al momento de tomar decisiones de tipo urbano es preciso apegarse, respetar e informarse acerca de los reglamentos, normas y leyes que puedan tener influencia al respecto. Esto brindará una mayor eficiencia en cuanto a decisiones de carácter económico, territorial y de manejo recursos naturales.

Asimismo, permite un enfoque sobre los mecanismos jurídicos, institucionales y administrativos que influyen en el desarrollo del municipio, permite un conocimiento respecto a los derechos y obligaciones de la población, ya que esto es una parte de la base para el planteamiento del esquema director de ordenamiento urbano.

Con respecto a las leyes citadas en este capítulo, cabe mencionar que son tomadas literalmente de los documentos respectivos en donde se copian únicamente los artículos que tienen relevancia y relación con el tema tratado. Concluyendo las citas de cada documento se presenta la interpretación de los artículos, así como un cuadro de resumen al final del capítulo que presenta los aspectos más importantes tratados.

### 3.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA<sup>17</sup>

*Emitida en 1985 con reformas de 1993 (Reformada por Acuerdo legislativo No. 18-93 del 17 de Noviembre de 1993)*

En la misma se establecen derechos y obligaciones de las autoridades, organismos o la población civil en general, también cita parámetros que se refieren al medio físico y geográfica del país. En la Constitución Política de la República de Guatemala se encuentra plasmada la estructura legal del país en ella se dan los preceptos de mayor rango que van a regular la conducta de los habitantes del Estado, también en ella se encuentran contenidas las normas legales del régimen administrativo y el régimen municipal.

Para este estudio tienen importancia las obligaciones del Estados que velan por la fauna y la flora, se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la Nación (Art. 64), es obligación de todos los guatemaltecos velar por esto ya que tanto pobladores como las autoridades del municipio están obligados a propiciar el desarrollo del lugar de modo que se prevenga la contaminación ambiental y se mantenga un equilibrio ecológico (Art. 97), la reforestación es un tema de interés social así como de urgencia nacional, y cuenta con especial protección la vegetación ubicada en riberas de ríos y lagos y en las cercanías de fuentes de agua (Art. 126).

Bien se sabe que los cambios en el medio ambiente afectan también la salud de todos los habitantes, por lo cual surge el apoyo del Estado para orientar el uso y aprovechamiento de los recursos naturales para la explotación y renovación siempre y cuando exista un uso sustentable para beneficiarse económicamente (Art. 119). En cuanto al uso del suelo se rigen distancias respecto de los derechos de propiedad del estado, exceptuando dos situaciones: las zonas urbanas y las propiedades

<sup>17</sup> Constitución Política de la República de Guatemala. Año 1993

inscritas en el registro de la propiedad inmueble antes de marzo de 1956 (Art. 122). Las aguas son de dominio público con fines de aprovechamiento social (Art. 127).

### 3.2 CÓDIGO MUNICIPAL<sup>18</sup>

*Decreto número 12-2002 Congreso de la República de Guatemala, con fecha 2 de abril del 2002.*

La Municipalidad es responsable de velar por la integridad territorial del municipio, y de la distribución de locales territoriales dentro de las áreas urbanas que prevalecen en San Bernardino y son: zonas, barrios, colonias y lotificaciones.

En cuanto a las obligaciones serán las que se establecieron por escrito en un principio. Además cualquier forma de desarrollo y crecimiento de la urbanización debe prestar los servicios urbanos mínimos: vías pavimentadas, mobiliario urbano, servicios básicos de educación, salud, transporte y recreación (Art. 142); todo esto deberá ser monitoreado por la municipalidad.

### 3.3 LEY DE PARCELAMIENTOS URBANOS<sup>19</sup>

*Decreto número 1427 del Congreso de la República de Guatemala del 20 de marzo 1961*

El parcelamiento urbano consiste en las divisiones y subdivisiones de fincas, para formar áreas menores, estas subdivisiones se deben encontrar regidas en los planes reguladores que según cada municipalidad ponga en vigor por medio de la determinación de sus áreas de influencia (Art. 1, 2 y 4).

### 3.4 LEY PRELIMINAR DE URBANISMO<sup>20</sup>

*Decreto número 583 por el Presidente de la República con fecha 29 de febrero 1956*

Las normas preliminares para los planes de crecimiento deberán formularse por parte de las municipalidades; la delimitación urbana y las disposiciones en general. Cuando se presente un proyecto hay tres aspectos relevantes a estudiar: La forma de finalización; las etapas de realización y la reglamentación y zonificación necesarias (Art. 5)

Cuando exista un conflicto sobre delimitación municipal deberá ser resuelto en común acuerdo por las mismas, en caso de que no se logre se deberá llevar el caso al Ministerio de Gobernación (Art. 8).

### 3.5 LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE<sup>21</sup>

*Decreto No. 68-86 del Congreso de la República de Guatemala. 5 de diciembre 1986*

Las relaciones entre todos los componentes naturales, tendrá un impacto ambiental en un lugar, influirá en la calidad del medio ambiente general. Por ejemplo, la contaminación atraviesa las fronteras con los vientos y las corrientes de agua. Al mismo tiempo, varios tipos de impactos ambientales se han concentrado y agravado en determinados lugares, como consecuencia de causas políticas, económicas y sociales regionales, así como los efectos ecológicos que se producen por estas causas. La finalidad de la emisión de esta ley es evitar mayores problemas al medio ambiente, que se hagan los estudios pertinentes para no causar graves impactos ambientales muchas veces irreversibles.

Las personas, entidades o el Estado que utilicen los componentes del medio ambiente deberán hacerlo racionalmente y sustituirlo; todo esto, con el fin de mejorar la calidad de vida y lograr un

<sup>18</sup> Código Municipal. Año 2002

<sup>19</sup> Ley de Parcelamientos Urbanos. Año 1961

<sup>20</sup> Ley Preliminar de Urbanismo. Año 1956

<sup>21</sup> Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Año 1986

equilibrio ecológico, también se debe concientizar a la población y crear iniciativas para beneficiar el agua, aire, rocas, minerales, suelo, flora y fauna.

### 3.6 LEY GENERAL DE DESCENTRALIZACIÓN<sup>22</sup>

*Decreto número 14-2002 el congreso de la república del 11 de abril del 2002*

*“La descentralización implica el traslado del poder de decisión política y administrativa del gobierno central hacia entes autónomos caracterizados por una mayor cercanía y relación con la población en cuanto a sus aspiraciones, demandas y necesidades, lo que produce espacios de participación nuevos y necesarios para el desarrollo y el fortalecimiento del sistema democrático, delegación de competencias para implementar políticas públicas que deben ser acompañadas de recursos y fuentes de financiamiento, acorde a los mandatos constitucionales y a los compromisos asumidos en el Acuerdo de Paz Firme y Duradera.”<sup>23</sup>*

Esta ley establece la dotación de servicios para los pobladores dentro de su comunidad, esto representa progreso para todos, en especial para los de escasos recursos económicos, mejorando la calidad y cobertura; beneficiando su economía tanto individual como familiar, esto también provoca un mayor esfuerzo por parte de autoridades y ciudadanos en cuanto a la recaudación de ingresos; para lograr la implantación de más servicios dentro de su comunidad.

— . . . . . —

Para el caso del municipio de San Bernardino Suchitepéquez es de suma importancia que el Estado promueva la protección y conservación de los bienes naturales, sobre todo las aguas que son de dominio público, ya que el municipio se caracteriza por poseer un servicio de agua potable altamente contaminado. Así como la urgencia nacional de la reforestación y conservación de los bosques, ya que recientemente hubo una grave pérdida de masa boscosa en el cerro Pecul debido a incendios forestales. (El cerro Pecul pertenece al departamento de Sololá, pero en él se encuentran los nacimientos de las aguas que abastecen a la mayoría de municipios de Suchitepéquez incluyendo a San Bernardino).

El crecimiento del municipio se ha dado de forma desordenada y espontánea, tanto que la Municipalidad no ha contemplado una ubicación adecuada de servicios y equipamiento. Aquí es donde entra a colación el Código Municipal, que claramente hace responsable a la Municipalidad de la elaboración de planes territoriales que contemplen un desarrollo integral del municipio. Así como establecer, mantener, ampliar y mejorar los servicios a prestar a la población. En cuanto a la Ley General de Descentralización sería conveniente mencionar que los habitantes del municipio de San Bernardino aún dependen de Mazatenango para la prestación de la mayoría de servicios públicos hacia las comunidades, por lo que el Consejo de Desarrollo Municipal debe promover la participación ciudadana por medio de las distintas comunidades y sus organizaciones para que conjuntamente procuren solventar el problema que representa la centralización de los servicios.

<sup>22</sup> Ley General de Descentralización. Año 2002

<sup>23</sup> Inciso de: Considerando de la Ley General de Descentralización. Año 2002

# CAPÍTULO

## 4

### ANÁLISIS DEL CONTEXTO

Para realizar el análisis del contexto debe tenerse en cuenta que hay distintos factores que tienen influencia en la toma de decisiones. Es necesario, como punto uno, el análisis de la zona de estudio, ya que con esto se logrará delimitar cual será la zona a estudiar y así se tendrá el área en concreto a analizar.

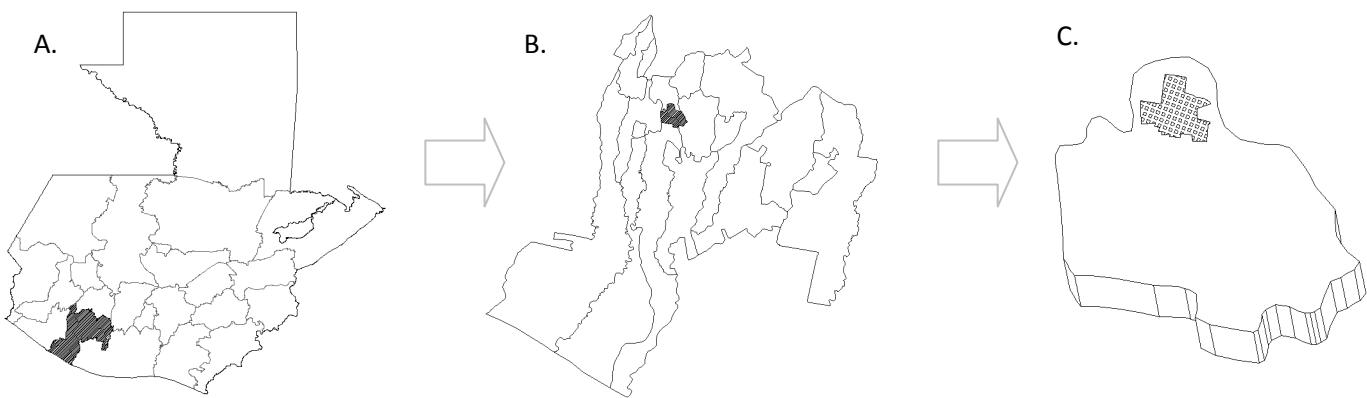
Los aspectos sociales y económicos tienen relevancia a la hora de la proyección poblacional, y el tipo de actividades económicas de las que los habitantes del municipio dependen. Esto es más que todo el análisis de las acciones que se desarrollan dentro de un territorio, para comprender a la población y como se desenvuelve dentro de su ambiente. El análisis de estos puntos es de gran importancia para el desarrollo de la propuesta, sin embargo existen otros factores que son los Físiconaturales.

Por medio del análisis de los aspectos físiconaturales se lograrán definir las zonas adecuadas para proponer el desarrollo de los asentamientos humanos, y catalogar según aptitudes de suelo los usos más recomendables. Estos aspectos son topografía, edafología, hidrología, geología, usos actuales del suelo, tipos de vegetación y el clima entre otros. Teniendo esta información ya se puede tener una idea de las necesidades y aptitudes del municipio, sin embargo eso no lo es todo, ya que debe analizarse la estructura urbana existente, la infraestructura con que cuenta el municipio, en donde existe déficit y en dónde superávit, detectar el equipamiento actual, y así conocer sus deficiencias dentro del municipio.

#### 4.1 ZONA DE ESTUDIO

##### 4.1.1 ÁMBITO REGIONAL

El municipio de San Bernardino se localiza en el departamento de Suchitepéquez, al Suroccidente de Guatemala, la Cabecera municipal del municipio es del mismo nombre. San Bernardino es uno de los 20 municipios que conforman el departamento y se ubica al Noroeste del mismo. La carretera interamericana C-A2 parte el casco urbano por la mitad y es la única vía que comunica a San Bernardino con la cabecera departamental. El territorio está comprendido entre las cuencas de los ríos Nahualate y Sis-Icán y tiene una extensión territorial de 32 km<sup>2</sup>. Sin embargo el área a analizar es el casco urbano que cuenta con 0.41 km<sup>2</sup>.



**Imagen 9.** Ubicación general del área de estudio. **A.** Departamento de Suchitepéquez **B.** San Bernardino dentro de Suchitepéquez **C.** Casco urbano dentro de San Bernardino. **Fuente:** Instituto Geográfico Nacional

La altura de la cabecera municipal es de 419.92 m.s.n.m. según el banco de marca del IGN “monumento de elevación” ubicado en el parque frente a la iglesia. La zona en la que está ubicado el municipio se localiza en la hoja cartográfica de referencia llamada Chicacao 1959 IV. Las coordenadas de la cabecera municipal en el sistema WGS 84 son Latitud N 14° 32' 27” y Longitud W 91° 27' 33”, y el municipio limita:

Al Norte con el municipio de Samayac y San Pablo Jocopilas Suchitepéquez;  
Al Sur con el municipio de Santo Domingo; Al Este con San Antonio Suchitepéquez y Al Oeste con la cabecera departamental, Mazatenango

y se encuentran conectados por una sola arteria la cual es la carretera interamericana CA-2, los cascos urbanos se de ambos municipios se encuentran separados por cinco kilómetros de distancia entre sí.



**Imagen 10.** Vista aérea del casco urbano de San Bernardino. Se puede observar que en sus inicios la traza fue ortogonal, sin embargo a medida que la población fue creciendo sin planes de ordenamiento, el crecimiento se ha ido dando de forma aleatoria. **Fuente:** Google Earth

Dada la carencia de servicios dentro del municipio de San Bernardino, los pobladores tienen que acudir a Mazatenango para suplirse de la mayoría de estos, sobre todo, lo que compete a educación y a empleos, ya que tomar un bus o conducir un vehículo por cinco kilómetros para llegar a un centro de estudios o acceder al empleo no representa mayor preocupación para los pobladores. Por lo que se deduce que San Bernardino se encuentra dentro del área de influencia de Mazatenango. Mazatenango es el poblado más importante del departamento, y en éste residen sus principales autoridades. Cabe mencionar también que constituye el centro comercial e industrial de mayor actividad dentro del departamento. El área urbana se encuentra en constante crecimiento y cuenta con 40,300 habitantes según el censo de Población del INE del año 2002.

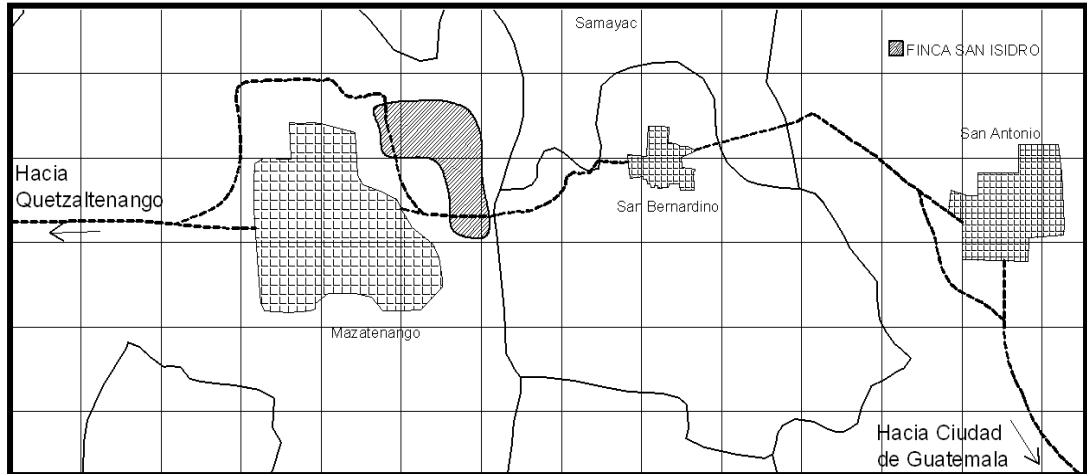
En los últimos años, las autoridades han ido permitiendo la creación de lotificaciones y residenciales ubicados a orillas de la carretera que comunica San Bernardino y Mazatenango, creando, de este modo, diminutas manchas urbanas a lo largo de la CA-2 sin ninguna planificación en conjunto. Éstas no están conectadas y han sido creadas de forma desordenada e independiente; no cuentan con ningún tipo de equipamiento dentro y los habitantes se ven en la necesidad de conducirse ya sea a colonias cercanas o al casco urbano de Mazatenango para abastecerse de servicios.

La ruta internacional se ha congestionado de forma desmedida e innecesaria, lo cual se solucionaría con una buena planeación integral de los nuevos asentamientos humanos, que deben contar con sus propios servicios y equipamiento y puedan tener vías de acceso entre sí.

Debido a esta tendencia inadecuada de los poblados de crecer a orillas de la carretera principal se podría dar el fenómeno que el casco urbano de Mazatenango algún día absorbiera a San Bernardino. Sin embargo, en la actualidad este hecho se encuentra aplacado debido a la finca San Isidro, la cual tiene grandes extensiones que, por ser propiedad privada no permite el desarrollo de asentamientos humanos en ella.



Ésta finca se encuentra en Mazatenango lindando con San Bernardino. Sin embargo se dará algún día el caso en que dicha finca sea desmembrada, para lo cual las autoridades deben estar preparadas con un plan que regularice las construcciones a orillas de la carretera y que en su lugar proponga áreas con verdadero potencial de uso urbano donde sí y solo sí se permita el desarrollo de asentamientos humanos.



**Imagen 11. Ubicación de la Finca San Isidro**, la cual ha frenado en los últimos años la unión física entre los cascos urbanos de los municipios de Mazatenango y San Bernardino.

**Fuente:** *Elaboración propia. Referencia Hoja Cartográfica 1959 IV*

#### 4.1.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL MUNICIPIO DE SAN BERNARDINO<sup>24</sup>

En la época de la conquista Ixtacapa era parte del territorio de los Quichés, Ixtacapa se le denominaba al paraje que hoy es San Bernardino el cual era parte del Territorio de Zapotitlán, capital del reino Xochiltepec (Suchitepéquez).

El Acuerdo Gubernativo del 9 de diciembre de 1893 autorizó a la Municipalidad otorgar las escrituras de la propiedad de los sitios urbanos de los vecinos.

Históricamente está considerada como una de las vías de más tradición del departamento. Fue en tiempo de la existencia del señorío de Suchitepéquez, capital de la provincia, siendo que su importancia era remarcable y su posición de alto florecimiento en todo los órdenes. Cuando los conquistadores fundaron el reino Quiché, San Antonio se encontraba en pleno auge. San Antonio, cabecera antigua de la provincia y que le dio el nombre, se haya hoy este pueblo tan diminuto que sólo es sombra de lo que fue cuyos vestigios dan a conocer su antigua opulencia, entre estos, se debe citar la iglesia parroquial, que es magnífica y muy capaz y en otro tiempo era servida por dos curas.

Veinticinco años después de la conquista, el juez Soto Mayor mandó a que arreglaran las poblaciones trazando calles con cordel, introduciendo un patrón rectangular, el cual llegó a generalizarse.

Según el acuerdo del 7 de noviembre de 1,935 se aprobó el contrato celebrado entre la Municipalidad y el señor Zenón Posadas, por el que éste se comprometía a establecer y hacer funcionar una planta eléctrica en las márgenes del río Cutzamá. La tarifa fue aprobada por el acuerdo del 12 de febrero. La transacción se declaró caduca y se aprobó el contrato con la Empresa Hidroeléctrica del Estado; sin embargo hoy en día, el servicio de energía eléctrica con que cuenta el municipio es proporcionado por Unión Fenosa, en específico DEOCSA. En el año 1927 se refirió a la

<sup>24</sup> Datos proporcionados por la oficina municipal de planificación. Incluidos en el perfil de un proyecto presentado al SNIP en 2008

compra de un terreno para ensanchar el cementerio de la cabecera, en ese mismo año se autorizó la construcción de la escuela pública.

En lo publicado, con ocasión de haberse practicado el Censo del 31 de octubre de 1880, aparece que San Bernardino distaba entonces de Mazatenango 2 leguas: “Los principales productos consisten en maíz, cacao, café, algodón, y fabricación de trasto de madera, existe una escuela para niños” Información de 1955 indicó que en la cabecera vivían 284 habitantes y en todo el municipio 2,477, que componían 550 familias.

El porcentaje indígena era de 82% y de analfabetas de 85%. Existía un servicio de agua potable de mala calidad, por estar a flor de tierra la red proveniente del río Ixtacapa hacia el tanque de distribución, conectándose sólo a la pila pública y a 3 viviendas.

#### 4.1.3 DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO









El área de estudio para la proyección del crecimiento físico se sitúa únicamente en el casco urbano municipal, ya que no se ha creado ningún crecimiento considerable por parte de las aldeas circunvecinas como para que se puedan integrar, aunque con el tiempo a muy largo plazo llegue a ser inevitable. El municipio de San Bernardino, en su casco urbano cuenta con una población de 5,907 habitantes (año 2,009) al 2,031, es decir a largo plazo en un término de 22 años el casco urbano contará con 8,746 habitantes.

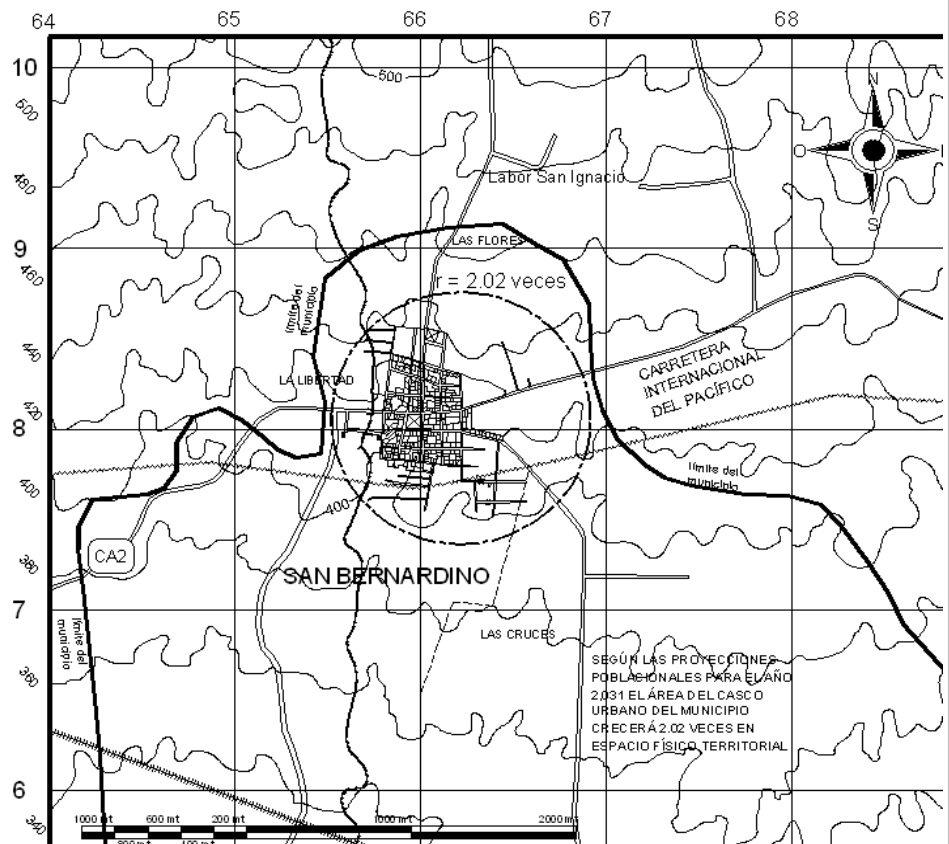
Se utilizará el **método para delimitar el área de estudio a partir de sus tendencias de crecimiento de población**<sup>25</sup>

Población a largo plazo (año 2031) - 11,271 habitantes = 2.02  
 Población actual (año 2009) - 5,575 habitantes

**Imagen 12.** Radio de Crecimiento. La población crecerá 2.02 veces en 22 años, por lo que se fijará un nuevo límite que responda al crecimiento de la población, es decir si actualmente el radio promedio de la zona urbana es de 388 metros, y la población crecerá 2.02 veces para el año 2,031 quiere decir que el radio de la zona de estudio para dicho año será de 783 metros del Área Urbana.

**Fuente:** Elaboración propia. Referencia Hoja Cartográfica 1959 IV

-  TRAZA URBANA
-  LÍMITE DE ÁREA URBANA ACTUAL
-  LÍMITE DE ÁREA URBANA PROYECTADA AL 2,031
-  LÍNEA ELÉCTRICA
-  CAMINO VECINAL
-  CARRETERA
-  LÍNEA DE FERROCARRIL
-  CURVA DE NIVEL



SEGÚN LAS PROYECCIONES POBLACIONALES PARA EL AÑO 2,031 EL ÁREA DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO CRECERÁ 2.02 VECES EN ESPACIO FÍSICO TERRITORIAL

<sup>25</sup> Manual de Investigación Urbana. Oseas Martínez, Teodoro y Mercado, Elia 2007

## 4.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

### 4.2.1 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

El análisis del comportamiento demográfico es necesario a la hora de realizar un estudio urbano, esto debido a la relación entre población y espacio. El fenómeno del crecimiento poblacional implica un aumento tanto en dimensiones numéricas así como en su estructura. Cuando la estructura no aumenta coherentemente con las dimensiones numéricas se da un crecimiento desordenado que arrastra una serie de problemáticas que afectan a los habitantes del municipio, cada vez más numerosos.

