

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS

DIAGNÓSTICO TERRITORIAL DE LA ZONA 3 DEL CASCO URBANO
DEL MUNICIPIO DE IPALA, CHIQUIMULA



CHRISTOPHER JAIR LIMA ARROYO

CHIQUIMULA, GUATEMALA, OCTUBRE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS

DIAGNÓSTICO TERRITORIAL DE LA ZONA 3 DEL CASCO URBANO
DEL MUNICIPIO DE IPALA, CHIQUIMULA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo

Por

CHRISTOPHER JAIR LIMA ARROYO

Al conferírsele el título de

INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS

En el grado académico de

LICENCIADO

CHIQUIMULA, GUATEMALA, OCTUBRE 2021

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS**



**RECTOR EN FUNCIONES
M.A. PABLO ERNESTO OLIVA SOTO**

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:	Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Representante de Profesores:	M.Sc. Mario Roberto Díaz Moscoso
Representante de Profesores:	M.Sc. Gildardo Guadalupe Arriola Mairén
Representante de Graduados:	Ing. Agr. Henry Estuardo Velásquez Guzmán
Representante de Estudiantes:	A.T. Zoila Lucrecia Argueta Ramos
Representante de Estudiantes:	Br. Juan Carlos Lemus López
Secretaria:	M.Sc. Marjorie Azucena González Cardona

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Coordinador Académico:	M. A. Edwin Rolando Rivera Roque
Coordinador de Carrera:	M.Sc. Jeovani Joel Rosa Pérez

ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Presidente:	M.Sc. Jeovani Joel Rosa Pérez
Secretario:	M.Sc. Victoria María Callén Valdés
Vocal:	M.Sc. Lorena Araceli Romero Payes

TERNA EVALUADORA

M.Sc. Lorena Araceli Romero Payes
Ing. en A.T. Maris Arelis España Estrada
M. Sc. Mirna Carolina Montes Santiago

Chiquimula, octubre de 2021

Señores

Miembros del Consejo Directivo -CUNORI-

Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-
Chiquimula, ciudad.

Respetables señores:

En cumplimiento por lo establecido por los estatutos de la Universidad San Carlos de Guatemala y el Centro Universitario de Oriente, presento a consideración de ustedes el trabajo de graduación denominado: **“DIAGNÓSTICO TERRITORIAL DE LA ZONA 3 DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE IPALA, CHIQUIMULA”**.

Como requisito previo a optar el título de Ingeniero en Administración de Tierras, en el grado académico de Licenciatura.

Muy atentamente:

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Christopher Jair Lima Arroyo
Técnico Universitario en Agrimensura
201143827

Chiquimula, 8 de septiembre de 2021
Ref. TG-AT-013-2021

Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
DIRECTOR
Centro Universitario de Oriente
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetable señor Director:

En atención a la designación efectuada según Acta de Aprobación de Tema de Trabajo de Graduación APT-04-2020 de fecha 08-05-2020, para asesorar al estudiante **CHRISTOPHER JAIR LIMA ARROYO** con Registro Académico **201143827**, en el trabajo de graduación denominado **“DIAGNÓSTICO TERRITORIAL DE LA ZONA 3 DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE IPALA, CHIQUIMULA”**, tengo el agrado de dirigirme a usted para informarle que he procedido a asesorar y orientar al sustentante sobre el contenido de dicho trabajo.

En mi opinión, el trabajo presentado reúne los requisitos exigidos por las normas pertinentes, razón por la cual recomiendo la aprobación del informe final para su discusión en el Examen General Público, previo a optar el título de **Ingeniero en Administración de Tierras**, en el Grado Académico de **Licenciado**.

“Id y Enseñad a Todos”



M.Sc. Lorena Araceli Romero Payes
Colegiada No. 3,178

c.c. archivo
LARP / Im

D-TG-AT-181-2021

EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO HACE CONSTAR QUE: Conoció el Trabajo de Graduación que efectuó el estudiante **CHRISTOPHER JAIR LIMA ARROYO** titulado “**DIAGNÓSTICO TERRITORIAL DE LA ZONA 3 DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE IPALA, CHIQUIMULA**”, trabajo que cuenta con el aval de su Revisor y Coordinador de Trabajos de Graduación, de la carrera de Administración de Tierras. Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como **Trabajo de Graduación** a Nivel de Licenciatura, previo a obtener el título de **INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS**.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, a veintinueve de octubre del dos mil veintiuno.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
DIRECTOR
CUNORI – USAC



ACTO QUE DEDICO

- A DIOS:** Por su amor y misericordia y por darme la oportunidad de concluir esta etapa de mi vida.
¡Pero gracias a Dios, que nos da la victoria por medio de nuestro Señor Jesucristo! (1 Corintios 15:57)
- A MIS PADRES:** Por inculcarme principios y valores firmes, por su apoyo incondicional y su amor sempiterno.
- A MI ESPOSA:** Por ser un pilar importante en mi vida, gracias por su amor, comprensión, paciencia, y apoyo
- A MI HIJA:** Por ser mi motor de vida en cada momento.
- A MIS HERMANOS:** Por el apoyo y motivación que me brindaron en todo momento.
- A MI FAMILIA:** Por sus consejos, oraciones y muestras de cariño.

AGRADECIMIENTOS

- A MIS AMIGOS:** Un especial agradecimiento por su gran apoyo en el proceso de este éxito.
- A DON ERICK PEÑA:** Por su apoyo incondicional, confianza y amistad.
- A MIS ASESORES:** M.Sc. Lorena Araceli Romero Payes, Inga. Maris Arelis España Estrada y Arq. Victoria María Callén Valdés, por orientarme y apoyarme en el desarrollo de mi investigación.
- AL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE (CUNORI):** Por ser el centro de estudios que me permitió adquirir los conocimientos que me ayudarán en el ejercicio de mi profesión.
- A MIS CATEDRÁTICOS:** Por su tiempo, apoyo y sabiduría que me transmitieron en mi formación profesional.
- A LA MUNICIPALIDAD DE IPALA:** Por haber brindado su apoyo y colaboración para poder hacer posible la realización de mi trabajo de graduación.

Y A TODAS LAS PERSONAS QUE HAN HECHO POSIBLE LA REALIZACIÓN DE ESTE DOCUMENTO

RESUMEN

El éxito en el desarrollo territorial se logra a través de identificar la situación real en la que operan los lugares poblados; la ordenación territorial promueve el uso ideal de los espacios, utilizando los recursos de una manera sostenible. El diagnóstico territorial de Ipala contiene información sobre uso del suelo, tipo de construcción de edificaciones, red de luminarias, tipología vial, servicios (básicos y secundarios); equipamiento urbano como sistema de salud, sistema educativo, clasificación de caminos y avenidas, condición y material de cubierta, áreas de riesgo, datos geográficos, densidad poblacional, infraestructura, equipos y servicios.

Para establecer un POT es necesario tener una imagen o panorama de la dinámica territorial del lugar, en el caso del municipio de Ipala, Chiquimula, es fundamental conocer el estado actual de cada una de sus zonas que lo conforman. Por ello, se realizó un diagnóstico integral que se concentró en la zona 3 del municipio de Ipala, Chiquimula.

ÍNDICE

	Pág.
I. Introducción	1
II. MARCO CONCEPTUAL	4
2.1 Antecedentes	4
2.2 Estudios relacionados a la investigación	5
2.3 Definición del problema	5
2.4 Justificación	6
III. MARCO TEÓRICO	7
3.1 Coordenadas geográficas	7
3.2 Coordenadas proyectadas	7
3.3 Ortofoto	7
3.4 Densidad poblacional	8
3.5 Diagnóstico territorial	8
3.6 Dinámicas territoriales	8
3.7 Equipamiento urbano	8
3.8 Ordenamiento territorial	8
3.9 Plan de ordenamiento territorial	9
3.10 Servicios municipales	9
3.11 Red de abastecimiento de agua	9
3.12 Red de drenajes	10
3.13 Sistema educativo	10
3.14 Shapefile	10
3.15 DEM (Modelo de elevación digital)	10
3.16 Tipología constructiva	11
3.17 Uso de suelo	11
3.18 Zona	11
IV. MARCO REFERENCIAL	12
4.1 Departamento de Chiquimula	12
4.2 Municipio de Ipala	12

4.3 Casco urbano	12
4.4 Zona 3 de Ipala Chiquimula	14
V. MARCO METODOLÓGICO	16
5.1 Objetivos	16
5.1.1 <i>General</i>	16
5.1.2 <i>Específicos</i>	16
5.2 Recopilación y generación de información geográfica	17
5.2.1 <i>Información existente</i>	17
5.3 Ubicación y delimitación geográfica del casco urbano	17
5.4 Levantamiento de información base de la zona 3 del casco urbano	17
5.4.1 <i>Aspectos socioeconómicos</i>	18
5.4.2 <i>Generación del DEM, curvas a nivel y ortofoto</i>	18
5.4.3 <i>Zonas y/o barrios</i>	19
5.4.4 <i>Taxonomía del suelo</i>	19
5.4.5 <i>Tipología constructiva</i>	19
5.4.6 <i>Uso del suelo</i>	20
5.4.7 <i>Identificación de zonas de riesgo</i>	20
5.4.8 <i>Competencias municipales y prestación de servicios</i>	21
5.4.9 <i>Equipamiento urbano</i>	23
5.4.10 <i>Otorgamiento de licencias</i>	26
5.5 Procesamiento de información	26
5.6 Esquema metodológico	27
VI. RESULTADOS OBTENIDOS	28
6.1 Aspectos demográficos	28
6.2 Aspecto socioeconómico	32
6.3 <i>Generación del DEM, curvas a nivel y ortofoto</i>	32
6.4 Uso del suelo	34
6.5 Tipología constructiva	35
6.6 Zonas y barrios	36
6.7 Taxonomía del suelo	38

6.8	Identificación de zonas de riesgo	39
6.9	Servicios	41
6.10	Competencias municipales y prestación de servicios	43
6.10.1	<i>Abastecimiento de agua potable</i>	43
6.10.2	<i>Red de aguas servidas</i>	45
6.10.3	<i>Red de alumbrado público</i>	46
6.10.4	<i>Recolección, tratamiento y disposición final de desechos sólidos</i>	47
6.10.5	<i>Ubicación de basureros no autorizados</i>	48
6.10.6	<i>Infraestructura pública</i>	49
6.11	Clasificación de calles y avenidas	49
6.12	Colonias y viviendas aledañas a la zona 3	54
6.13	Otorgamiento de licencias	57
VII.	CONCLUSIONES	56
VIII.	RECOMENDACIONES	59
IX.	REFERENCIAS	60
X.	APÉNDICES	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Descripción	Pág.
1	Casco urbano del municipio de Ipala, Chiquimula	13
2	Zona 3 de Ipala, Chiquimula	14
3	Esquema Metodológico	27
4	Modelo de elevación digital y curvas de nivel	33
5	Ortofoto con resolución de 3cm por pixel	33
6	Uso de Suelo de la zona 3 de Ipala, Chiquimula	34
7	Tipología constructiva de los predios de la zona 3 de Ipala	35
8	Plantas o pisos de los predios de la zona 3 de Ipala, Chiquimula	36
9	Zonas, barrios y colonias de Ipala	38
10	Taxonomía de la zona 3 de Ipala	39
11	Áreas de riesgo dentro de la zona 3 de Ipala, Chiquimula	40
12	Predios con servicios básicos de la zona 3 de Ipala, Chiquimula	41
13	Predios con servicio de cable en la zona 3 de Ipala	42
14	Predios con servicio de teléfono en la zona 3 de Ipala	42
15	Predios con servicio de internet en la zona 3 de Ipala	43
16	Red de distribución de agua de la zona 3 de Ipala	44
17	Red de aguas servidas de la zona 3 de Ipala	45
18	Red de alumbrado público de la zona 3 de Ipala	47
19	Basureros no autorizados dentro de la zona 3 de Ipala	48
20	Predio recreacional dentro de la zona 3 de Ipala	49

21	Materiales de cubierta de calles y avenidas de la zona 3 de Ipala	50
22	Estado de cubierta de calles y avenidas de la zona 3 de Ipala	51
23	Bulevar colindante a la zona 3 de Ipala	52
24	Anchos de Calles y Avenidas de la Zona 3 de Ipala	53
25	Colonias y Viviendas Aledañas a la Zona 3 de Ipala	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Descripción	Pág.
1	Información de los barrios y colonias dentro del casco urbano por zonas de Ipala	15
2	Causa de inasistencia	28
3	Pueblo de pertenencia	29
4	Alfabetismo a partir de los 7 años	29
5	Fuente principal de agua para el consumo	29
6	Tipo de servicio sanitario	30
7	Cuarto exclusivo y energía para cocinar y tipo de alumbrado	30
8	Formas de eliminación de basura	31
9	Tipo de vivienda particular	31
10	Material predominante en las paredes exteriores	32
11	Usos en la zona 3 de Ipala, chiquimula	34
12	Zonas, barrios y colonias de Ipala	37
13	Especificaciones de válvulas de la red de distribución de agua	44

14	Conversor llumor	46
15	Información de las arterias dentro de la zona 3 de Ipala	51
16	Clasificación de las arterias de la zona 3 de Ipala	53
17	Licencias de construcción emitidas por la municipalidad	55

I. INTRODUCCIÓN

El ordenamiento territorial es un proceso técnico, administrativo y político; tiene como punto de partida la toma de decisiones concertadas con los actores involucrados, ya que considera las condiciones económicas, ambientales y sociales del territorio; ocupándolas de forma ordenada, así, como el aprovechamiento eficiente de los recursos naturales, buscando el desarrollo equilibrado de las poblaciones en forma sostenible (De Paz Pérez, 2016).

Es necesario y de forma inmediata que las autoridades municipales lleven a cabo las gestiones correspondientes, para poder elaborar y llevar a la práctica la adecuada distribución de su territorio, en la actualidad la municipalidad de Ipala no dispone de suficientes insumos y los que posee están desactualizados, esto obstaculiza en obtener un desarrollo integral equilibrado en sus poblaciones, cuya finalidad debe ser la adecuada localización de las actividades y usos como: vivienda, empleo, infraestructura y equipamientos colectivos, permitiendo tener mejores condiciones de vida, protegiendo y conservando los recursos naturales y el ambiente, alcanzando un desarrollo total (De Paz Pérez, 2016).

Para obtener cambios en el territorio se debe contar con información que permita tomar decisiones acertadas, para eso, es necesario recabar la mayor cantidad de datos posibles de los diferentes aspectos que lo conforman como: político, social, cultural, económico, entre otros; orientados a la administración, organización y control, analizando y evaluando la situación actual de un municipio, zona o barrio, o una población.

El diagnóstico territorial de la zona 3 del casco urbano de Ipala, Chiquimula, contribuirá con información actualizada para tomar las mejores decisiones encaminadas a la integración social y geográfica, al control sobre el uso del suelo, a mejorar la productividad e inversión pública, a procesos de desarrollo, tener una adecuada organización y división territorial municipal, tener mejor competitividad y sostenibilidad, identificar necesidades de infraestructura vial y servicios, y clasificación del uso suelo.

Como punto de partida se realizaron vuelos con dron en el área de estudio, obteniendo la mayor información posible de la zona, procesando y generando una ortofoto con resolución de 3 cm por pixel y un modelo de elevación digital de 4m por pixel de la zona 3.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística (INE), en el 2018 se determinó que en la zona 3, en promedio, viven 1,926 habitantes entre adultos, jóvenes y niños; y que la economía está definida por actividades de servicio y comercios; de igual manera, se identificaron usos distintos de los 428 predios que constituye la zona, donde el predominante es el habitacional con el 62.61% y el agropecuario y el recreacional con menor porcentaje de un 0.23%. Estos predios poseen los servicios básicos brindados por la municipalidad, como lo son: agua, drenaje, recolección de basura y también poseen energía eléctrica.

Con respecto a la tipología constructiva, en la zona 3 el 29.20% de las construcciones posee losa, block y piso cerámico y el 0.23% teja, adobe y granito; esta zona se encuentra en constante crecimiento territorial donde los habitantes están construyendo viviendas nuevas, colonias nuevas o residenciales aledañas a la misma.

Por otro lado, áreas de la zona 3 se posicionan en riesgo por el río León que atraviesa la parte norte de la misma; a través del mapeo participativo con vecinos que viven en el área se obtuvo los límites de desbordamiento según su experiencia de vida y de igual manera se calculó un radio de 50 metros en base a lo que establece la ley reguladora de las áreas de reservas territoriales del estado de Guatemala (Decreto Número 126-97).

El 76.40% de los predios cuentan con los servicios básicos como: energía eléctrica, agua potable, drenaje, tren de recolección de basura; otros, tienen acceso a servicios secundarios como el internet (21.26%), el 75.46% tiene cable y 16.82% teléfono. En Ipala son 3 las redes de distribución de agua potable, cuyo abastecimiento es a través de pozos que alimentan los tanques de captación, la distribución domiciliar se realiza por gravedad, la red 3 es la que abastece a la zona 3 tiene un horario de distribución de 5:00 a 19:00 horas; son 3 también las redes de drenaje que existen en Ipala que recolectan los desechos para su disposición final en las plantas de tratamiento ubicadas en las afueras del municipio.

En cuanto al alumbrado público, hay 74 postes, de estos, el 33.78% están contruidos de cemento y el 66.21% de madera, las bombillas son de tipo LED alta potencia de 40 watts con un diámetro de 17 metros de iluminación; el tren de aseo pasa 3 veces a la semana, recolectando la basura y llevándola al basurero municipal, donde no se le da ningún tipo de tratamiento, únicamente se encuentran personas en condiciones de pobreza recolectando o reciclando lo que les pueda servir.

La zona 3 no cuenta con escuelas o colegios, los jóvenes que están en edades escolares asisten al Instituto Nacional de Educación Básica o a la Escuela Nacional Urbana Ismael Cerna, tanto para varones, como para niñas; los establecimientos más próximos para la educación primaria son las escuelas que se ubican en las aldeas El Calvario y El Suyate, ambas tienen buen acceso y transporte debido a que sus calles están en buen estado; en la zona 3 las arterias se distribuyen de la siguiente manera: 621 metros son de adoquín, 3.558 kilómetros son de pavimento y 2.751 kilómetros de terracería.

Este aporte actualizado permitirá a la municipalidad de Ipala, Chiquimula, analizar la dinámica territorial de la zona 3, identificando obstáculos y riesgos que impiden un desarrollo total y por ende mejorar la calidad de vida de la población.

II. MARCO CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes

En noviembre del 2001 se impulsa la estrategia de reducción de la pobreza, primer ejercicio de planificación registrado en el municipio de Chiquimula por la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN), cuyo propósito era proponer estrategias para disminuir la pobreza general en el municipio; dicha metodología no consideró el enfoque territorial como mecanismo de gestión integral del desarrollo (Consejo Municipal de Desarrollo. Y Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia, 2010).

En 2005 se realizó un nuevo esfuerzo de planificación, con la elaboración del Plan Estratégico Participativo Municipal, a través de la Oficina de Planificación Municipal, y el apoyo financiero del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, proceso en el que autoridades y funcionarios municipales, industria, ONG's, vecinos y representantes de los Consejos de Desarrollo Comunitario participaron.

En la municipalidad de Ipala, en los últimos años, la carrera de Ingeniería en Administración de Tierras ha realizado a través de estudiantes egresados, trabajos de investigación con el propósito de analizar el comportamiento territorial y brindar insumos actualizados a la municipalidad para tomar de base en el proceso de planificación del municipio, a su vez, tomar las mejores decisiones en beneficio de la población ipalteca.

Según el código municipal, en el artículo 142 dice: que la municipalidad está obligada a formular y ejecutar planes de ordenamiento territorial y de desarrollo integral de su municipio, a pesar de ello la municipalidad no lo ha llevado a cabo. La Dirección Municipal de Planificación cuenta con información de proyectos ejecutados en administraciones anteriores, sin embargo, aún en el municipio no se ha alcanzado los objetivos de planificación esperados, por lo que es necesario retomar el proceso y hacer un análisis actualizado de las dinámicas del territorio, específicamente de la zona 3, que será el objeto de estudio para esta investigación convirtiéndose en el punto de partida para las zonas restantes del municipio, aportando información actualizada en la realización del diagnóstico territorial para con ello iniciar la elaboración del POT.