#### 4.2.1.1 PROYECCIÓN DE POBLACIÓN

“La tasa de crecimiento poblacional es la velocidad o ritmo de cambio, entendido como crecimiento o decrecimiento de los efectivos de la población de un período determinado. La tasa se obtiene al relacionar una población en dos momentos, asumiendo un modelo de comportamiento, en este caso aritmético”<sup>26</sup>

**R = Tasa de crecimiento**

$$R = \frac{1}{t} \frac{(\ln. N_t)}{\text{No.}}$$

En donde:

**N<sub>t</sub>** = Población en el momento t

**r** = Tasa de crecimiento entre dos censos

**No** = Población en el momento inicial

**E** = Constante de Euler (2.718282)

$$r = 1/7 (\ln 5907 / 4457)$$

$$r = 0.142 (0.25735011128) 0.2253062598$$

$$r = 0.031993488$$

$$r = 3.19 \%$$

AÑO	No. POB. 2002	e	r	t	r * t	(e) ^ rt	POBLACION
A 2003	4457	2.718282	0.031993488	1	0.0319934	1.03251069	4601
A 2004	4457	2.718282	0.031993488	2	0.0639869	1.06607747	4751
A 2005	4457	2.718282	0.031993488	3	0.0959788	1.10072604	4905
A 2006	4457	2.718282	0.031993488	4	0.1279739	1.13652232	5065
A 2007	4457	2.718282	0.031993488	5	0.1599671	1.17347227	5230
A 2008	4457	2.718282	0.031993488	6	0.1919609	1.21162315	5400
A 2009	4457	2.718282	0.031993488	7	0.2239544	1.25101398	5575
A 2010	4457	2.718282	0.031993488	8	0.2559479	1.29168545	5757
A 2011	4457	2.718282	0.031993488	9	0.2879413	1.33367903	5944
A 2012	4457	2.718282	0.031993488	10	0.3199348	1.37703800	6137
A 2013	4457	2.718282	0.031993488	11	0.3519283	1.42180660	6336
A 2014	4457	2.718282	0.031993488	12	0.3839218	1.46803067	6543
A 2015	4457	2.718282	0.031993488	13	0.4159153	1.51575751	6755
A 2016	4457	2.718282	0.031993488	14	0.4479088	1.56502222	6975
A 2017	4457	2.718282	0.031993488	15	0.4799023	1.61591656	7202
A 2018	4457	2.718282	0.031993488	16	0.5118958	1.66845130	7436
A 2019	4457	2.718282	0.031993488	17	0.5438892	1.72269381	7678
A 2020	4457	2.718282	0.031993488	18	0.5758827	1.77869515	7927
A 2021	4457	2.718282	0.031993488	19	0.6078762	1.83652690	8185
A 2022	4457	2.718282	0.031993488	20	0.6386976	1.89388277	8440
A 2023	4457	2.718282	0.031993488	21	0.6718632	1.95788310	8726
<b>A 2024</b>	<b>4457</b>	<b>2.718282</b>	<b>0.031993488</b>	<b>22</b>	<b>0.7038567</b>	<b>2.02141961</b>	<b>9009</b>
A 2025	4457	2.718282	0.031993488	23	0.7358502	2.0871511	9302
A 2026	4457	2.718282	0.031993488	24	0.7678437	2.1550200	9604
A 2027	4457	2.718282	0.031993488	25	0.7998372	2.2250959	9917
A 2028	4457	2.718282	0.031993488	26	0.8318306	2.2975194	10240
A 2029	4457	2.718282	0.031993488	27	0.8638241	2.3721579	10572
A 2030	4457	2.718282	0.031993488	28	0.8958176	2.4492945	10916
A 2031	4457	2.718282	0.031993488	29	0.9278111	2.5289395	11271

<sup>26</sup> Censo Poblacional 1981. INE

**DATOS PARA SOLUCION DE FORMULA DE PROYECCION DE CRECIMIENTO POBLACIONAL**

$P_n = P_o * e^{R * t}$

**P<sub>n</sub>** = POBLACION A ESTIMAR

**CENSO 2002** = 4457 HABITANTES

**e** = CONSTANTE DE EULER (2.718282)

**t** = TIEMPO ENTRE AÑO BASE Y AÑO ESTIMADO

**P<sub>o</sub>** = POBLACION BASE

TASA DE CRECIMIENTO= 3.65%

**2024**= AÑO DE DUPLICACIÓN DE LA POBLACIÓN

Los plazos que se han considerado para el estudio de este esquema director de ordenamiento urbano han sido establecidos de la siguiente manera:

- Corto Plazo:** Año 2011
- Mediano Plazo:** Año 2017
- Largo Plazo:** Año 2031

Proyecciones basadas en el cálculo de la tasa de crecimiento

Plazo	No. Habitantes Censo2002= 4457	Incremento de habitantes	Porcentaje
Actual 2009	5,575	1118	25 %
Corto 2011	5,944	1487	33 %
Mediano 2017	7,202	2745	61 %
Largo 2031	11,271	6814	152 %

Según el XI censo de población, levantado en el año 2002 La migración intermunicipal de toda la vida fue de 3,272 inmigrantes y de 4,819 emigrantes, los cuales dejan un saldo neto negativo de 1,547 personas, es decir que el número de emigrantes es mayor que el de inmigrantes.

El porcentaje de Pobreza del municipio es de: 73.88%

**4.2.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y POLÍTICOS**

**ECONOMÍA**

Las Principales actividades económicas son: la agricultura, artesanías y los servicios al turismo. Según el último censo agropecuario, realizado en el año 2003, los principales cultivos son: café, hule y caña de azúcar. Producción Artesanal: jícaras, tejidos de algodón, candelas, cuero y cohetería. Este es un municipio muy pequeño en cuyo desarrollo han contribuido los hoteles y restaurantes que existen a lo largo de la carretera del pacífico CA-2, en jurisdicción del municipio; que prestan sus servicios a los turistas, transportistas, y demás personas que circulan por dicha arteria.

**ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA**

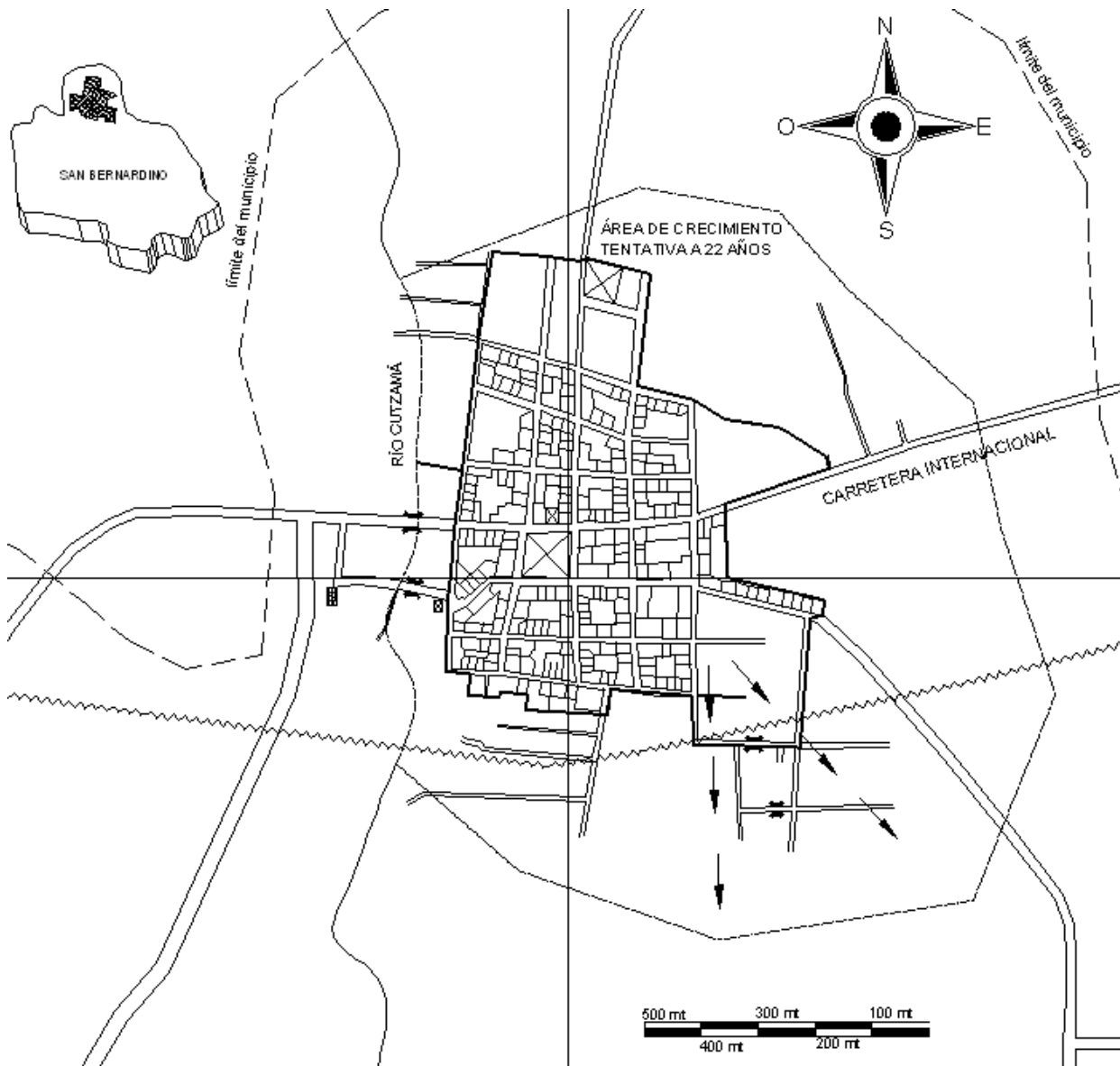
**Organizaciones Tradicionales:** Se pueden mencionar las cofradías y las hermandades católicas que son muy comunes en todo el departamento.

**Organizaciones Sectoriales:** Este tipo de organizaciones no son muy comunes; sin embargo, se cuenta con FUNDAZUCAR que tiene sede en la cabecera departamental y representan al sector azucarero y ANACAFE que tiene sede en el municipio de San Antonio Suchitepéquez y representa a los cafetaleros, ambas funcionan para todo el departamento; así también está la gran cantidad de Comités Promejoramiento que son muy comunes y funcionan en todo el departamento, en un número superior a los 425 Comités.

**Consejos de Desarrollo**

Municipales: El Consejo Municipal de Desarrollo, COMUDE está integrado por los miembros del Concejo Municipal, las dependencias públicas, presentes en el municipio, y las organizaciones de la sociedad civil existentes en el mismo, siendo presidido este Consejo por el señor Alcalde Municipal

Comunitario: A partir del año 2002 cuando entró en vigencia la ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural se empezaron a organizar los Consejos Comunitarios de Desarrollo, COCODE de los cuales, a la fecha, funcionan cinco.



**Imagen 13.** Delimitación de la zona de estudio. Teniéndose en cuenta que el casco urbano se encuentra bastante cercano a los límites geográficos del municipio la tendencia de crecimiento será hacia el Sur y Sureste del mapa.

**Fuente:** *Elaboración propia. Referencia Hoja Cartográfica 1959 IV*

### 4.3 ASPECTOS FÍSICONATURALES

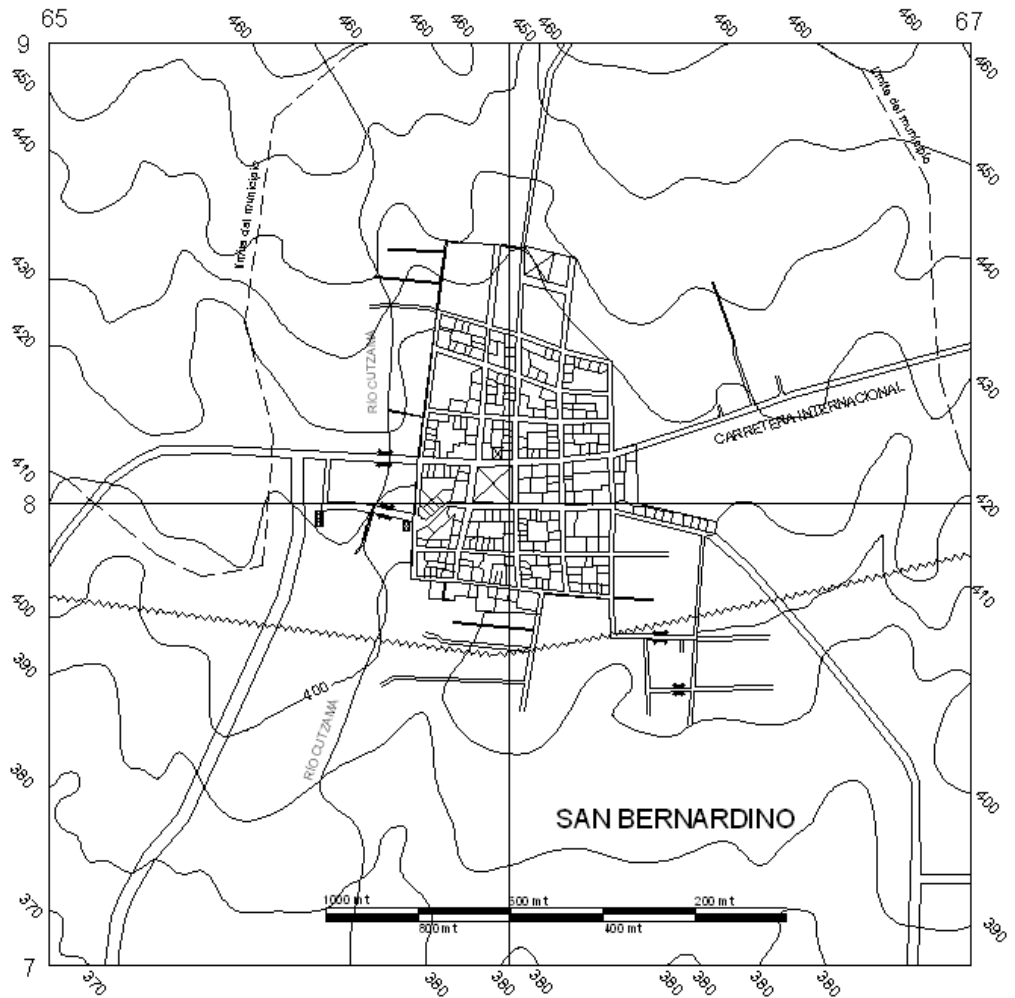
El fin de analizar el medio físico del municipio de San Bernardino es para conocer las características existentes de su medio natural, por medio de esto se pueden entonces definir las zonas adecuadas para proponer el desarrollo de los asentamientos humanos.

#### 4.3.1 TOPOGRAFÍA

El modelado de la superficie terrestre del municipio de San Bernardino proviene de dos efectos distintos. La parte Norte del municipio que es donde se encuentra establecido el casco urbano le debe su forma al relleno volcánico, la unidad fisiográfica de esta tierra es pendiente volcánica reciente, y le da al terreno una geomorfología sin mayores accidentes.

El resto del área del municipio se encuentra catalogada entre la unidad fisiográfica de llanura costera del pacífico. Estas tierras son restos de superficies planas originadas por sedimentos fluviales. Este tipo de tierras permiten el desarrollo del sector agropecuario debido a sus leves pendientes y a que son zonas de gran fertilidad.

El área de estudio se encuentra libre de montañas o incluso de pequeños cerros. Se puede observar en el plano topográfico, que el sitio cuenta con terrenos desde poco accidentados hasta planos y la pendiente más pronunciada es del 10 %.



**Imagen 14. Mapa de curvas de nivel.** Se puede observar que el territorio del municipio de San Bernardino es poco accidentado, las curvas de nivel se encuentran a cada diez metros, de lo cual da como resultado pendientes poco pronunciadas **Fuente:** *Elaboración propia. Referencia IGN*

#### 4.3.1.1 PENDIENTES Y USOS RECOMENDADOS<sup>27</sup>

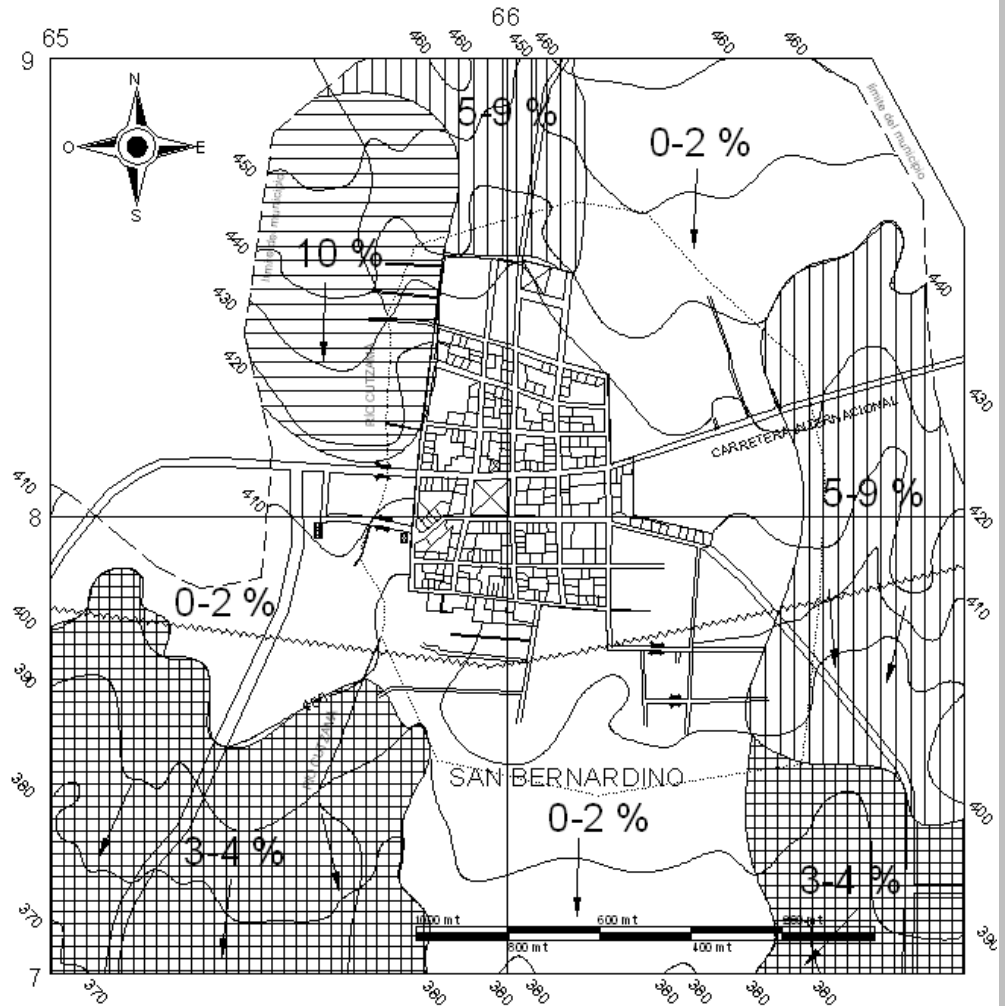
**PENDIENTES DE 0 A 5 %:** La forma del relieve también determina los procesos y los usos que el hombre puede hacer de las distintas zonas. Para pendientes menores del 5% , aunque son aptas para el desarrollo urbano, puesto que casi no requieren movimiento de tierras para la urbanización y construcción, es deseable destinarlas para usos agropecuario o áreas verdes, ya que facilitan la recarga de los mantos acuíferos.

**PENDIENTE DE 5 A 10 %:** Aunque las pendientes de 5 a 10% presentan algunos movimientos de tierra para la urbanización, tienen la ventaja de facilitar el escurrimiento del agua y, consecuentemente evitan humedades, inundaciones y obstrucción de drenajes, asimismo, exponen a las viviendas a mejores condiciones de vientos y vistas que los terrenos sensiblemente planos. En terrenos con ligeras pendientes, debe procurarse que la mayoría de las calles estén trazadas diagonalmente a las curvas de nivel para facilitar el escurrimiento pluvial.

<sup>27</sup> Jan Bazant S. *Manual de Criterios de Diseño Urbano*. México 1995

**PENDIENTE DE 10 A 15 %:** Las pendientes de 10 a 15% requieren de mayores movimientos de tierra, debido a los cortes y rellenos que se deben realizar, tanto para el trazo de las calles, como para la conformación de plataformas de cimentación y construcción de viviendas. También requieren mayores costos de infraestructura a causa de la necesidad de aumentar la presión de agua y de tener que construir adicionalmente cajas rompedoras de velocidad para el drenaje.

**PENDIENTE MÁS DE 15 %:** En pendientes mayores de 15%, debe evitarse el desarrollo urbano, ya que urbanizaciones y construcción de vivienda resultan muy costosas. Consecuentemente, debe evitarse que la expansión de la ciudad y principalmente de asentamientos marginados, se haga sobre terrenos con mucha pendiente. Sin embargo el plano de análisis de pendientes muestra que el sitio no cuenta con pendientes mayores de 15%.



**Imagen 15.** Análisis de pendientes. Se deberá tomar en cuenta utilizar las áreas para actividades de manera coherente según su pendiente. **Fuente:** Elaboración propia. Referencia IGN

### 4.3.2 EDAFOLOGÍA

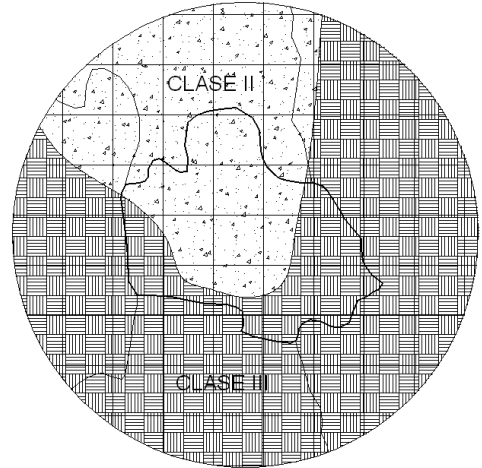
La finalidad del análisis edafológico es detectar aquellos suelos que representan ciertas características que dañan notablemente las edificaciones que se puedan construir sobre ellos, debido a la posibilidad de que se presenten hundimientos, deslizamientos o asentamientos. El suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre, en ella se encuentra el soporte vegetal.

El municipio de San Bernardino está conformado por dos series distintas de suelo: Samayac (Sm) que se compone de un suelo arenoso-arcilloso y Mazatenango (Mz) que es un suelo arcilloso. Estos suelos se caracterizan por ser altamente erosionables a causa del agua, esto origina hundimientos cuando existen construcciones arriba de ellos.

También se inician asentamientos y quiebres en las calles por el peso de los camiones por lo que precisan de una mayor compactación a la hora de ser utilizados para construcciones.

El municipio cuenta con 872.91 Has. en la **clase II**: Los suelos son generalmente profundos, de textura arenosa arcillosa, de topografía plana, bien drenados, retentivos al agua y de buena capacidad para el suministro de nutrientes vegetales. Presentan mediana fertilidad natural y generalmente buena capacidad productiva, siempre que se les provea en forma continuada de apropiados tratamientos agrícolas.

Las pocas limitaciones hacen que requieran prácticas simples de manejo y de conservación de suelos para prevenir su deterioro o para mejorar las relaciones agua-aire cuando son cultivados en forma continua e intensiva. Las mayores limitaciones que presentan están vinculadas al proceso erosivo lateral que ocasionan las aguas de los ríos en creciente ya ligeros riesgos de inundaciones ocasionales. Bajo este aspecto resultaría interesante fomentar la plantación de bambúceas en las orillas de los ríos, pues además de su función de protección contra la erosión y las inundaciones tendrían la posibilidad de una buena fuente de producción de material para la construcción de viviendas rústicas y de artesanía.



**Imagen 16.** Clases de suelo en el municipio  
**Fuente:** *Elaboración propia. Referencia IGN*

San Bernardino cuenta también con 558.55 Has. en la **clase III**, tierras aptas para la producción agrícola si se les da un manejo adecuado, Estas tierras de la clase III se distribuyen asociadas con las de las Clases II, IV y V. Ocupan áreas de topografía plana a ligeramente ondulada situadas a lo largo del curso medio del río Cutzamá y principalmente Ixtacapa, así como en sectores adyacentes a la Carretera Interamericana.

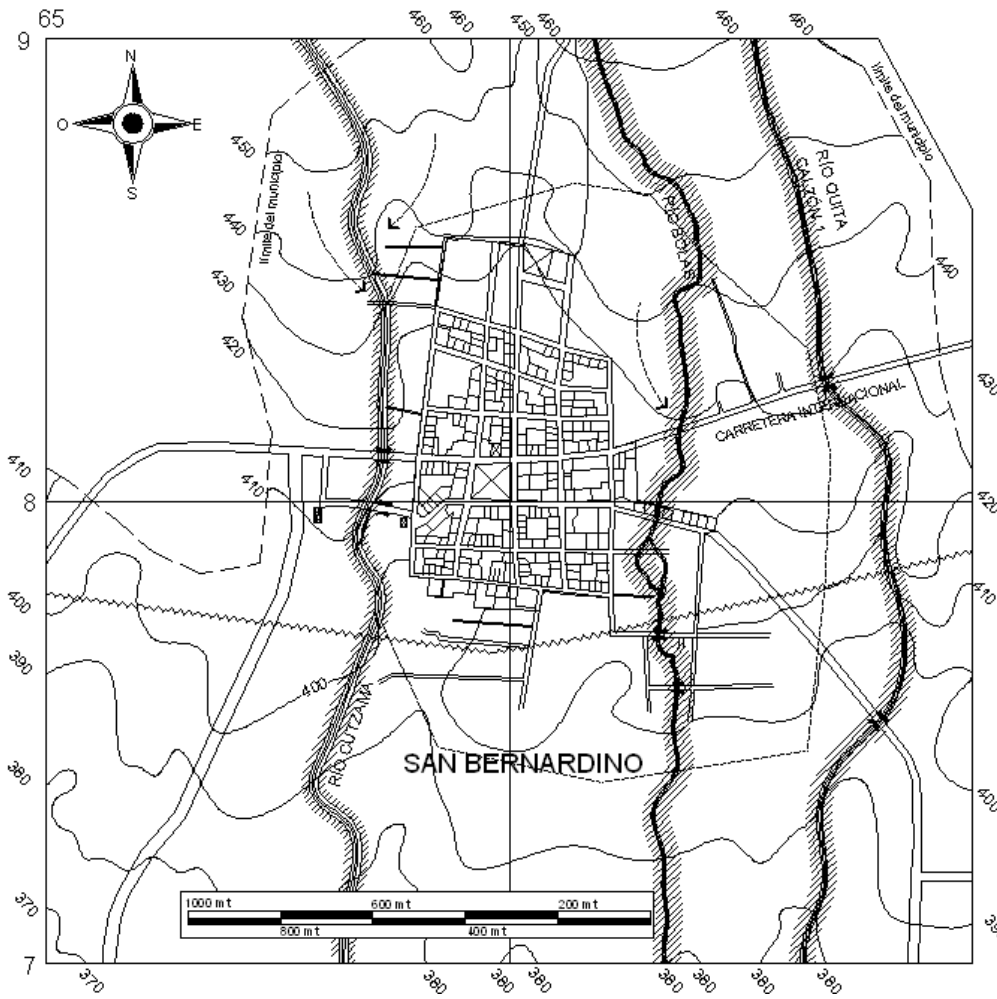
No se recomienda que el crecimiento urbano se enfoque dentro de la zona del suelo clase II, ya que este suelo representa aptitudes agrícolas por lo que el uso que se le asigne debe ser coherente a su vocación, la que debe explotarse de una forma autosustentable. Mientras que el suelo clase III posee aptitudes para urbanizaciones de alta y mediana densidad y en cuanto a trabajos agrícolas posee ciertas restricciones. Lo cual nos lleva a la conclusión que el suelo clase II es apto para agricultura y el suelo clase III para crecimiento urbano.