2.2 Estudios relacionados a la investigación

En los últimos años se ha dado un incremento en los productos territoriales que fortalezcan la planificación municipal; como resultado de ello, se mencionan los trabajos de graduación de José Portillo, titulado “Diagnostico territorial de la zona 3, del municipio de Chiquimula” y el de María Fernanda Ramos, ambos diagnósticos territoriales constituye una base de información sobre la dinámica y realidad del territorio de Chiquimula.

2.3 Definición del Problema

El progreso de un país requiere de medidas estructurales, definidas por políticas y estrategias, y uno de los pilares fundamentales es la gestión del territorio con base en objetivos sociales, económicos, urbanísticos y ambientales, siendo imprescindibles los instrumentos legales de orden y planificación.

Son muchas las leyes que respaldan el ordenamiento territorial en Guatemala, una de ellas refiriéndonos a los gobiernos locales es el Código Municipal, establece que son los gobiernos locales los responsables del ordenamiento territorial. Actualmente la municipalidad de Ipala no posee información suficiente y actualizada que le permita llevar a la ejecución el POT, perjudicando al gobierno local en cuanto a la distribución de su espacio, como también en tomar las mejores decisiones y en aprovechar de mejor manera el territorio (Congreso de la República de Guatemala Decreto, 12-2002).

La municipalidad de Ipala, actualmente no dispone de un POT establecido, siendo este una competencia u obligación del concejo municipal, cuentan con documentos, planes de desarrollo, plan operativo anual, planes estratégicos que aportan elementos interesantes pero que, a su vez, son insuficientes en lo que respecta a conformar un diagnóstico territorial, que permita recabar esa información del territorio necesaria para llevar a cabo la elaboración de un POT que contribuirá en la acertada toma de decisiones y en mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

2.4 Justificación

La Constitución Política de la República de Guatemala, es la que asigna a las municipalidades, como una de sus dos funciones específicas, "atender el ordenamiento territorial de su jurisdicción" sin que en ella o en otro cuerpo legal existente se defina qué realmente quiere decir el término y hasta dónde se extiende el concepto para la aplicación del mismo (Municipalidad de Guatemala/POT, 2018).

La constitución es clara cuando dice que "la función pública no es delegable", es decir, la organización territorial debe ser realizada por los propios municipios y no por los promotores del proyecto o los vecinos de una zona. En otras palabras, todo el poder de la gestión de la tierra recae en las propias municipalidades.

Es necesario que la municipalidad cuente con un diagnóstico territorial integral de todas las zonas del casco urbano, que permita formalizar una estrategia para el territorio y la ejecución del POT, contribuyendo en tomar mejores decisiones basadas en el Plan de Ordenamiento Territorial, a la correcta distribución del territorio y la más importante, mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Por lo anterior expuesto, se considera que llevar a cabo esta investigación fortalecerá al gobierno local de Ipala, otorgándoles una herramienta que les ayudará al ordenamiento del territorio.

El diagnóstico territorial dejará al descubierto a la municipalidad de Ipala, el estado actual en cuanto al uso, manejo y distribución del territorio en la zona 3 y su forma de integración social y geográfica, convirtiéndose en el punto de partida para la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial.

III. MARCO TEÓRICO

Conceptualmente, la ordenación del territorio significa vincular las actividades humanas al territorio. La ordenación del territorio se realiza cuando el territorio se tiene en cuenta en la definición de la estrategia de desarrollo y cuando las actividades que conforman la estrategia están vinculadas a él.

3.1 Coordenadas geográficas

Sistema que referencia cualquier punto de la superficie terrestre y que utiliza para ello dos coordenadas angulares, latitud (norte o sur) y longitud (este u oeste), para determinar los ángulos laterales de la superficie terrestre con respecto al centro de la Tierra y alineadas con su eje de rotación. (AristaSUR, 2010).

3.2 Coordenadas proyectadas

Se define sobre una superficie plana de dos dimensiones. A diferencia de un sistema de coordenadas geográficas, un sistema de coordenadas proyectadas posee longitudes, ángulos y áreas constantes en las dos dimensiones. Este sistema está apoyado en un sistema de coordenadas geográficas basado en una esfera o un esferoide (ESRI, 2016).

3.3 Ortofoto

La ortofoto es una imagen fotográfica del terreno, cuya proyección central ha sido transformada en una proyección ortogonal, eliminando así las distorsiones planimétricas causadas por la inclinación de la cámara aérea y al desplazamiento debido al relieve.

La ortofoto puede utilizarse en todas las actividades donde se emplean fotografías aéreas y cartografía sistemática o regular, con la ventaja de lograrse una gran exactitud planimétrica que permita efectuar estudios monotemáticos, fácilmente combinable en un estudio de un determinado plan socioeconómico regional (Gutiérrez Palacios, 2014).

3.4 Densidad poblacional

La densidad de población es una medida de distribución de población de un país o región que es equivalente al número de habitantes dividido entre el área donde viven. Indica, por lo tanto, el número de personas en cada unidad de superficie, y normalmente se expresa en habitantes por km². (San Isidro, 2017).

3.5 Diagnóstico territorial

Es una fase que inicia el proceso de la programación y es el punto de partida para formular el proyecto; así "el diagnóstico consiste en reconocer sobre el terreno, donde se pretende realizar la acción, los síntomas o signos reales y concretos de una situación problemática, lo que supone la elaboración de un inventario de necesidades y recursos" (Arteaga y González, 2001).

3.6 Dinámicas territoriales

Encierra elementos referidos a las acciones económicas y los movimientos demográficos en una zona geográfica determinada y su incidencia directa en las características territoriales, culturales y el hábitat de la comunidad allí asentada (Laínez Parra, 2012).

3.7 Equipamiento urbano

Es el conjunto de edificios y espacios, predominantemente de uso público, en donde se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, que proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas, sociales, culturales y recreativas (Parques alegres, 2019).

3.8 Ordenamiento territorial

Es una política que permite maximizar la eficiencia económica del territorio, estableciendo su cohesión social, política y cultural en forma sostenible. Su objetivo es fomentar un desarrollo armónico y equitativo, con la participación de la comunidad local, regional y nacional, garantizando una mejor calidad de vida para la población (ABC, 2006).

3.9 Plan de Ordenamiento Territorial – POT –

Es una herramienta de planeación para el desarrollo físico del territorio. Un POT se define como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo. Señala pues los derroteros de las diferentes acciones urbanísticas posibles que pueden emprenderse (Falco Bolívar, 2013).

Las ciudades deben crecer ordenadamente, de manera tal que los recursos con que se cuentan para el desarrollo de la comunidad, se empleen eficientemente y de manera sostenible en el tiempo. El POT, pone de presente que no todo está permitido y que lo que sí lo está, debe ser en función de la obtención del desarrollo más equitativo posible (Falco Bolívar, 2013).

3.10 Servicios municipales

Existen diversas nociones sobre lo que se entiende como servicio público. En términos generales es un servicio técnico, que está a cargo de una organización pública, sea ésta o no la que se encargue de su prestación directa, y que tiene por objetivo satisfacer una necesidad de carácter general (SEGOB, 2015).

Los gobiernos municipales tienen como una de sus atribuciones la prestación de servicios públicos. Sin duda, el papel de los municipios en la prestación de servicios públicos es de gran relevancia debido a la proximidad que tienen con la población, lo que favorece la identificación de necesidades y su correcta atención (SEGOB, 2015).

3.11 Red de abastecimiento de agua

El abastecimiento de agua comprende una serie de procesos técnicos mediante los cuales el agua se conduce hasta los puntos de consumo para ser empleada por el ser humano. De forma resumida estos procesos son:

- i. **Captación:** proceso mediante el cual el agua en origen (manantiales, ríos, embalses...) es recogida mediante una infraestructura diseñada para tal efecto. Existen captaciones de

tipo superficial (presas, azudes, etc.) o de tipo subterráneo (sondeos, zanjas filtrantes, etc.).

- ii. **Distribución:** Desde los depósitos el agua es conducida a los puntos de consumo a través de un sistema de tuberías a presión denominadas redes de distribución. La red de distribución se compone de la red de distribución pública o red exterior de suministro y de la red de distribución privada o red de suministro particular (Álvarez, 2012).

3.12 Red de drenajes

Se considera un servicio básico y es el sistema de conductos, tuberías y estructuras empleados para transportar las aguas residuales, cloacales o servidas (alcantarillado sanitario), o aguas de lluvia, (alcantarillado pluvial) desde diferentes puntos donde las reciben hasta el sitio de tratamiento u otro punto de descarga (Construmática, s.f.)

3.13 Sistema educativo

Es una estructura de enseñanza integrada por un conjunto de instituciones y organismos que regulan, financian y prestan servicios para el ejercicio de la educación según políticas, relaciones, estructuras y medidas dictadas por el Estado de un país (Significados, 2021).

3.14 Shapefile

Un shapefile es un formato sencillo y no topológico que se utiliza para almacenar la ubicación geométrica y la información de atributos de las entidades geográficas. Las entidades geográficas de un shapefile se pueden representar por medio de puntos, líneas o polígonos (áreas). El espacio de trabajo que contiene shapefiles también puede incluir tablas del dBASE, que pueden almacenar atributos adicionales que se pueden vincular a las entidades de un shapefile (ESRI, 2016).

3.15 DEM (Modelo de Elevación Digital)

Las variaciones de elevación del terreno pueden ser modeladas por diferentes métodos denominados Modelos de Elevación Digital. Una de las variantes de los DEM son las mallas

regulares, cuyo principio considera la discretización de la superficie por puntos que forman una malla de rectángulos regulares, en su proyección al plano horizontal, y donde cada punto tiene asociado un valor de elevación. Las líneas ortogonales que componen esta malla regular pueden ser consideradas como filas y columnas en un sistema matricial y por tanto, la malla puede conformar una matriz de elevación (Mena Frau, Molina Pino, Ormazábal Rojas y Morales Hernández 2011).

3.16 Tipología constructiva

Según la municipalidad de Guatemala al hablar de tipología constructiva se refiere a las características de las construcciones, por ejemplo si son viviendas, apartamentos, comercios (Municipalidad de Guatemala, 2017).

Sin embargo, dentro de los factores esenciales de la tipología constructiva de una ciudad es necesario evaluar materiales de construcción, específicamente de las paredes, piso y techo de las viviendas.

3.17 Uso de suelo

El uso de suelo se refiere a la ocupación de una superficie determinada en función de su capacidad agrológica y por tanto de su potencial de desarrollo, se clasifica de acuerdo a su ubicación como urbano o rural, representa un elemento fundamental para el desarrollo de la ciudad y sus habitantes ya que es a partir de éstos que se conforma su estructura urbana y por tanto se define su funcionalidad (Campos Alvarado, 2019).

3.18 Zona

Zona es un sustantivo que se utiliza para describir tanto a una extensión importante de superficie, también a la porción de un terreno o superficie que se halla delimitada, la extensión territorial cuyos límites dependen de cuestiones relacionadas a la política y a las administraciones (Pérez Porto y Merino, 2012).

IV. MARCO REFERENCIAL

4.1 Departamento de Chiquimula

El departamento de Chiquimula, limita al norte con el departamento de Zacapa, al sur con el departamento de Jutiapa y la República de El Salvador, al este con la República de Honduras y al Oeste con los departamentos Zacapa y Jalapa. Se encuentra ubicado en una Latitud Norte de 14° 47'58" y una Longitud de 89° 32' 48" (Diccionario Geográfico Nacional). Se ubica a una distancia de 169 Km., con la ciudad capital y comunica a ésta, por la ruta al Atlántico y la ruta CA-10 (Kwei, 2020).

4.2 Municipio de Ipala

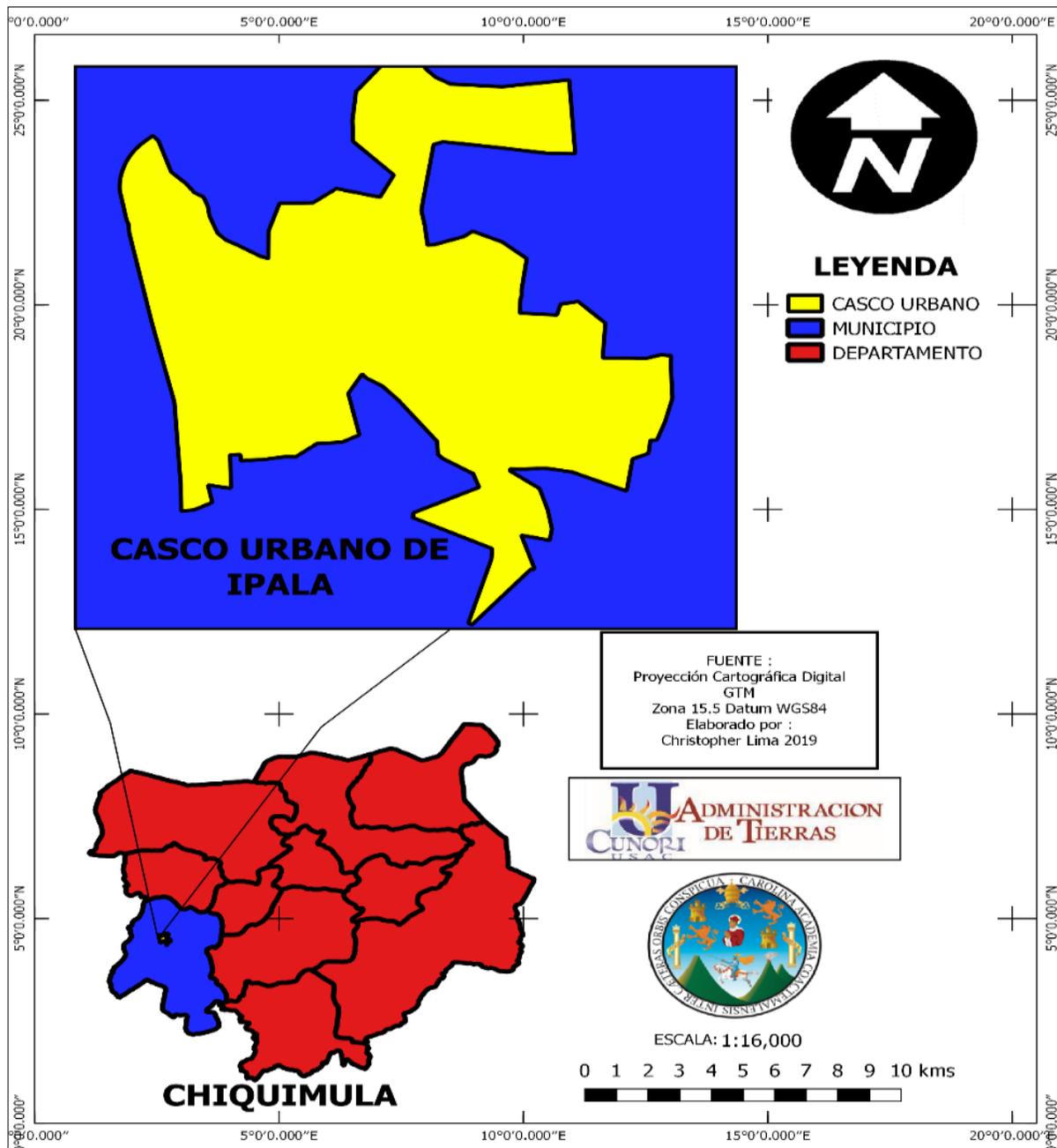
El municipio de Ipala, se encuentra localizado en el oriente de la República de Guatemala; limita al norte con San José La Arada, al éste con Quetzaltepeque, Concepción Las Minas y San Jacinto, al sur con Agua Blanca y Santa Catarina Mita (Jutiapa); y al oeste con San Luis Jilotepeque y San Manuel Chaparrón (Jalapa). Municipalidad de 2ª. Categoría; nombre geográfico oficial: Ipala. De la cabecera municipal: Pueblo; con una extensión de aproximadamente 228 Kms cuadrados; altura sobre el nivel del mar de 823 metros; clima templado. Tiene dos estaciones al año, la lluviosa, conocida como invierno, y la seca como verano. División Político-Administrativa: 1 pueblo, 31; aldeas y 49 caseríos y 4 fincas, en su territorio se encuentra el volcán de Ipala. Lo riegan 5 ríos y 24 quebradas (Argueta Salazar, 2006).

4.3 Casco urbano

Cabecera municipal del municipio de Ipala, tiene una extensión territorial de 1.630 km Su cabecera está a una altura de 823 m.s.n.m. se ubica en las coordenadas Latitud 14° 37' 10", longitud 89° 37' 10, posee 5 zonas y 18 lugares poblados urbanos entre barrios y colonias (Argueta Salazar, 2006), la delimitación del casco urbano se observa en la figura 1.

Figura 1

Casco urbano del municipio de Ipala, Chiquimula



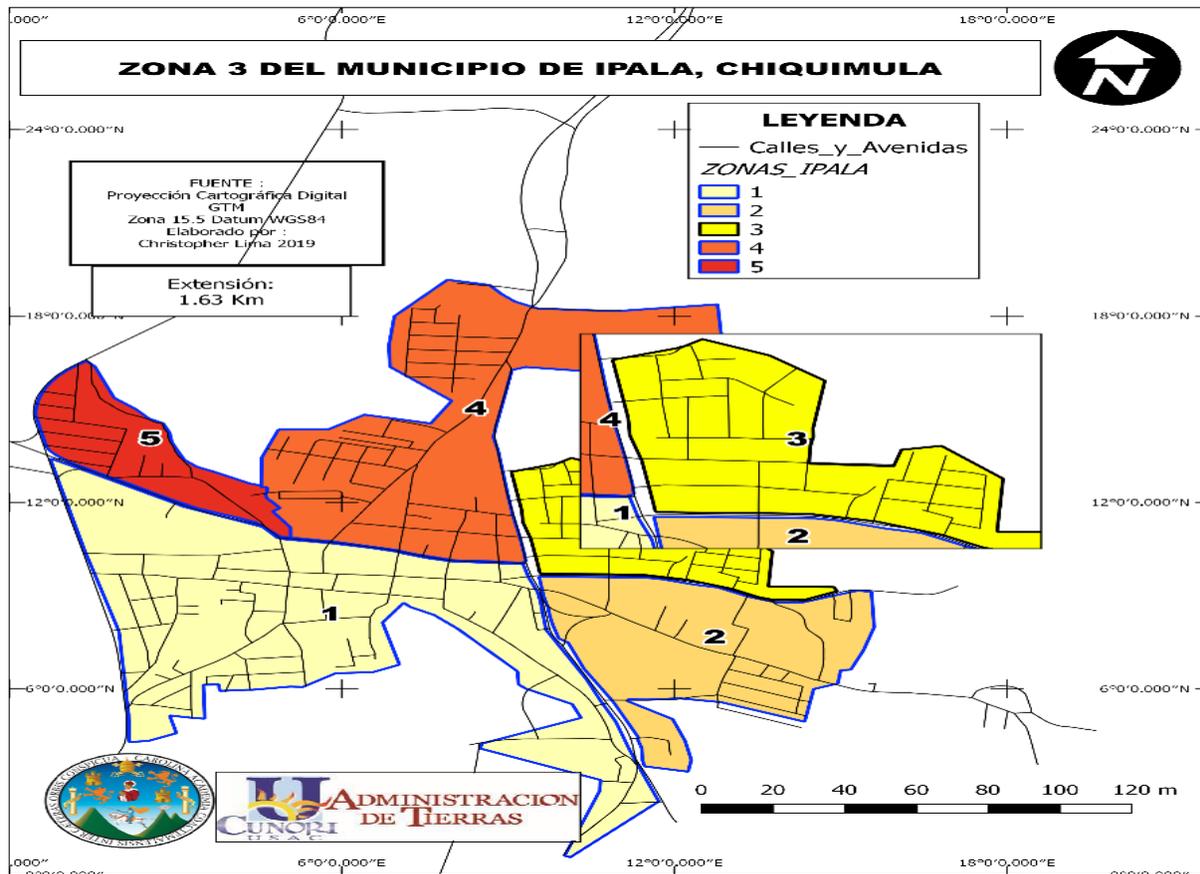
Nota. En la figura 1 se muestra el mapa de Ipala y sus municipios colindantes, así como la ubicación del casco urbano.

4.4 Zona 3 de Ipala Chiquimula

Esta se ubica al este del casco urbano, es la segunda zona de menor extensión que posee aproximadamente 15 hectáreas, actualmente esta zona ha experimentado un cambio en su plusvalía debido al bulevar que se está construyendo, mismo que colinda con un porcentaje alto de esta zona, en la figura 2 se presenta la ubicación de la zona 3.