### 4.3.3 HIDROLOGÍA

Este es otro aspecto importante que se debe considerar para el desarrollo urbano del municipio, ya que por medio del análisis de éste se pueden prevenir las molestias que ocasionan las lluvias y escurrimientos, que pueden concluir en inundaciones. En San Bernardino, por estar ubicado en una zona costera, el aspecto hidrológico retoma mayor importancia, debido a los elevados promedios de precipitación pluvial que son aproximadamente de 3,248 Mm en los meses de mayo a octubre.

El territorio está comprendido entre las cuencas de los ríos Nahualate y Sis-Icán; con una extensión territorial de 133.58 Ha. en la cuenca del Nahualate y 1,297.94 Ha. en la cuenca Sis-Icán. Al municipio lo riegan 7 ríos: Nimá, Puma, Bolas, Ixcantaná, Cutzamá, Quita Calzón e Ixtacapa. En cuanto a inundaciones tomando en cuenta que la recurrencia de fenómenos naturales y algunos factores sociales como densidad de población y actividad económica determinan la vulnerabilidad de un área dada, se considera que el municipio no es muy vulnerable a este tipo de desastres. Salvo algunas excepciones en las que la cantidad de lluvia ha sido demasiada, y en el caso de los efectos de potentes huracanes como el Mitch y el Stan, en los que se vieron afectados en su mayoría los habitantes de las áreas rurales.





**Imagen 17.** Hidrografía del área de estudio. Estos son los tres ríos que bañan el área de estudio: Río Cutzamán, Bolas y Quitacalzón I, de los cuales el río Cutzamán es el que cuenta con un mayor caudal. Y que anteriormente representaba un área recreativa para los habitantes del municipio, lo cual cambió debido a la contaminación

**Fuente:** *Elaboración propia.*  
*Referencia Archivo IGN*

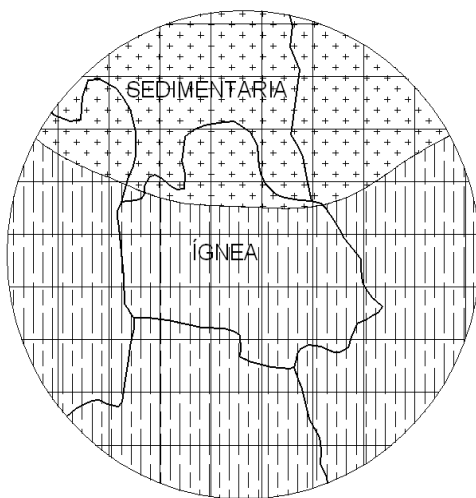
- Río
- ZONA DE AFECTACIÓN (RESTRICTIVA)
- ESCURRIMIENTO

### GEOLOGÍA

La idea del estudio de la geología del sitio es para determinar la conveniencia del desarrollo urbano, en función de los costos que

implicarían las mejoras de suelo en caso de requerirse, capacidad de drenaje, erosión y tipo de vegetación que se puede cultivar.

El municipio de San Bernardino cuenta con favorables características geológicas, en lado Norte que es donde se encuentra asentado el casco urbano el suelo se encuentra formado por rocas sedimentarias y el lado Sur que corresponde a las áreas que aún no se les ha adjudicado ningún uso o que son subutilizadas, el suelo se encuentra conformado por rocas ígneas y metamórficas.



**Imagen 18.** Geología en el municipio  
**Fuente:** *Elaboración propia. Referencia IGN*

Por su geología, se recomienda que la parte Norte del municipio sea destinada para usos agrícolas, ya que es lo que su aptitud indica. Las partes bajas siguen siendo aptas para el crecimiento urbano; por lo que se recomienda asentar el crecimiento urbano dentro de la zona conformada por rocas ígneas.

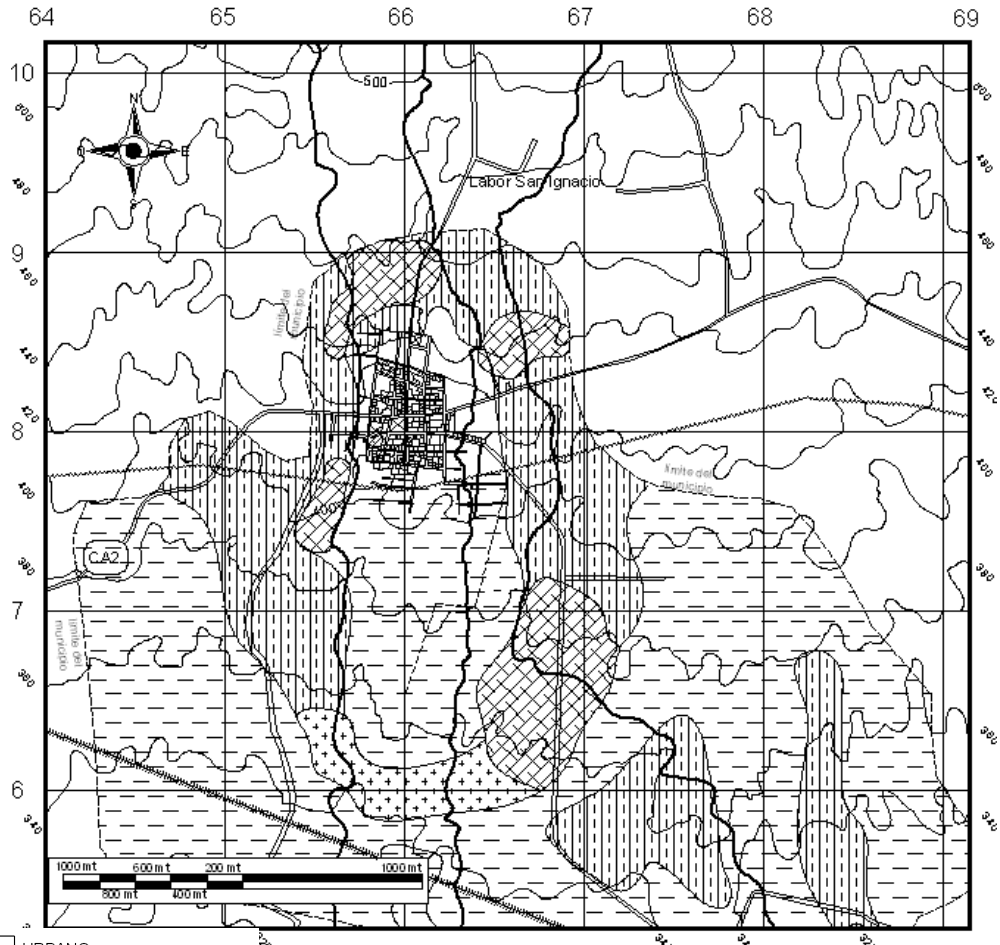
SUELOS	CARACTERÍSTICAS	USO RECOMENDADO
Sedimentarias	*Sedimentos de plantas acumuladas en lugares pantanosos. *Caliza, yeso, solgema *Mineral de hierro, magnesia y silicio.	*Agrícola. *Zonas de conservación o recreación. *Urbanización de muy baja densidad.
Ígneas	*Cristalización de un cuerpo rocoso fundido. *Extensivas, textura, utrea o pétreo de grano fino. Intrusivas, grano relativamente grueso y uniforme	*Materiales de construcción *Urbanización con mediana y alta densidad.

FUENTE: Jan Bazant S. Manual de Criterio de Diseño Urbano. México 1995

### 4.3.4 USOS DEL SUELO

Se cuenta, entonces, con que el 61% de las tierras del municipio pertenece al grupo II y el 39% restante pertenece al grupo III. El 50% del suelo del municipio de San Bernardino se encuentra actualmente siendo subutilizado.

El municipio cuenta con áreas verdes que ocupan el 23% del área total y se dividen en dos distintos tipos, la masa arbórea y las áreas de arbustos y matorrales. La masa arbórea cubre 56.22 Has del territorio, es decir apenas el 4% del municipio.



- TRAZA URBANA
- LÍMITE GEOGRÁFICO DEL MUNICIPIO
- LÍNEA ELÉCTRICA
- CAMINO VECINAL
- CARRETERA
- AGRICULTURA DE TEMPORAL
- AGRICULTURA DE RIEGO
- MATORRALES Y ARBUSTOS
- MASA ARBOLADA

**Imagen 19.** Uso actual del Suelo. Fuente: *Elaboración propia. Referencia IGN*

Sin embargo no existe ningún área protegida dentro de los límites geográficos municipales, por lo que la zona cubierta por la masa boscosa queda descartada para ser utilizada con otros fines distintos a ser una reserva ecológica o zona de recarga acuífera.

El resto de áreas verdes que se localizan dentro del municipio están compuestas por arbustos y matorrales que serían 278.44 Has. Dichas áreas están cubiertas de vegetación mediana baja y de sustitución rápida lo que quiere decir que son suelos aptos para urbanización y para uso industrial, y no es preciso preservarlas del desarrollo urbano ya que no tienen importancia económica para la comunidad. El 3% del área total del municipio es utilizado para urbanización y el 73% por ciento del territorio es utilizado para la agricultura, en la que prevalece el cultivo de granos básicos, café, hule, cacao, frutas tropicales y caña de azúcar.

### 4.3.5 VEGETACIÓN

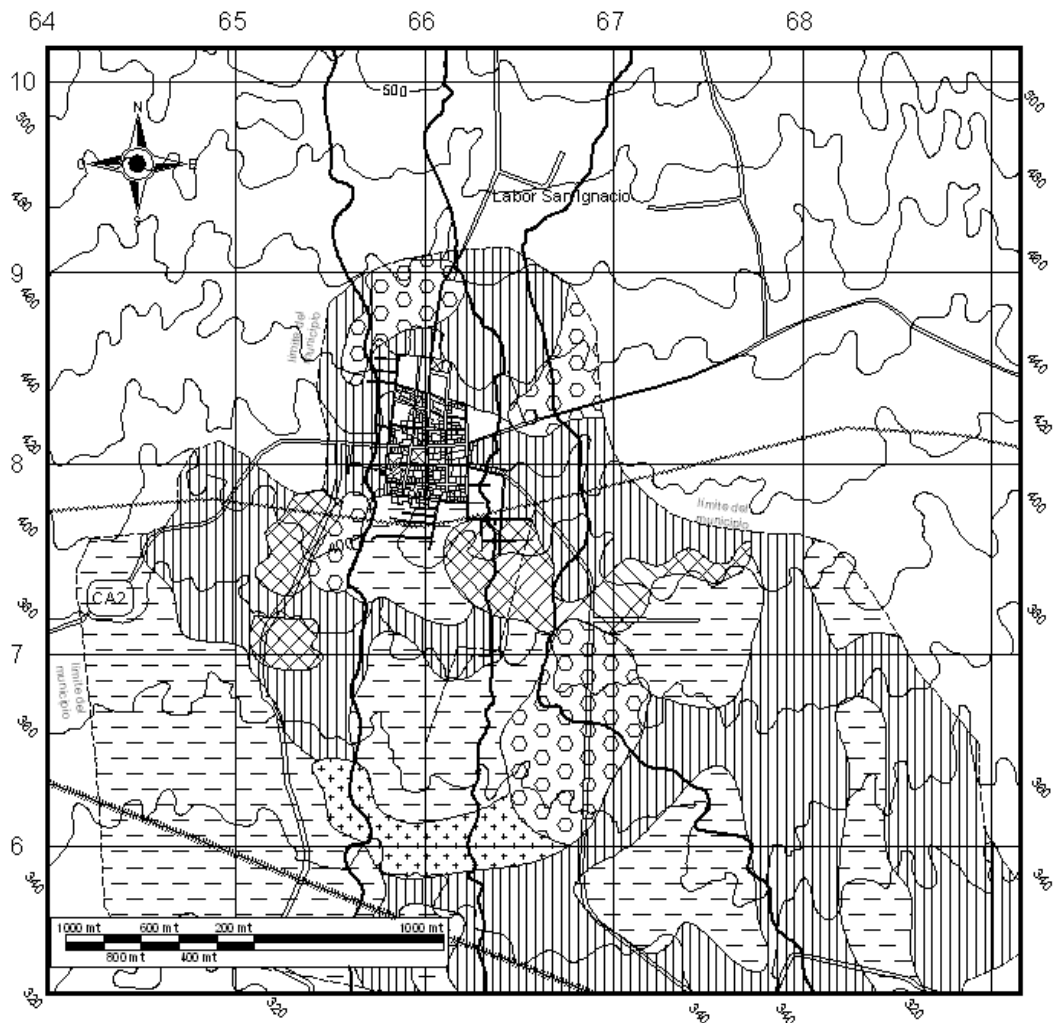
El tipo de vegetación de una zona está regida por las condiciones que otros factores del mismo ecosistema le han impuesto, como por ejemplo, la topografía, el tipo de suelo, el clima etc.

Entre sus evidentes funciones la vegetación también estabiliza la temperatura del microclima, la humedad del subsuelo, protege la capa vegetal de la erosión, así como la incorporación de oxígeno a la atmósfera y por medio de sus hojas absorbe la contaminación, reduciéndola.

Asimismo, también protege de fuertes vientos y sirve como aislante de ruidos y malos olores dentro del paisaje urbano.

Por lo cual es importante conservar las áreas de vegetación existentes, así como la reforestación de zonas que solían ser de importancia para conservar el microclima urbano y que han sido deforestadas, ya sea por el avance de la frontera agrícola, o por el uso de la leña como combustible, sin recuperación del bosque; por corte no controlado de madera, para diferentes usos; por incendios y por plagas.

La vegetación del municipio es definitivamente decidua y solía ser también de maderas preciosas como: la caoba, el guayacán y cedro, que aún se conservan en escasos lugares; pero, la mayoría de este bosque fue cortado para el establecimiento de potreros y cultivos. La zona de vida que se da en el municipio es el Bosque muy húmedo Sub tropical (cálido). Entre sus indicadores está el Corozo, el Volador y el Conacaste.



**Imagen 20.** Vegetación existente en el municipio

**Fuente:** Elaboración propia. Referencia IGN

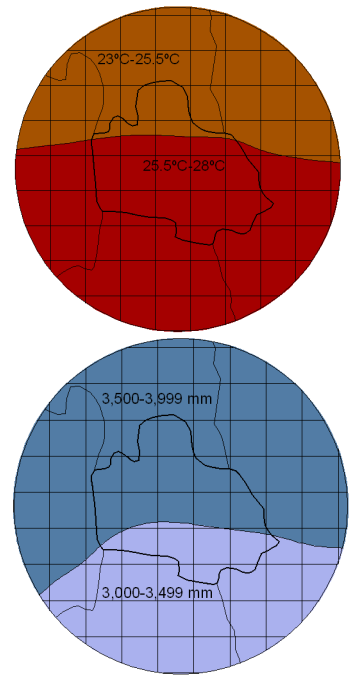
	TRAZA URBANA		URBANO
	LÍMITE GEOGRÁFICO DEL MUNICIPIO		CULTIVOS PERMANENTES *HULE, FRUTAS, CAFÉ, CACAO
	LÍNEA ELÉCTRICA		CULTIVOS TEMPORALES *CAÑA, GRANOS BÁSICOS
	CAMINO VECINAL		ARBOLES DISPERSOS
	CARRETERA		MATORRALES Y ARBUSTOS
			MASA ARBÓREA

### 4.3.6 CLIMA

El análisis del clima del municipio tiene competencia en este estudio debido a que al conocer el comportamiento aproximado del mismo se pueden detectar zonas de riesgo, ya sea de inundaciones como de deslaves también por medio del análisis del clima se pueden identificar las orientaciones adecuadas de calles y de fachadas principales, como ubicación de áreas verdes para prevenir fuertes soleamientos.

**Identificación de Vulnerabilidad:** Sismos, terremotos, huracanes, tifones, ciclones, tornados y tempestades tropicales, erupciones volcánicas, ondas cálidas, sequías, avalanchas e inundaciones. El departamento de Suchitepéquez y sus municipios por estar situados en la región VI es propenso a sismos, por ubicarse dentro de la Cadena Volcánica y cerca de la Zona de Subducción del Océano Pacífico, donde las placas tectónicas de Cocos y del Caribe se desplazan una sobre la otra. La mayoría de epicentros de sismos reportados en la región se localizan en Sololá y frente a las costas de Retalhuleu y Suchitepéquez.

Los promedios de precipitación pluvial en el municipio son bastante altos debido a que está ubicado en una zona costera, por lo que se deben tener en cuenta el promedio a la hora de dimensionar el drenaje urbano, con el fin de evitar inundaciones dentro de los centros poblados y así también garantizar la vida útil de las calles. El promedio de precipitación pluvial en el municipio está entre el rango de 3,000 a 3,999 mm, lo que quiere decir que ese sería el espesor de la lámina de agua si cayera sobre un área plana equivalente al área del municipio.

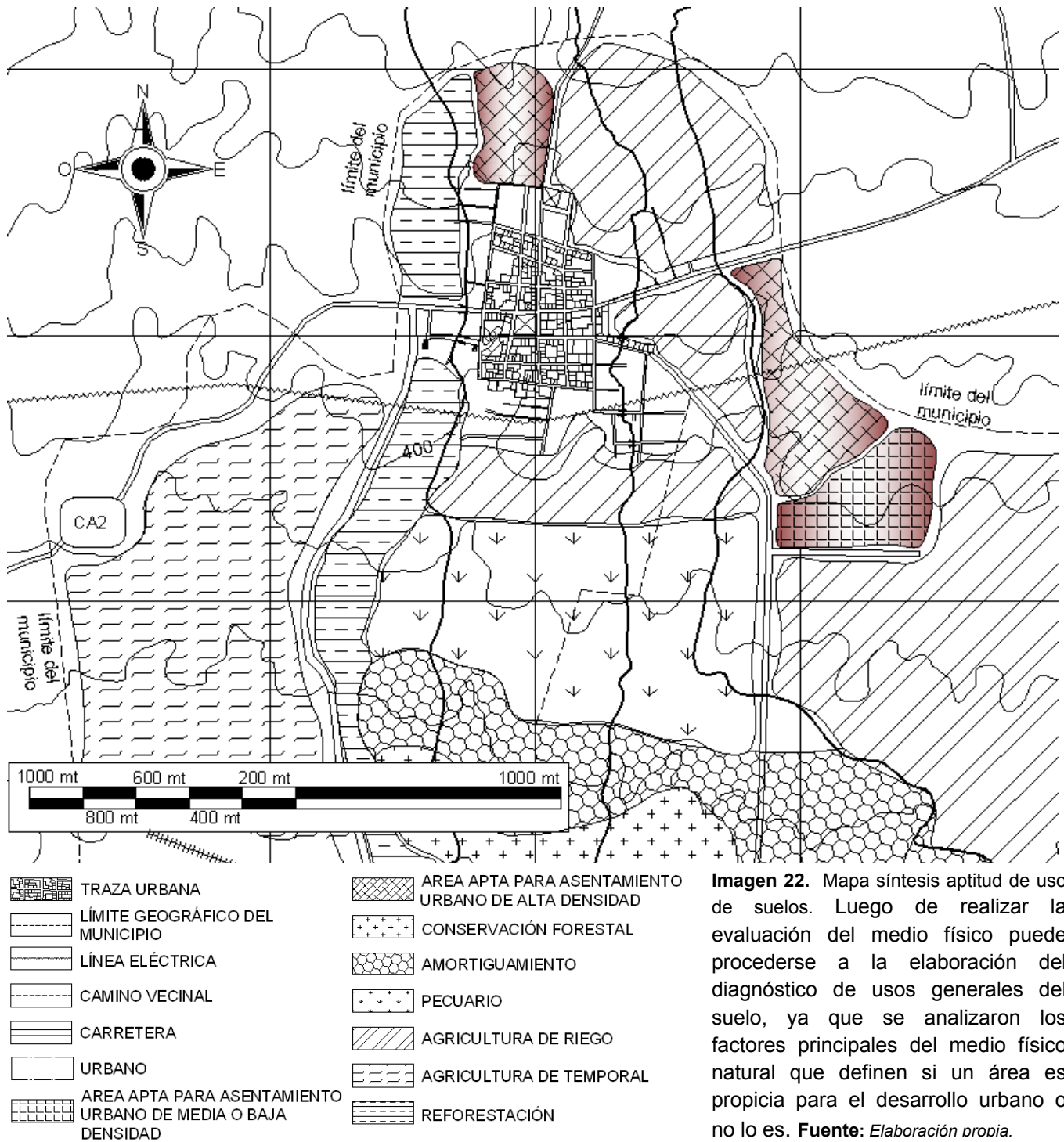


**Imagen 21.** Temperatura promedio anual y precipitación promedio anual  
**Fuente:** *Elaboración propia.*  
*Referencia IGN*

## 4.4 SÍNTESIS Y EVALUACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

Usos Propuestos		Urbano	Industrial	Pecuario	Forestal
Topografía	0-2%	*1	•	•	◆
	5%	*1	•	•	•
	10%	•	*2	•	•
Geología	Sedimentaria	*4	◆	•	•
	Ígnea	•	•	□	•
	Metamórfica	*4	•	◆	◆
Edafología	Arcilloso	*4	□	•	•
	Arenoso-arcilloso	•	◆	□	•

- 1 Condicionado a resolver sistema de drenaje.
- 2 Condicionado al estudio de tipo de edificación y sistema constructivos.
- 3 Condicionado al establecimiento de lotes grandes, lotificaciones residenciales.
- 4 Condicionado a urbanización de muy baja densidad.
- Permitido
- Prohibido
- ◆ Indiferente
- \*Condicionado



**Imagen 22.** Mapa síntesis aptitud de uso de suelos. Luego de realizar la evaluación del medio físico puede procederse a la elaboración del diagnóstico de usos generales del suelo, ya que se analizaron los factores principales del medio físico natural que definen si un área es propicia para el desarrollo urbano o no lo es. **Fuente:** *Elaboración propia.*

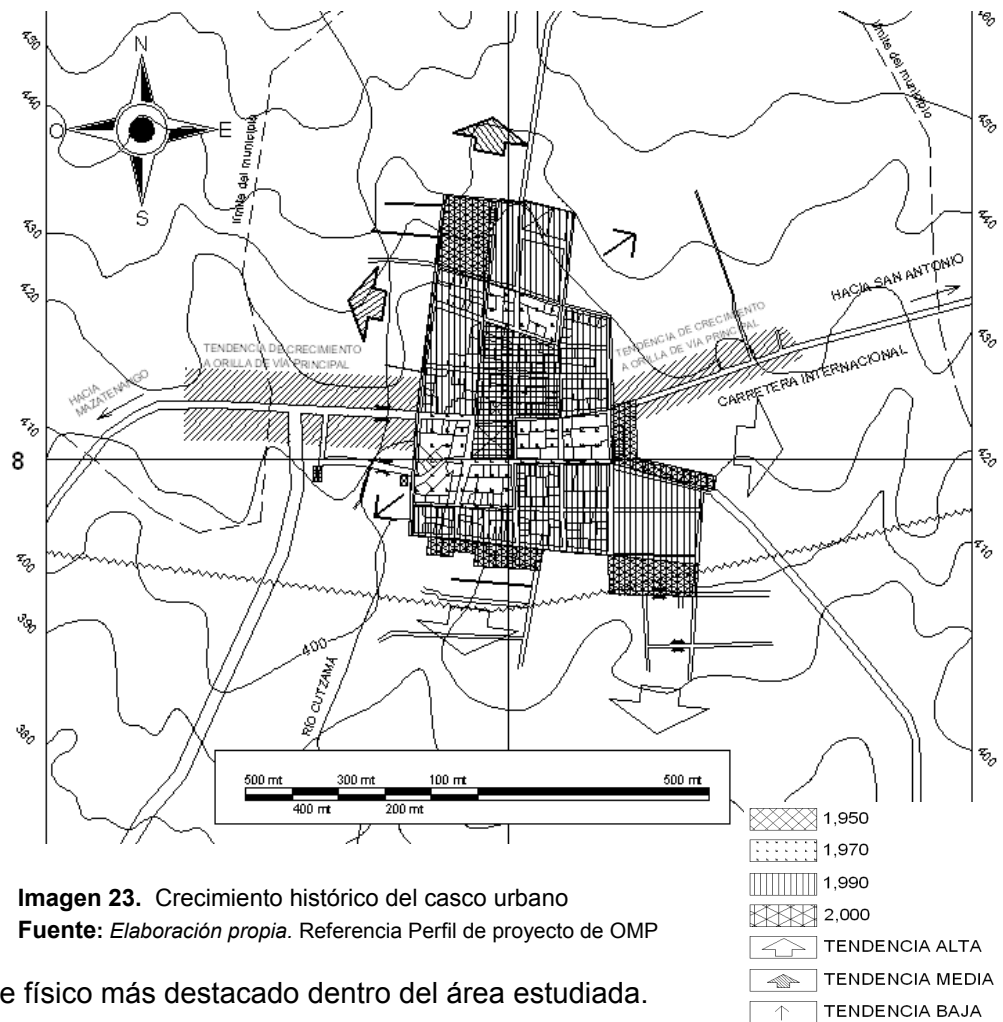
Debido a las pendientes que conforman el terreno, a la geología, edafología e hidrología de la zona de estudio se han determinado las áreas en marrón como aptas para crecimiento urbano el cual puede ser de alta, mediana o baja densidad, siempre según características del suelo. Así como según la vegetación de la zona se han destinado las respectivas áreas de reserva, a conservar y a reforestar. También se proponen las áreas aptas para usos agrícolas según la vocación de su suelo, con esto se consigue que exista congruencia entre aptitudes y usos asignados.

## 4.5 ESTRUCTURA URBANA

### 4.5.1 CRECIMIENTO HISTÓRICO

En este análisis se deben identificar las tendencias de crecimiento así como sus intensidades. Esto ayuda a comprender el desarrollo urbano del área estudiada identificando las características poblacionales más significativas, de superficie y usos, y las tendencias de crecimiento a futuro. En el caso particular de San Bernardino se puede observar como con el paso de los años se ha ido desorganizando el crecimiento dentro del casco urbano.

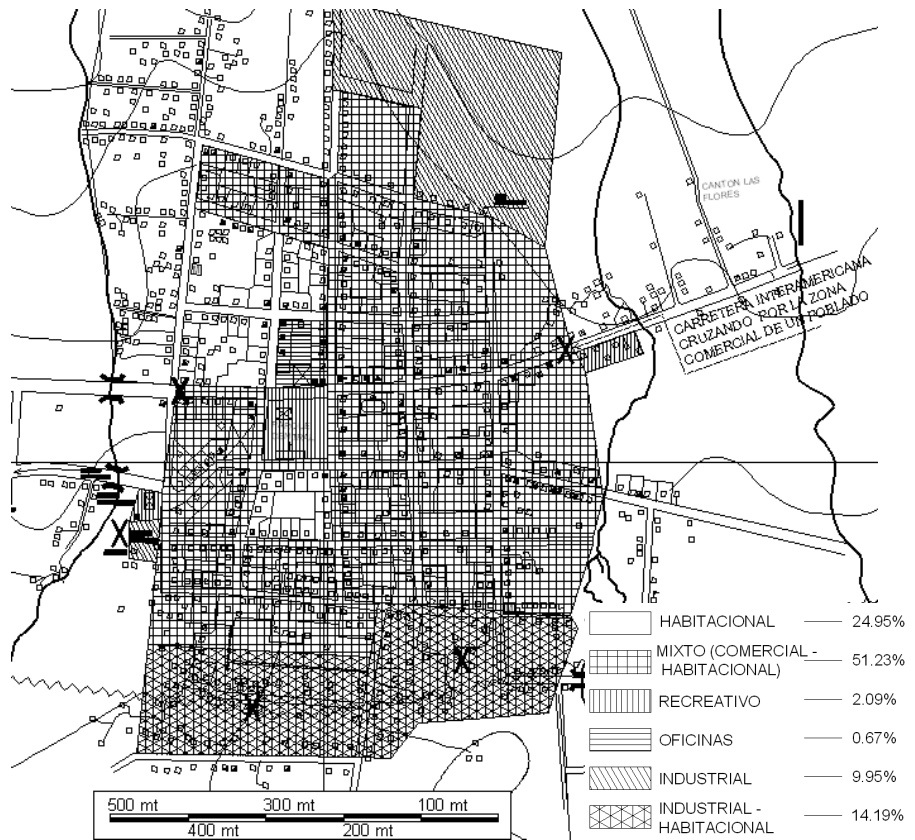
En los comienzos del pueblo las manzanas se trazaban y se habitaban desde la plaza central hacia las afueras. Ahora la zona urbana ha crecido sin ninguna planificación y de manera salpicada. El poco desarrollo desde los comienzos de este siglo es evidente y se puede como resultado de la crisis económica que ha azotado al país así como a consecuencia de la migración hacia otros centros poblados que ofrecen más y mejores servicios. El casco urbano del municipio debe frenar su crecimiento hacia el Oeste, ya que el límite geográfico del municipio se encuentra cercano y también se debe considerar el paso del río Cutzamán que es el límite físico más destacado dentro del área estudiada.



El crecimiento a orilla de la c-a 2 se está dando de manera desmedida en ambas salidas del municipio. Sin embargo este fenómeno es más notorio en la salida hacia Mazatenango, debido a que los pobladores del lugar están construyendo vivienda y comercio en búsqueda de la mayor cercanía posible a Mazatenango. Esta situación debe ser frenada, ya que un desarrollo urbano lineal debe planificarse como tal, y no darse de manera espontánea como está sucediendo actualmente. El resultado de esto podrían ser diversos conflictos, como por ejemplo las vías ya no pueden ampliarse, también se dificulta la dotación de servicios, no existe más que una vía que comunica un sector con otro y no se escoge precisamente el terreno con mejores características para el desarrollo de una urbanización.

## 4.5.2 USOS DEL SUELO URBANO

Se identifican los usos de suelo actuales con el fin de determinar donde existe incompatibilidad. Al existir incompatibilidad se debe señalar la modificación o cambio de uso, ya que esto permitirá realizar las alternativas para el desarrollo urbano futuro. Los usos que se identifican son: mixto (habitacional y comercio) que es el más común, habitacional, industrial y recreativo. Existe cierta tendencia del cambio de uso de suelo de habitacional a mixto, ya que las personas optan por adaptar sus viviendas y utilizarlas a la vez como su propio local comercial, siendo éste en la mayoría de casos comercio informal, como pequeñas tiendas, ventas de ropa o comida, venta de lácteos, bares o cantinas, etc. Existen ciertas incompatibilidades en el uso del suelo, dichas incompatibilidades se encuentran señaladas en la imagen 22.



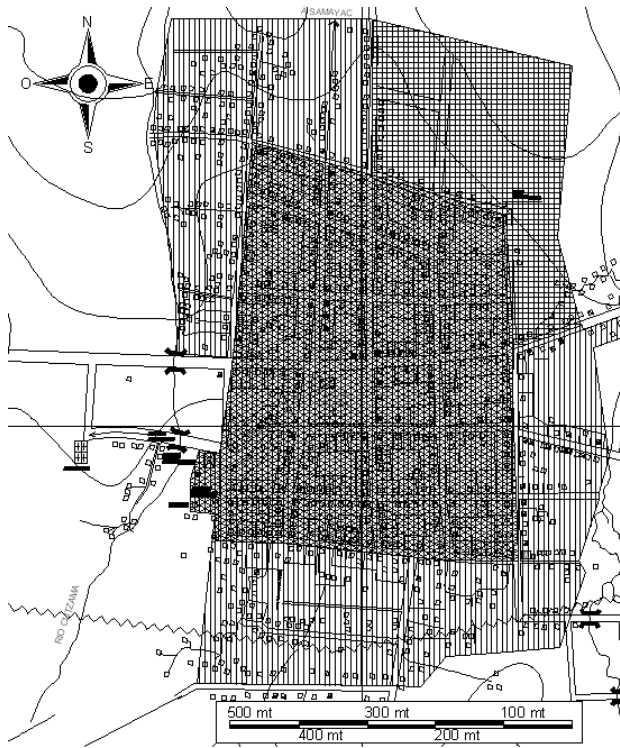
**Imagen 24.** Usos del suelo urbano. La incompatibilidad más resaltada es la mezcla de uso habitacional con industria. Los habitantes de este sector acostumbran a dedicarse a la crianza de ganado porcino en terrenos próximos a sus viviendas, en algunas ocasiones en los mismos terrenos de la vivienda. También se da la industria de molino de maíz, ambas actividades causan inconvenientes a la hora de mezclarse con uso habitacional. Una por contaminación ambiental y por los bajos estándares de higiene aplicados y la otra por contaminación auditiva. Otra incompatibilidad que se da, es la ubicación del rastro respecto al campo de basquetbol y el tanque municipal.

**Fuente:** *Elaboración propia.* Referencia Perfil de proyecto de OMP San Bernardino.

## 4.5.3 DENSIDAD

La densidad habitacional es un factor que debe analizarse ya que este indica la relación entre un espacio determinado y el número de personas que lo habitan. La densidad se obtiene de la división del número de personas que viven en el casco urbano dentro del número de he que éste mide.

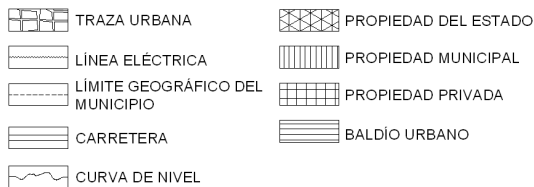
Para el caso del casco urbano del municipio, el número de habitantes que lo habitan es de 5,907, el municipio cuenta con 32 Km<sup>2</sup>, sin embargo el objeto de estudio es el casco urbano por lo que se necesita él área del mismo, dicha área es de 41 Has. Esto significa que la densidad poblacional del casco urbano en general es de 144 Habitantes/Has.



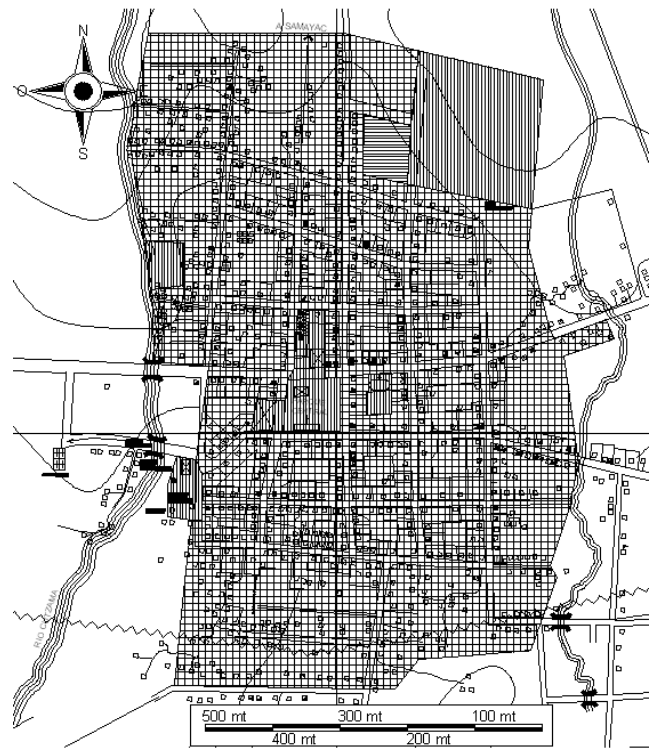
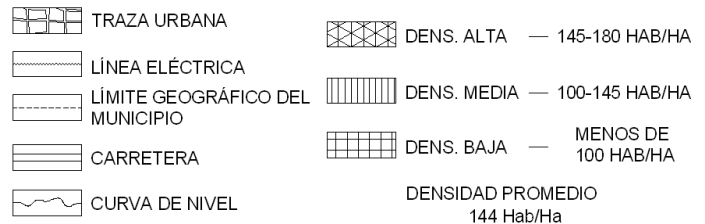
**Imagen 25.** Densidad poblacional del casco urbano.  
**Fuente:** *Elaboración propia.* Referencia Perfil de proyecto de OMP

#### 4.5.4 TENENCIA DE LA TIERRA

Según el III Censo Nacional Agropecuario, levantado en 1979 por la DGE, en el municipio de San Bernardino predominaba el Régimen de Tenencia Propia con el 99.17% de la superficie total, comparado con el Régimen de Tenencia Arrendada que únicamente tenía el 0.57% de dicha superficie; situación que a la fecha se estima que no ha tenido mayor cambio.



Sin embargo, existen zonas dentro del mismo casco urbano en las que existen diferentes densidades, debido a la forma en que se ha dado la expansión del municipio. La densidad en el centro del casco urbano es mayor a la de las periferias, debido al fenómeno que se da, en que los habitantes de aldeas lejanas en las que no cuentan con los servicios necesarios migran hacia el centro del pueblo y se hacen dentro de pequeñas viviendas. Aunque también se da la desocupación o el abandono de viviendas dentro del casco urbano, debido a la migración hacia otros municipios o departamentos en busca de otras oportunidades. Dentro del casco urbano el promedio de personas por hogar es de 4.75 y en el área rural es de 4.94.



**Imagen 26.** Tenencia de la tierra  
**Fuente:** *Elaboración propia.* Referencia Perfil de proyecto de OMP San Bernardino.



## 4.6 INFRAESTRUCTURA

Los servicios básicos con que debe contar un centro poblado son agua potable, drenajes y electricidad. Es preciso determinar los niveles de suministro de los servicios de infraestructura que tiene la localidad.

### 4.6.1 AGUA POTABLE

El casco urbano del municipio se abastece de agua potable por medio de una fuente superficial, derivando agua del río Ixtacapa, el cual nace en el cerro Pecúl perteneciente al departamento de Sololá. La calidad del agua superficial puede estar comprometida por contaminaciones provenientes de la descarga de desagües domésticos, residuos de actividades mineras o industriales, uso de defensivos agrícolas, presencia de animales, residuos sólidos, y otros. Por lo que debe definirse un tipo de tratamiento para que el agua cumpla con los requerimientos que le brinden la calidad necesaria para el consumo humano.

Actualmente San Bernardino cuenta con una planta de tratamiento para purificar el agua; sin embargo, no es eficiente. El Ministerio de Salud realizó un estudio en el que detectó *E. Coli* o coliformes termotolerantes en una muestra de 100 litros, lo que sobrepasa el límite de tolerancia. Por lo que debe ya sea instaurarse un nuevo sistema de purificación de agua, o establecer una nueva fuente. El río Ixtacapa es utilizado en Samayac y San Pablo Jocopilas como desfogue de aguas negras, lo que significa que estos desechos llegan a San Bernardino dentro del afluente del río.



 TANQUE DE ALMACENAMIENTO

 LÍNEA DE CONDUCCIÓN

 LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

**Imagen 27.** Cobertura de servicio de agua potable  
**Fuente:** *Elaboración propia.* Referencia Perfil de proyecto de OMP San Bernardino.

Aforo total casco urbano: 6,308 m<sup>3</sup>/día  
 Población actual: 5,907 habitantes

Dotación en m<sup>3</sup>/hab/día: 6,308/5,907= 1.06 m<sup>3</sup>/hab/día

**NORMA DE DOTACIÓN DE AGUA CON BASE EN EL CLIMA**

Rango de población	Clima cálido (m <sup>3</sup> /hab/día)	Clima templado (m <sup>3</sup> /hab/día)	Clima frío (m <sup>3</sup> /hab/día)
2500-15000	0.15	0.125	0.10
15000-30000	0.20	0.15	0.125
30000-70000	0.25	0.20	0.175
70000-150000	0.30	0.25	0.20
150000 o más	0.35	0.30	0.25

**Fuente:** Principios de diseño urbano. Jorge Calvillo. México 1,984.

Se entiende entonces que la dotación requerida para el casco urbano de San Bernardino, teniendo en cuenta el clima y la población es de 0.15 m<sup>3</sup>/hab/día

Se debe definir entonces la existencia de un déficit o un superávit:

$$1.06 \text{ m}^3/\text{hab/día} - 0.15 \text{ m}^3/\text{hab/día} = 0.91 \text{ m}^3/\text{hab/día}$$

En el municipio de San Bernardino existe un superávit de 0.91 m<sup>3</sup>/hab/día

$$\text{Superávit total} = 0.91 \text{ m}^3/\text{hab/día} \times 5907 \text{ habitantes} = \underline{5,375.37 \text{ m}^3/\text{día}}$$

Demanda a corto plazo (año 2011):

$$\text{Población a corto plazo} = 6,536 \text{ hab.}$$

$$\text{Dotación para el rango de habitantes} = 0.15 \text{ m}^3/\text{hab/día}$$

La demanda de agua que existirá para el 2011, es decir a corto plazo, en el casco urbano será de 980.40 m<sup>3</sup>/día. Si se toman en cuenta los datos obtenidos en cuanto a las necesidades de agua de la población a corto, mediano o largo plazo, seguirá existiendo un superávit que será de 5,327.60 m<sup>3</sup>/día

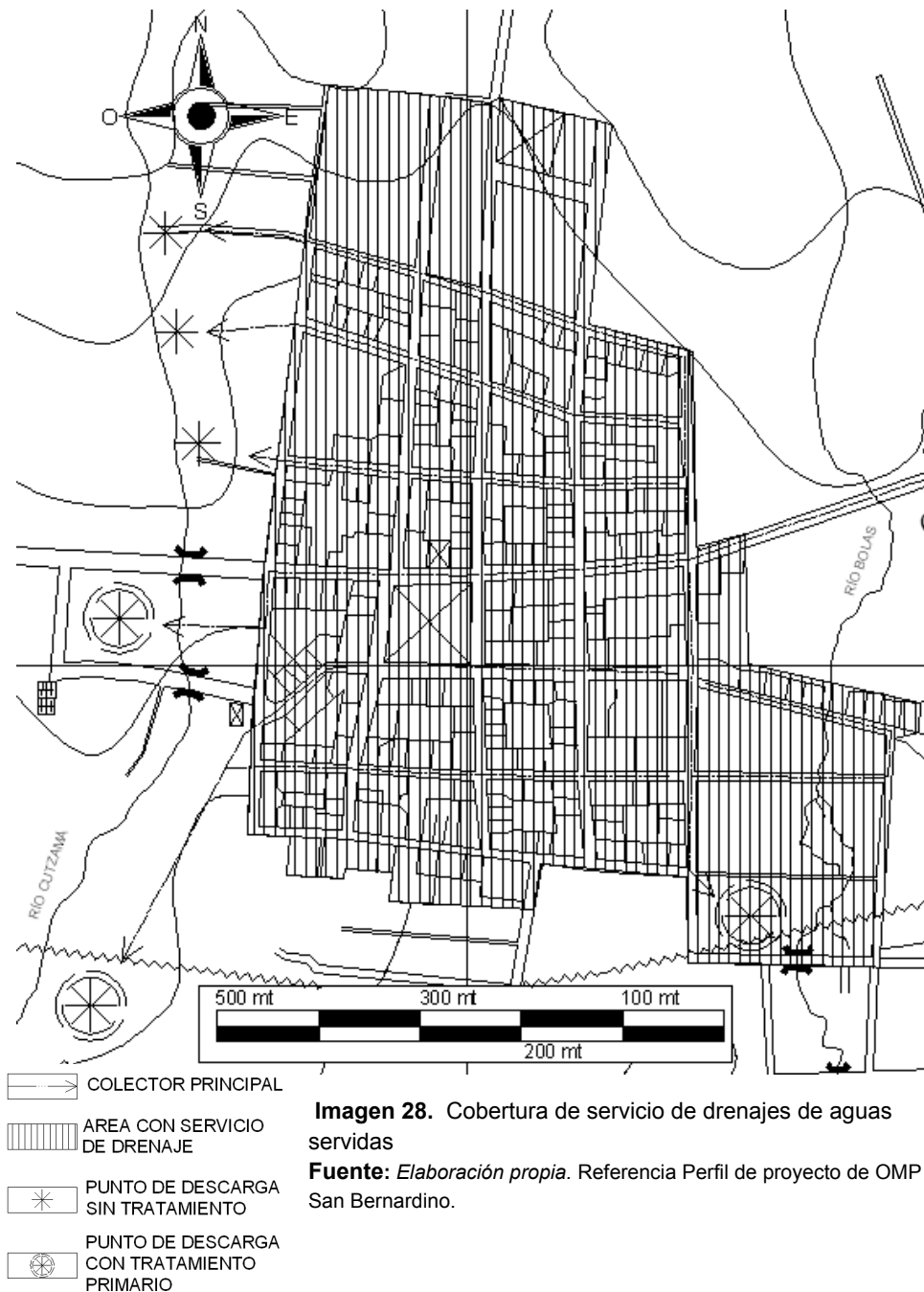
**4.6.2 DRENAJES**

El servicio de drenajes del casco urbano de San Bernardino está formado por una línea de captación de aguas residuales. La red de drenaje municipal tiene seis desfogues hacia el río Cutzamá, en tres de los desfogues, las aguas no reciben ningún tipo de tratamiento. En los otros tres desfogues, las aguas reciben un tratamiento primario que consiste en fosas sépticas.

No existe en la actualidad, dentro del casco urbano o a lo largo de todo el municipio, un sistema de captación de aguas pluviales. El agua proveniente de las lluvias fluye por gravedad por las calles hacia las partes más bajas del poblado, ocasionando problemas de inundaciones y de contaminación, por el acarreo de basura.

El casco urbano en su totalidad se encuentra dotado de sistema de drenajes de aguas servidas; sin embargo, se debe hacer el análisis de la capacidad que debe tener este sistema para el futuro. Como base se puede tener en cuenta el principio de las normas de dotación de agua, que indica que en un sitio de clima cálido una persona gastará al día  $0.15 \text{ m}^3$  de agua; sin embargo, se estima que únicamente el 75% de esta dotación llegará a los drenajes, ya que el 25% restante se pierde antes de llegar a la aportación.

Esto quiere decir que, por habitante al día, el sistema de drenaje percibirá  $0.11 \text{ m}^3$  de aguas servidas. Esto significa que a corto plazo, es decir, en el año 2011, el sistema de recolección de aguas residuales, recaudará al día  $718.96 \text{ m}^3$  de aguas negras. Por lo que se debe considerar la implementación de un proceso de tratamiento de aguas negras para detener el desfogue directo de aguas contaminadas crudas hacia las corrientes superficiales.



**Imagen 28.** Cobertura de servicio de drenajes de aguas servidas

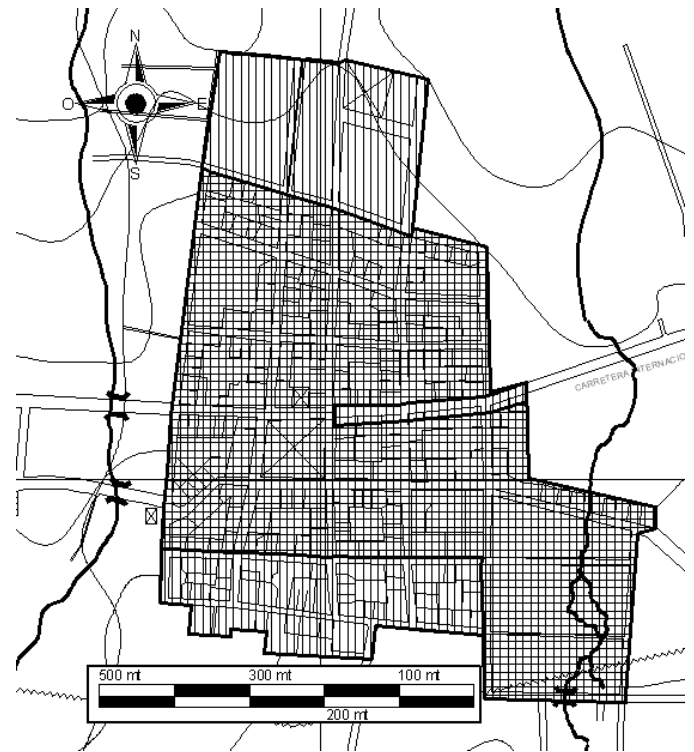
**Fuente:** *Elaboración propia.* Referencia Perfil de proyecto de OMP San Bernardino.

#### 4.6.3 ENERGÍA ELÉCTRICA

El municipio de San Bernardino está ligado al sistema de la empresa eléctrica DEOCSA, quien se encarga del suministro de la energía eléctrica domiciliar y del alumbrado público. Para el alumbrado público se han utilizado lámparas de vapor de sodio, las lámparas se encuentran colocadas en las esquinas de las cuadras, no existe una correcta distribución de lámparas, lo que ocasiona que los niveles de iluminación varíen de intensidad de un lugar a otro.

Los postes del alumbrado público en su mayoría están fabricados en madera y presentan cierto grado de deterioro, por lo que debe considerarse su sustitución al futuro por postes de concreto. El 69% del casco urbano cuenta con alumbrado público, se puede observar que las periferias del casco urbano son las zonas carentes de dicho servicio.

El 100% de las viviendas del casco urbano del municipio de San Bernardino cuenta con servicio de alumbrado eléctrico. En la actualidad se está dotando de este servicio a 2,199 viviendas, distribuidas dentro de 41 Has. Sin embargo en el municipio no se cuenta con una subestación eléctrica. La más cercana se encuentra ubicada en el municipio de San Antonio a cinco kilómetros de San Bernardino.






#### 4.6.4 EQUIPAMIENTO URBANO

El hecho de no planear una dosificación de servicios, por lo menos a corto plazo, conllevará más tarde a los elevados costos sociales sobre la población. Una mala dosificación del equipamiento urbano representa para una comunidad un gran atraso socioeconómico ya que gracias a ello aparecen problemas sociales y urbanos que no permiten un avance dentro del área de estudio.

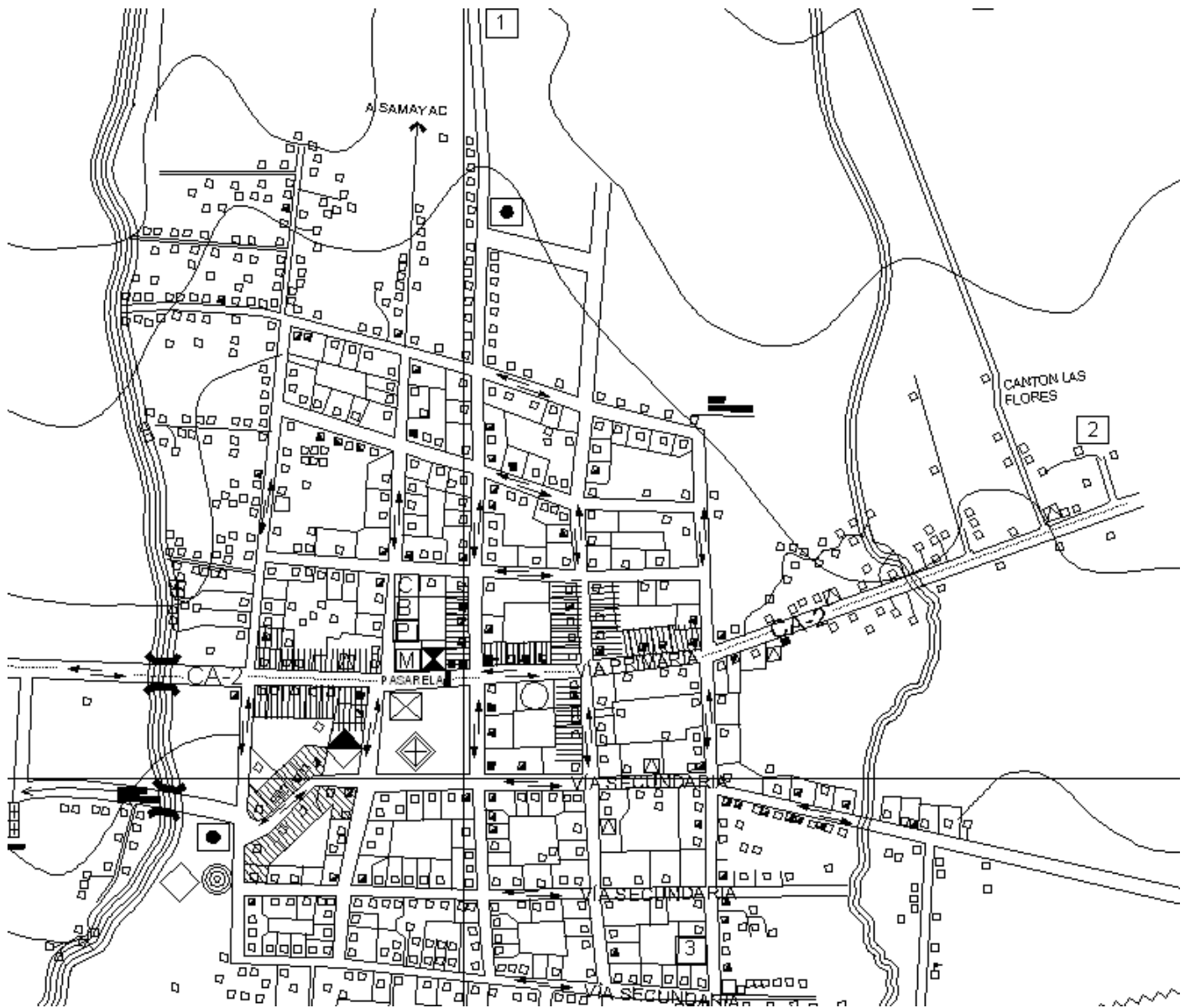
Es preciso que quien planea los servicios que deben prestarse dentro de una población determinada gestione con anterioridad la adquisición de reservas territoriales. Los reglamentos de urbanización determinan que del 10% al 15% de la superficie vendible de una lotificación debe ser destinada al equipamiento.