Figura 2

Zona 3 de Ipala, Chiquimula



Nota. Se muestra la zona 3, del municipio de Ipala, Chiquimula, zona que fue el área de estudio.

De las 5 zonas que posee el casco urbano, la zona 3 fue el área a trabajar para esta investigación, tiene un área de 150311 metros cuadrados. El casco urbano posee 11 barrios y 7 residenciales o colonias, que se describen en la tabla 1.

Tabla 1*Información de los barrios y colonias dentro del casco urbano por zonas de Ipala*

No.	Nombre	Zona	Área m2	Tipo
1	El Centro	1	126962	Barrio
2	El Campo	1	97001	Barrio
3	El Portal de las Rosas	1	55483	Colonia
4	El Cementerio	1	78523	Barrio
5	El Rastro	1	48654	Barrio
6	El Cerrito Colorado	1	111088	Barrio
7	La Reforma	1	109052	Barrio
8	La Estación	1	55021	Barrio
9	La Estación	2	55021	Barrio
10	El Calvario	2	309437	Barrio
11	El Maestro	3	129160	Colonia
12	Las Flores	4	143509	Barrio
13	Las Palmeras	4	13231	Colonia
14	El Porvenir	4	85201	Colonia
15	Rio León	4	24405	Barrio
16	Valle Real	4	92913	Colonia
17	Villas del Suyate	4	204261	Colonia
18	La Crucita	5	64456	Barrio
19	La Pradera	5	37129	Colonia

Nota. En la tabla 1 se muestra la información de los 19 lugares entre barrios y colonias del municipio de Ipala.

V. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Objetivos

5.1.1 General

Generar información que contribuya al desarrollo y ordenamiento territorial del casco urbano del municipio de Ipala, Chiquimula.

5.1.2 Específicos

1. Producir información geográfica a detalle que permita un desarrollo integral equilibrado así como la toma de decisiones de las autoridades locales.
2. Realizar un análisis sobre la situación territorial de la zona 3 del casco urbano del municipio de Ipala.
3. Contribuir con información como insumo para la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial.

5.2 Recopilación y generación de información geográfica

5.2.1 Información existente

Se solicitó a la municipalidad de manera escrita la aprobación y apoyo, para la realización del trabajo de investigación. A su vez, obtener información en digital y análoga con relación al territorio y los aspectos que lo conforman entre los que se pueden mencionar:

- Uso del suelo
- Infra estructura pública
- Tipología constructiva
- Tipología vial
- Principales servicios
- Sistema de infraestructura

5.3 Ubicación y delimitación geográfica del casco urbano

El casco urbano del municipio de Ipala se delimitó utilizando el archivo vectorial (shapefile) sobre las zonas previamente establecidas por la municipalidad.

Las zonas del municipio de Ipala fueron delimitadas en proyectos que se ejecutaron en administraciones anteriores, y actualizadas a través de las Prácticas Profesionales Supervisadas de estudiantes de la carrera de Ingeniería en Administración de Tierras, del Centro Universitario De Oriente (CUNORI).

5.4 Levantamiento de información base de la zona 3 del casco urbano

La zona 3 se ubica al oeste del casco urbano del municipio, está en continua evolución de sus aspectos como el social, cultural, económico, infraestructura, educación, entre otros. Estos inciden de forma directa para alcanzar esos cambios y potenciar el desarrollo territorial sostenible. Se evaluaron todos los aspectos, utilizando diversas herramientas e instrumentos para recabar la información base de la zona 3, entre los que se mencionan encuestas,

entrevistas, generación de boletas de campo (para cada indicador que lo requiera), mapas, ortofotos y navegadores.

5.4.1 Aspectos socioeconómicos

La obtención de la información de los datos socioeconómicos se hizo a través de visitas a diferentes instituciones relacionadas con este tema, como lo es la municipalidad, Centro de Salud, RENAP, centros educativos; así mismo, se entrevistó a personas claves que conocen la situación actual del municipio. Por último, se realizó investigación documental del área de estudio.

5.4.2 Generación de DEM, curvas a nivel y ortofoto

El municipio de Ipala se encuentra ubicado sobre las tierras altas del pacífico y en la región fisiográfica conocida como cadena volcánica, por lo que su terreno presenta formas irregulares en su mayor parte, principalmente en el oriente, donde predominan áreas montañosas y quebradas; sin embargo, existen valles y planicies alrededor del volcán de Ipala, el casco urbano presenta una topografía regular mostrando algunos cambios de altitud, conocer estos cambios permitirá una mejor planificación en el desarrollo urbano del municipio.

La generación del modelo de elevación digital (DEM), las curvas a nivel y la ortofoto, se hizo a través de la fotogrametría realizando vuelos con drone:

a) Se fija la zona de estudio a través de un software e introducimos en él las coordenadas exactas del área a estudiar.

b) Se inicia el vuelo del drone con todas las especificaciones dadas, es decir, de altura y vuelo.

c) Para un mejor levantamiento, es importante el uso de georreferenciación. Con esto se hace referencia al uso de GPS. Con algunos puntos de referencia mediante la topografía tradicional, para su posterior ajuste.

d) Luego de que el drone ha realizado su trabajo y aterriza con las imágenes, se hace uso de la fotogrametría mediante un software, para así generar las ortofotos y modelo de elevación digital.

Como parte del proceso, se utilizó el límite del casco urbano, delimitado previamente, ejecutando las herramientas para generar la capa vectorial (shapefile) que contiene la información de las curvas a nivel, dando como resultado el mapa respectivo.

5.4.3 Zonas y/o barrios

La zonificación tiene como propósito encauzar el crecimiento y desarrollo ordenado de un área fundamental al momento de establecer un plan de ordenamiento territorial.

Para la identificación de las zonas y barrios del casco urbano, se solicitó a la Dirección Municipal de Planificación -DMP- información sobre la existencia de algún documento, mapa, croquis, shape u otro que ubique los límites de las zonas y barrios del municipio, haciendo un análisis de los mismos.

5.4.4 Taxonomía del suelo

Es un sistema de clasificación que usa aproximaciones sucesivas para determinar la capacidad del suelo para encajar en categorías definidas. Se encuentran diferentes órdenes del suelo, entre las que se pueden mencionar: histosoles, espodosoles, andisoles, oxisoles, vertisoles, aridisoles, ultisoles, mollisoles, alfisoles, inceptisoles, entisoles y gelisoles, dentro de esta clasificación se determinó cuál o cuáles de ellas se encuentran dentro del área de estudio.

Para la determinación de la taxonomía, se utilizó el archivo vectorial (shape) generado por el Instituto Geográfico Nacional -IGN- en el año 2006; y se manejó un programa de procesamiento de información geográfica para extraer la información requerida y posteriormente hacer los análisis correspondientes.

5.4.5 Tipología constructiva

Permitió conocer el tipo de material con el que está construido (losa, lámina, teja, block, ladrillo, adobe, entre otros), de igual manera, el número de niveles o plantas, y el material usado para los acabados (piso cerámico, granito o torta de cemento), para la recogida de datos se creó una boleta de campo correspondiente.

El levantamiento de la información se realizó por medio de visitas a cada predio, anotando y evaluando los datos solicitados en la boleta de campo, utilizando una ortofoto impresa del lugar de interés, asignando códigos por manzanas y predios, para identificarlos de manera más fácil.

5.4.6 Uso del suelo

Se inició el levantamiento de la información, creando mapas por cuadras de la zona 3, estableciéndoles un código para su orden e interpretación, se utilizó archivos vectoriales (shape) y ortofotos impresas para digitalizar los predios de forma análoga y recabar la información requerida en la boleta correspondiente.

Para determinar el uso del suelo se utilizó la guía, elaborada por la carrera de Técnico en Agrimensura e Ingeniería en Administración de Tierras del Centro Universitario de Oriente CUNORI, que contiene los usos a considerarse: habitacional, servicio, mixto, institucional, comercio, cultural/recreacional y sin uso. Con la información recabada del uso de suelo se elaboraron mapas temáticos, posteriormente, se analizó esa información.

5.4.7 Identificación de zonas de riesgo

El impacto de cualquier desastre se enfrenta directamente en términos de sufrimiento humanos inmediatos, al igual que en pérdidas económicas y sociales.

A largo y mediano plazo, el impacto afecta a los sectores principales de la economía, incluyendo la industria, la agricultura, la salud y la educación. Las autoridades municipales necesitan tomar decisiones basadas en situaciones específicas relacionadas con la vulnerabilidad frente a diferentes peligros. También se deben desarrollar herramientas para evaluar el riesgo, y ser utilizadas por los encargados de planificar el uso territorial, tomando en consideración las experiencias adquiridas en el ámbito local.

Se investigó sobre las áreas de riesgo en la zona 3 del casco urbano del municipio, en diferentes fuentes: entrevistas, documentos, estudios, entre otros. Esto permitió saber cuáles son los puntos de riesgo donde pueda ocurrir desastres, georreferenciándolos y documentando la información para analizarla y tomar las mejores decisiones.

5.4.8 Competencias municipales y prestación de servicios

De acuerdo al Código municipal, en los artículos 68, 69, y 70, las competencias y prestación de servicios deberán ser cumplidas por el municipio, tales como: abastecimiento de agua potable, alcantarillado, alumbrado público, mercados, rastros, cementerios, tren de aseo y ornato, que deben funcionar de manera permanente, para satisfacer las necesidades de la población.

Los servicios que las municipalidades prestan al municipio se pueden realizar de tres maneras: en forma directa por la municipalidad, por comunidad de municipios, o por concesiones que la municipalidad otorgue a alguna empresa o persona en particular.

El primer paso fue investigar si la municipalidad tiene alguna concesión otorgada. Con ello, se determinó si los servicios públicos los ejecuta la municipalidad o alguna otra entidad. Posteriormente, se levantó la información de cada servicio público de la zona 3.

A continuación se describe cada uno de ellos y se indica cómo se obtuvo la información.

A. Abastecimiento de agua potable. Para este servicio se levantó la siguiente información:

- Se identificaron las fuentes de agua que abastecen el casco urbano, específicamente en la zona 3, actividad que se realizó con el apoyo de los fontaneros contratados por la municipalidad, fotointerpretando dichas fuentes sobre una imagen de ortofoto impresa.
- De igual manera, se hizo un recorrido en campo para verificar y geoposicionar la información recabada de las fuentes de agua, utilizando un GPS navegador.
- Se identificaron las redes de distribución de agua potable que abastecen a la zona 3, mediante el recorrido de campo y con el apoyo de un receptor GPS navegador se tomaron los datos de la trayectoria de la tubería y las válvulas que también forman parte del sistema.

B. Aguas servidas y/o aguas negras. La obtención de la información de este servicio se realizó por medio del recorrido en campo, identificando las candelas y desembocaduras existentes en el casco urbano, con el acompañamiento del fontanero digitalizando sobre una imagen de ortofoto impresa la ubicación de la red.

C. Red de alumbrado público. Consistente en la iluminación de las vías públicas, parques, y demás espacios de libre circulación, con el objetivo de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades.

- Para el levantamiento de información de este servicio se utilizó ortofoto impresa, donde se digitalizó de manera análoga la ubicación de los postes dentro de la zona 3, empleando una boleta de campo previamente elaborada para anotar aspectos relevantes de cada luminaria.
- Posteriormente, se realizó un análisis en cuanto a la cobertura y extensión que actualmente abarca esta red de alumbrado público en la zona 3.

Se identificaron tres aspectos:

- Se ubicó cada luminaria dentro del área de interés, analizando si es suficiente para iluminar todas las áreas públicas o si es necesario implementar más lámparas.
- Se identificó el tipo de bombillo que se utiliza y se analizó el ángulo de apertura de la luz (luminiscencia).
- Se clasificaron los postes del alumbrado público por el material con el que están hechos: a) madera, b) concreto, c) otros. Además, se consideró el estado del poste, como bueno o malo.

D. Recolección, tratamiento y disposición final de desechos sólidos. Para este servicio se levantó información con respecto a:

➤ **Recolección de desechos sólidos.** se investigó el servicio de recolección de desechos sólidos, si es brindado por la municipalidad o si está en concesión con alguna empresa. A la vez, se verificó si el servicio cubre las necesidades actuales de la población.

➤ **Tratamiento de desechos sólidos.** Se investigó si se le da algún tipo de tratamiento a la basura.

➤ **Disposición final de los desechos sólidos.** Se identificó la ubicación del basurero municipal y se verificó si cumple con las normas o requisitos para ser contemplado como tal.

➤ **Ubicación de basureros no autorizados.** De igual manera, se identificaron los puntos de basureros no autorizados dentro de la zona 3.

5.4.9 Equipamiento urbano

Para este servicio se realizó una evaluación en campo utilizando herramientas como: entrevistas, documentos, boletas; haciendo visitas en diferentes horarios en relación a la actividad que en la edificación se desarrolle, con el objeto de recabar la información.

a. Infraestructura pública. Para la identificación de la infraestructura pública se hizo uso de una boleta de campo para recabar los datos necesarios de la obra, así mismo, se verificó el estado actual, clasificándolo en tres medidas:

- **Bueno:** quiere decir que la obra se encuentra en estado 100% útil y no necesita ninguna reparación.
- **Regular:** la obra se encuentra en 80% de utilidad, necesita mantenimiento o alguna reparación menor.
- **Malo:** la obra se encuentra en 70% de utilidad y es necesario realizarle una reparación mayor.

Dentro de este apartado se verificó: infraestructura de educación, salud, recreativa e institucional.

b. Vías públicas urbanas. En este servicio se analizaron variables que permitieron conocer la dinámica de la vialidad; dentro de los parámetros a evaluarse para el diagnóstico se encuentran:

1. Red vial actual

Para la descripción de la red vial actual se recorrieron todas las arterias de la zona 3 para identificar los sentidos de las calles y avenidas, además, se identificaron la ubicación de puentes. Cabe mencionar que existe la habilitación y construcción de un bulevar que rodeará por la parte noreste al casco urbano.

2. Tipología vial

El levantamiento de la información de este servicio vial permitió mantener y conservar en óptimas condiciones los segmentos viales de la zona 3, los parámetros a considerarse son los siguientes:

i. Estado de la red vial

Se clasificaron en tres parámetros:

- **Bueno:** quiere decir que el segmento vial se encuentra en el 100% de utilidad y que no necesita ninguna reparación.
- **Regular:** el segmento se encuentra en 80% de utilidad y necesita mantenimiento o alguna reparación menor.
- **Malo:** el segmento se encuentra en 70% de utilidad y es necesario realizarle una reparación mayor o retirar y reemplazar el total de la cubierta.

ii. Tipo de cobertura

Esta información se levantó por cada segmento y se le asignó el tipo de material del que está construido: asfalto, concreto, adoquín y desprovisto.

iii. Clasificación de segmentos

En este aspecto se determinó el ancho de los segmentos viales dentro de la zona, clasificándolos dependiendo su medida.

- Para el levantamiento se elaboró una boleta de campo y se imprimió ortofotos de la zona 3 del casco urbano, para digitalizar e identificar los segmentos viales, asignándoles un código para su fácil interpretación.

c. Medios de transporte urbano. Se identificaron los medios de transporte que se utilizan en el casco urbano, como: transporte urbano/rural, transporte extra-urbano, transporte de mercaderías, moto-taxis, entre otros.

d. Líneas concedidas. Se investigó en la municipalidad sobre líneas de transporte concedidas en el municipio, y se verificó que la información recopilada coincida con la realidad en campo.

e. Terminales, paradas urbanas o extraurbanas. Se investigó sobre los lugares designados para la terminal de buses y así mismo, las áreas destinadas como parada de transporte dentro de la zona 3 del casco urbano.

f. Parqueos. Se investigó sobre las áreas designadas y la cantidad de parqueos dentro de la zona 3, fuesen de carácter privado o público.

5.4.10 Otorgamiento de licencias

a. Licencias de construcción de obras públicas o privadas y otras. Es la autorización municipal para la ejecución de una obra, tal como cualquier demolición, movimiento de tierras (excavaciones, cortes o rellenos), pavimentación, trazo de construcción, zanjeo, cimentación, construcción, edificación, reconstrucción, fundición, ampliación, modificación, reforma, remodelación, construcción de cisterna, así como cualesquiera actividades, conexas o complementarias a las anteriores.

Se considera como una fuente de ingresos el otorgamiento de licencias de construcción, por lo que es importante investigar si la municipalidad emite dichas licencias, si son recurrentes o esporádicas, si se cumplen o no y si existen construcciones que no cuenten con licencia.

Para el levantamiento de la información de estos servicios se solicitó el apoyo, en cuanto a datos almacenados de licencias emitidas y el acompañamiento del personal para verificar la información obtenida con las construcciones existentes.

5.5 Procesamiento de información

Los datos que fueron recabados en las actividades de campo se almacenaron en diferentes programas (softwares), dependiendo la finalidad de los mismos. Se utilizó hojas de cálculo, archivos vectoriales (shapes), entre otros. Esto con el objetivo de que la información este ordenada y sea más fácil manipularla.

Posteriormente, con la información procesada (cuadros, archivos vectoriales, hojas de cálculo) se procedió a realizar los análisis acertados a cada aspecto planteado a investigar, proyectando resultados representados en cuadros, gráficas, mapas, entre otros; lo que permitió tener un mejor panorama de lo que sucede dentro de la zona 3 del casco urbano de Ipala, Chiquimula.

5. 6 Esquema metodológico

En la figura 3 se presenta la metodología realizada en la presente investigación.

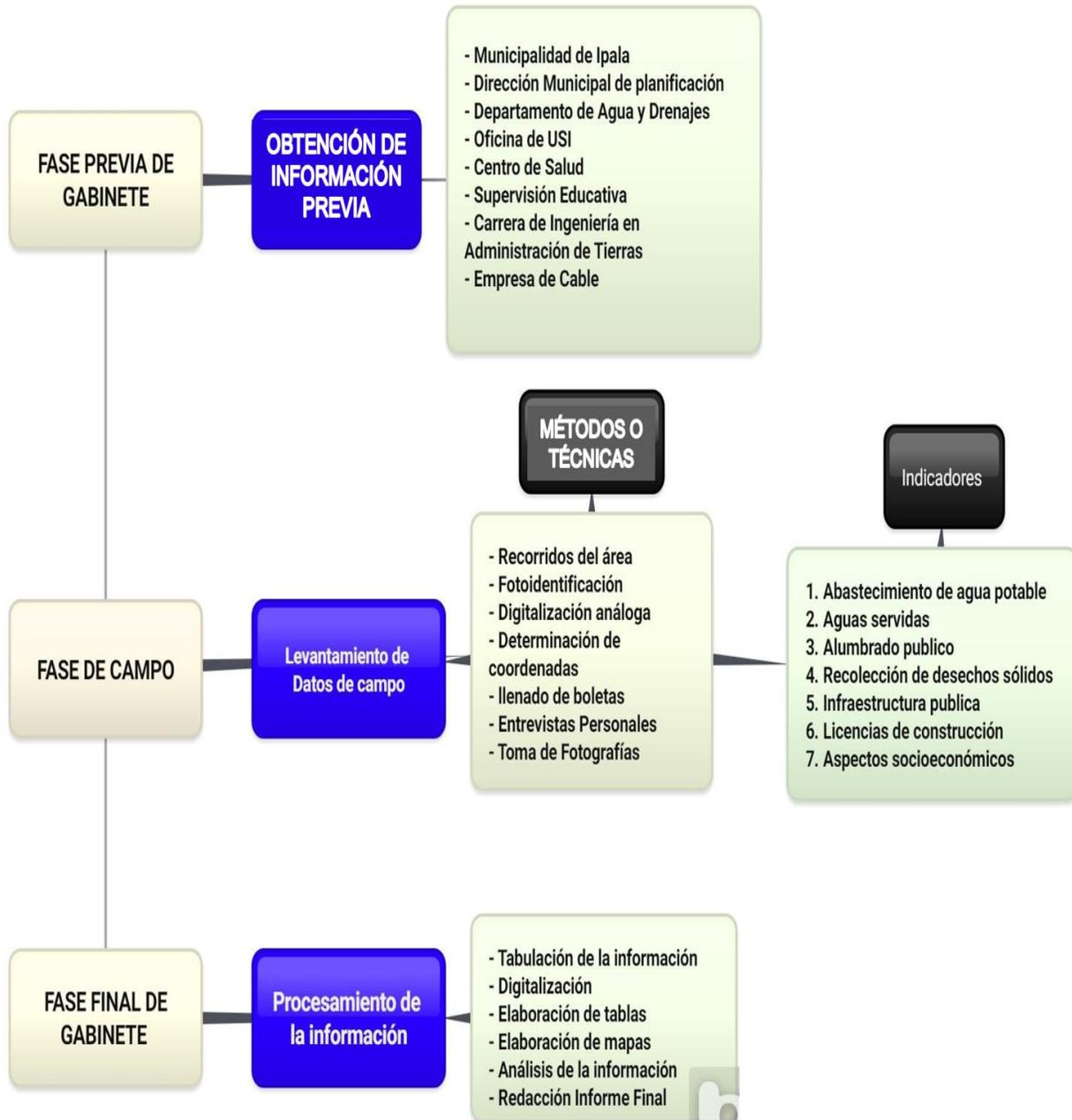


Figura 3. Esquema metodológico

VI. RESULTADOS OBTENIDOS

Como parte de los resultados se obtuvo un diagnóstico territorial de la zona 3, del municipio de Ipala, Chiquimula. Conteniendo información necesaria para la implementación del Plan de Ordenamiento Territorial, a su vez, tomar las mejores decisiones en favor a la población Ipalteca.