En el caso del municipio de San Bernardino, en el cual el casco urbano se ha ido desarrollando sobre una carretera principal, se podría considerar como una organización lineal. Sin embargo, en este tipo de organizaciones se debe desplazar la circulación hacia calles laterales, lo cual es muy difícil que suceda debido a la jerarquía que tiene la carretera interamericana.

El equipamiento urbano, en este caso, se debe ir sembrando a lo largo de varios ejes, según vaya creciendo la ciudad, porque al depender únicamente de una arteria principal, se presenta congestión a todo su largo, obtaculizando el acceso al equipamiento.

-  ÁREA CON SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO - 69%
-  ÁREA CON SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA - 100%
-  LÍNEA DE ALTA TENSIÓN

**Imagen 29.** Cobertura de energía eléctrica y alumbrado público  
**Fuente:** *Elaboración propia.*  
 Referencia Perfil de proyecto de OMP San Bernardino.



- |  |  |   |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>☒ SALÓN MUNICIPAL</li> <li>M MUNICIPALIDAD</li> <li>C CORREOS</li> <li>P POLICÍA NACIONAL CIVIL</li> <li>B BIBLIOTECA</li> <li>⊗ PARQUE</li> <li>○ CENTRO DE SALUD</li> <li>◇ RASTRO</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▤ TRAZA URBANA</li> <li>— LÍNEA ELÉCTRICA</li> <li>— LÍMITE GEOGRÁFICO DEL MUNICIPIO</li> <li>— CARRETERA</li> <li>⤴ CURVA DE NIVEL</li> <li>1 ESCUELA PRIMARIA</li> <li>2 ESCUELA SECUNDARIA</li> <li>3 COLEGIO PRIVADO</li> <li>● CANCHA DEPORTIVA</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ MERCADO</li> <li>◎ TANQUE MUNICIPAL</li> <li>◇ IGLESIA CATÓLICA</li> <li>△ IGLESIA EVANGÉLICA</li> <li>    COMERCIO</li> <li>▣ TIENDA</li> <li>..... RUTA DE TRANSPORTE</li> </ul> |
|--|--|---|

**Imagen 30.** Equipamiento urbano

**Fuente:** *Elaboración propia.*

#### 4.6.4.1 EQUIPAMIENTO EDUCATIVO

El área urbana cuenta con tres centros educativos: una Escuela Pública de enseñanza pre-primaria y primaria, un Instituto de Enseñanza Media, y un Colegio de Enseñanza Media. Los primeros dos centros operan por medio de fondos gubernamentales a través del Ministerio de Educación y son de carácter público mixto, el otro es de carácter privado mixto.

El municipio no cuenta con ningún centro educativo que imparta cursos a nivel de diversificado y el centro de enseñanza a nivel universitario, más cercano al municipio, es el CUNSUROC (Centro Universitario del Sur Occidente de la Universidad de San Carlos) que se encuentra ubicado en el municipio de Mazatenango. Se cuenta también con una biblioteca pública, la cual es administrada por la Municipalidad.

#### 4.6.4.2 EQUIPAMIENTO SALUD

Actualmente, el Centro de Salud se encuentra en fase de construcción. Contará con un dispensario el cual se abastecerá a través del Ministerio de Salud. Se debe buscar el apoyo de programas que presten servicio a la población, ya que la Municipalidad por sí sola no cuenta con los recursos para brindar la atención necesaria a todos los pacientes.

#### 4.6.4.3 SERVICIOS COMUNALES

El municipio cuenta con un Salón Municipal, en el cual se desarrollan actividades de toda índole, donde se reúnen los habitantes del municipio para celebrar fiestas, festivales, asambleas, ritos, etc. El salón no se encuentra en las mejores condiciones en la actualidad. El piso es torta de cemento; y el cerramiento frontal es de block, con malla de gallinero; la cubierta es de lámina, con estructura de madera. El actual Salón Municipal solía funcionar como la escuela primaria pública hace unos 20 años, hasta que se construyó la actual escuela al Norte del casco urbano. El parque central del municipio fue remodelado hace cuatro años y es utilizado como zona de recreación y la feria patronal se emplaza cada mayo en los alrededores del parque.

El Mercado Municipal se encuentra a un costado del Parque Central del municipio. Éste cuenta con cinco carnicerías y venta de verduras. Por lo regular, todas las verduras y vegetales son reventa, ya que los vendedores se abastecen en Mazatenango, por lo cual los pobladores prefieren abastecerse directamente en Mazatenango para no repagar el producto.



**Imagen 31.** Biblioteca Municipal.  
**Fuente:** Visita de campo



**Imagen 32.** Salón Municipal.  
**Fuente:** Visita de campo



**Imagen 33.** Parque municipal  
**Fuente:** Visita de campo



**Imagen 34.** Mercado municipal  
**Fuente:** Visita de campo

En el centro del casco urbano se encuentran ubicadas también la Municipalidad, la oficina de Correos y Telégrafos y la comisaría de la Policía Nacional Civil, todas operan en instalaciones propias, sin embargo la estación de Bomberos más cercana se encuentra en el municipio de San Antonio y es a la que recurren los habitantes en caso de emergencia.

En el casco urbano hay un estadio de futbol llamado Belizarío Portillo el cual posee un graderío en el lado Sur. El campo está orientado inadecuadamente respecto al Norte, ya que se encuentra en orientación Este a Oeste. En época de lluvia no puede utilizarse debido a que el agua se empoza por la falta de drenajes.

La cancha de baloncesto se encuentra situada a un costado del rastro y el tanque municipal. Este es un sector con mucha contaminación debido a que las poblaciones ubicadas al Norte arrojan su basura al río Ixtacapa el cual pasa en la parte trasera de la cancha. Toda esta basura se queda atrapada en el puente, formando montañas de basura, que el viento transporta hacia las calles. También se encuentra el inconveniente de la ubicación del rastro, del cual todos los desechos son arrojados al mismo río por medio de una canaleta de concreto.

El casco urbano cuenta con servicio de recolección de basura municipal, por medio del cual colectan la basura de quienes pagan dicho servicio y conducen los desechos hacia el basurero municipal ubicado a un costado del cementerio, sus instalaciones no cuentan con las condiciones propicias para un basurero municipal. Luego de almacenar la basura del municipio durante tres días la conducen hacia un relleno sanitario ubicado cerca del río Nahualate en jurisdicción del municipio de Santa Bárbara.



**Imagen 35.** Comisaría PNC  
**Fuente:** *Visita de campo*



**Imagen 36.** Oficina de correos  
**Fuente:** *Visita de campo*



**Imagen 37.** Estadio de futbol Belizarío Portillo  
**Fuente:** *Visita de campo*



**Imagen 38.** Cementerio Municipal  
**Fuente:** *Visita de campo*



**Imagen 39.** Campo de Basquetbol  
**Fuente:** *Visita de campo*



**Imagen 40.** Depósito municipal de basura  
**Fuente:** *Visita de campo*

#### 4.6.5 VIALIDAD

Todas las calles del casco urbano del municipio se encuentran adoquinadas. A excepción de la CA-2 que pasa frente al parque la cual se encuentra asfaltada, dicha carretera es responsabilidad del MICIVI el darle mantenimiento ya que es una carretera interamericana. El resto de calles y avenidas son vías secundarias y

se encuentran adoquinadas. Fuera del casco urbano se encuentran caminos vecinales y de terracería que conducen a las distintas aldeas y áreas rurales del municipio. Se puede observar que la forma predominante del reticulado de las calles es ortogonal, y todas las calles son doble vía. Sin embargo no hay reglamento de tránsito y no existe señalización vial. Por lo tanto los conductores no saben donde hacer altos y deben afrontar el molesto inconveniente de la existencia de túmulos en todas las cuadras.

El paso de la carretera CA-2 dentro del casco urbano representa un gran conflicto vial. La creación de una circunvalación

que evite el paso de tráfico pesado ha entrado en consideración por parte de los miembros del consejo de desarrollo departamental. Sin embargo nunca se ha concretado nada. En la época de la zafra que es el tiempo en que los ingenios colectan la caña de azúcar, el transporte de doble remolque en el que trasladan la caña se ve transitando de manera excesiva en esta carretera por lo que dicha carretera ya no se da a basto, lo cual tiene un impacto negativo en el desarrollo del municipio. Por lo que se necesita una vía alterna que pueda que pueda comunicar al municipio de San Bernardino con los cascos urbanos vecinos.

No existe una parada de bus establecida, por lo que los conductores detienen los buses para recoger pasajeros en plena vía, obstruyéndola y aumentando el caos vial de esta carretera.

Las vías peatonales no se encuentran en buen estado y en algunos casos ni siquiera existen, poniendo en peligro la seguridad de los habitantes, tampoco hay facilidades para minusválidos.



**Imagen 41.** CA-2 salida a San Antonio  
**Fuente:** Visita de campo



**Imagen 42.** CA-2 salida a Mazatenango  
**Fuente:** Visita de campo



**Imagen 43.** La parada de buses ocasiona serios embotellamientos en la carretera principal  
**Fuente:** Visita de campo



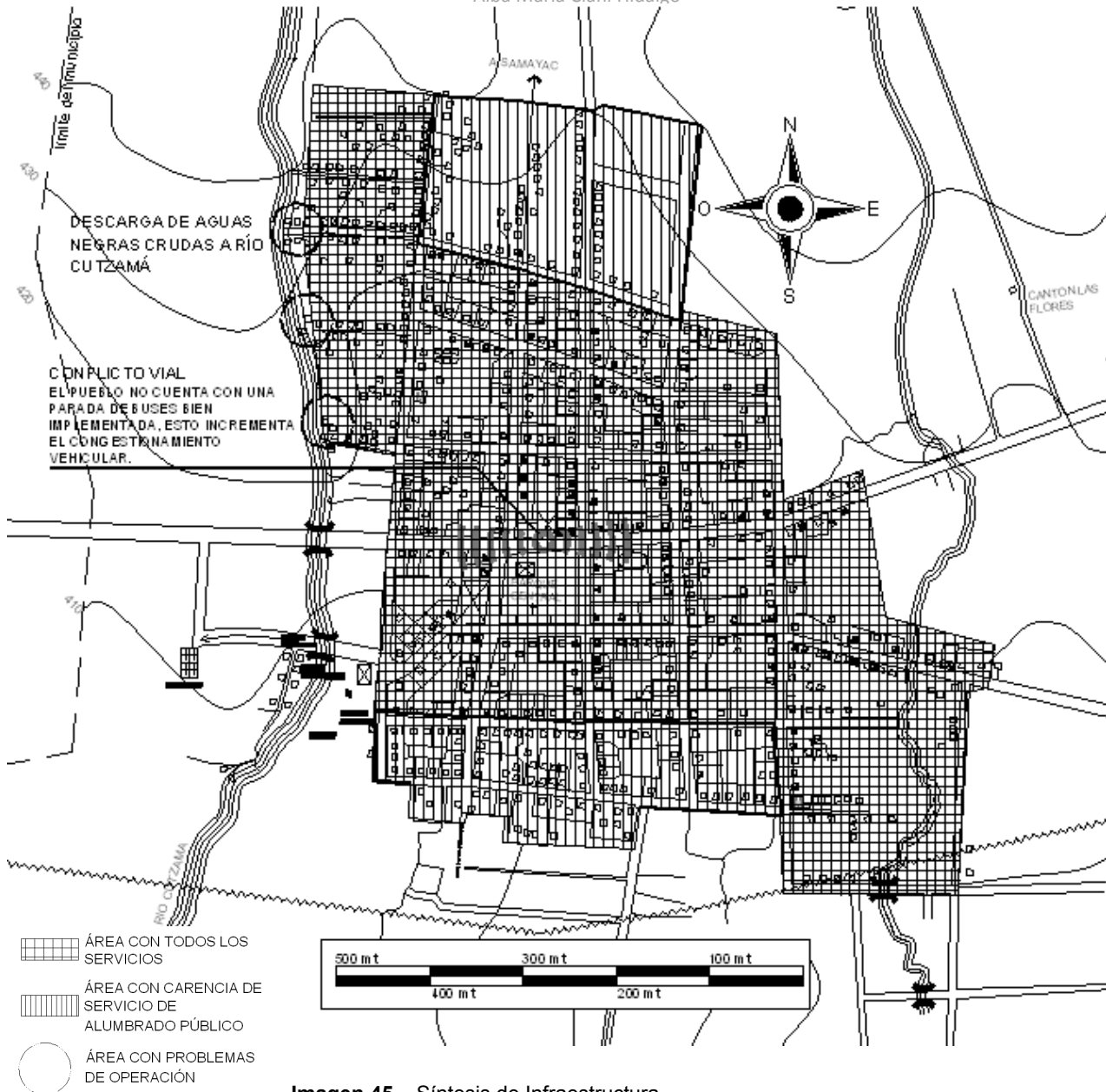
a.

b.

**Imagen 44.** a. El estado de las banquetas requiere atención, b. existen numerosos puntos en que las autoridades no han supervisado la construcción de obstáculos en las vías peatonales públicas.

**Fuente:** Visita de campo





**Imagen 45.** Síntesis de Infraestructura.

**Fuente:** *Visita de campo*

No se deben seguir descargando aguas negras directamente al río Cutzamán sin ningún tipo de tratamiento. Se debe instalar una planta de tratamiento que además de tratar el agua descargada en estos tres puntos, se dé a basto a largo plazo a manera que brinde cobertura a toda la población del casco urbano en el año 2031

Cabe mencionar que no existen drenajes pluviales en San Bernardino, siendo este un municipio en el que el promedio de precipitación pluvial anual alcanza de 3,248 mm. Según todo lo analizado en este capítulo debe proseguirse a la elaboración de la propuesta ya que se cuentan con los datos requeridos acerca del territorio, que áreas son aptas para el crecimiento urbano, la proyección de los habitantes a corto, mediano y largo plazo, y las actividades económicas de las que depende la población, de las cuales cabe mencionar que, predominan las agrícolas.

# CAPÍTULO

## 5 FORMULACIÓN DEL PLAN GENERAL

La formulación del plan general representa la realización del esquema en sí, basado en toda la información presentada con anterioridad. Se deberán definir como primer punto los límites y alcances de la propuesta, ya que esto representará el margen dentro del cual se plantearán las áreas. Se identificarán tres propuestas de áreas de crecimiento, y a raíz de una de las cuales se trabajará el esquema final. Es preciso definir políticas de desarrollo, que presenten mejoras a las condiciones actuales del casco urbano y siguiendo ciertos lineamientos estratégicos se podrá conseguir que los componentes de la estructura urbana del municipio interactúen de forma ordenada. Se analizará que equipamiento es conveniente ampliar o crear, según actividades así como proyecciones poblacionales. Todo esto llevará hacia la propuesta urbana en la cual se identificarán las áreas de reserva habitacional, equipamiento privado y público, áreas verdes y accesos hacia las nuevas áreas de crecimiento.

### 5.1 CRITERIOS PARA DEFINIR LÍMITES Y ALCANCES EN LA PROPUESTA DEL CRECIMIENTO URBANO

#### 5.1.1 DATOS POBLACIONALES

A continuación se describen datos de referencia para determinar las áreas necesarias para el crecimiento del casco urbano del municipio de San Bernardino.

- Población proyectada al año 2009 = 5575 Habitantes
- Área actual del casco urbano = 41 Has
- Tasa de crecimiento propuesta = 3.19%
- Población a corto plazo (año 2011) = 5944 Habitantes
- Población a mediano plazo (año 2017) = 7202 Habitantes
- Población a largo plazo (año 2031) = 11271 Habitantes

Incremento de la población en términos absolutos:

- Población a corto plazo = 369
- Población a mediano plazo = 1627
- Población a largo plazo = 5696

Propuesta de incremento de superficie (en base a proyecciones):

- Corto plazo = 2.71 Has - - - 43.71 Has
- Mediano plazo = 11.96 Has - - - 52.96 Has
- Largo plazo = 41.88 Has - - - 82.88 Has

#### DEFINICIÓN DE ÁREAS PARA LOS DIFERENTES USO<sup>28</sup>

ELEMENTO URBANO	Área requerida según plazo (Ha.)		
	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Vialidad 25%	0.68	3.00	10.47
Equipamiento 15%	0.41	1.80	6.28
Vivienda 60%	1.62	7.16	25.13
<b>RESERVA TERRITORIAL</b>	<b>2.71</b>	<b>11.96</b>	<b>41.88</b>

Fuente: Elaboración propia. Referencia No. 28

<sup>28</sup> Base Para la Planificación de asentamientos humanos. Tesis de Maestría. Castro M., Santiago y Velasco, Omar. FARUSAC.

### 5.1.2 LA DENSIDAD POBLACIONAL

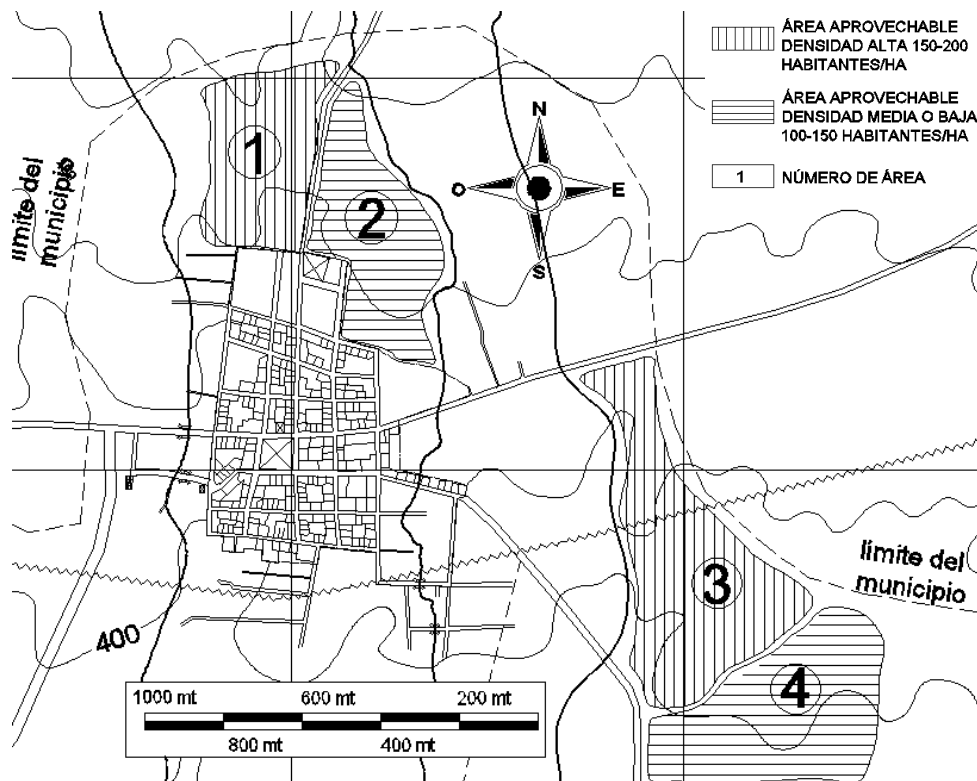
La densificación es el factor clave de la planificación, ya que establece el número de viviendas que puede ocupar un área de terreno y con base en esto lograr un equilibrio entre los servicios y las circulaciones de la comunidad. La densidad tiene relación directa con la economía urbana, debido a que proporcionalmente a baja densidad mayor costo de dotación de servicios y contrariamente las altas densidades permiten que el costo de servicios por vivienda se menor.

En San Bernardino existen tres rangos de densidad dentro del casco urbano, el primero es de 145-180 habitantes/Ha y éste representa el 41% del área, es decir 17 Has se encuentran habitadas con este tipo de densidad. El segundo rango es de 100-145 habitantes/Ha el cual representa 44 % del área ocupando 18 Has del área urbana. El tercer rango es menos de 100 habitantes/Ha, la densidad baja ocupa 6 Has del área urbana lo cual representa el 15%. En el área a crecer debe utilizarse una mayor densidad para el mejor aprovechamiento de recursos.

### 5.1.3 ÁREAS CON MENOR COSTO DE URBANIZACIÓN

La mayor parte de terrenos con posibilidades de utilizarse para crecimiento urbano son propiedad privada y costos de las tierras van variando según estas se van alejando del casco urbano, de esta manera a mayor cercanía de las tierras hacia el centro del poblado más alto será el costo de las éstas.

Sin embargo se debe tener en cuenta también que al abaratar los costos en cuanto a adquisición de tierras lejanas al casco urbano, se encarece el proyecto, al aumentar la distancia hacia el casco urbano aumentan los costos de la infraestructura. Por lo que debe generarse un equilibrio a la hora de la selección del área para ubicar los asentamientos urbanos. Existen dos áreas cercanas al centro poblado que por



**Imagen 46.** Áreas aprovechables con menor costo de urbanización.

**Fuente:** *Elaboración propia*

sus condiciones físico-naturales son aptas para que se destinen

asentamientos urbanos de alta densidad. Una se encuentra al Noroeste del casco urbano a 160 metros de las líneas de infraestructura. Y al Sureste del casco urbano se localiza la siguiente área apta para urbanizaciones de alta densidad, ésta situada a 50 metros de las líneas de infraestructura.

Existe otra área apta para asentamientos urbanos pero debido a que ésta área se encuentra conformada por suelo sedimentario, solo permite urbanizaciones de media o baja densidad. Ésta área se encuentra a 425 metros de las líneas de infraestructura. Estas tres áreas han sido seleccionadas para el desarrollo de los asentamientos urbanos debido a:

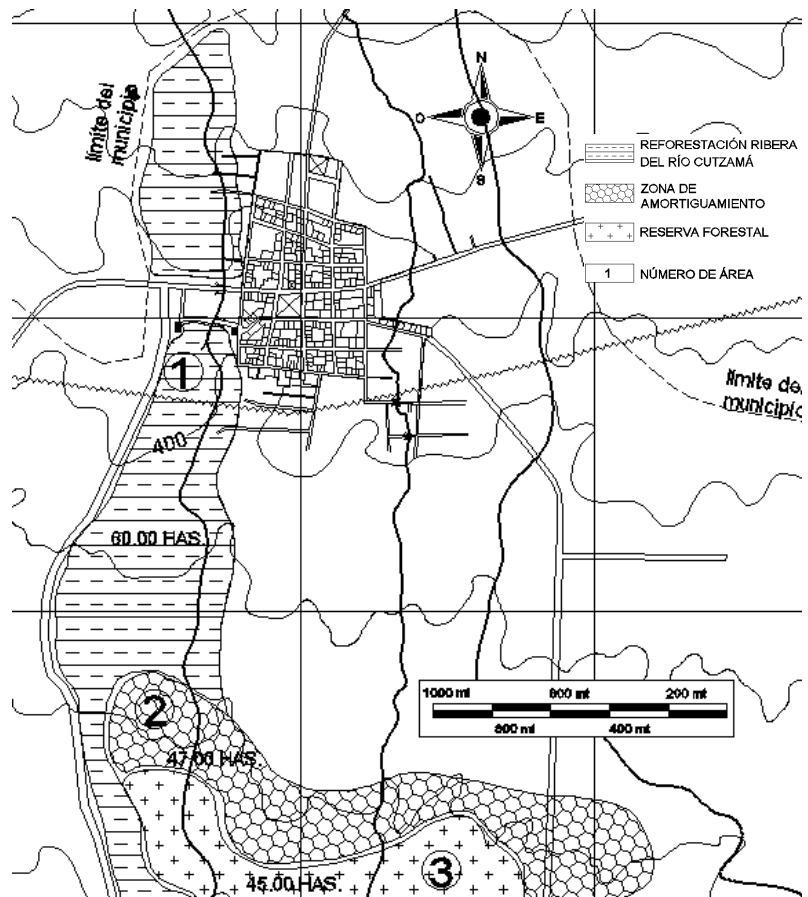
- Cercanía a las líneas de infraestructura.
- Pendientes adecuadas. Toda el área analizada posee pendientes no mayores del 10%, la mayoría de de las zonas no rebasan ni el 5%. Por lo que las áreas seleccionadas para urbanización cuentan con al menos 7% de pendiente para facilitar la construcción de drenajes y permitir también una alta densidad poblacional en el sector, por lo tanto fácil drenaje y mayor densidad significan ahorro de recursos.
- Tipos de suelo propicios para urbanizaciones de alta, media o baja densidad.
- Fácil accesibilidad.

### 5.1.4 ÁREAS A PROTEGER

Se debe frenar la deforestación desmedida que actualmente existe a causa del mal uso que se le da al suelo. Los suelos que son aptos para usos forestales deben permanecer como tales, ya que al deforestarlos y utilizarlos para actividades agrícolas se ve afectada la temperatura del microclima y desestabiliza la humedad del suelo, la capa vegetal se vuelve vulnerable a la erosión y no se cuenta con suficientes purificadores de aire y productores de oxígeno.

Deben crearse reservas naturales o áreas protegidas por lo que se protegerá lo masa arbórea ubicada al Sur a un kilómetro del casco urbano, la cual se resguardará con una zona de amortiguamiento que puede consistir ya sea en un vivero, o un parque natural. Así también deben de reforestarse las zonas boscosas que por acción del hombre han desaparecido.

El río Cutzamá contaba con vegetación a sus costados, hecho que lo protegía de la contaminación ocasionada por el agua pluvial mal conducida desde el área urbana y la erosión. Sin embargo esta masa boscosa ha desaparecido dejando al río vulnerable ante estos agentes contaminantes.