Dentro del diagnóstico se tuvo acceso a la siguiente información:

Elaboración de mapas que reflejan la situación actual y tablas con los insumos sobre los aspectos de: uso de suelo, tipología constructiva, clasificación de calles y avenidas, tipología vial, zonas de riesgo, entre otros.

6.1 Aspectos demográficos

Según el Instituto Nacional de Estadística, en el último censo realizado en el año 2018; se determinó que la población total para el casco urbano del municipio de Ipala, Chiquimula, es de 5,932 habitantes, de este total 2,802 son hombres y 3,130 son mujeres (INE, 2018).

Para determinar la cantidad de personas que habitan la zona 3, se recurrió a la información ofrecida por el INE, que estipula el promedio de habitantes por vivienda dentro del casco urbano; teniendo ese dato y la cantidad viviendas correspondientes a la zona de estudio, se determinó que en la zona 3 vive un promedio de 1,926 habitantes entre adultos, jóvenes y niños.

En las tablas 2-10 se presentan datos estadísticos de la población Ipalteca con respecto a la educación, pueblo de pertenencia, analfabetismo, fuente de agua para el consumo, materiales predominantes en las paredes, techos y piso de las viviendas.

Tabla 2

Causa de inasistencia

Categoría	Causa de inasistencia				
	Falta de dinero	Tiene que trabajar	No hay escuela, instituto o universidad	Los padres o pareja no quiere	Quehaceres del hogar
Municipio	1,085	1,044	57	133	193
Ipala Cabecera	187	360	3	2	27

No les gusta o no quieren ir	Ya terminó sus estudios	Otra causa	No declaró	Categoría	Total
1,089	127	1,026	1,042	Municipio	5,796
158	47	229	247	IPALA	1,260

Nota. Población de 4 a 29 años que no asiste a un establecimiento educativo por casusa de inasistencia escolar.

Tabla 3

Pueblo de pertenencia

Categoría	Total	Pueblo de pertenencia					
		Maya	Garífuna	Xinka	Afrodescendiente/Creole/Afromestizo	Ladina(o)	Extranjera(o)
Municipio	22,413	174	28	1	2	22,156	52
IPALA	5,932	78	10	0	1	5,812	31

Nota. Población total por pueblos, según departamento, municipio y lugar poblado.

Tabla 4

Alfabetismo a partir de los 7 años

Categoría	Alfabetismo (7 años o más)		
	Total	Alfabetas	Analfabeta
Municipio	19,509	16,073	3,436
IPALA	5,211	4,712	499

Nota. Población de por alfabetismo de 7 años o más, según departamento, municipio y lugar poblado.

Tabla 5

Fuente principal de agua para el consumo

Categoría	Total de hogares	Fuente principal de agua para consumo		
		Tubería red dentro de la vivienda	Tubería red fuera de la vivienda, pero en el terreno	Chorro público
Municipio	5,729	4,420	108	196
IPALA	1,548	1,510	10	5

Pozo perforado público o privado	Agua de lluvia	Río, Lago, Manantial o nacimiento	Camión o tonel	Otro
842	5	121	1	36
19	0	0	1	3

Nota. Hogares según fuente principal de agua para consumo, según departamento, municipio y lugar poblado.

Tabla 6

Tipo de servicio sanitario

Tipo de servicio sanitario				
Categoría	Total de hogares	Inodoro conectado a red de drenajes	Inodoro conectado a fosa séptica	
Municipio	5,729	2,511	2,260	
IPALA	1,548	1,482	42	

Uso exclusivo del servicio sanitario				
Excusado lavable	Letrina o pozo ciego	No tiene	Exclusivo	Compartido
377	141	440	5,033	256
4	9	11	1,457	80

Nota. Hogares por tipo y uso de servicio sanitario, según departamento, municipio y lugar poblado.

Tabla 7

Cuarto exclusivo y energía para cocinar y tipo de alumbrado

Total de hogares	Red de energía eléctrica	Tipo de alumbrado				Cuarto exclusivo para cocinar	
		Panel solar / eólico	Gas corriente	Candela	Otro	Sí	No
5,729	5,448	33	17	211	20	4,508	1,221
1,548	1,525	1	0	21	1	1,092	456

Fuente principal de energía para cocinar							No cocina	Categoría
Gas propano	Leña	Electricidad	Carbón	Gas corriente	Otra fuente			
2,262	3,353	11	0	0	0	103	Municipio	
1,164	346	1	0	0	0	37	Ipala Cabecera	

Nota. Hogares por tipo de alumbrado, fuente principal de energía para cocinar y disponibilidad de cuarto exclusivo para cocinar, según departamento, municipio y lugar poblado.

Tabla 8

Formas de eliminación de basura

Forma de eliminación de la basura									
Categoría	Total de hogares	Servicio municipal	Servicio privado	La queman	La entierran	La tiran en río, quebrada o mar	La tiran en cualquier lugar	Abonera / reciclaje	Otra
Municipio	5,729	4,403	22	1,235	21	2	27	13	6
IPALA	1,548	1,505	0	31	1	1	4	0	1

Nota. Hogares por forma principal de eliminación de la basura, según departamento, municipio y lugar poblado.

Tabla 9

Tipo de vivienda particular

Categoría	Total de viviendas	Tipo de vivienda particular								Viviendas colectivas
		Total	Casa formal	Apartamento	Cuarto en casa de vecindad	Rancho	Improvvisada	Otro	Ignorado	
Municipio	7,719	7,719	7,571	26	70	3	28	0	21	0
IPALA	1,892	1,892	1,796	24	61	0	0	0	11	0

Nota. Tipo de viviendas censadas según departamento, municipio y lugar poblado.

Tabla 10*Material predominante en las paredes exteriores*

Material predominante en las paredes exteriores						
Categoría	Total	Ladrillo	Block	Concreto	Adobe	
Municipio	7,719	44	5,059	39	2,087	
Pueblo	1,892	11	1,605	17	170	
Madera	Lámina metálica	Bajareque	Lepa, palo o caña	Material de desecho	Otro	Ignorado
23	80	340	8	11	7	21
9	37	24	1	0	7	11

Nota. Viviendas particulares por material predominante en las paredes exteriores, según departamento, municipio y lugar poblado.

6.2 Aspecto socioeconómico

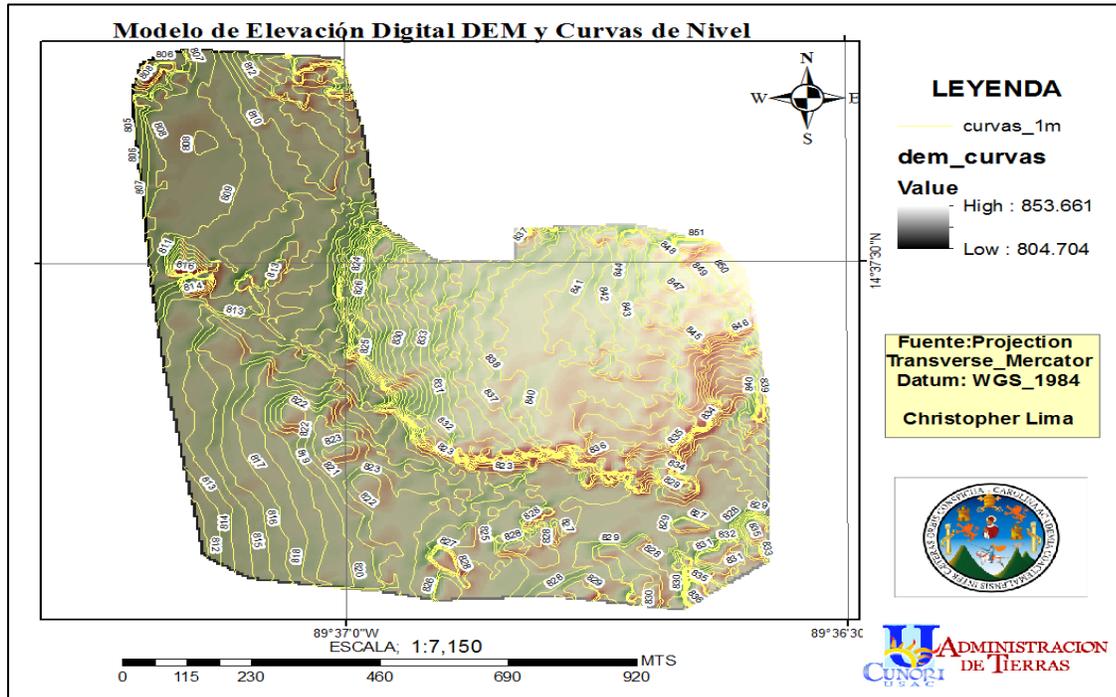
Se determinó en base al levantamiento de información de la tipología constructiva y el uso que actualmente se le está dando al suelo, obteniendo que en el 15% de los predios existe diferente actividad económica y de servicios, siendo el uso habitacional el que más predomina en la zona 3. Cabe mencionar que esta actividad económica está en proceso de crecimiento debido al reciente bulevar que se construyó, el cual colinda con la zona 3, dándoles plusvalía a los predios y posición geográfica adecuada para la implementación de futuros negocios, que actualmente se está dando, lo que demuestra que el aspecto socioeconómico está determinado por acciones económicas y de servicios.

6.3 Generación de DEM, curvas a nivel y ortofoto

La fotogrametría es la técnica que permite la reconstrucciones de terrenos y medidas a partir de imágenes aéreas, esta técnica se utilizó para generar el modelo de elevación digital con resolución de 4 metros, extraer las curvas de nivel a cada 1 metro y la ortofoto de la zona con resolución de 3 centímetros, en las figura 4 y 5 se observa los productos generados, estos resultados fueron base para dar inicio al levantamiento de la información en campo.

Figura 4

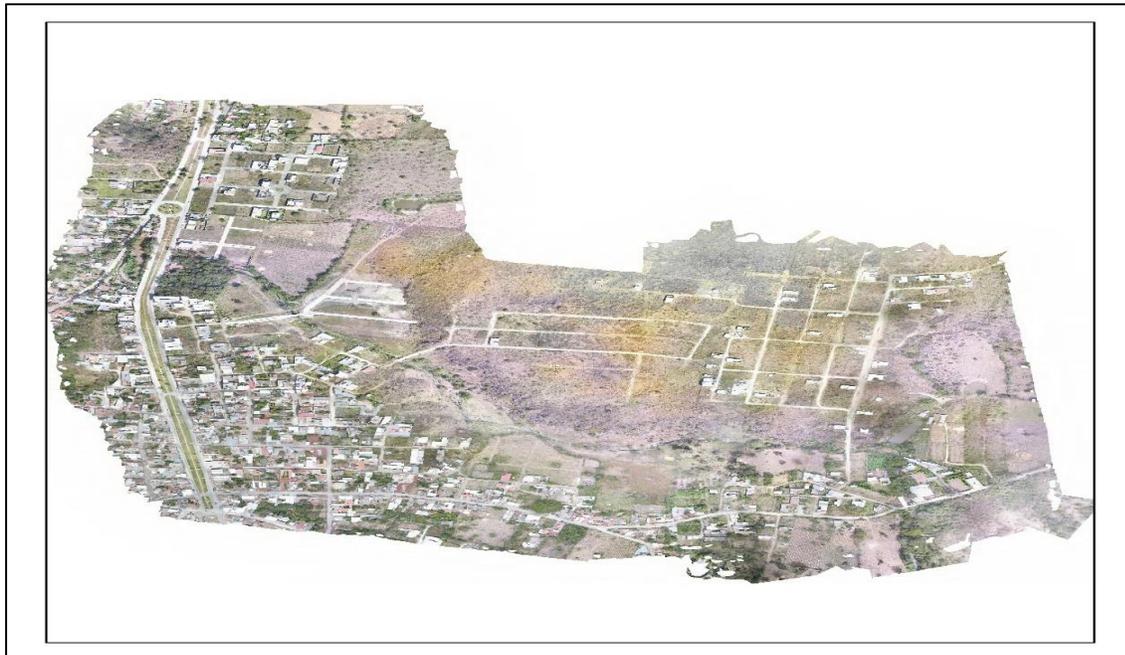
Modelo de elevación digital y curvas de nivel



Nota. En la figura 4 se muestra en modelo de elevación digital y las curvas cada 1 metro.

Figura 5

Ortofoto con resolución de 3cm por pixel



Nota. En la figura 5 se muestra la ortofoto de la zona 3.

6.4 Uso del suelo

Dentro de la zona 3 se obtuvieron los usos siguientes para el suelo: agropecuario, comercial, habitacional, institucional, mixto, recreacional y sin uso, obteniendo a su vez un inventario de los predios y sus características, en la figura 6 y en la tabla 11 se muestran los usos en mención.

Tabla 11

Usos en la zona 3 de Ipala, Chiquimula

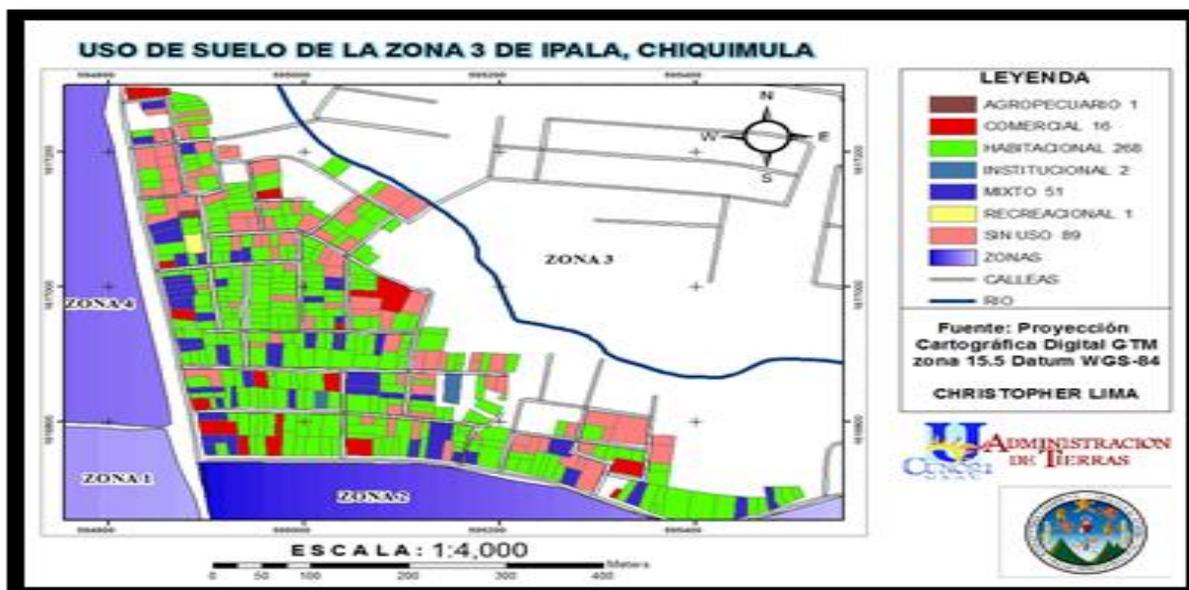
Categoría	Agropecuario	Comercial	Habitacional	Institucional	Mixto	Recreacional	Sin uso
cantidad	1	16	268	2	51	1	89
TOTAL PREDIOS				428			

Nota. En la tabla 11 se muestra la cantidad de predios por uso.

De acuerdo a la información levantada, se determinó que el uso predominante en la zona 3 es el habitacional representando el 62.61 % del total de predios y los de menor presencia es el agropecuario y el recreacional con un 0.23 %.

Figura 5

Uso de suelo de la zona 3 de Ipala, Chiquimula



Nota. En la figura 6 se muestra los usos correspondientes del suelo que conforman la zona 3 de Ipala.

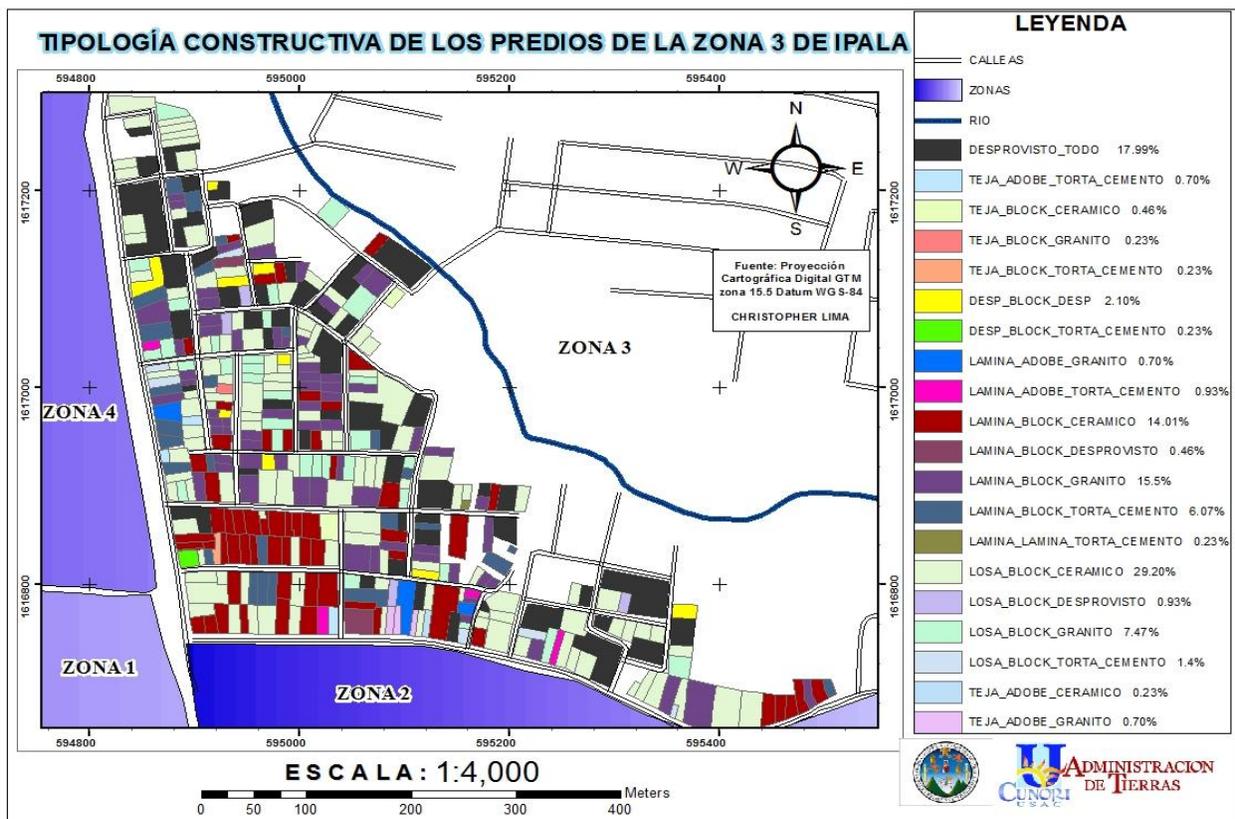
6.5 Tipología constructiva

En la zona 3 se identificaron diferentes materiales de construcción para cada vivienda, en techos: losa, lamina y teja, en paredes: se utiliza block, adobe y lámina y para el piso, cerámico, granito y torta de cemento, en la figura 7 y 8, se observa los materiales y plantas de la zona 3.

El material que más predomina en la zona 3 en cuanto a la construcción de las viviendas son las de *losa*, *block* y *cerámico* que representa el 29.20% mientras que el 0.23% es para las viviendas de teja, block, granito y teja, block, torta de cemento y teja, adobe, cerámico.

Figura 7

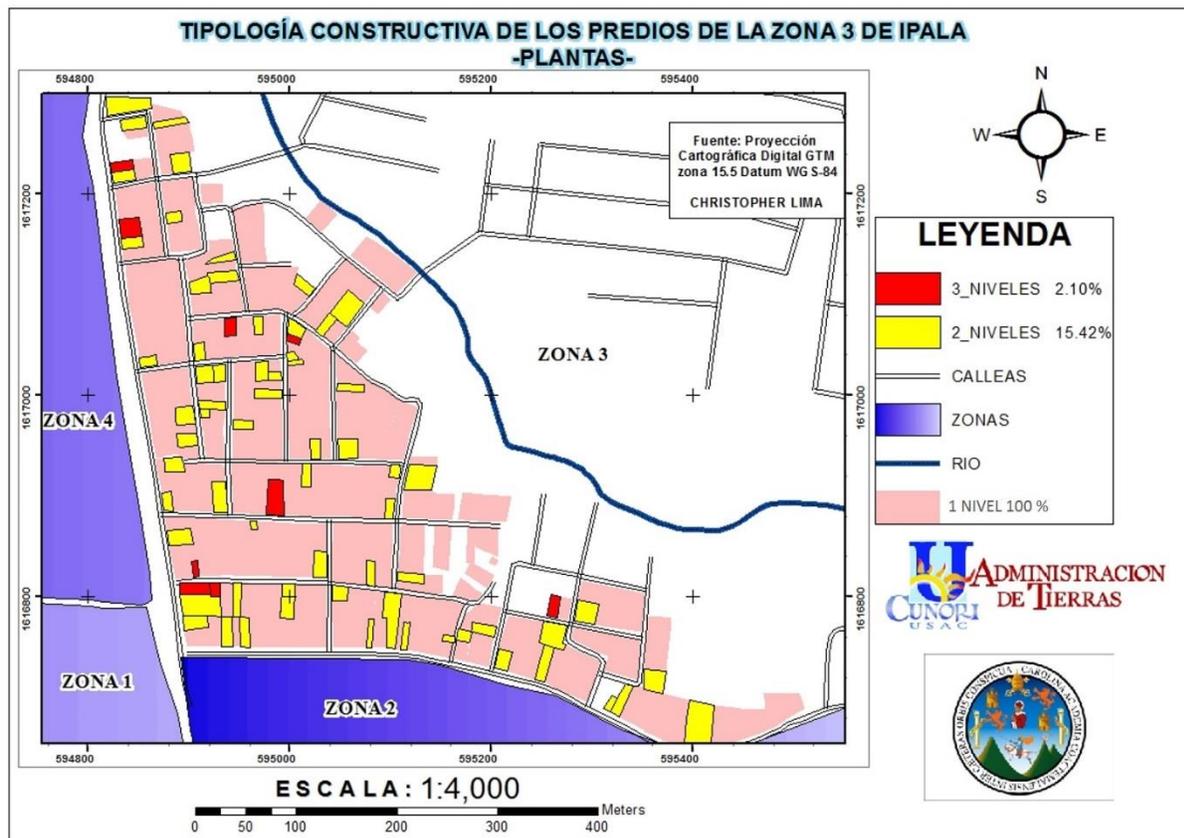
Tipología constructiva de los predios de la zona 3 de Ipala



Nota. En la figura 7 se muestra la distribución para la tipología de las viviendas de la zona 3.

Figura 8

Plantas o pisos de los predios de la zona 3 de Ipala, Chiquimula



Nota. En la figura 8 se muestra la tipología constructiva por plantas, de los predios de la zona 3, siendo 66 predios de dos niveles y 9 predios de tres niveles.

6.6 Zonas y barrios

Se obtuvo la información de las zonas y barrios del municipio de Ipala, a través de la dirección municipal de planificación, Ipala se divide en 5 zonas y 19 barrios y colonias, la zona 3 abarca la Colonia El Maestro con una área de 129,160 cuadrados, 428 predios y 1,926 habitantes, en la tabla 12 y la figura 9 se muestra la división política interna del municipio.

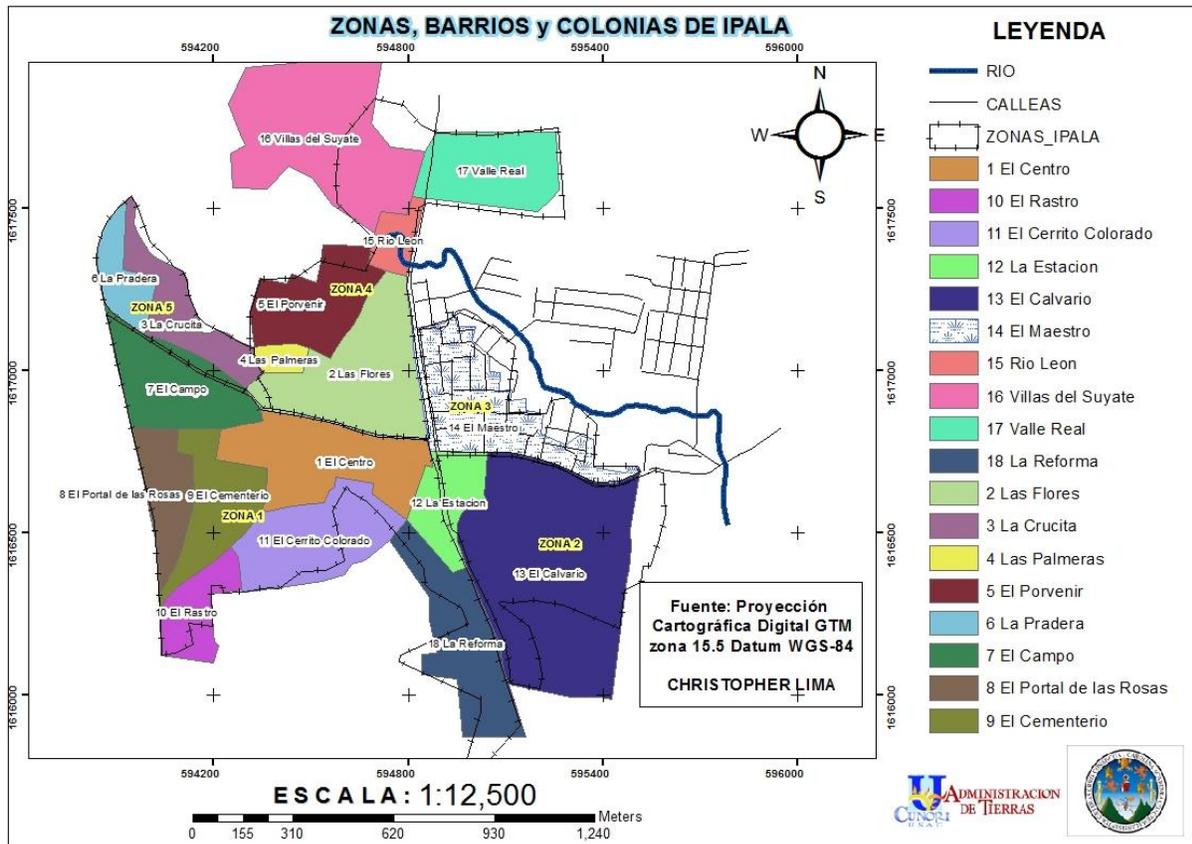
Tabla 12*Zonas, barrios y colonias de Ipala*

No.	Nombre	Zona	Área m2	Tipo
1	El Centro	1	126962	Barrio
2	El Campo	1	97001	Barrio
3	El Portal de las Rosas	1	55483	Colonia
4	El Cementerio	1	78523	Barrio
5	El Rastro	1	48654	Barrio
6	El Cerrito Colorado	1	111088	Barrio
7	La Reforma	1	109052	Barrio
8	La Estación	1	55021	Barrio
9	La Estación	2	55021	Barrio
10	El Calvario	2	309437	Barrio
11	El Maestro	3	129160	Colonia
12	Las Flores	4	143509	Barrio
13	Las Palmeras	4	13231	Colonia
14	El Porvenir	4	85201	Colonia
15	Rio León	4	24405	Barrio
16	Valle Real	4	92913	Colonia
17	Villas del Suyate	4	204261	Colonia
18	La Crucita	5	64456	Barrio
19	La Pradera	5	37129	Colonia

Nota. En la tabla 12 se muestra la división, por tipo, área y nombre del lugar poblado.

Figura 9

Zonas, barrios y colonias de Ipala



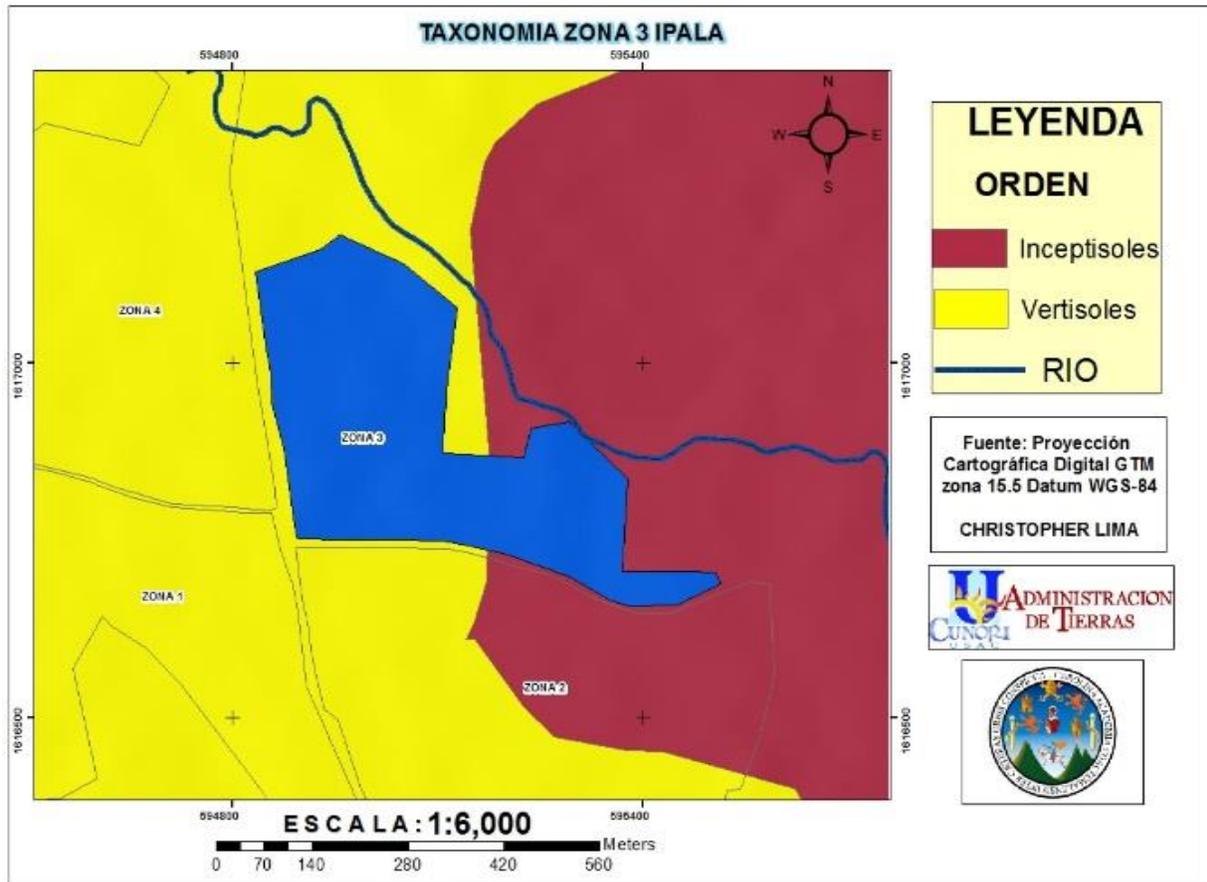
Nota. En esta figura 9 se muestra la división territorial de Ipala.

6.7 Taxonomía del suelo

El municipio de Ipala está conformado por diferentes órdenes: Alfisoles, Entisoles, Inceptisoles y Vertisoles, dentro de esta clasificación se determinó que el área que cubre la zona 3 se encuentra los órdenes: Vertisoles e Inceptisoles, esta identificación fue extraída del archivo vectorial (shape) generado por el Instituto Geográfico Nacional -IGN- en el año 2,006, en la figura 10 se observan los órdenes de Ipala.

Figura 10

Taxonomía de la zona 3 de Ipala



Nota. En la figura 10 se muestra la taxonomía del área de estudio identificando los órdenes inceptisoles y vertisoles.

6.8 Identificación de zonas de riesgo

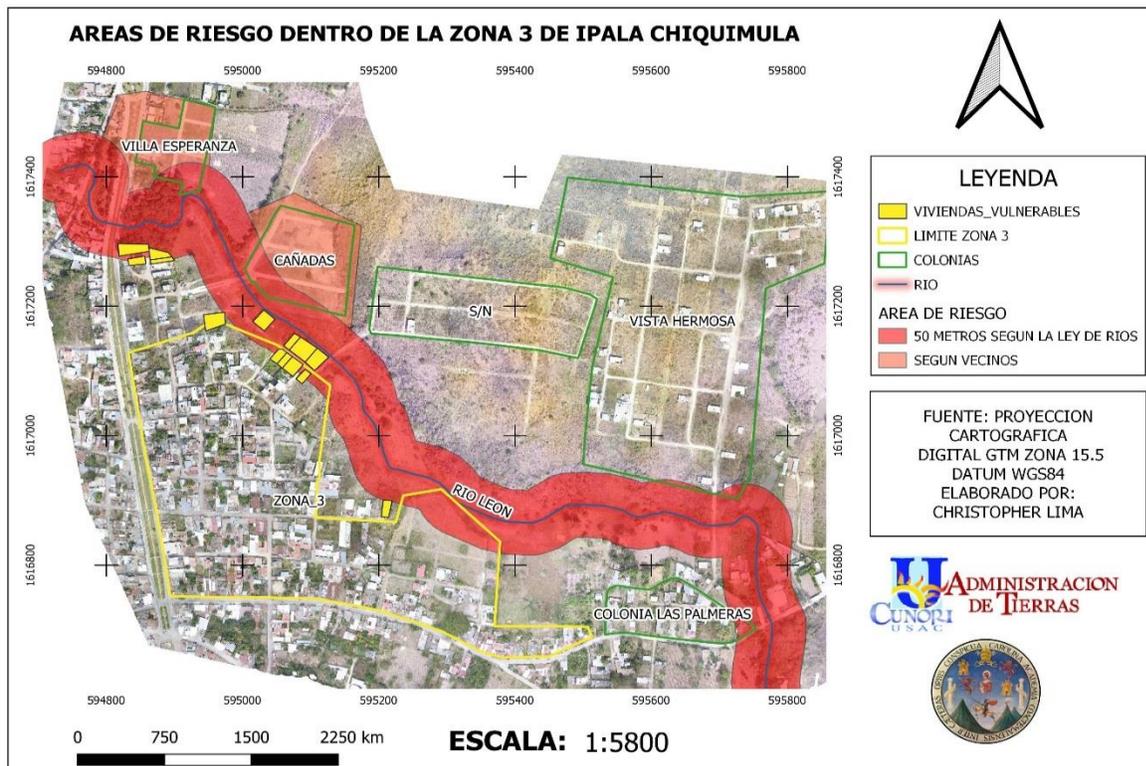
Las zonas o áreas de riesgo de la zona 3 se encuentran cercanas al río "León", al reciente bulevar construido y a los drenajes pluviales, en la figura 11 se muestra las áreas de riesgo de la zona.

- Con respecto al bulevar, se considera un factor de riesgo debido a la falta de prudencia de las personas usuarias del mismo, ya que no respetan los límites de velocidad siendo un lugar muy concurrido por todo tipo de personas, y si no se toman las medidas correspondientes, este riesgo se volverá en un desastre.

- Otro factor de riesgo que requiere la atención debida es los drenajes de las aguas pluviales, ya que están anulados, y esto ocasiona inundación en la calles del municipio y en parte del bulevar que colinda con la zona 3, y que desemboca en el río haciendo que su cauce aumente y la amenaza sea mayor.
- Se determinó el área de desbordamiento del río, considerando un radio de 50 metros con base a lo establecido en la ley reguladora de las áreas de reservas territoriales del estado de Guatemala (Decreto Número 126-97), y a través del mapeo participativo con personas conecedoras y las que viven en el área, obteniendo información de desbordamientos que han sucedido durante el tiempo, conociendo el límite y las personas afectadas en tales desastres.

Figura 11

Áreas de riesgo dentro de la zona 3 de Ipala, Chiquimula



Nota. Como resultado se obtuvo la figura 11 donde se representa lo expuesto por las personas y lo establecido en ley.

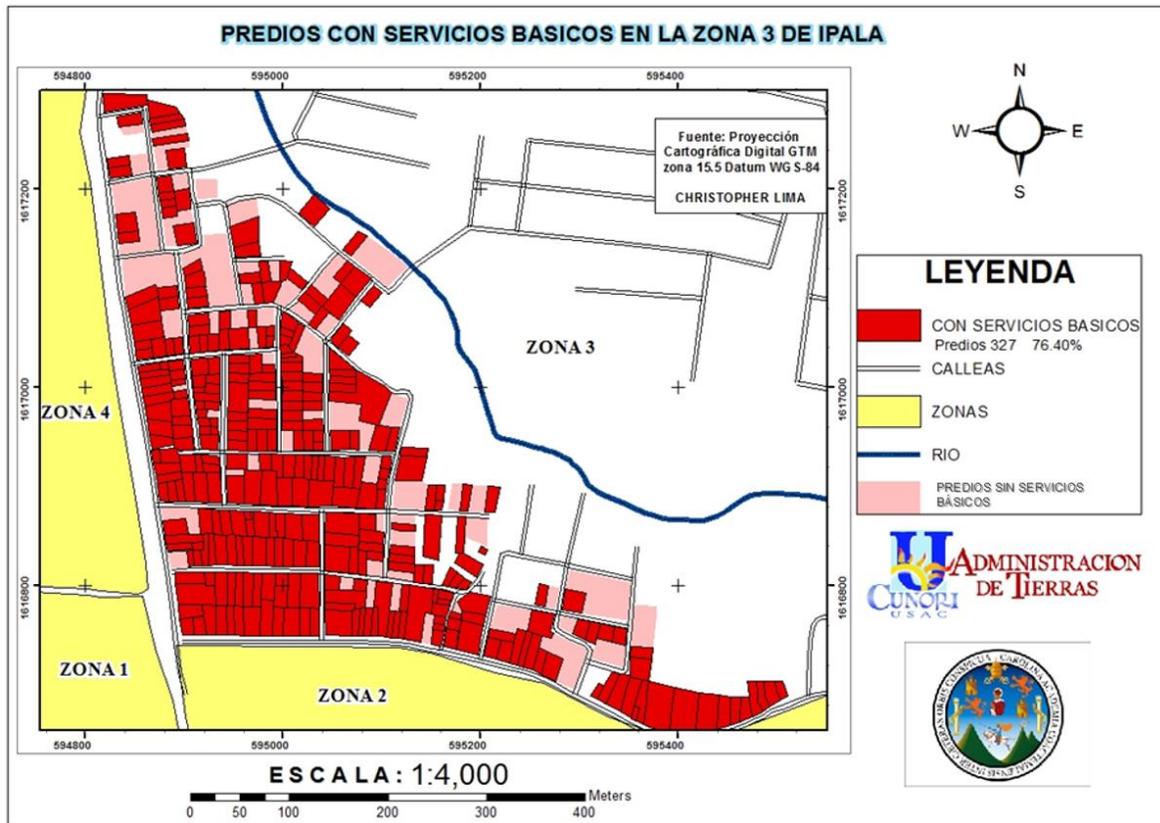
6.9 Servicios

Se determinó que el 76.40% de los predios de la zona 3 cuentan con los servicios básicos: agua, drenaje, tren de aseo brindado por la municipalidad y energía eléctrica. En lo que respecta a servicios secundarios, en la zona 3, el 16.12% de los predios son los que poseen estos otros servicios como internet, cable y teléfono.