**Imagen 47.** Áreas a proteger. 1. Se plantea la reforestación de los costados del río cutzamá. Con esto se recuperará una parte de lo que ha sido deforestado en esa zona debido a la utilización de la madera para leña. Con esto se estaría protegiendo el río de la contaminación por las aguas pluviales y la erosión del suelo. 2. Esta zona tiene como objetivo darle resguardo al área de reserva. Ya que tanto actividades agrícolas, industriales o la misma actividad del hombre en sus zonas urbanas, afectan al ecosistema. Por lo cual se brinda una barrera de protección. 3. Ésta masa arbolada es actualmente la única significativa que se encuentra dentro del área de estudio. Está conformada por distintos tipos de árboles frutales, conacastes y corozos. **Fuente:** *Elaboración propia*

## 5.2 PROPUESTAS DE ÁREAS PARA CRECIMIENTO URBANO

Por medio del análisis del medio físico natural se lograron definir zonas aptas para el crecimiento urbano. Sin embargo, existen otros factores a evaluar que permitirán determinar finalmente cuál de estas zonas será la más apta para el crecimiento del casco urbano. Las distintas áreas aprovechables deben ser evaluadas a partir de las posibilidades de dotación de servicios, conexión con la estructura urbana existente, conexiones viales y menor costo económico. Se presentan entonces tres propuestas distintas en las que se plantea el área de crecimiento junto con la estructuración general y estructura vial principal y secundaria.

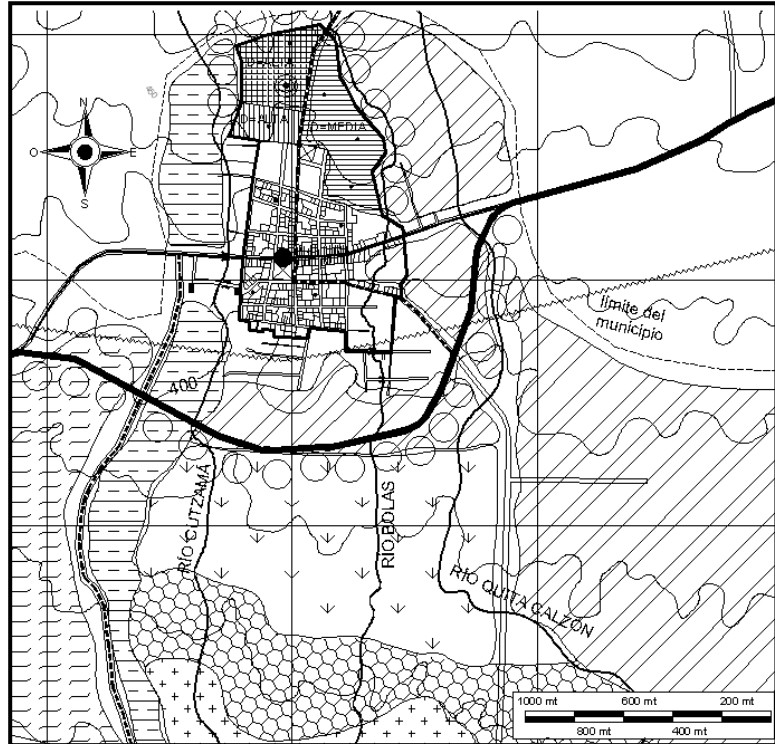
### OPCIÓN UNO:

29 Has de tierra aptas para urbanización de alta y mediana densidad. Esto determinado según los aspectos físico-naturales estudiados en el capítulo anterior. Cuenta con fácil acceso y cercanía a la línea de infraestructura. Se encuentra colindando al Norte del casco urbano. Sin embargo, un área apta para urbanización de baja densidad representa un incremento en los costos.

	CENTRO URBANO		CONSERVACIÓN FORESTAL
	SUBCENTRO URBANO		VIVERO
	CENTRO DE BARRIO		PECUARIO
	RESERVA CRECIMIENTO URBANO A CORTO PLAZO		AGRICULTURA DE RIEGO
	RESERVA CRECIMIENTO URBANO A MEDIANO PLAZO		AGRICULTURA DE TEMPORAL
	RESERVA CRECIMIENTO URBANO A LARGO PLAZO		ZONA DE AMORTIGUAMIENTO
			CORREDOR URBANO

**Imagen 48.** Opción de crecimiento 1

**Fuente:** *Elaboración propia*



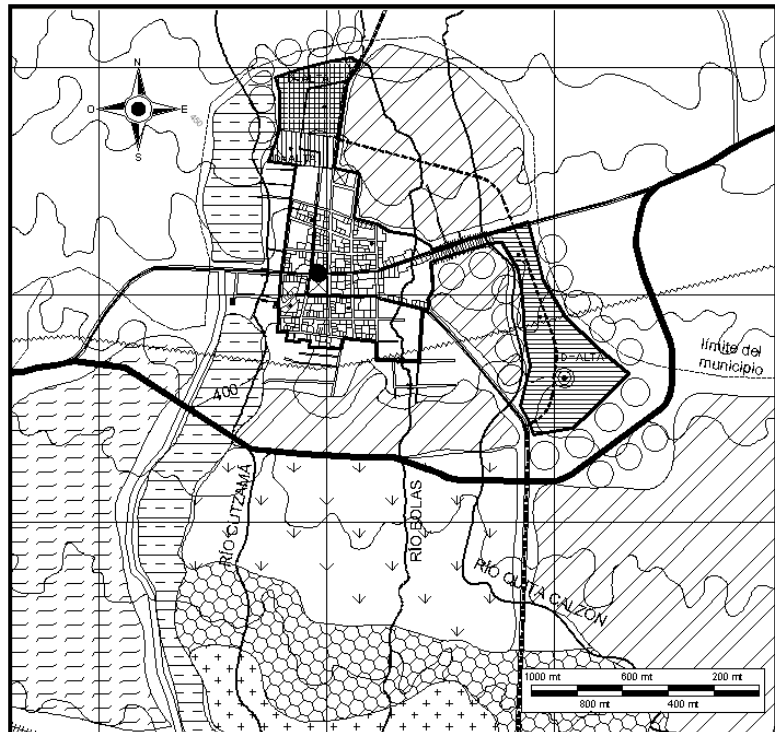
### OPCIÓN DOS:

32 Has de tierra apta para urbanización de alta densidad, distribuidas así: al Norte de casco urbano 12 Has y al Sureste 20 Has, ambas zonas cuentan con fácil acceso y cercanía a las líneas de infraestructura. Tanto en la opción 1 como en la 2 se propone el paso de una circunvalación al Sur del casco urbano.

**Imagen 49.** Opción de crecimiento 2

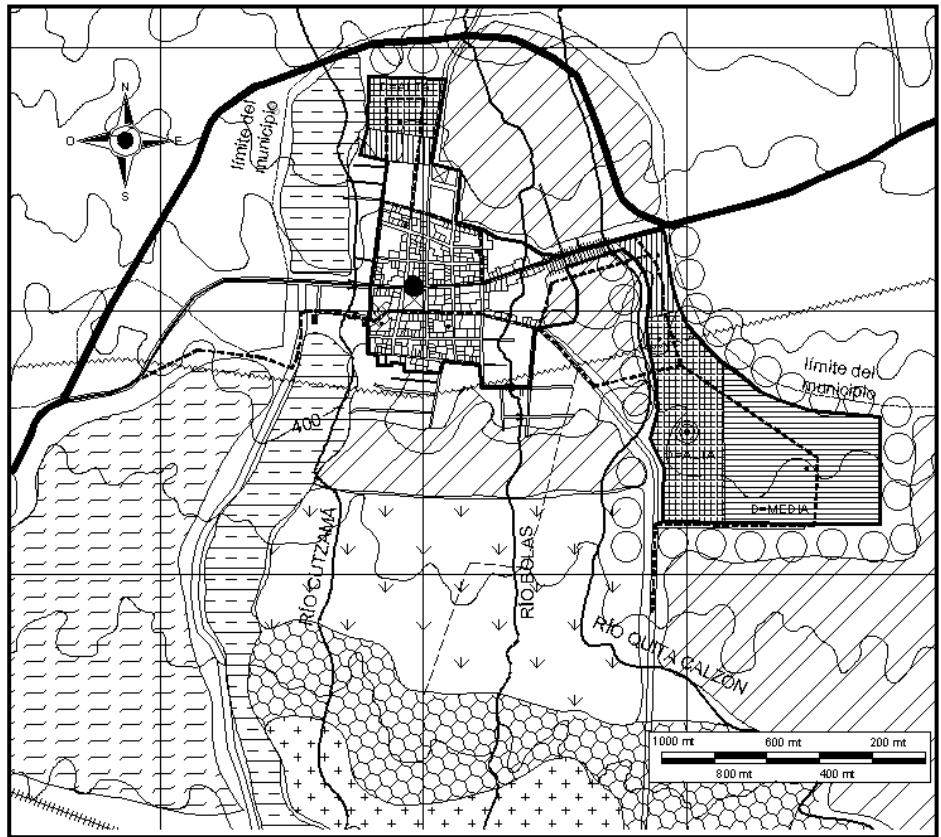
**Fuente:** *Elaboración propia*

	CENTRO URBANO		CONSERVACIÓN FORESTAL
	SUBCENTRO URBANO		VIVERO
	CENTRO DE BARRIO		PECUARIO
	RESERVA CRECIMIENTO URBANO A CORTO PLAZO		AGRICULTURA DE RIEGO
	RESERVA CRECIMIENTO URBANO A MEDIANO PLAZO		AGRICULTURA DE TEMPORAL
	RESERVA CRECIMIENTO URBANO A LARGO PLAZO		ZONA DE AMORTIGUAMIENTO
			CORREDOR URBANO



OPCIÓN TRES: 62 Has de tierra apta para urbanización de alta y mediana densidad. 12 Has al Norte del casco urbano totalmente contiguo a éste y 50 Has al Sureste a una distancia de 250 metros del casco urbano. Las líneas de infraestructura se encuentran accesibles en ambos espacios y existen vías de acceso que colindan con éstos. El paso de la circunvalación se propone en esta opción al Norte del municipio, con esto se buscará evitar el crecimiento de poblados nuevamente a orillas de una vía principal. Podrá parecer que esta opción se encuentra bastante aislada de lo que es el actual casco urbano, sin embargo, las áreas contiguas al mismo tienen altos costos de urbanización debido a que las pendientes son desde 0 a 2%.

Se ha decidido trabajar con la opción de crecimiento urbano número tres. Ésta zona se localiza al Sureste del casco urbano a 280 metros del mismo.



- |  |  |  |                         |
|--|--|--|-------------------------|
|  | CENTRO URBANO                              |  | CONSERVACION FORESTAL   |
|  | SUBCENTRO URBANO                           |  | VIVERO                  |
|  | CENTRO DE BARRIO                           |  | PECUARIO                |
|  | RESERVA CRECIMIENTO URBANO A CORTO PLAZO   |  | AGRICULTURA DE RIEGO    |
|  | RESERVA CRECIMIENTO URBANO A MEDIANO PLAZO |  | AGRICULTURA DE TEMPORAL |
|  | RESERVA CRECIMIENTO URBANO A LARGO PLAZO   |  | ZONA DE AMORTIGUAMIENTO |
|  |  |  | CORREDOR URBANO         |

**Imagen 50.** Opción de crecimiento 3  
**Fuente:** Elaboración propia

De las tres opciones analizadas, la opción tres, es el área que más retirada se encuentra del casco urbano, no obstante es la que presenta las líneas de infraestructura más cercanas a ella, a 60 metros. Esto se da debido a que en ese sector los servicios de infraestructura alcanzan distancias más lejanas que el límite del área urbana, esto es resultado del crecimiento desordenado que permitió que a orillas de la carretera CA-2 se realizaran construcciones esparcidas, a las cuales, varios años atrás las autoridades se vieron en la obligación de dotar de los servicios mínimos necesarios (agua potable, drenajes, electricidad).

Se cuenta, con un área que por su posición alejada del centro urbano, el costo económico de las tierras será menor, lo mismo ocurre con los costos en cuanto a la infraestructura por su cercanía a las líneas de conexión.

Cabe mencionar también que esta área cuenta con fácil acceso, ya que al Norte colinda con la carretera principal y al Suroeste con una calle adoquinada que conduce al cantón las cruces.

Teniendo ya el área a utilizar entonces se definirán las políticas de desarrollo urbano que le brindarán a la propuesta la orientación al logro de los objetivos.

### 5.3 POLÍTICAS DE DESARROLLO

Estas políticas serán los lineamientos generales que deben cumplirse para que el proceso esté encausado al logro de los objetivos.

Es necesario crear programas de mejoramiento en pro del desarrollo del municipio de San Bernardino. El casco urbano del municipio, en lo referente a vivienda, no cuenta con un sector que se pueda catalogar como buena calidad o buena imagen.

Son pocas las viviendas que están en buen estado y brindan una agradable imagen urbana, no se encuentran sectorizadas. Es decir, se encuentran ubicadas por todo el casco urbano de forma salpicada. Por lo cual, sucede que una casa en buen estado puede generar una buena imagen, la cual se rompe

debido a que los lotes adyacentes que en su mayoría son viviendas de regular o mala calidad, se han desarrollado con ninguna o poca asesoría técnica.

En cuanto a la infraestructura, todo el casco urbano se encuentra cubierto de estos servicios, a excepción de los sectores ubicados al Norte, salida a Samayac; en el lado Este donde ingresa la carretera al casco urbano y al Sur, en la periferia, los cuales no cuentan con servicio de alumbrado eléctrico. El 31% del territorio urbano es el que se encuentra sin este servicio. Debe brindarse a esas áreas dicho servicio para que toda la población por igual cuente con todos los servicios mínimos de infraestructura.

A manera de integrar las nuevas áreas de crecimiento con el actual casco urbano, se propone definir ciertas áreas como áreas de reserva habitacional, para urbanizar luego de cumplido el largo plazo. Con esto se asegura que habrá siempre un área hacia donde pueda expandirse lo que es la zona urbana de San Bernardino y se integrará con las áreas de crecimiento propuestas en este esquema. San Bernardino es un municipio muy pobre, lo que indica que sería poco factible urbanizar actualmente, en áreas con pendientes de 0% a 2% y añadido a esto en suelos aptos para densidades bajas, porque

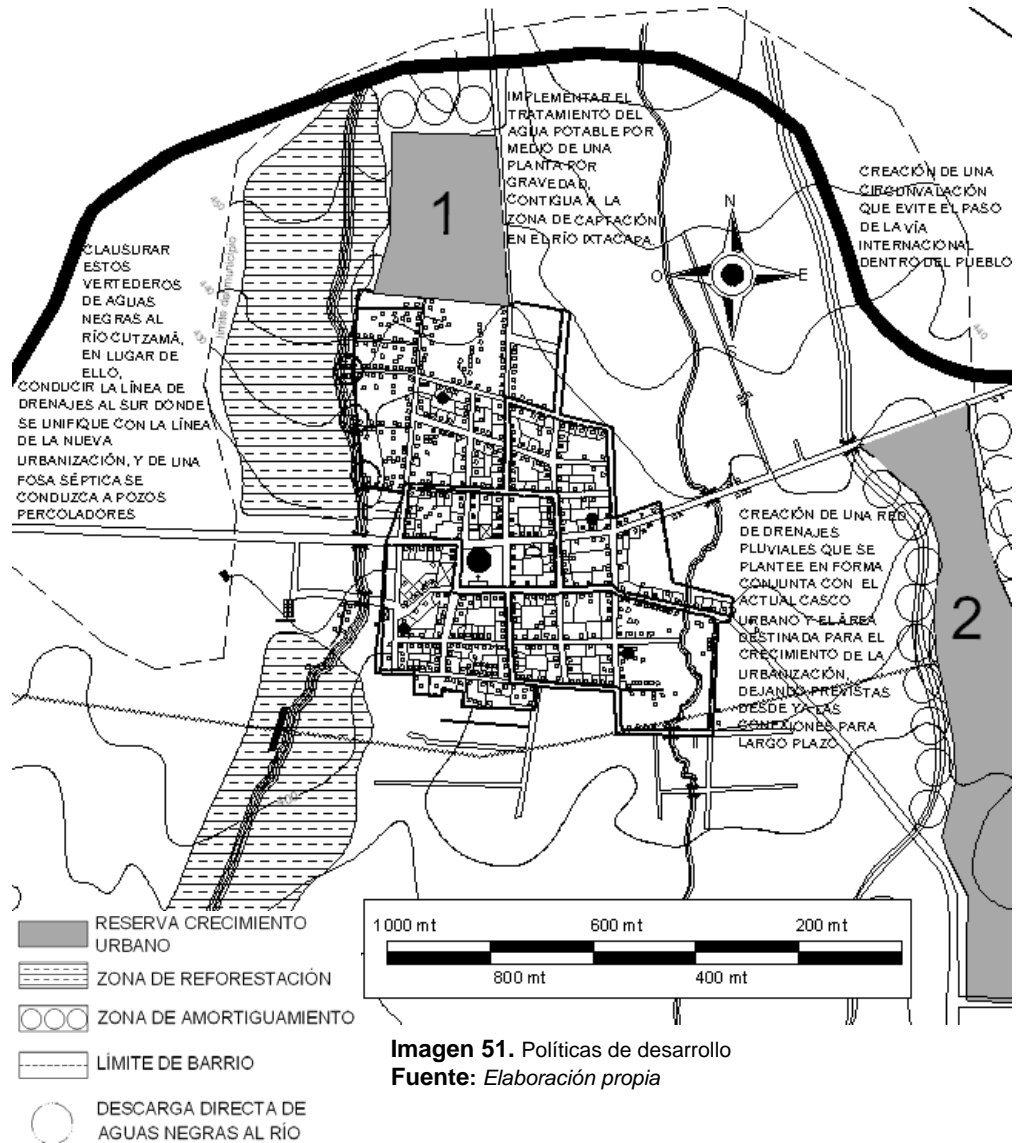
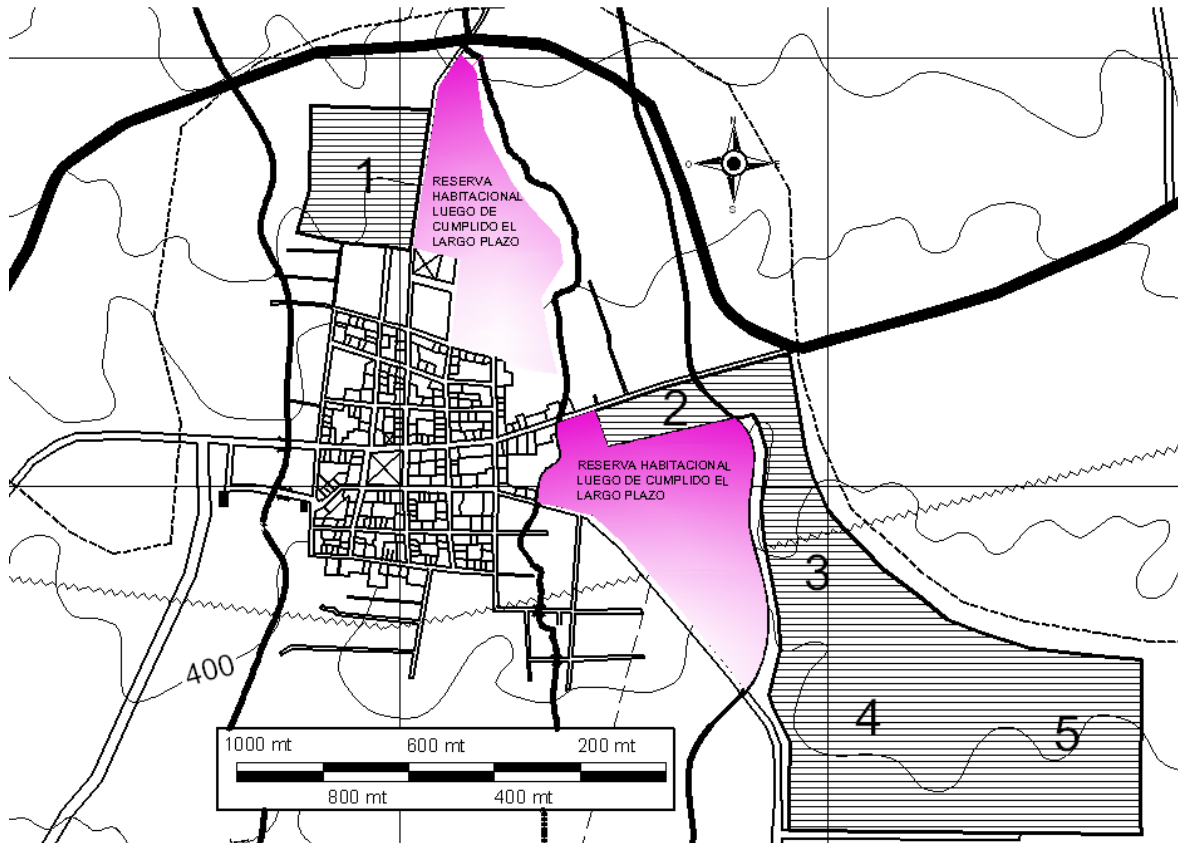


Imagen 51. Políticas de desarrollo

Fuente: Elaboración propia

esto representa elevados costos a la hora de resolver los drenajes invirtiendo una gran cantidad de recursos en urbanizar áreas que abarcarán menor cantidad de habitantes. Por lo que se propone urbanizar como prioridad las áreas de reserva habitacional propuestas en la opción 3, y luego, ya que la economía del municipio se levante, será más factible urbanizar en áreas de mayor costo. Mientras tanto, estas áreas serán destinadas para usos en agricultura de temporal y agricultura de riego, según su cercanía a afluentes.



**Imagen 52.** Reservas habitacionales más allá del largo plazo. **Fuente:** *Elaboración propia*

## 5.4 LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS

Los lineamientos estratégicos están dirigidos para que todos los componentes de la nueva estructura urbana del municipio de San Bernardino interactúen de forma ordenada, para que permitan un adecuado funcionamiento de las actividades que se desarrollan en él.

Las acciones están establecidas en plazos temporales denominados horizontes:

Corto plazo= 2011    Mediano plazo= 2017    Largo plazo= 2031

Los lineamientos estratégicos se subdividen en los siguientes aspectos: reservas habitacionales, suelo, equipamiento, infraestructura, vialidad y transporte y densificación.

### 5.4.1 RESERVAS HABITACIONALES

Las reservas habitacionales son las más importantes de las reservas territoriales, para esto se determinan los requerimientos de espacios habitacionales, cuyos dimensionamientos serán proporcionales al poder adquisitivo de las familias, lo cual se refleja en diferentes tipos de demanda de suelo habitacional.



### Corto plazo

369 habitantes / 4.5 (promedio de habitantes por vivienda) = 82 viviendas

Índice de pobreza: 74%, entonces:

62 Lotes de 8 metros x 16 metros = 0.79 Has

20 Lotes de 10 metros x 20 metros = 0.40 Has

DEMANDA DE ESPACIO PARA VIVIENDA A CORTO PLAZO: 1.19 Has.

### Mediano plazo

1627 habitantes /4.5 = 361 viviendas

268 lotes de 8 metros x 16 metros = 3.43 Has

93 lotes de 10 metros x 20 metros = 1.86 Has

DEMANDA DE ESPACIO PARA VIVIENDA A MEDIANO PLAZO: 5.29 Has.

### Largo plazo

5696 habitantes / 4.5 = 1266 viviendas

937 lotes de 8 metros x 16 metros = 11.99 Has

329 lotes de 15 metros x 20 metros = 6.58

DEMANDA DE ESPACIO PARA VIVIENDA A LARGO PLAZO = 18.57 Has.

Total de viviendas nuevas al 2,031 = 1709

**TOTAL = 25.05 Has. Para uso habitacional**

## **5.4.2 SUELO**

El suelo urbano representa el componente principal de la planificación urbana. Por lo que el adecuado ordenamiento del mismo provee una división de zonas que a su vez definen y limitan su uso. Establece parámetros mínimos y máximos del área construida en relación con el sitio, para asegurar luz, aire y espacios libres, prevé la densidad de la población apropiada para evitar superpoblación o subutilización de servicios, y también reduce la posibilidad de conflictos a causa de usos incompatibles de suelo.

El área de uso habitacional representa el 60% de una urbanización, por lo que se puede definir el área total de crecimiento necesaria para equipar y brindar servicios a los habitantes. El área consiste, entonces, en 41.75 Has. Este planteamiento que coincide con lo planteado en el análisis contextual, en el inciso 4.1.3 Delimitación de la zona de estudio, la cual se delimitó a partir de las tendencias de crecimiento de la población.

Área necesaria para el crecimiento según plazos temporales:  
total = 56.55 Has. Distribuidas así:

A corto plazo: 2.71 Has

A mediano plazo: 11.96 Has

A largo plazo: 41.88 Has.

### 5.4.3 EQUIPAMIENTO

El casco urbano de San Bernardino deberá alcanzar, en los próximos años, un nivel de prestación de servicios y equipamiento según el papel de cabecera municipal y ciudad de rango básico. Con base en eso, la propuesta estratégica de equipamiento, a partir del análisis de cobertura realizado en el marco análisis contextual, se detectaron déficits y superávits, los cuales se revisaron con base en el estado físico que guardan los inmuebles y las zonas en las cuales se ubican. Ya que si bien, en algunos subsistemas de equipamiento, no se detectó déficit, muchos de ellos se concentran en determinadas zonas que provocan mayores desplazamientos a la población a atender.

#### 5.4.3.1 EDUCACIÓN

En relación con el subsistema educación, desde el ámbito preescolar hasta el de enseñanza media no existe déficit, por el contrario, la escuela primaria y preprimaria “Tecún Umán” ubicada al Norte del casco urbano, tiene la capacidad de brindar servicio de educación a 800 alumnos ya que existen dos secciones por grado; la telesecundaria “El Sauce”, tiene capacidad para 450 alumnos de primaria y básicos, y existe también el Instituto Básico por Cooperativa IBACO, el cual atiende a 50 alumnos por aula, con un total de 150.

En cuanto a estos niveles educativos la población actual está bien dotada del servicio, e incluso cuenta con la capacidad de dar servicio a largo plazo a la población proyectada al año 2,031 a los habitantes del área de crecimiento 1. No obstante el área de crecimiento 2 quedaría desprovista de este servicio a corto, mediano y largo plazo. Por lo que debe preverse un área para crear una escuela de primaria y secundaria, cercana o dentro de esta área. De modo que dicha escuela brinde educación a 1100 niños de primaria y preprimaria y a 240 jóvenes de secundaria. Para esto se necesitará un área de 6700 m<sup>2</sup> dividido en tres plantas sería un total de 2234 m<sup>2</sup> de espacio físico, teniéndose el cuidado de brindar todas las facilidades para minusválidos.

Sin embargo, lo que es el servicio de enseñanza media superior aún no ha sido implementado dentro del municipio. Por lo que se deberá crear a mediano plazo un instituto tecnológico que brinde la preparación a nivel técnico a los alumnos que han finalizado los básicos. Esto servirá como un impulsador del desarrollo, ya que la mayoría de estudiantes abandona los estudios al finalizar la secundaria debido a que no tienen opciones para seguir preparándose dentro del municipio. Este instituto deberá brindar a la población una variedad de carreras técnicas.