En las figuras 12, 13, 14 y 15 se muestran los predios con sus respectivos servicios:

Figura 12

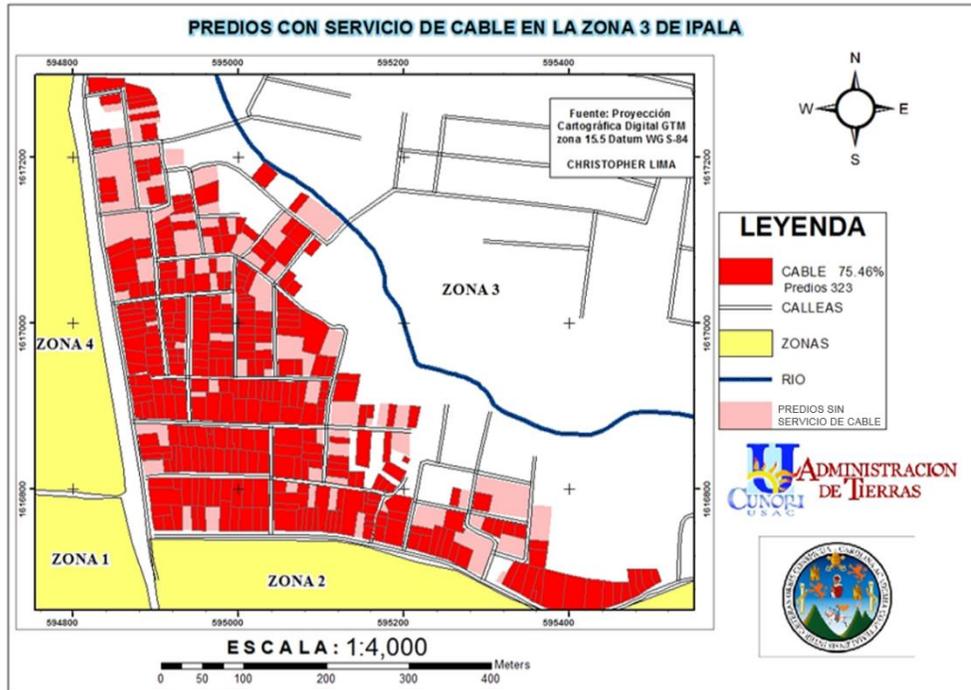
Predios con servicios Básicos de la zona 3 de Ipala, Chiquimula



Nota. En la figura 12 con tonalidad rojo se representa los predios con servicios básicos.

Figura 13

Predios con servicio de cable en la zona 3 de Ipala



Nota. En la figura 13 se muestra los predios con servicio de cable.

Figura 14

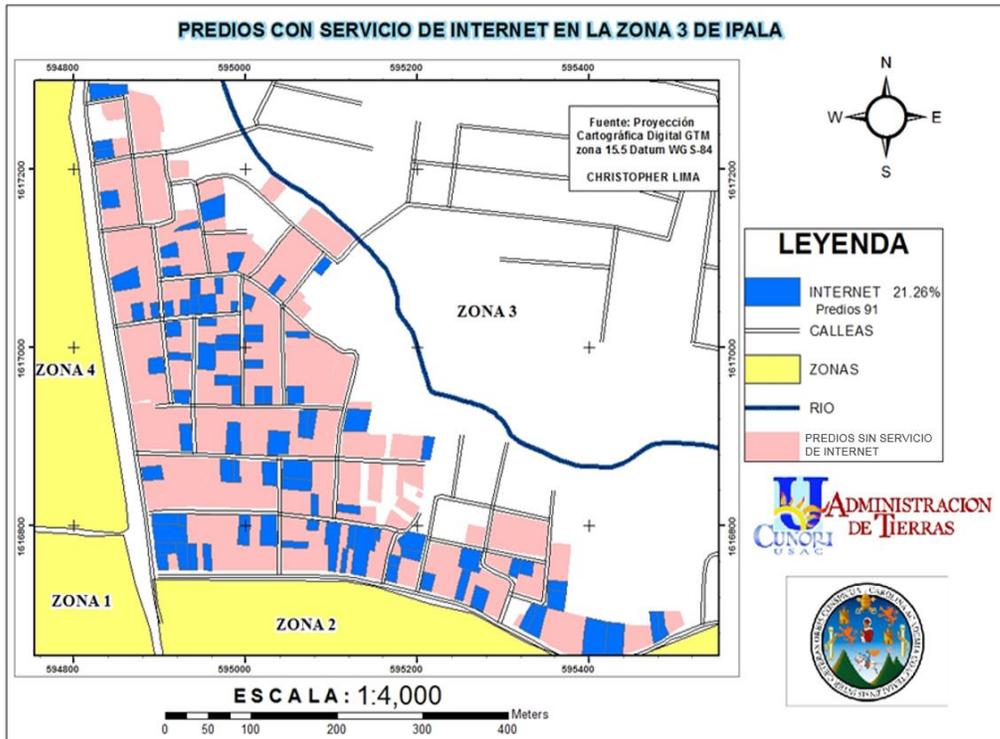
Predios con servicio de teléfono en la zona 3 de Ipala



Nota. En la figura 14 de color amarillo se representan los predios con el servicio de teléfono.

Figura 15

Predios con servicio de internet en la zona 3 de Ipala



Nota. En la figura 15 se ven los predios que poseen el servicio de internet de la zona 3.

6.10 Competencias municipales y prestación de servicios

De acuerdo a la información levantada, se determinó que la municipalidad no tiene concesiones con ninguna empresa en particular, por lo que los servicios los ejecuta la propia municipalidad.

6.10.1 Abastecimiento de agua potable

En Ipala, son 3 las redes de distribución de agua, que se alimentan o abastecen de la siguiente manera: la red 1, abastecida por un pozo mecánico y un nacimiento denominado "la toma", red 2 abastecida por un pozo mecánico que se ubica en el rastro municipal y la red 3, que abastece a la zona 3, que es alimentada por un pozo mecánico ubicado en el barrio "El Calvario"; la distribución de agua es por gravedad, de los pozos va a los tanques y de los tanques a las redes de distribución, el horario es de 5am a 7pm para las redes 2 y 3, mientras que la red 1, debido a que es alimentada por el nacimiento, siempre tiene agua, es decir, las 24 horas, aunque con

menos presión. Se recorrió la red de abastecimiento de agua de la zona 3, identificando la ubicación de la tubería, a su vez las válvulas de paso correspondientes que se especifican en la tabla 13 y la figura 16 siguientes.

Tabla 13

Especificaciones de válvulas de la red de distribución de agua

PULGADAS	TIPO	MATERIAL
2"	COMPUERTA	BRONCE
3"	COMPUERTA	BRONCE
4"	COMPUERTA	BRONCE

Nota. En la tabla se muestran las especificaciones de las válvulas de la red de distribución de agua dentro de la zona 3.

Figura 16

Red de distribución de agua de la zona 3 de Ipala



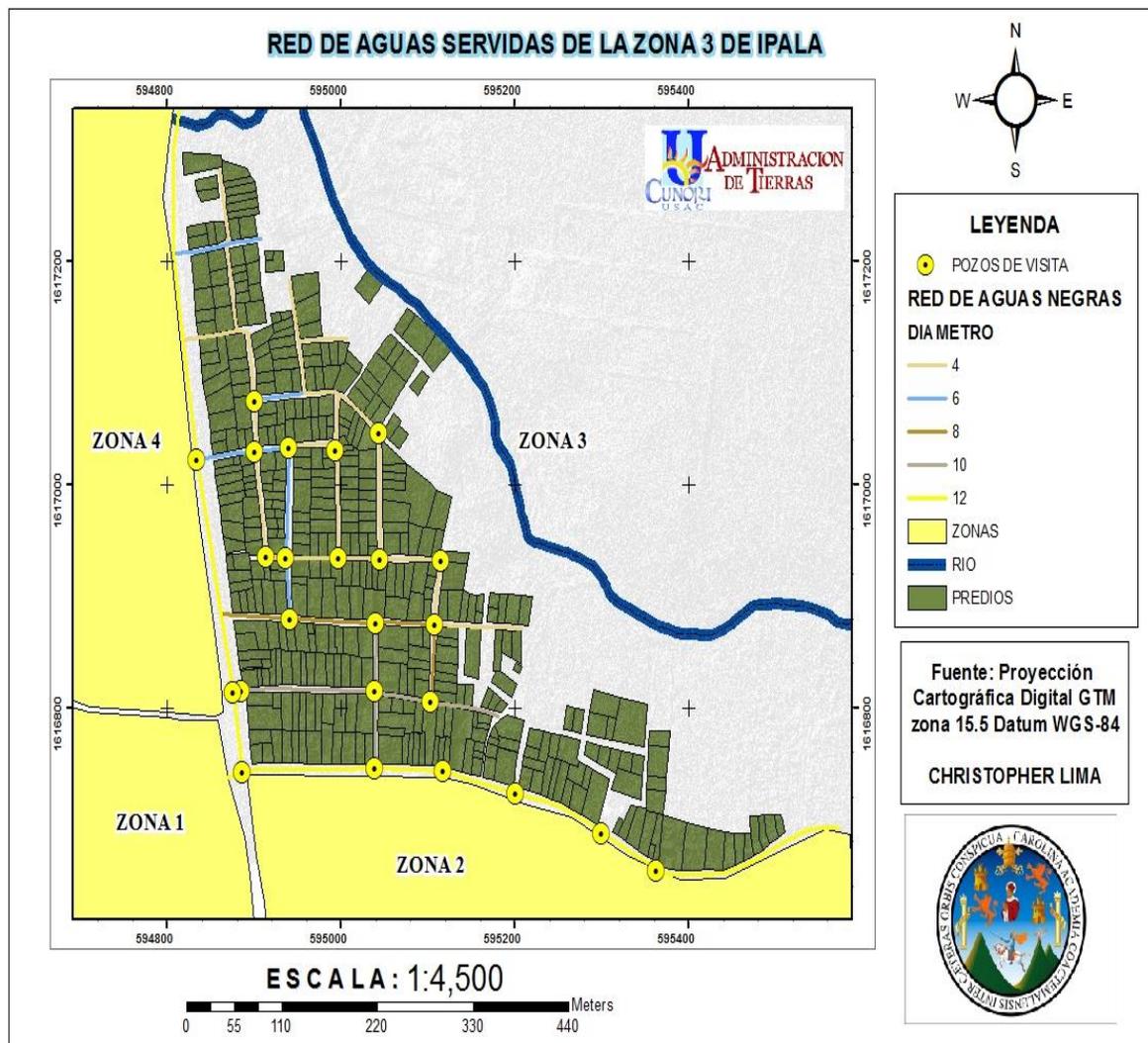
Nota. En la figura 16 se muestra la red de distribución de agua de la zona 3, representada por colores.

6.10.2 Red de aguas servidas

Se digitalizó la red de drenajes de la zona 3, esta pasa en el centro de las calles debajo de la tubería de agua, de igual manera, se ubicaron los pozos de visita; existen diferentes diámetros de la tubería, de 4, 6, 8, 10 y 12 pulgadas, algunos son de cemento y otros de PVC; este proyecto del drenaje tiene 16 años de antigüedad, en la figura 17 se muestra la red de drenaje y pozos de visitas.

Figura 17

Red de aguas servidas de la zona 3 de Ipala



Nota. En la figura 17 se muestra la red de drenajes y los pozos de vista de la zona 3 de Ipala.

6.10.3 Red de alumbrado público

Se recorrieron todas las arterias de la zona 3, posicionando cada poste de alumbrado público, identificando el material con el que están construidos; en la zona hay 74 postes, de los cuales 25 están construidos de cemento, representando el 33.78%, 49 de madera con el 66.21 %, todos los postes miden 5 metros de altura y los focos son de marca LED Alta potencia de 40 watts, ángulo luminoso de 240 grados, lumen de bombilla de 2,700.

A través de un conversor en una hoja electrónica creado por la marca LLUMOR se calculó el diámetro iluminado en metros y dio como resultado 17m para cada foco ver tabla 14.

Tabla 14

Conversor llumor

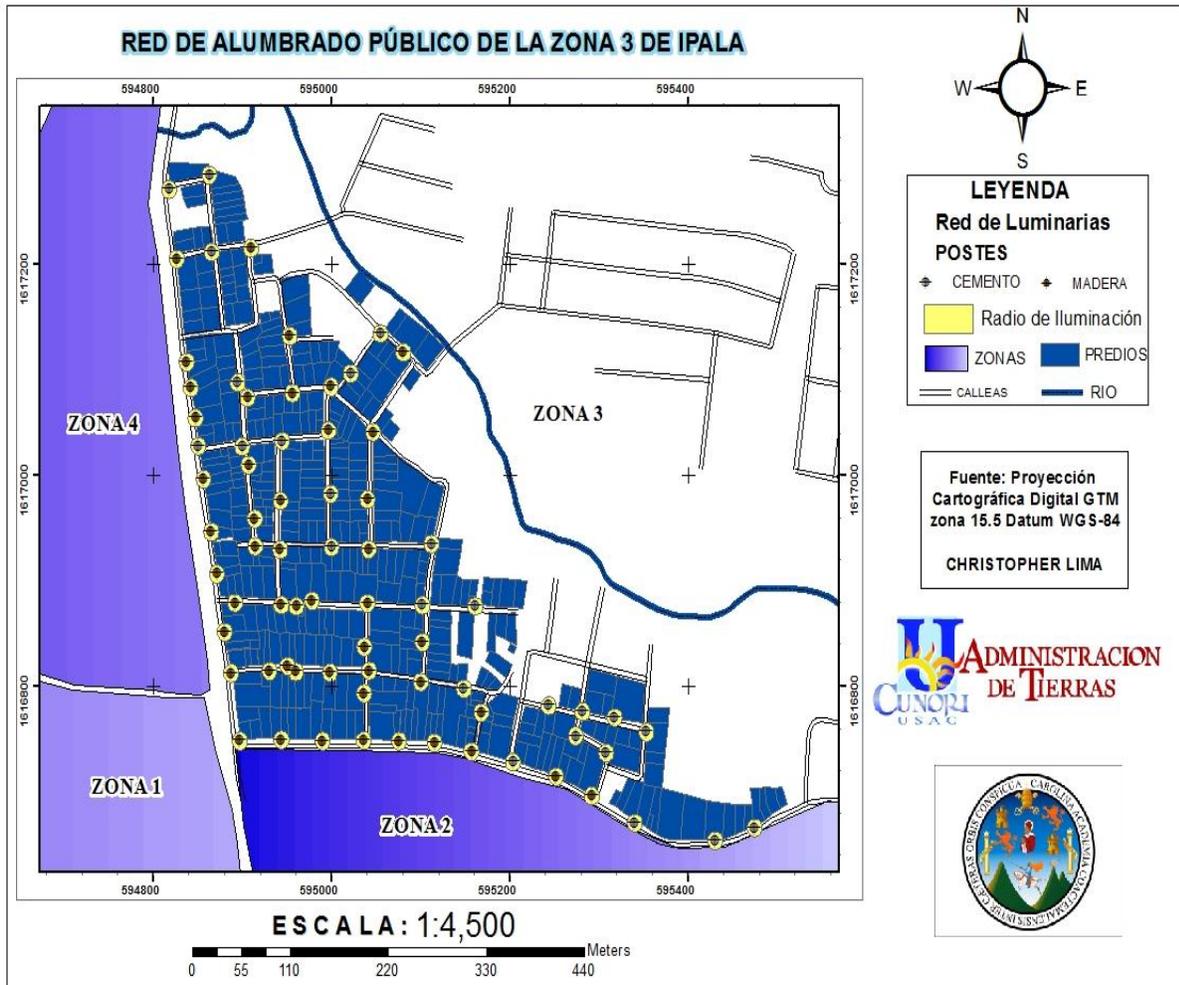
 PASIÓN POR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA			
DATOS DE GENERALES:			
Nombre:	LED Dicroica GU10 5W 320Lm cálido	Nº Ref.:	Su numero
Descripción:	Estimación teórica de iluminancia LUX	Formato:	LL-PLUX_03
Fecha:	martes, 20 de abril de 2021	Revisión:	1.1
Numero:	Nº 000001		
Para obtener más valores de iluminancia LUX mínima recomendada véase según normativa UNE_EN 12464-1:2012 y UNE-EN 12665:2012.			
1. Datos técnicos del foco o bombilla led:			
Indique las características técnicas del foco o de la bombilla led que desea instalar:			
Lumen (lm):	2700	Ángulo (°):	240
Flujo luminoso de la bombilla que se instalará.		El ángulo sólido de la bombilla que se instalará.	
		Altura (m):	5
			Altura total en metros de la sala o habitación (eje "z").
2. Cálculo capacidad individual de una bombilla			
Cálculo de la capacidad luminosa y luminancia del foco o bombilla led definido en el apartado 1			
Distancia enfoque:	5	Radio iluminado:	-8.660254038
Área iluminado:		Estereorradián:	235.619449
Medio ángulo sólido:	120	Diámetro iluminado:	-17.32050808
			9.424777961
3. Resultado teórico			
Resultado de la capacidad luminosa y luminancia del foco o bombilla led definido en el apartado 1			
	Intensidad de luz (Candela - cd)		286.48
	Iluminancia sobre superficie (lx)		11.46
	Diámetro iluminado (m):		-17.32
	Superficie iluminada (m2):		235.62

Nota. En la tabla se muestra el cálculo para determinar el diámetro iluminado de acuerdo a las especificaciones de la bombilla.

En la figura 18 se muestran los postes del alumbrado público, clasificados por el tipo de material con el que están contruidos y el diámetro iluminado dentro de la zona 3 de Ipala.

Figura 18

Red de alumbrado público de la zona 3 de Ipala



Nota. En la figura 18 se observan puntos que representan los postes del alumbrado público y de color amarillo el radio de iluminación.

6.10.4 Recolección, tratamiento y disposición final de desechos sólidos

El servicio de basura, como los otros servicios básicos, es la municipalidad la que lo brinda a la población en general; el tren de aseo pasa tres veces por semana, los días lunes, miércoles y viernes, pasando por las arterias de la zona 3, recogiendo los desechos, por ende cumpliendo con las necesidades de la población.

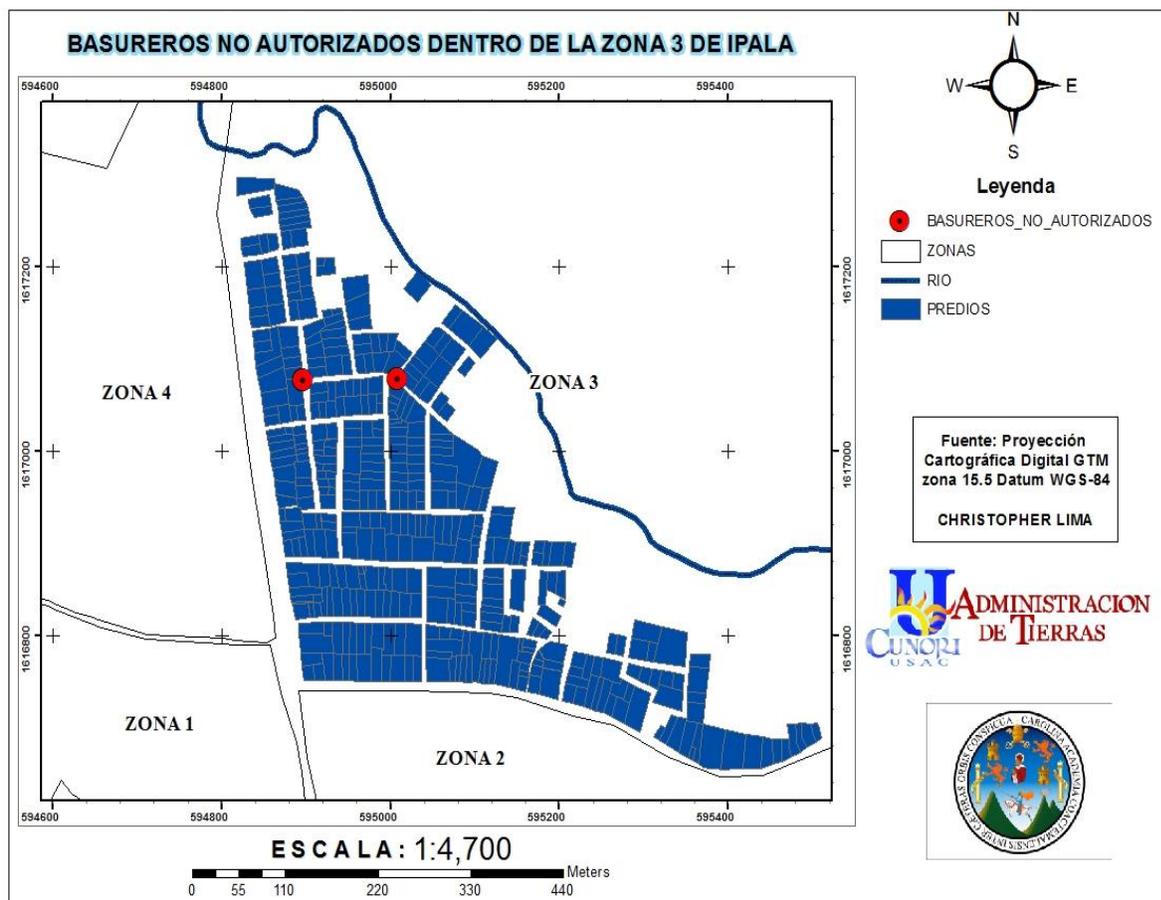
Con respecto a darle un tratamiento a los desechos, se preguntó a la municipalidad y se determinó que no se le da ninguno, únicamente existen personas en el basurero reciclando parte de la basura.

6.10.5 Ubicación de basureros no autorizados

Se localizaron 2 basureros no autorizados dentro de la zona 3; según informan los vecinos, son lugares donde se reúne la basura los días que pasa el tren de aseo recojiéndolos, pero los han tomado como basurero para todos los días de la semana, contaminando los alrededores y esparciendo la basura por toda la zona, en la figura 19 se observa la ubicación de los basureros.

Figura 19

Basureros no autorizados dentro de la zona 3 de Ipala



Nota. En la figura 19 se observan los dos basureros no autorizados dentro de la zona 3.

6.10.6 Infraestructura pública

La infraestructura recreacional que está presente en la zona 3 es un área designada para actividades deportivas, una cancha con doble propósito (papi futbol y basquetbol), la obra se encuentra en estado 100% útil y no necesita reparaciones, como se muestra en la figura 20.

Figura 20

Predio recreacional dentro de la zona 3 de Ipala



Nota. En la figura 20 se muestra la ubicación de la infraestructura recreacional.

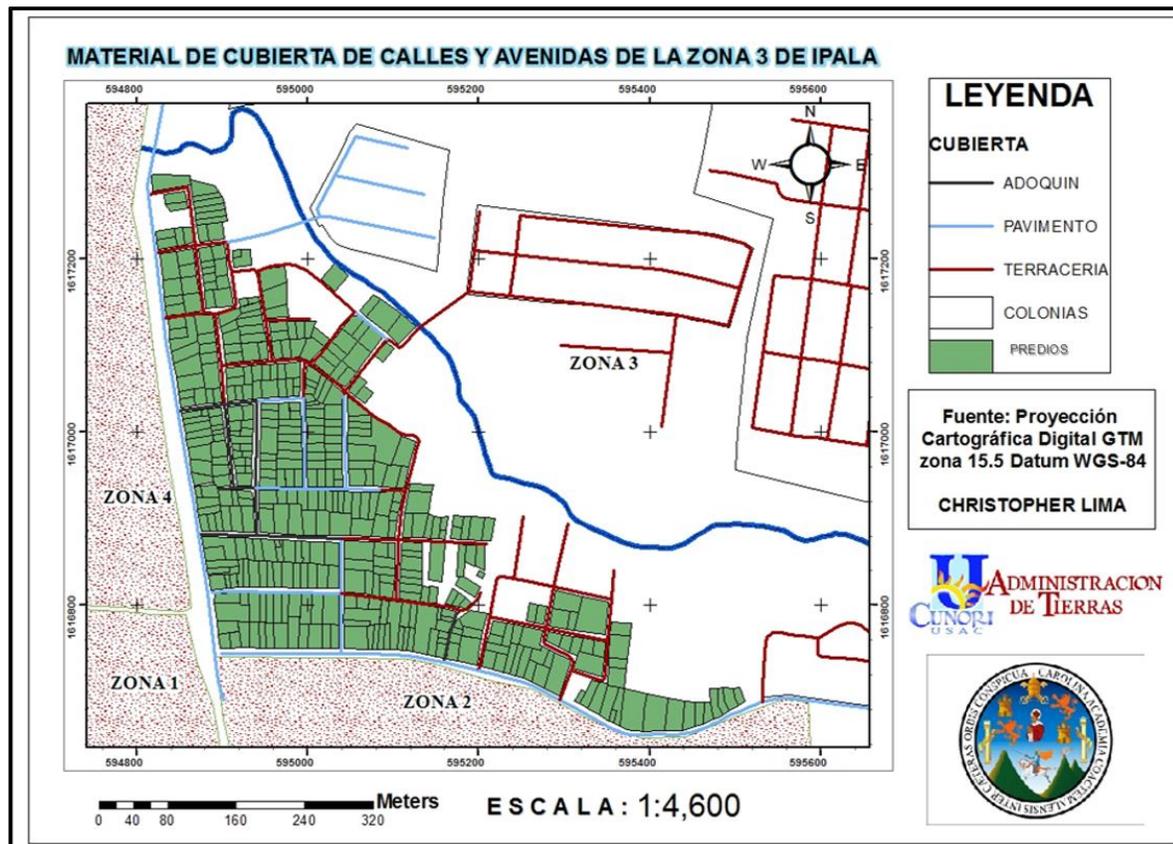
6.11 Clasificación de calles y avenidas

Se identificaron diferentes tipos de materiales de cubierta y diversos anchos de las arterias de la zona 3, entre los materiales están: adoquín, pavimento y terracería, y los anchos de 1 metro a 8 metros; 621 metros son de adoquín, representando el 9%, mientras que 3.558 kilómetros son de pavimento, con el 54%, y 2.751 kilómetros de terracería, con 42%.

La longitud de las arterias de la zona 3 es de 6.479 kilómetros sin contar las colonias aledañas a la zona, en la figura 21 se muestran clasificadas las calles por colores que representan el tipo de cubierta de las mismas.

Figura 21

Materiales de cubierta de calles y avenidas de la zona 3 de Ipala



Nota. En la figura 21 están representadas las cubiertas de las calles y avenidas de la zona 3 de Ipala.

Con respecto al estado de las cubiertas de las arterias de la zona 3, se determinó que 2.4 kilómetros está en buen estado, representado por el 37.16 %, y no necesita ninguna reparación, 351 metros se ubican en estado regular con 5.41%, necesitan mantenimiento y algunas

reparaciones, 3.72 kilómetros se encuentran en mal estado, es decir, están desprovista o necesita reparación completa, es representado con 57.41%, como se muestra en la tabla 15 y la figura 22.

Tabla 15

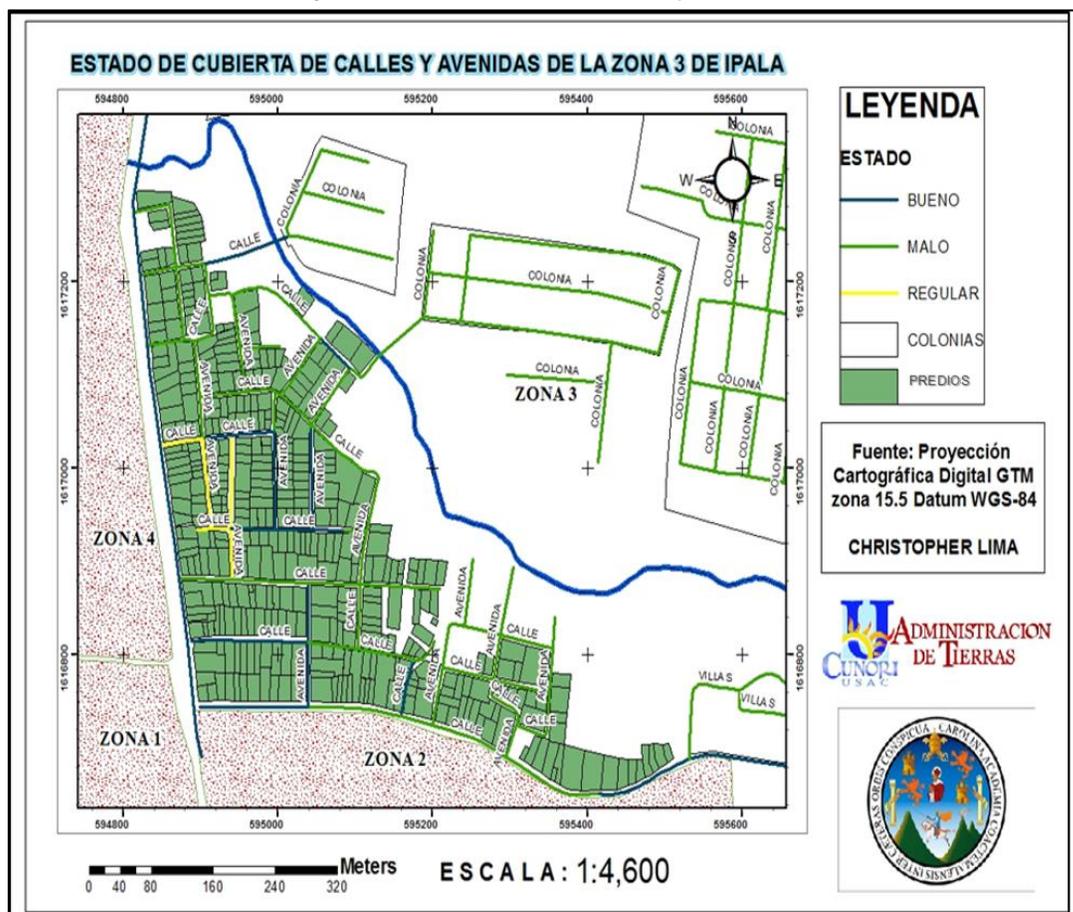
Información de las arterias dentro de la zona 3 de Ipala

ESTADO	LONGITUD	PORCENTAJE
BUENO	2.4KM	37.16%
REGULAR	351MTS	5.41%
MALO	3.72KM	57.41%

Nota. En la tabla se muestra el estado, longitud y porcentaje de las calles y avenidas.

Figura 22

Estado de cubierta de calles y avenidas de la zona 3 de Ipala

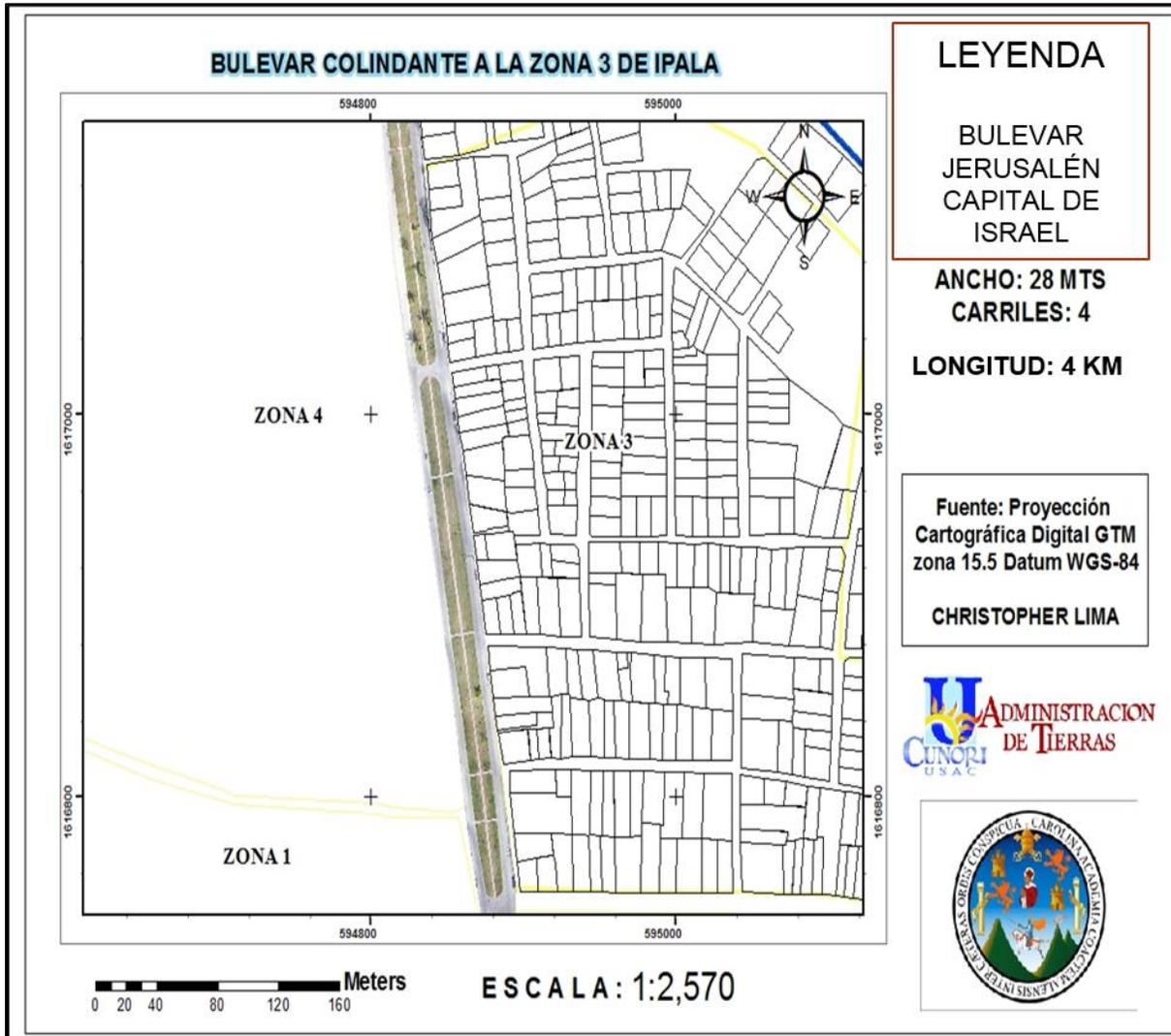


Nota. En la figura 22 se muestra el estado de las arterias de la zona 3 de Ipala, clasificado con colores.

En la figura 23 se presenta parte del bulevar que colinda con el área de estudio.

Figura 23

Bulevar colindante a la zona 3 de Ipala



Nota. En la figura 23 vemos el bulevar que colinda con la zona 3 dando plusvalía a toda el área que comprende.

En la figura 24 y tabla 16 se muestra la clasificación por ancho y la longitud de las arterias de la zona 3 que van de 1 metro a 8 metros.

Tabla 16

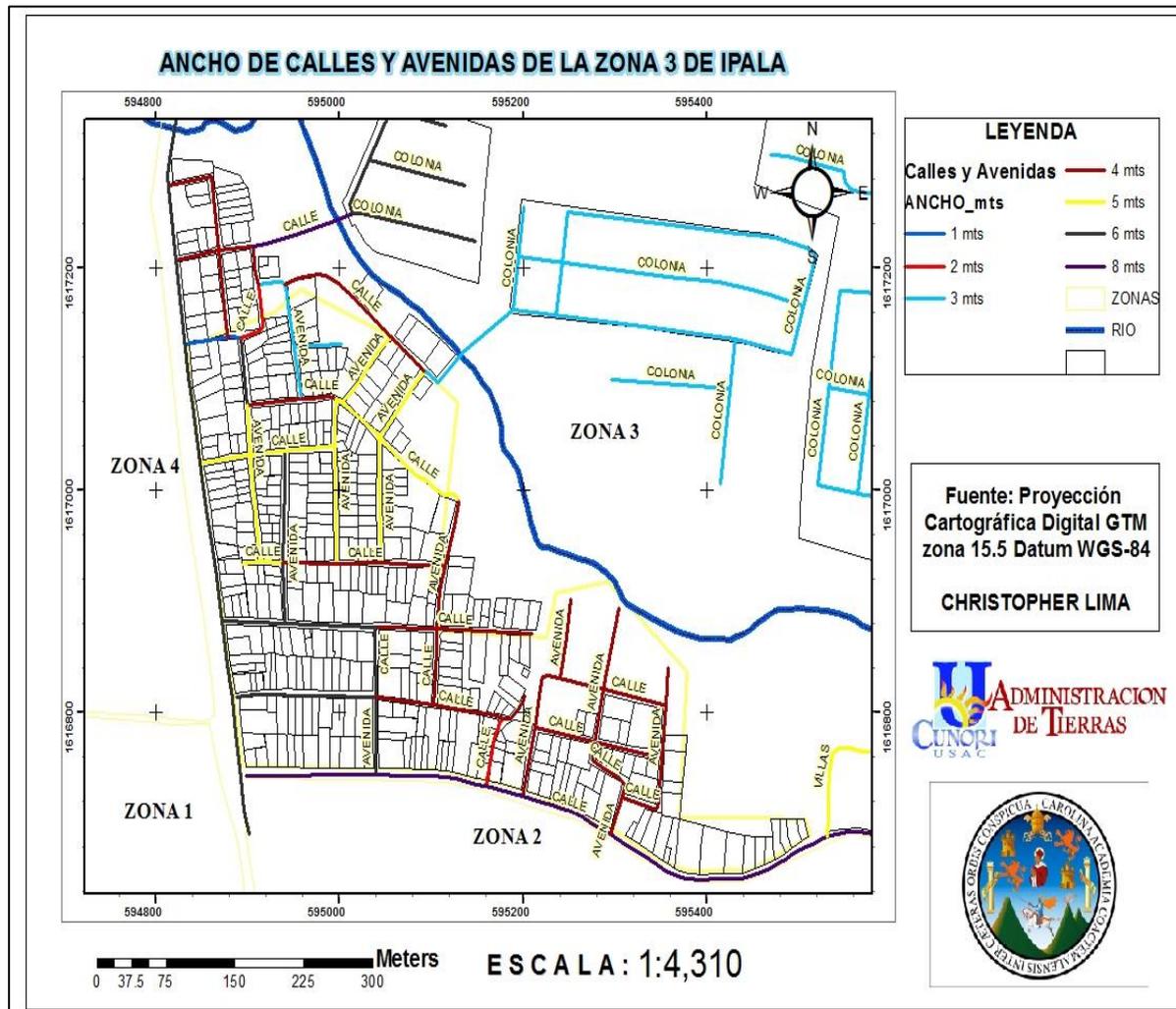
Clasificación de las arterias de la zona 3 de Ipala

ANCHO EN MTS	LONGITUD EN KM
1	0.61
2	0.13
3	1.809
4	1.155
5	1.377
6	2.247
8	1.232

Nota. En la tabla se muestra el ancho y la longitud de las arterias de la zona 3 de Ipala.

Figura 24

Ancho de calles y avenidas de la zona 3 de Ipala



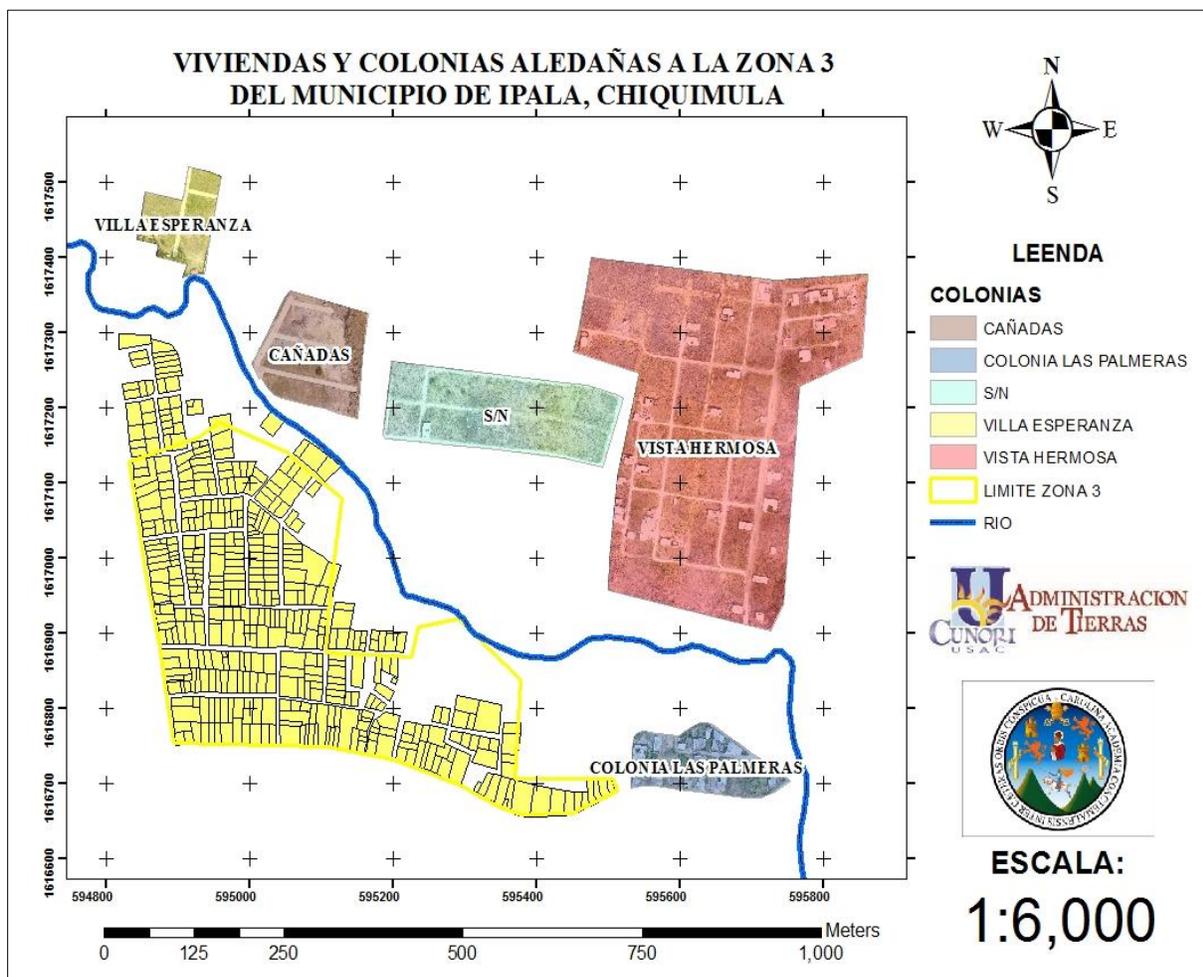
Nota. En la figura 24 se muestra los anchos de las calles y avenidas clasificados por colores.