Este tipo de servicio educativo posee un radio de uso de 1500 a 2000 metros por lo cual podrá ubicarse dentro del área planteada para el crecimiento de la urbanización. Deberá tener capacidad para brindar servicio a 230 alumnos para lo que se necesitará un área de 1600 m<sup>2</sup>.

#### 5.4.3.2 CULTURA

Se debe llevar a cabo el mejoramiento del Salón Municipal, esto es a plazo inmediato, ya que las instalaciones de este equipamiento de cultura se encuentran en mal estado y no cuenta con lo mínimo necesario para la realización de eventos culturales. Lo cual incide el fracaso de las actividades que allí se desarrollan.



**Imagen 53.** Local Municipal desocupado (antiguo centro de salud) Este sitio posee tanto la localización como las dimensiones aptas para realizar un Museo que difunda las costumbres de la sociedad indígena K'iché. Y que a su vez atraiga visitantes de otros sectores para que se dé a conocer al municipio a nivel departamental y regional.

**Fuente:** *Visita de campo*

Así como también se debe tener en cuenta la gran riqueza de la cultura K'iché, lo cual podría aprovecharse con la construcción de un museo que transmita esto. Por medio de este museo se podrían dar a conocer los diferentes trajes y comidas típicos de la región, la historia de este pueblo indígena, y promover las distintas actividades locales que se llevan a cabo y que han trascendido a lo largo de los años. A la par del parque central la municipalidad posee un terreno en desocupado apto para este museo.

#### 5.4.3.3 SALUD

El centro de salud se encuentra en fase de construcción. Sin embargo esto no garantiza la cobertura de este servicio dentro del municipio. El abastecimiento de medicamentos y el pago de enfermeras, doctores y demás empleados dependerán puramente del ministerio de salud lo cual no avala que el sitio al estar construido proveerá a la población del servicio de salud.

La mayoría de problemas de salud, que podrían atenderse dentro de este puesto y que atacan a la población del municipio son derivados de la falta de tratamiento del agua potable, por lo que este tema debe atacarse desde allí. Sin embargo para otro tipo de padecimientos, bien se sabe que en Mazatenango se ubica el Hospital Nacional así como el IGSS, y distintos hospitales privados que tienen un radio de cobertura que alcanza al municipio de San Bernardino.

#### 5.4.3.4 DEPORTES

En cuanto al equipamiento deportivo se deben mejorar las condiciones de los dos campos oficiales que existen. Darle mantenimiento así como equipar la cancha de basquetbol y crear drenajes dentro del campo de futbol que evite el empozamiento de aguas pluviales dentro del mismo. Para las áreas de crecimiento es importante prever desde ya los espacios necesarios para brindarle este servicio a la población a largo plazo. Por lo que se deberá disponer de 156000 m<sup>2</sup> de equipamiento deportivo a lo largo de toda el área de crecimiento, de preferencia dispuesto cercanamente o dentro de los centros de barrio.

#### 5.4.3.5 PARQUES RECREATIVOS

El único área de ésta índole es el parque central municipal, sin embargo es necesario crear áreas que cubran ésta necesidad a largo plazo. Por lo que en el área destinada para crecimiento se inyectarán distintos parques recreativos a manera que se dé cobertura a toda la población y éste equipamiento no se encuentre concentrado únicamente en el centro del poblado. Se deberá disponer de 1 m<sup>2</sup> de área de recreación por habitante, lo que se traduce a 5696 m<sup>2</sup> por todo lo que será el área urbana del municipio.

#### 5.4.3.6 ÁREAS VERDES

Esto es algo que no se pensó durante la planificación del actual casco urbano. Existen ciertas áreas verdes no planificadas, que fueron resultando por pura coincidencia por lo cual no cuentan con las características ni el mantenimiento adecuado, simplemente están allí porque no se construyó en el lote donde están por lo que no se taló la vegetación existente. Por lo que se deben crear en la nueva urbanización áreas verdes que le brinden a la población los beneficios que estas ofrecen. Por cada habitante debe existir 1.10 m<sup>2</sup> de área verde. Es decir 6266 m<sup>2</sup> de área verde dispersos dentro de los diferentes barrios.

#### 5.4.3.7 COMERCIO

El comercio de primera necesidad es el más común dentro del municipio. Se puede encontrar por lo menos una tienda en cada cuadra. Sin embargo los lineamientos de diseño urbano dictan que por cada vivienda debe existir 0.25 m<sup>2</sup> de este tipo de comercio. Lo cual quiere decir que dentro del área urbana a largo plazo deberán existir 428 m<sup>2</sup> de comercio de

primera necesidad, ubicado a manera que toda la población tenga acceso a este. De manera que cada centro de barrio cuente con este tipo de equipamiento.

En cuanto a un supermercado donde exista una mayor variedad de producto, se encuentra el centro comercial Plaza Américas, en Mazatenango, a menos de cuatro kilómetros de San Bernardino. Dicho centro comercial representa para todo el departamento un punto de gran importancia ya que en él se concentran distintos tipos de comercio con un gran radio de acción, ya que personas de distintas partes del departamento acuden a él para abastecerse de diversos servicios (agencia bancaria, electrodomésticos, agencias de telefonía, farmacias, restaurantes, cines, ventas de ropa y zapatos, áreas de juegos de video, heladerías, etc).

Acerca del tema de abastos, se da el caso que este servicio se encuentra concentrado dentro del municipio de Mazatenango. Debido al rango del municipio de San Bernardino no es congruente la construcción e implementación de una central de abastos, ya que no todos los habitantes del municipio hacen uso del mercado municipal. Estando tan cercano Mazatenango al casco urbano de San Bernardino resulta bastante sencillo ir a hacer las compras al mismo lugar de abastos al que acuden los vendedores del mercado del municipio.

#### 5.4.3.8 PARQUEOS

Los parqueos son siempre un factor que representa un gran problema dentro de las urbanizaciones. Ya que raras veces se planifican áreas destinadas para este uso son únicamente las calles las que sirven para éste fin.

Sin embargo a medida que la densidad de las áreas comerciales y habitacionales crecen, el parqueo que una calle puede ofrecer se vuelve insuficiente, al mismo tiempo que las calles empiezan a obstaculizarse causando molestias a los transeúntes. Se deben disponer en los centros urbanos de zonas de aparcamientos que cuenten con una plaza por cada 60 habitantes. Es decir, dentro del casco urbano actual debería existir un área en la que se pudieran parquear 75 vehículos. Y dentro del área de crecimiento a largo plazo se dispondrán en los centros de barrio, áreas de parqueos que en su totalidad sumen 95 plazas.

#### 5.4.3.9 BOMBEROS

Si bien los lineamientos de diseño urbano proponen que cada 3,000 habitantes debe implementarse una estación de bomberos, se debe tener en cuenta la cercanía de San Bernardino hacia los centros de San Antonio y Mazatenango, por medio de los cuales se abastece a la población de este servicio. Lo cual hace innecesaria la construcción de una estación de bomberos dentro del municipio.

#### 5.4.3.10 RASTRO

El actual rastro es utilizado dos veces por semana. Está a la par del tanque municipal a donde las mujeres del pueblo acuden a lavar la ropa. También se encuentra próximo al campo de basquetbol lo cual representa una gran incompatibilidad de usos. El rastro en sí debe estar totalmente alejado de lo que es el casco urbano. Por lo que la reubicación de éste es necesaria a plazo inmediato, sin embargo se debe diseñar a modo de cubrir las necesidades de la población a largo plazo. Por lo cual el rastro deberá tener como mínimo un área de 245 m<sup>2</sup>, en la actualidad el rastro cuenta con 115 m<sup>2</sup> de área mal planificada.



**Imagen 54.** Interior del Rastro Municipal. Esta vista muestra el interior del rastro municipal. Dentro de él se puede observar el pequeño canal que conduce los desechos directamente al río Cutzamá. El rastro se reubicará y se planificará de una forma adecuada, a manera que los desechos sean tratados correctamente.

**Fuente:** *Visita de campo*

## 5.4.4 INFRAESTRUCTURA

### 5.4.4.1 AGUA POTABLE

Destaca el carácter de cabecera municipal que tiene el centro de San Bernardino reflejado en una amplia cobertura en dotación del servicio de agua potable. Esta cobertura representa al 100% de la población urbana, ya que la red se ha extendido conforme ha crecido la mancha urbana. En cuanto a la cantidad del agua, existe un superávit, sin embargo el agua proviene del río Ixtacapa, el cual pueblos arriba, ha sido utilizado para el desfogue de aguas servidas.

Esto significa que la calidad del agua no es apta para el consumo humano, debido al alto nivel de microorganismos y bacterias que ésta contiene. Se propone entonces a corto plazo la instalación de un sistema de potabilización del agua por el método de gravedad. El cual debe ser ubicado en una cota alta cercano a la zona de captación.

Este método de gravedad es el más conveniente ya que representa buenos resultados y bajos costos. Éste método consiste en la elaboración de un filtro denominado desarenador, por medio de grava de diferentes diámetros, luego el agua se conduce al área de sedimentación en la cual se agrega ya sea cal o sulfato de aluminio. Luego será tratada el agua dentro de unas cámaras de floculado. Al salir de éstas, el agua pasa nuevamente por otro filtrado, saliendo de este filtrado directamente a los tanques de distribución siendo clorada en el proceso de modo electrónico. Entonces tanto el actual casco urbano, así como las áreas que crezcan al 2,031 contarán con verdadera agua potable.

### 5.4.4.2 DRENAJES

Los desfogues directos al río Cutzamá finalizarán, se deberán sellar y esa tubería se conectará a una nueva que conduzca las aguas servidas a partes bajas del municipio donde puedan unirse a las líneas de drenajes que serán creadas a largo plazo para cubrir a la población hasta el 2,031. Se instalarán en una cota baja las fosas sépticas, las cuales deberán tener la capacidad para tratar las aguas negras de 11271 habitantes que conformarán el casco urbano de San Bernardino a largo plazo, es decir una cantidad de 719 m<sup>3</sup> de agua servida al día.

Sin embargo el tratamiento únicamente por medio de una fosa séptica no es suficiente para la cantidad de aguas negras que se van a producir, ya que éste es únicamente tratamiento primario en el que se da la separación de sólidos y líquidos. Por lo cual se instalaran pozos percoladores, que filtrarán el resultado de las fosas sépticas, para darle una mayor limpieza al agua que se conducirá por medio del suelo, de vuelta hacia el manto freático.

Se debe tener en cuenta que a este tipo de instalaciones es preciso darles un mantenimiento y limpieza anuales, para que funcionen correctamente durante su tiempo de vida útil. Se deberá implementar un sistema de alcantarillado que conduzca las aguas pluviales de forma adecuada hacia el caudal natural. Este sistema de drenajes pluviales debe realizarse por medio de puntos de captación de aguas pluviales, las cuales serán conducidas por medio de ramales hacia tanques de infiltración que conducirán entonces una mejor calidad de agua hacia el río Cutzamá.

### 5.4.4.3 ENERGÍA ELÉCTRICA Y ALUMBRADO PÚBLICO

El área se encuentra con una cobertura del 100% de energía eléctrica, sin embargo lo que es alumbrado público hay ciertas carencias, las cuales deben ser resueltas en plazo inmediato. Para la nueva área urbana a desarrollarse se deberán proponer únicamente postes

de concreto ya que se observó que los de madera se deterioran rápidamente y luego el cambio de estos representa mayores gastos.

#### **5.4.5 VIALIDAD Y TRANSPORTE**

La estructura vial propuesta se basa en el planteamiento de una jerarquización de la vialidad. En primer lugar es necesaria la creación de una circunvalación, para evitar que la carretera interamericana cruce el pueblo. Cada período político los alcaldes construyen túmulos innecesarios y de forma inconstitucional sobre la CA-2, con lo cual lo único que consiguen es hacer cada vez más difícil el tránsito de esta carretera, en lugar de buscar la forma de aligerarlo.

Actualmente existe un túmulo bajo una pasarela, lo cual es una gran incoherencia. A parte de eso, la parada de buses se hace directamente sobre esta carretera, ya que no existe una parada bien implementada. Se debe crear a plazo inmediato una parada de buses frente al parque y otra frente a la municipalidad, ambas que cuenten con al menos 120 m<sup>2</sup>, lo necesario para que un bus salga del camino mientras que recoge y/o deja a los usuarios en su destino. Así como la creación de paradas a largo plazo, las cuales deberán ubicarse en un punto estratégico en relación a las áreas de crecimiento propuestas.

La circunvalación deberá evadir al pueblo a manera de conducirse por el Norte del municipio, ya que el pueblo no debe crecer más hacia allá de los límites geográficos de San Bernardino. Y bajar nuevamente para encontrarse con la actual carretera, antes de la entrada a Samayac. Con esto se evitará el paso de transporte pesado dentro del casco urbano. Y será más fácil la jerarquización de vías.

Por lo que ésta carretera será la vía primaria que conduzca a los habitantes a lo largo del casco urbano. La vialidad secundaria propuesta completa el modelo con calles de penetración que facilitarán el acceso a los distintos sectores de la localidad.

Con el objeto de mejorar la actual estructura vial del centro de población de San Bernardino, tratando de lograr una estructura que conceda un desplazamiento ágil de bienes y personas, se deberán realizar propuestas viales que incluyen básicamente el mejoramiento de vías y la construcción de otras nuevas, que permitan acceder con facilidad a las zonas en que se divide la mancha urbana, así como las áreas de reserva para crecimiento a corto, mediano y largo plazo.

Es importante hacer mención que en la estrategia de vialidad tiene un peso muy importante la pavimentación, ya que las vialidades con recubrimientos adecuados permiten una rápida circulación, evitando el congestionamiento y daño vehicular, adicionalmente mejorando la imagen urbana de la ciudad.

#### **5.4.6 SÍNTESIS DE LA ESTRATEGIA**

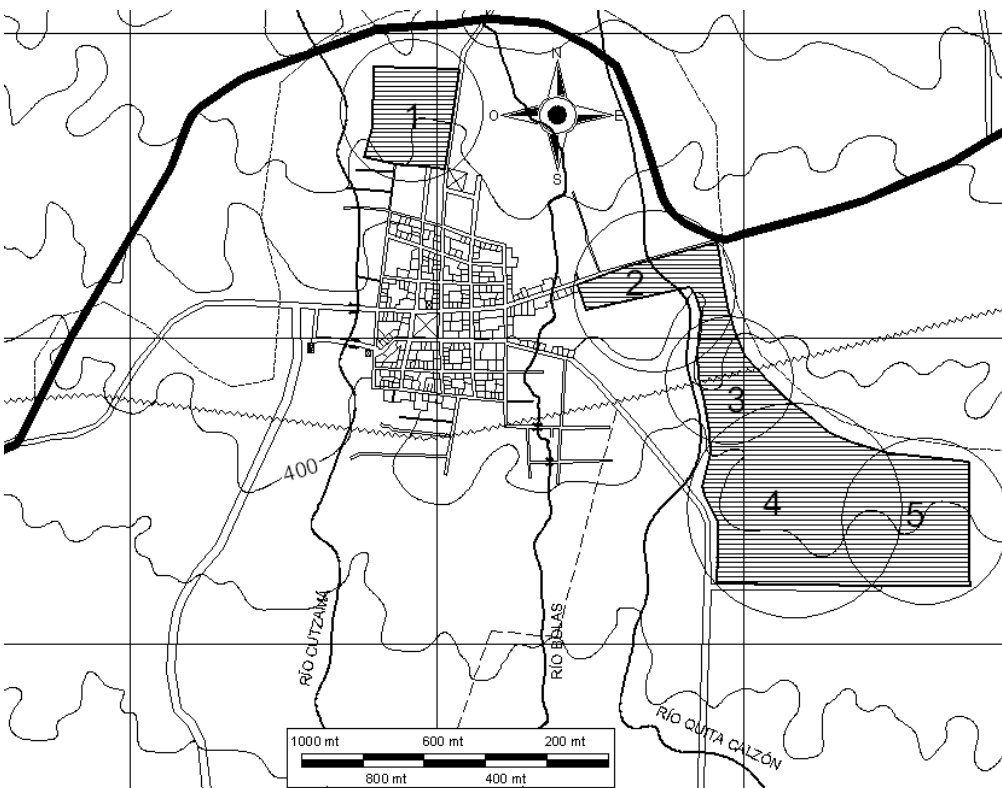
Lo que el esquema de ordenamiento urbano busca es una mejor calidad en el ambiente urbano de San Bernardino, que se refleje en una mejor calidad de vida de los habitantes. En este sentido, es conveniente resaltar cuáles son los aspectos de la estrategia que constituyen la parte fundamental del esquema los cuales son:

- Integración de la ciudad con su región, por medio del establecimiento claro de los vínculos entre ambas.
- Controlar la tendencia de crecimiento hacia la periferia con la utilización de suelo vacante como reserva habitacional.

- Elección de las zonas de reserva por medio de la mayor facilidad y menor costo de adquisición de suelo y mayor facilidad de la introducción infraestructura y estructuración vial.
- Evitar la expansión urbana hacia áreas con pendientes no aptas, terrenos muy planos en los que el costo de la implementación de drenajes sería muy elevado.
- Reforestación y creación de zonas de amortiguamiento por medio de las cuales se impida la expansión urbana inadecuada.
- Dotación de agua potable por medio de planta potabilizadora, pozos percoladores para mejorar la calidad de aguas servidas e implementación de drenajes pluviales.
- Estructuración de la vialidad por medio de la constitución de vías que partan de una principal hacia la periferia, a partir de circuitos concéntricos que ayuden a evitar largos recorridos y que brinden mayor permeabilidad a la zona urbana.
- Reforzamiento del equipamiento recreativo, cultural, deportivo y comercial.

El crecimiento urbano es, desde luego, un proceso complejo y costoso por lo cual debe concebirse a través de etapas de desarrollo establecidas para corto, mediano y largo plazo. Esto tiene el objeto de convenir diferentes estrategias, las cuales, a partir de aproximaciones sucesivas, permitirán transformar el centro de población de San Bernardino en una ciudad con un permanente mejoramiento de su calidad de vida.

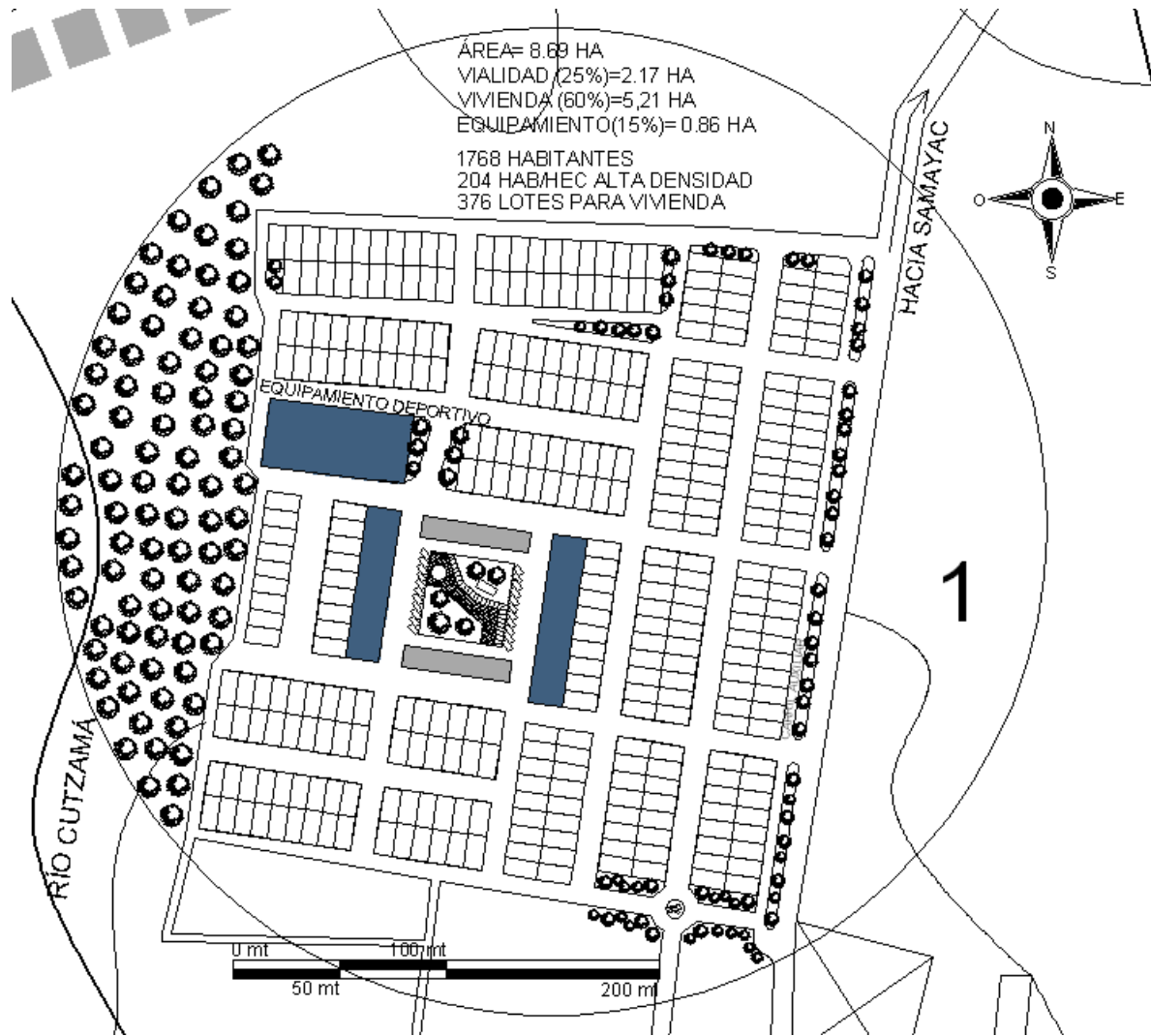
### 5.5 LA PROPUESTA URBANA



Se plantea una traza urbana que consiste en un reticulado ortogonal, en este reticulado el diseño de las calles se realiza en ángulo recto, a manera que se formen manzanas rectangulares. Este tipo de planeamiento tiene la ventaja de que su parcelamiento es más fácil por la regularidad de la forma de sus manzanas. Sin embargo existe el inconveniente que en urbanizaciones más extensas los trayectos tienden a prolongarse, pero eso puede solucionarse con calles diagonales que lleven un destino más directo.

- ÁREAS APROVECHABLES
- 1 NÚMERO DE ÁREA
- ESPACIOS URBANOS NUEVOS

**Imagen 55.** Áreas potenciales de crecimiento  
**Fuente:** Elaboración propia



- |   |                             |   |                    |
|---|-----------------------------|---|--------------------|
|  | LOTES PARA VIVIENDA         |  | CORAZÓN DEL BARRIO |
|  | VIALIDAD                    |  | ÁREAS VERDES       |
|  | EQUIPAMIENTO URBANO PRIVADO |  | CIRCUNVALACIÓN     |
|  | EQUIPAMIENTO URBANO PÚBLICO |   |                    |

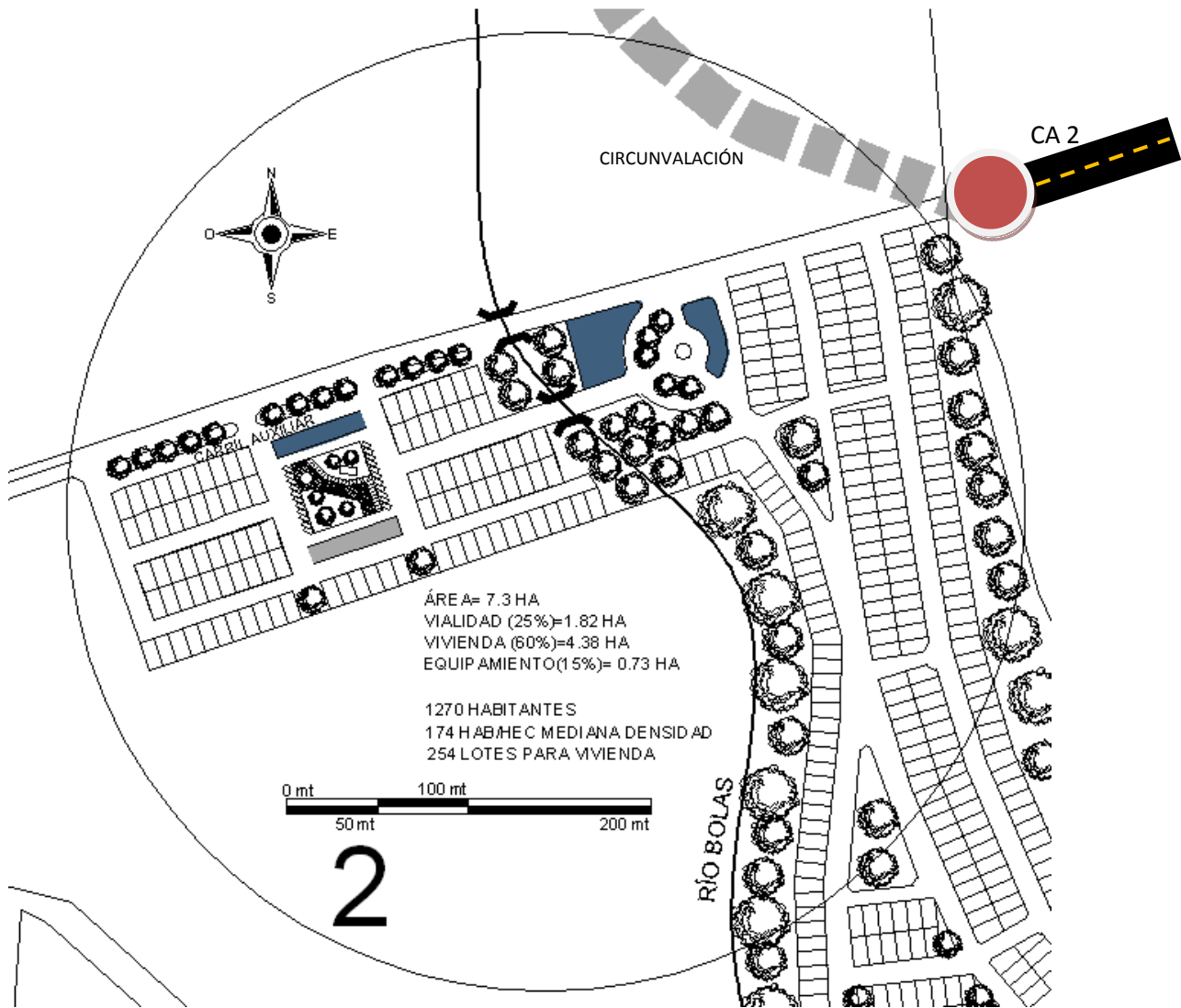
**Imagen 56.** Área de crecimiento 1

Nota: la distribución de los lotes y el diseño de las calles es meramente representativa para fines gráficos. La urbanización deberá ser diseñada según los estudios respectivos que el caso amerite.