6.12 Colonias y viviendas aledañas a la zona 3

Existen 5 colonias actualmente en los alrededores de la zona 3, evidenciando cambios en su límite territorial, ya que con el tiempo se crearon y se extendieron hacia la periferia de la misma, de acuerdo a su ubicación se considera que pueden ser tomadas o incluidas dentro de la zona 3. En la figura 25 se presentan las colonias y las viviendas que se encuentra en la periferia de la zona.

Figura 25

Colonia y viviendas aledañas a la zona 3 de Ipala



Nota. En la figura 25 se muestran las colonias y viviendas que se encuentran cercanas a la zona 3 que se consideran que deberían ser parte de la zona 3.

6.13 Otorgamiento de licencias

En la tabla 17 se detallan las licencias de construcción emitidas por la municipalidad de Ipala, Chiquimula para usuarios de la zona 3 desde el año 2020 al 2021.

Tabla 17

Licencias de construcción emitidas por la municipalidad

LISTADO DE LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN AUTORIZADAS EN LA ZONA 3 DE IPALA							
NO.	CORRELATIVO	NOMBRES PROPIOS	UBICACIÓN	FECHA	MONTO	MULTA	METROS DE C.
1	113-20	Reynaldo Josue Giron y Girón	1ra. Ave. Y 1ra. Calle "A" 1-20 Zona 1	30/09/2020	Q200.00	0	80 T
2	119-20	Marlen Elizabeth Miguel Morales	4ta. Ave. Acceso 1, Lote No. 8, Zona 2.	09/10/2020	Q193.50	0	43 T
3	006-20	Osman Ivan Hernandez Martinez	Colonia El Maestro, Ipala.	18/06/2020	Q116.00	Q2,000.00	40 mts.
4	016-20	Marvin Alex. Esteban Sagastume	Colonia El Maestro, Ipala.	18/06/2020	Q64.13	Q0.00	27 mts.
5	024-20	Rosa Amalia Castillo	Colonia El Maestro, Ipala.	19/06/2020	Q33.75	Q0.00	27 mts.
6	025-20	Delmy Carina Gonzalez Pineda de S.	Colonia El Maestro, Ipala.	19/06/2020	Q41.56	Q0.00	17.50 mts.
7	77-20	Maria Magdalena Pleitez Ortiz	Colonia El Maestro, Ipala.	20/07/2020	Q38.00	Q0.00	16
8	92-20	Jamileth Ester Girón España	Colonia El Maestro, Ipala	13/08/2020	Q405.00	Q0.00	60
9	93-20	Blanca A. Galvez Alonzo	Colonia El Maestro, Ipala.	17/08/2020	Q130.50	Q0.00	29
10	94-20	Bartolo Ramirez y Ramirez	Colonia El Maestro, Ipala.	20/08/2020	Q63.00	Q0.00	14
11	131-20	Norma Lisbeth Rosa Villeda	Colonia El Maestro, Ipala.	28/10/2020	Q828.00	0	115 T
12	178-2021	Edy Antonio Alonzo Aldana	Colonia El Maestro, Ipala.	28/01/2021	Q506.25	0	75 Terraza
13	183-2021	William Oswaldo Melchor Díaz	Colonia El Maestro, Ipala.	02/02/2021	Q432.00	0	96 T
14	186-2021	Sarvelia Yolanda Portillo Menendez	Colonia El Maestro, Ipala.	05/02/2021	Q157.50	0	157.5
15	191-2021	Sandy Susana Villaafuerte Castañed	2da. Calle 1-69 zona 3, Col. El Maestro	16/02/2021	Q402.19	2000	107.25
16	198-2021	Cesar Augusto Payes Avila	Sector Hotel Villa Real, Col. El Maestro, Ipa.	02/03/2021	Q1,572.48	0	218.4
17	207-2021	Delmy Carina Gonzalez Pineda	Col. El Maestro, Ipala.	18/03/2021	Q189.00	0	42
18	217-2021	Bernal Humberto Villafuerte Berganz	Col. El Maestro, Ipala.	13/04/2021	Q270.00	0	40
19	228-2021	Syndy Elizabeth Estrada Pacheco	Col. El Maestro, Ipala.	12/05/2021	Q972.00	0	135

Nota. En la tabla se detallan las licencias de construcción emitidas por la municipalidad.

VII. CONCLUSIONES

1. La cantidad de personas que habitan la zona 3 se determinó en base a la información ofrecida por el INE, donde se estipula el promedio de habitantes por vivienda dentro del casco urbano; se obtuvo el promedio de 1,926 personas correspondientes a la zona de estudio entre adultos, jóvenes y niños.
2. El aspecto socioeconómico para la zona 3 se determinó en base al levantamiento de la tipología constructiva y el uso del suelo, donde, en el 15% de los predios, existe diferente actividad económica y de servicios, siendo el uso habitacional el que más predomina en la zona 3; cabe mencionar que esta actividad económica está en proceso de crecimiento debido al reciente bulevar que se construyó, el cual colinda con la zona 3, dándoles plusvalía a los predios y posición geográfica adecuada para la implementación de futuros negocios, lo que demuestra que el aspecto socioeconómico está determinado por acciones económicas y de servicios.
3. Como punto de partida para el levantamiento de la información en campo se realizaron vuelos con dron en el área de estudio, obteniendo la mayor información posible de la zona, procesando y generando una ortofoto con resolución de 3 cm por pixel y un modelo de elevación digital de 4 m por pixel de la zona 3; de igual manera, se generaron curvas de nivel a cada 1 m.
4. En la zona 3 se determinaron diferentes usos: agropecuario, comercial, habitacional, institucional, mixto, recreacional y sin uso, el que más predomina es el habitacional, representando el 62.61% del total de predios y los de menor presencia son el agropecuario y el recreacional, con un 0.23% respectivamente.
5. Con respecto a la tipología constructiva en la zona 3, los materiales que más predominan en cuanto a la construcción de las viviendas son: *losa, block y cerámico*, que representan el 29.20%, mientras que el 0.23% es para las viviendas de teja, block, granito y teja, block, torta de cemento y teja, adobe y cerámico.

6. La zona 3 del municipio de Ipala, Chiquimula, se encuentra en constante crecimiento y expansión de su territorio de una manera desordenada, se han construido viviendas y creado colonias en zonas no aptas o lugares de riesgo.
7. Uno de los riesgos identificados en el área de estudio fue el bulevar, que representa un peligro para toda la población, ya que muchos de los usuarios no respetan los límites de velocidad, poniendo en riesgo su propia vida y la de los demás; además se identificó que los drenajes pluviales representan un riesgo debido a que se encuentran tapados, por lo que en tiempos lluviosos las principales calles del pueblo se inundan.
8. El 76.40% de los predios de la zona 3 cuentan con los servicios básicos como: energía eléctrica, agua potable, drenaje, tren de recolección de basura; otros, tienen acceso a servicios secundarios, como el 21.26% poseen internet, el 75.46% tiene cable y 16.82% teléfono.
9. Son 3 redes de agua potable que abastecen al casco urbano de Ipala, la red 3 es la que provee del vital líquido a la zona de estudio, el agua se obtiene por medio de un pozo mecánico que envía a los tanques y de los tanques baja por gravedad a la red y finalmente, a los usuarios, tiene un horario de 5 am a 7 pm.
10. La red de aguas servidas de la zona 3 está compuesta por tubería de diferentes diámetros y de dos materiales: cemento y PVC, el proyecto tiene 16 años de antigüedad.
11. En la zona 3 hay 74 postes, de los cuales 25 están construidos de cemento, representando el 33.78% y 49 de madera, con el 66.21 %, todos los postes miden 5 metros de altura y los focos son de marca LED Alta potencia de 40 watts, ángulo luminoso de 240 grados, lumen de bombilla de 2,700, con un diámetro de iluminación de 17 metros.
12. El tren de aseo pasa tres veces por semana, los días lunes, miércoles y viernes, pasando por las arterias de la zona 3, recogiendo los desechos y satisfaciendo las necesidades de la población; se investigó que la municipalidad no le da ningún tipo de tratamiento a estos desechos, únicamente hay personas recolectando lo que para ellos aún sirve. Son 2 los basureros no autorizados en la zona 3, son puntos donde juntan la basura para luego ser recogida por el camión municipal.

13. La zona 3 no cuenta con escuelas o colegios, por lo que los estudiantes asisten al Instituto Nacional de Educación Básica y a la Escuela Nacional Urbana Ismael Cerna, las escuelas más cercanas son la que se encuentra en la aldea El Calvario y aldea El Suyate.

14. Las calles y avenidas de la zona 3 tienen diferentes tipos de cubierta: 621 metros son de adoquín representando el 9%, mientras que 3.558 kilómetros son de pavimento, con el 54%, 2.751 kilómetros de terracería, con 42%, todas permiten la circulación vehicular sin obstaculizaciones. Posee alumbrado público acorde a las necesidades de la población.

15. Se identificaron 5 colonias o residenciales aledañas a la zona 3, que en un futuro tendrán que ser consideradas como parte de esta zona: Colonia Villa Esperanza, Residenciales Cañadas de Ipala, Colonia Vista Hermosa, Colonia Sin Nombre y Colonia Las Palmeras.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Que el presente diagnóstico territorial de la zona 3 del municipio de Ipala sea actualizado constantemente, ya que ofrece información a detalle de la dinámica territorial dentro de la zona y que contribuirá como punto de partida para la implementación del Plan de Ordenamiento Territorial.
2. Hacer las gestiones necesarias para evitar desastres que afecten a personas que viven en áreas consideradas en riesgo, especialmente en épocas lluviosas, donde se vuelvan más vulnerables.
3. Implementar semáforos en puntos estratégicos del bulevar, y reductores de velocidad, con ello se frena la excesiva velocidad con la que muchos usuarios transitan esa carretera y hacer campañas de concientización a la población con el objetivo de que las personas tomen las precauciones correspondientes y evitar un desastre.
4. Frenar el aumento de los basureros no autorizados dentro de la zona, evitando con ello la contaminación.
5. Dar mantenimiento a las calles y avenidas que se encuentran en mal estado y proveer de algún material de cubierta a las calles que se encuentran desprovistas.
6. Hacer las gestiones necesarias para incluir dentro de la zona 3 las viviendas y las colonias que se crearon en la periferia y con ello controlar la expansión territorial.

IX. REFERENCIAS

- ABC. (2006). *El ordenamiento territorial*. Editorial Azeta S.A. Recuperado de <http://www.abc.com.py/articulos/el-ordenamiento-territorial-912432.html>
- Álvarez Fernández, V. (2012). *Red de abastecimiento*. Recuperado de http://www.lis.edu.es/uploads/8b982502_2156_46f9_8799_603901b43c8d.pdf
- Argueta Salazar, R.E. (2006). *Historia del municipio de Ipala*. [Tesis de Maestría en investigación]. Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1794.pdf
- AristaSUR. (2010). *Sistema de coordenadas geográficas: longitud y latitud*. Recuperado de <https://www.aristasur.com/contenido/sistema-de-coordenadas-geograficas-longitud-y-latitud>
- Arteaga Basurto, C. y Gonzáles Montaña, M.V. (2001). *Diagnóstico: en desarrollo comunitario*. México: UNAM. Recuperado de <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/1006/1/Diagnostico.%20en%20Desarrollo%20comunitario.pdf> 
- Campos Alvarado, V. (2019). Las acciones urbanísticas: ordenamiento territorial y zonificación en la jurisprudencia panameña. *Anuario de Derecho* 39(48):43-61. Recuperado de <http://up-rid.up.ac.pa/2010/1/934>
- Consejo Municipal de Desarrollo y Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia. (2010). *Plan de desarrollo municipal de Ipala, Chiquimula*. Recuperado de <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/departamento-de-chiquimula/file/334-pdm-ipala>
- Construmática. (s.f.). *Red de alcantarillado* (en línea). Recuperado de https://www.construmatica.com/construpedia/Red_de_Alcantarillado

De Paz Pérez, M.E. (23 de diciembre de 2016). *Importancia del ordenamiento territorial en los municipios de Guatemala*. Asociación Nacional de Municipalidades de la República de Guatemala. Recuperado de <https://anam.org.gt/site/2016/12/23/importancia-del-ordenamiento-territorial-en-los-municipios-de-guatemala/>

Decreto número 12-2002 del código municipal. 13 de mayo de 2002 (Guatemala). Diario de Centro América no. 12. Recuperado de <https://scp.gob.gt/wp-content/uploads/2017/03/CODIGO-MUNICIPAL.pdf>

Decreto número 41-2005 de Ley del Registro de Información Catastral. 20 de julio de 2005 (Guatemala). Diario de Centro América no. 22. Recuperado de https://www.congreso.gob.gt/assets/uploads/info_legislativo/decretos/2005/gtdcx41-2005.pdf

Environmental Systems Research Institute. (2016). *¿Qué es un shapefile?* ArcGIS for Desktop. Recuperado de <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/shapefiles/what-is-a-shapefile.htm>



Fenalco Bolívar. (24 de julio de 2013). *¿Qué es un plan de ordenamiento territorial y para qué sirve?* Fenalco la fuerza que une Bolívar. Recuperado de <http://www.fenalcobolivar.com/desarrollo-sectorial/que-es-un-plan-de-ordenamiento-territorial-y-para-que-sirve-1487>

Gutiérrez Palacios, JE. (2014). *Topografía para las tropas IGM* (2014). Chile, Instituto Geográfico Militar de Chile. Recuperado de https://kupdf.net/download/topografia-para-las-tropas-igm-2014_5a9eccafe2b6f5dd3fbbd7ac_pdf

Instituto Nacional de Estadística. (01 de febrero de 2018). *Resultados del censo 2018*. Recuperado de <http://redatam.censopoblacion.gt/bingtm/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=CPVGT2018&lang=esp>

Kwei. I. (22 de diciembre de 2020). *Departamento de Chiquimula, Guatemala*. Guatemala.com. Recuperado de <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/departamento-chiquimula-guatemala/>

Laínez Parra, Y. (2012). Dinámicas territoriales, entre la permanencia y la movilidad en el suroeste antioqueño. [Tesis de Maestría en Estudios Urbano Regionales]. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/11699/42894048.2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mena Frau, C; Molina Pino, L; Ormazábal Rojas, Y; Morales Hernández, Y. (2011). Generalización de modelo digital de elevación condicionada por puntos críticos de terreno. *Boletín de Ciencias Geodésicas* 17 (3):439-457. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/bcg/v17n3/a07v17n3.pdf>

Municipalidad de Guatemala. (14 de noviembre de 2018). Marco legal para el ordenamiento territorial. POT/Municipalidad de Guatemala. Recuperado de http://pot.muniguate.com/docts_soporte/02_marco_legal.php

Municipalidad de Guatemala. (14 de octubre de 2017). *Preguntas frecuentes*. Muniguate. Recuperado de <http://www.muniguate.com/images/especiales/catastro/pregf.html>



Parques Alegres. (9 de septiembre 2019). *¿Qué es el equipamiento urbano?* Recuperado de <https://parquesalegres.org/biblioteca/blog/que-es-el-equipamiento-urbano/>

Pérez Porto, J. y Merino; M. (2012). *Definición de zona*. Definición de. Recuperado de <https://definicion.de/zona/>

San Isidro, R. (25 de febrero de 2017). *¿Qué países tienen mayor densidad de población?* Expansión. Recuperado de <http://www.expansion.com/economia/2017/02/24/58b01455ca4741e56f8b458f.html>

Secretaría de Gobernación de México. (2015). *Guía de servicios públicos municipales*. Secretaría de Gobernación/Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/171945/Guia_de_servicios_publicos_municipales_2015.pdf

Significados. (3 de septiembre de 2021). *Significado de sistema educativo*.
Significados.com Recuperado de <https://www.significados.com/sistema-educativo/>



Apéndice 2. Boleta de campo para evaluar uso de suelo y tipología constructiva

Tipología constructiva		losa, lamina, teja	Block, adobe, ladrillo	ceramico, granito torta de cemento	Uso del Suelo								
ccc:	Plantas	Techo	Pared	Piso	Habitacional 1	Comercial 2	Mixto 3	Servicios 4	Institucional 5	cultural Recreacional 6	Agropecuario 7	Sin Uso	OBS

Apéndice 3. Boleta de campo para red de luminarias

RED DE LUMINARIAS									
No. de poste	Material			Estado			Tipo de Bombilla		OBS
	Madera	Concreto	Hierro	Bueno	Regular	Malo			

Apéndice 4. Boleta de campo para evaluar el sistema educativo

SISTEMA EDUCATIVO													
Nombre	Denominacion			Dirección	Niveles de escolaridad				cantidad de docentes	cantidad de alumnos	cantidad de escritorios	Estado de escritorios B/R/M	Observaciones
	Es.	Col.	Inst.		Pre.	Pri.	Bás.	Div.					

Apéndice 5. Boleta de campo para evaluar los servicios

SERVICIOS							
ccc:	Agua	Drenaje	Energía eléctrica	Tren de aseo	Cable	telefono	internet

Apéndice 6. Boleta de campo para evaluar instituciones

Infraestructura Pública: Instituciones					
No.	Nombre	Personal técnico	Personal administrativo	Horarios	Edificio

Apéndice 7. Boleta de campo para evaluar sistema de salud

Infraestructura Pública: Sistema de salud					
Nombre	Tipo	Encamamiento	Médicos	Personal Administrativo	Horario de Atención

Apéndice 8. Boleta de campo para evaluar infraestructura recreacional

Infraestructura Pública: Recreacional					
Nombre	Tipo de lugar	Descripción	Estado	Pago por Uso	Horario

Apéndice 9. Boleta de campo para evaluar tipología vial

Tipología Vial						
No.	Estado de la red			Material de cubierta	Ancho de segmentos	
	B	R	M	1-2-3-4-5	A/B/C/D	
						1 Asfalto
						2 Concreto
						3 Adoquín
						4 Desprovisto
						5 Otro
						A 1 a 2 mts.
						B 2.1 a 3.5mts.
						C 3.51 a 5mts.
						D 5.01 (>)

Apéndice 10. Boleta de campo para evaluar sistema de distribución de agua

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA						
fuentes (pozos)						
No. Fuente (pozo)	Coordenadas		Ubicación	Dist. A Tanque	Diametro	Observaciones
	X	Y				

Red de Distribución de Agua Potable						
No. Red	Coordenadas		Longitud en metros	Barrios que abastece		
	X	Y				

Apéndice 11. Boleta de campo para evaluar sistema de distribución de agua

RED DE AGUAS SERVIDAS					
RED	Coordenadas		MATERIAL	LONGITUD	ANTIGÜEDAD
	X	Y			

Apéndice 12. Boleta de campo para evaluar licencias de construcción

LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN						Coordenadas	
No. De licencia	Código	Usuario	Dirección	Uso Solicitado Habitacional - Comercial	Estado Ejec - Det - Ter	x	y