**Fuente:** *Elaboración propia*

El área de crecimiento uno tiene una extensión territorial de 8.69 has de las cuales 2 has están destinadas para el crecimiento a corto plazo y 6.69 Has para el crecimiento a mediano plazo. En cuanto al equipamiento educación, no es necesaria su implementación dentro de este segmento de reserva, ya que las actuales escuelas aún brindarán cobertura de este servicio a los habitantes del mismo. Cuenta con su corazón de barrio, que consiste en un parque o área recreativa, la cual cuenta con comercio en sus alrededores y áreas de aparcamiento. Se puede observar la zona de amortiguamiento al Oeste, ya que próximo a esta área se encuentra el río Cutzamán. Al Norte se observa el paso de la circunvalación propuesta la cual tiene como objeto conducir el tráfico que solamente va de paso por el municipio hacia las afueras del casco urbano, para evitar accidentes y congestión vial.



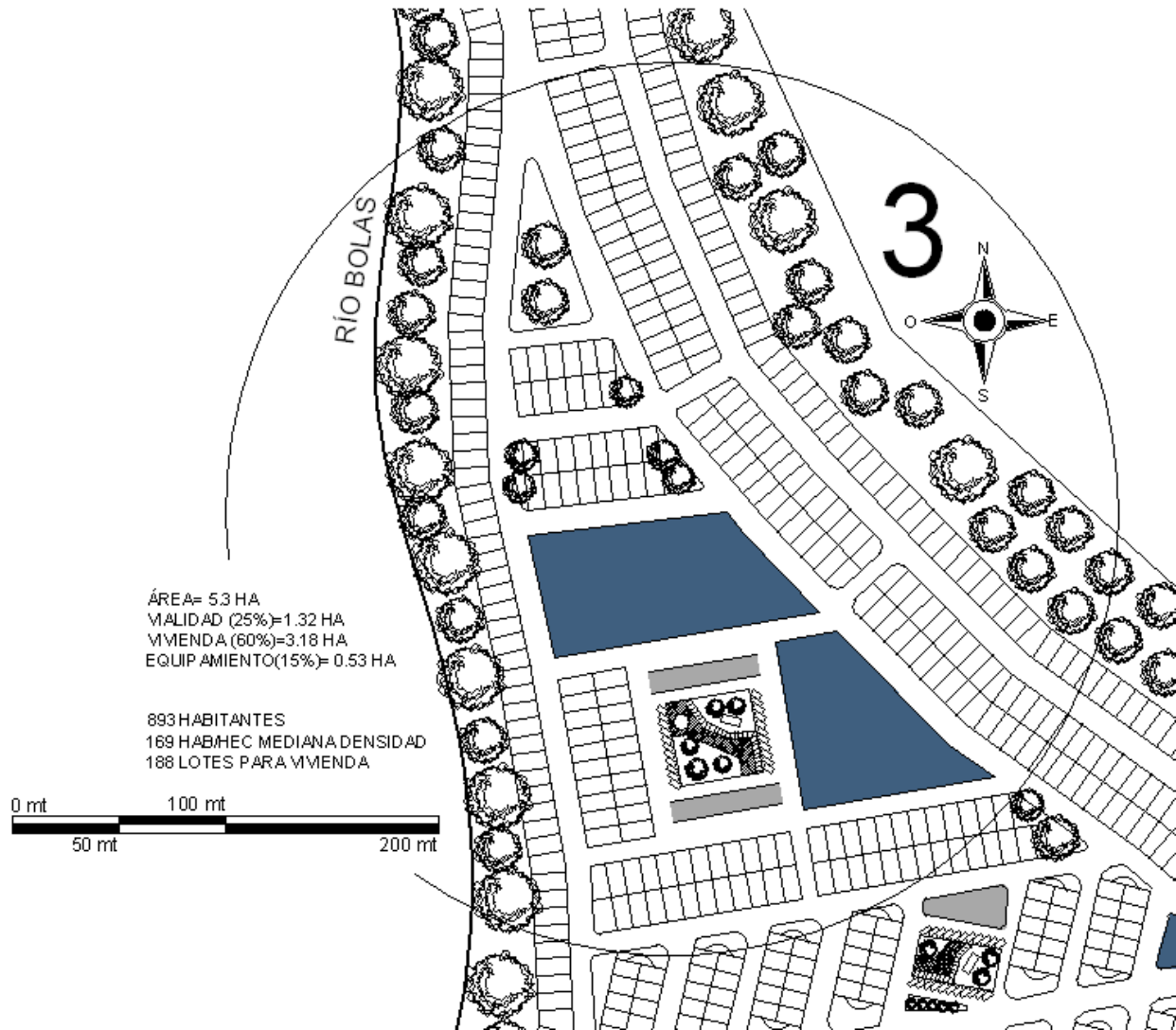


- |  |  |
|--|--|
|  LOTES PARA VIVIENDA         |  CORAZÓN DEL BARRIO |
|  VIALIDAD                    |  ÁREAS VERDES       |
|  EQUIPAMIENTO URBANO PRIVADO |  CIRCUNVALACIÓN     |
|  EQUIPAMIENTO URBANO PÚBLICO |  |

**Imagen 57.** Área de crecimiento 2  
 Nota: la distribución de los lotes y el diseño de las calles es meramente representativa para fines gráficos. La urbanización deberá ser diseñada según los estudios respectivos que el caso amerite.

**Fuente:** *Elaboración propia*

La zona de crecimiento número dos cuenta con 7.3 has y se encuentra colindando al Norte con lo que es la ruta CA-2, la cual con la creación de la circunvalación pasaría a convertirse en la vía primaria dentro del casco urbano que conectaría con las calles colectoras hacia los distintos puntos del centro poblado. Esta zona está destinada para el crecimiento a mediano plazo y contará con su corazón de barrio y su área de aparcamientos, con equipamiento deportivo y áreas comerciales. Sin olvidar las áreas verdes.



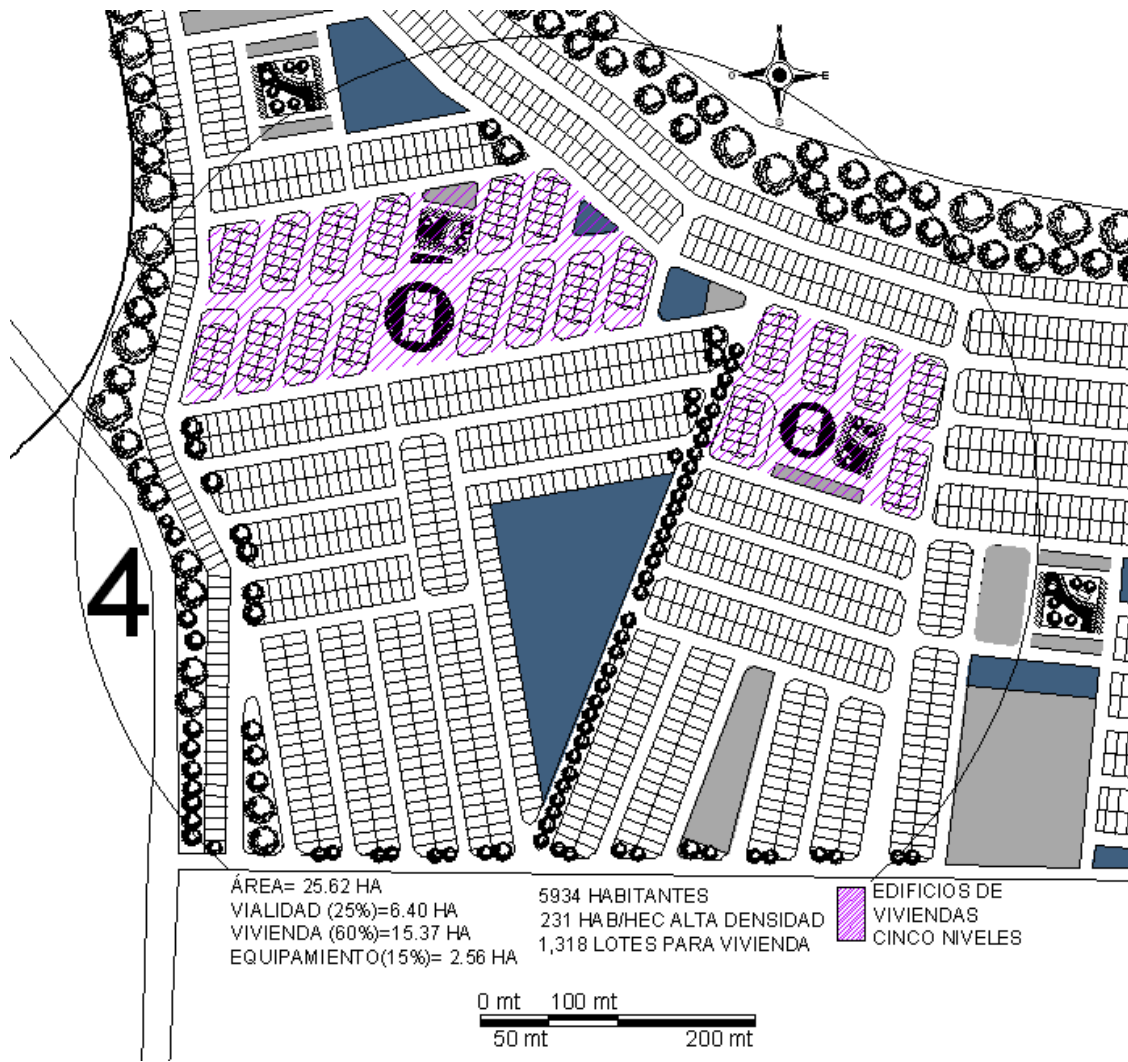
- |   |                             |   |                    |
|---|-----------------------------|---|--------------------|
|  | LOTES PARA VIVIENDA         |  | CORAZÓN DEL BARRIO |
|  | VIALIDAD                    |  | ÁREAS VERDES       |
|  | EQUIPAMIENTO URBANO PRIVADO |  | CIRCUNVALACIÓN     |
|  | EQUIPAMIENTO URBANO PÚBLICO |   |                    |

**Imagen 58.** Área de crecimiento 3

Nota: la distribución de los lotes y el diseño de las calles es meramente representativa para fines gráficos. La urbanización deberá ser diseñada según los estudios respectivos que el caso amerite.

**Fuente:** *Elaboración propia*

El área de crecimiento tres cuenta con 5.3 has las cuales están destinadas para cubrir la necesidad de vivienda, equipamiento y comercio de la población existente a mediano plazo. Esta área se encuentra delimitada al Oeste por el río bolas a partir del cual se creará un área de amortiguamiento, por el lado Este otra área de amortiguamiento pero ésta destinada a evitar la expansión del municipio más allá de los límites geográficos. Alrededor del corazón del barrio deberá situarse comercio, así como equipamiento público, áreas recreativas y deportivas. Deberá crearse una subestación de policía, por ser el área 3, la más concéntrica de las áreas de crecimiento, es conveniente ubicarla dentro de este segmento.



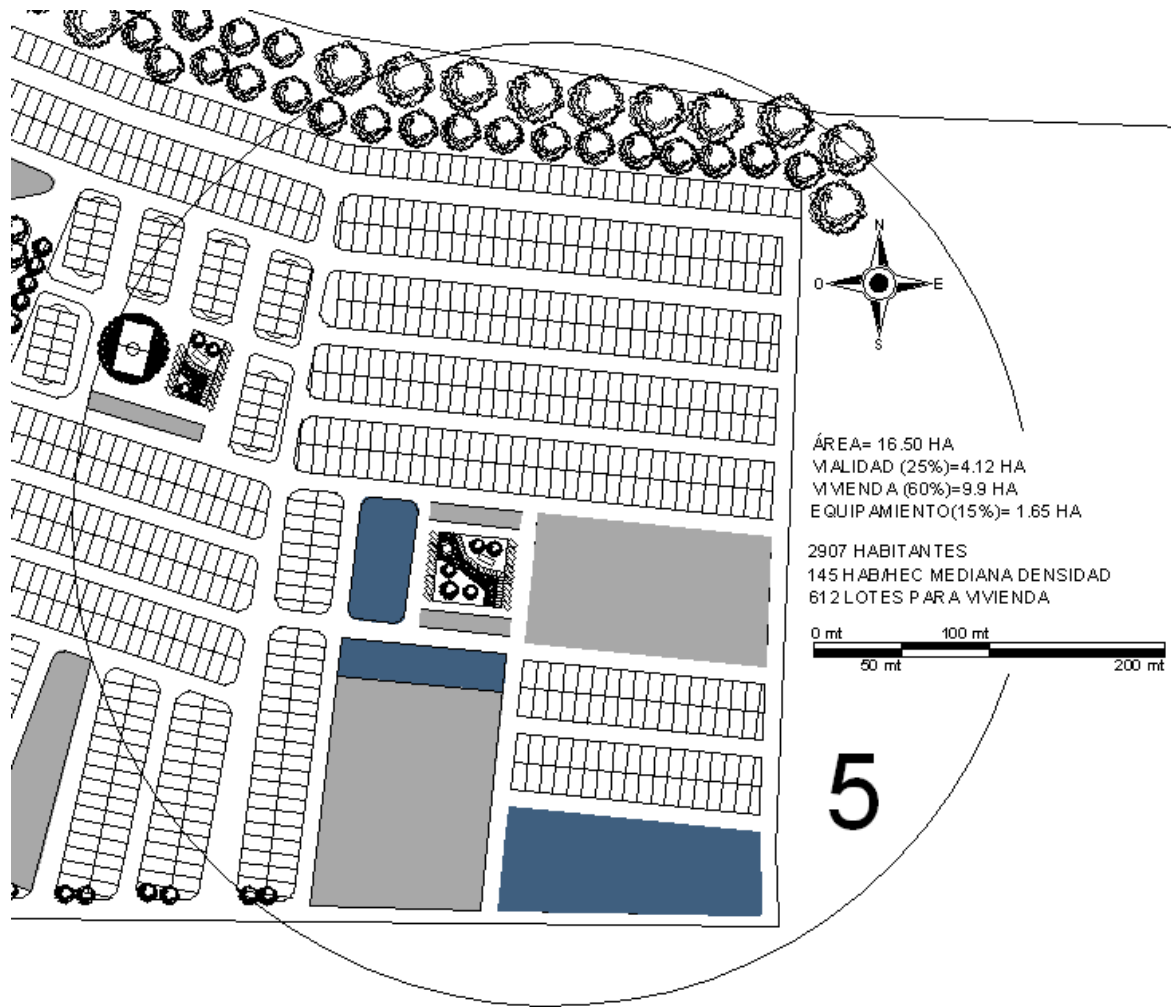
-  LOTES PARA VIVIENDA
-  VIALIDAD
-  EQUIPAMIENTO URBANO PRIVADO
-  EQUIPAMIENTO URBANO PÚBLICO
-  CORAZÓN DEL BARRIO
-  ÁREAS VERDES
-  CIRCUNVALACIÓN

**Imagen 59.** Área de crecimiento 4

Nota: la distribución de los lotes y el diseño de las calles es meramente representativa para fines gráficos. La urbanización deberá ser diseñada según los estudios respectivos que el caso amerite.

**Fuente:** *Elaboración propia*

El área de crecimiento cuatro es la mayor de todas y en ella se concentra la mayor cantidad de lotes. Es el área que presenta una mayor densidad, debido a que la topografía y el tipo de suelo coinciden en este punto para ser ambos aptos para urbanizaciones de alta densidad, por lo que la densidad propuesta para esta área es de 231 habitantes/ha. Dentro de ésta área se propone crecimiento vertical, ya que el terreno se presta para soportar cimientos de viviendas de alta densidad. Por lo que se proponen células dentro de las cuales se ubiquen edificios de cinco plantas, conformando complejos habitacionales, a desarrollarse a largo plazo, cada complejo debe contar con sus áreas comerciales, área recreativa y área deportiva. Dentro de esta área de crecimiento será conveniente la ubicación de la escuela primaria y secundaria, ya que según premisas de diseño urbano este tipo de servicios deberá implementarse en sectores en que no se interfiera con las actividades comerciales o de otra índole que se desarrollan en los centros urbanos.



- |   |                             |   |                    |
|---|-----------------------------|---|--------------------|
|  | LOTES PARA VIVIENDA         |  | CORAZÓN DEL BARRIO |
|  | VIALIDAD                    |  | ÁREAS VERDES       |
|  | EQUIPAMIENTO URBANO PRIVADO |  | CIRCUNVALACIÓN     |
|  | EQUIPAMIENTO URBANO PÚBLICO |   |                    |

**Imagen 60.** Área de crecimiento 5

Nota: la distribución de los lotes y el diseño de las calles es meramente representativa para fines gráficos. La urbanización deberá ser diseñada según los estudios respectivos que el caso amerite.

**Fuente:** *Elaboración propia*

El tipo de suelo de esta área se presta únicamente para urbanizaciones de baja a mediana densidad, por lo cual se propone una densidad habitacional de 145 habitantes/ha. De esta manera en esta zona se ubicaría la mayor parte de equipamiento con lo cual se cubrirían las necesidades de una parte de la zona vecina. Esta zona colinda hacia el Sur con una calle existente lo cual facilita y abarata la creación del acceso a ella. Dentro de esta área se ubicará comercio, equipamiento deportivo así como el instituto tecnológico que contará con un área de 1,600 m<sup>2</sup>, este instituto cuenta con un radio de uso de 2,000 metros, lo que hace factible su ubicación en el área de crecimiento 5. Esta área debe ser reservada únicamente para el crecimiento poblacional a largo plazo, ya que en ella están estimadas las necesidades de vivienda, comercio, equipamiento y vialidad de acuerdo a la población en el 2,031.

El esquema general muestra también la propuesta de las áreas destinadas para agricultura y ganadería. Esto lo que busca es que el suelo sea utilizado de acuerdo con las aptitudes que presenta. Se muestran las áreas de amortiguamiento que protegerán a las zonas de vivienda de las consecuencias de la industria.

Dentro del área urbana, deben planificarse áreas verdes, las cuales, en este caso, deben sumar 6,262 m<sup>2</sup> y deben integrarse con lo que es la urbanización. Sin embargo, se muestran áreas por reforestar que no forman parte del casco urbano, y que tienen gran importancia para que exista uso sostenible de recursos naturales. Las orillas del río Cutzamán deben ser reforestadas, y deben crearse zonas de amortiguamiento en donde existiera colindancia entre urbanización y zonas industriales.

Así como también crear zonas de amortiguamiento en donde la urbanización esté cercana a límites geográficos, esto para crear barreras físicas que eviten el crecimiento fuera del área del municipio. Para parques y áreas recreativas se debe disponer de 5,696 m<sup>2</sup>, la propuesta es la creación de cuatro áreas de 1,424 m<sup>2</sup> ubicadas dentro de los corazones de barrio, de las que se puede servir los habitantes de cada barrio. En el centro o corazón de cada barrio debe existir un área destinada para parqueos, ya que el comercio y equipamiento se encontrará en algunos casos concentrado allí. Por lo que se estima según la cantidad de habitantes que cada centro debe contar con al menos con 25 parqueos. Estos pueden estar dispuestos alrededor de los parques. Las áreas deportivas deben sumar un total de 156,000 m<sup>2</sup> ya que es el número de metros cuadrados necesarios para la población a existir a largo plazo. Puede crearse un complejo deportivo, pero siempre debe equiparse cada barrio con algún campo deportivo menor, pueden ser canchas de básquetbol, papi fútbol o piscinas semi olímpicas.

El actual rastro no se encuentra ubicado en concordancia a las normas básicas de uso de suelo urbano. Y tampoco cuenta con las instalaciones necesarias para su correcto funcionamiento. Se muestra en el plan general la nueva ubicación del rastro, retirada del casco urbano y que cuente con 245 m<sup>2</sup> área necesaria para abastecer a la población a largo plazo.

Para comercio de necesidades básicas es necesario prever 428 m<sup>2</sup>, es decir cada barrio contará con 107 m<sup>2</sup> de este tipo de comercio. Se deben mejorar las condiciones actuales del mercado municipal, y dejar prevista para largo plazo un área de abastos para que la población no siga dependiendo del mercado de Mazatenango. El crecimiento de la población al 2,031 aún no hace necesaria la implementación de este tipo de servicio, sin embargo el área debe establecerse desde ya, para que al momento en que se vuelva necesario ya se cuente con un área adecuada para esto y no sea simplemente situado en cierto punto al azar.

Se deben destinar 6,700 m<sup>2</sup> para la creación de una escuela primaria y secundaria que cubra las necesidades de la población para el 2,031 y también un área de 1,600 m<sup>2</sup> para la creación de un instituto tecnológico.

La carretera interamericana se trasladará a las afueras del municipio, por medio de la creación de una circunvalación, de forma que lo que es actualmente esta vía se convertirá en la vía primaria que comunicará hacia las arterias menores que conecten con las vías colectoras. Esto descongestionará las calles del municipio del tráfico pesado y de los vehículos que solamente van de paso hacia otros lugares, también ayudará a la reducción de accidentes dentro del casco urbano que tanto malestar provoca a los habitantes. Sin embargo mientras no exista una vía alterna entre San Bernardino y Mazatenango, estos problemas no serán aplacados.

Este tema ya no compete a este estudio sin embargo cabe mencionar que la creación de esta vía mejoraría la calidad del servicio de comunicación. Ya que no hay más que una opción para viajar de San Bernardino a Mazatenango, y el mínimo incidente en esa vía deja totalmente incomunicados, no solo a San Bernardino y Mazatenango, sino que a Mazatenango con el resto de los municipios que dependen de esta carretera para acceder allí, San Antonio, Samayac, San Pablo Jocopilas, Patulul, Santa Bárbara, Santo Tomás La Unión, Chicacao entre otros.



**Imagen 61.**  
Esquema general  
**Fuente:**  
*Elaboración propia*

## CONCLUSIONES

- Se ha elaborado una propuesta de ordenamiento urbano para el municipio de San Bernardino Suchitepéquez, tomando en cuenta lineamientos territoriales y premisas de diseño urbano; dicha propuesta podrá ser utilizada para la creación de políticas y actividades de planificación enfocadas en la expansión urbana del mencionado municipio.
- Las áreas aptas para la ocupación habitacional han sido detectadas y en ellas deberá orientarse el crecimiento urbano.
- Por medio de mapas a escala se ha proporcionado información respecto a la distribución y localización de reservas habitacionales, áreas protegidas y equipamiento.
- Los procesos de ocupación espacial han sido regularizados, haciendo énfasis en la utilización de la tierra, por medio de las potencialidades y deficiencias que la tierra del municipio presenta.
- Se ha realizado un esquema con base en el plan general, el cual responde a un ordenamiento urbano-territorial.
- El documento ha sido elaborado por medio de la distribución cualitativa y cuantitativa estimada de espacios habitacionales, lo cual ayudará a orientar el proceso ocupacional de las áreas urbanas estimadas en el futuro.

## RECOMENDACIONES

- Permitir la participación ciudadana y de otros grupos interesados en la toma de decisiones sobre el desarrollo local, evitando la ejecución de proyectos nacidos de decisiones arbitrarias por parte de las autoridades locales.
- Según estimaciones, la población se duplicará en diecisiete años, lo que hace necesario que las autoridades busquen los mecanismos para controlar este fenómeno, ya que con él crecen al mismo tiempo, la demanda de servicios básicos y de equipamiento urbano.
- Crear un Reglamento Municipal de Construcción que normalice las áreas de crecimiento y brinde condicionantes técnicas para las nuevas edificaciones que se planifiquen.
- En toda intervención urbana, se debe tomar en cuenta la importancia que tiene el vecino por encima de los medios mecanizados de transporte y reflejar esta jerarquía en la planificación de los proyectos.
- Realizar cuanto antes la compra, por parte de la Municipalidad local, de aquellos terrenos que servirían para la ejecución de los proyectos públicos, antes de cualquier intervención urbana, ya que ésta elevará la plusvalía de los terrenos y la compra posterior de los mismos resultará más costosa.

## BIBLIOGRAFÍA

**Alock, Alan; Mc Glynn, Sue; Bendley, Ian; Murrain, Paul; Smith, Gram.** "Responsive Environments" Tercera Edición. España 2005

**Bazant S., Jan** Editorial Trias, Tercera Reimpresión. México 1995

**Corral y Becker, Carlos** UNAM México, Editorial Trillas. Segunda Edición. 1989

**Instituto Geográfico Nacional** Archivo cartográfico y Mapas de Suchitepéquez.

**Instituto Nacional de Estadísticas** Características de la Población y de los Locales de Habitación, Censo Nacional de Población XI Guatemala 2002.

**Marroquín, Hermes** "Normas de Diseño Urbano" Guatemala 1982

**Oficina Municipal de Planificación** "Perfil del proyecto: Ampliación de la red de distribución de Agua Potable" Municipalidad de San Bernardino Suchitepéquez 2008

**Óseas Martínez, Teodoro; Mercado, Elia** "Manual de Investigación Urbana" 2007

**Ramacciotti, Osvaldo** "194 Notas sobre el Urbanismo" Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, 1era Edición. Argentina 1980.

**Schjetnan, Mario; Clavillo, Jorge; Peniche, Manuel** "Principios de Diseño Urbano Ambiental" Editorial Pax, México 2004

**"Constitución Política de la República de Guatemala"**1993

**"Código Municipal"** 2002

**"Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente"** 1986

### TESIS

**Álvarez Pérez, Marvin Efraín** "Plan de Ordenamiento Urbano para Tajumulco, San Marcos" Facultad de Arquitectura Universidad de San Carlos de Guatemala 2009.

**Cabrera Guerra, Eva Luz** "Esquema Director de Ordenamiento Urbano del municipio de Olopa, Chiquimula" Facultad de Arquitectura Universidad de San Carlos de Guatemala 2009.

**Marroquín Duarte, Genser Joaquín** "Esquema Director de Ordenamiento Urbano para la Villa de Santiago Jocotán, Chiquimula" Facultad de Arquitectura Universidad de San Carlos de Guatemala 2006.

### PÁGINAS DE INTERNET

<http://es.wikipedia.org>

<http://www.larutamayaonline.com>

<http://www.monografias.com/trabajos10/formulc/formulac.shtml>



**IMPRÍMASE.**

A handwritten signature in black ink, consisting of several vertical strokes and a horizontal line at the end, resembling a stylized 'C' or 'V'.

**Arq. Carlos Enrique Valladares**

Decano

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized 'J' and 'M'.

**Arq. Jorge López Medina**

Asesor

A handwritten signature in black ink, with large, overlapping loops and a horizontal line at the bottom.

**Alba María Ciani Hidalgo**

Sustentante