

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



“SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS PARA LA PROYECCIÓN SOCIAL DEL
MUNICIPIO DE SOYAPANGO.”

PRESENTADO POR:
BR. MAURICIO ALEXANDER GARCÍA BELTRÁN

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



“SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS PARA LA PROYECCIÓN SOCIAL DEL
MUNICIPIO DE SOYAPANGO.”

PRESENTADO POR:
BR. MAURICIO ALEXANDER GARCÍA BELTRÁN

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE



“SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS PARA LA PROYECCIÓN SOCIAL DEL
MUNICIPIO DE SOYAPANGO.”

PRESENTADO POR:

BR. MAURICIO ALEXANDER GARCÍA BELTRÁN

REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

CIUDAD UNIVERSITARIA, SEPTIEMBRE 2023

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

MSc. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

SECRETARIO GENERAL

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

DECANO

MAECE. NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVARADO

SECRETARIO

ING. AGR. MSc. EDGAR GEOVANY REYES MELARA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

ING. AGR. MSc. JOSÉ MAURICIO TEJADA ASECIO

TUTOR INTERNO:

PhD. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ MARTÍNEZ

TUTOR EXTERNO:

ING. DAVID ERNESTO BARILLAS

COORDINADOR DE PROCESOS DE GRADUACIÓN

ING AGR. JUAN GERARDO MARROQUIN REINA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Monseñor Oscar Arnulfo Romero, quien es el santo de las luchas para la liberación popular, a mi mamá María Concepción Beltrán y mi papá Mauricio García por haberme dado la vida y un cálido hogar aún con todas las dificultades que pudimos pasar las cinco personas que componemos nuestra familia.

A mi compañero y amigo Carlos García por su apoyo incondicional en esta lucha por obtener mi titulación, por sus consejos y formación que me han ayudado a ser parte de la persona que ahora soy, la confianza que me ha brindado desde que me conoció.

A mí hijo Enrique Alexander García quien ha sido una de las fuentes de inspiración en los momentos de vacilación durante este caminar que estoy culminando.

A las y los caídos en la lucha revolucionaria universitaria quienes no pudieron cumplir este sueño que estoy a punto de cumplir, pero que con mi titulación espero honrar la memoria de sus brazos que un día se alzaron para poder permitirme ser hijo de la Universidad de El Salvador

Mauricio Alexander García Beltrán

AGRADECIMIENTOS

A San Romero de América que me acompañó en momentos difíciles en mi camino de estudiante.

Agradezco a mi mamá María Concepción Beltrán y mi papá Mauricio García quienes desde sus posibilidades me apoyaron en la vida académica.

A mi compañera de mil batallas Silvia Alberto quién ha sido una luz en algunos momentos donde se tornaba gris el panorama pero que con sus palabras de aliento, valentía y fuerza me ayudaron para emprender y seguir adelante.

A la familia que conocí en la universidad: Marielos Hernández, Zaira Trejo, Johel Guardado, Juan Marroquín, Lucio Mejía, Oscar Ponce y Walter Parada quienes han sido parte de este camino como camaradas de estudio

A grandes maestros y mis mentores en mis últimos procesos académicos quienes se convirtieron también en mis amigos el PhD Miguel Hernández y el MSc. Nelson Bernabé Granados

A la municipalidad de Soyapango por haberme brindado la oportunidad de desarrollar mi proceso de grado con las mejores condiciones posibles extendiéndome su ayuda en lo que necesitara.

Agradezco a cada una de las personas que depositaron confianza en mí y que me han apoyado a poder culminar este proceso de mi vida que recibo con alegría

Mauricio Alexander García Beltrán

Índice

INTRODUCCIÓN.....	1
1. INFORMACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA	2
1.1. Datos generales	2
1.2. Actividades Actuales	3
2. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA DEL SECTOR.....	5
3. METODOLOGÍA	5
3.1. Metodología de oficina	6
3.1.1. Diagnostico administrativo.....	6
3.1.2. Consolidación de información existente	6
3.1.3. Recopilación de información y datos	10
3.1.4. Verificación de información	11
3.2. Metodología de Campo	11
3.2.1. Toma de puntos con GPS in situ	11
3.3. Metodología de Laboratorio.....	12
3.3.1. Digitalización de datos territoriales	12
3.3.2. Elaboración de mapas temáticos.....	13
4 ACTIVIDADES EMERGENTES REALIZADAS.....	14
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
5.1. Mapas temáticos	17
6. CONCLUSIONES	41
7. RECOMENDACIONES	42
8. BIBLIOGRAFÍAS.....	43

Índice de figuras

Figura 1. Organigrama Alcaldía Municipal de Soyapango	4
Figura 2: Mapa de Soyapango seccionado en zonas.....	7
Figura 3: Aplicación del geo proceso de intercepción en QGIS.....	8
Figura 4: Cartografía de Soyapango dividida por zonas.....	9
Figura 5: Verificación de casas comunales del municipio de Soyapango, por medio de coordenadas geodésicas en google earth	10
Figura 6: GPS utilizado (a), Toma de punto (b), Lugar de toma de puntos (c).....	12

Figura 7: Digitalizando de puntos a georreferenciar en hojas de Excel, en oficina de planificación, ordenamiento y desarrollo urbano.....	13
Figura 8: logo del congreso internacional Metrópolis por la Gobernanza (a), Asistencia al congreso (b)	15
Figura 9: Congreso de “Arboricultura Urbana 2022” en Hotel Sheraton presidente.....	16
Figura 10: Mapa temático del estado de la red vial del municipio de Soyapango, zona norte.	17
Figura 11: Mapa temático del estado de la red vial del municipio de Soyapango, zona centro.	18
Figura 12: Mapa temático del estado de la red vial del municipio de Soyapango, zona sur.	19
Figura 13: Mapa de posición espacial de las casas comunales del municipio de Soyapango	20
Figura 14: Identificación de complejos deportivos en el municipio de Soyapango.....	21
Figura 15: Mapa de ubicación de las comunidades del municipio de Soyapango.	22
Figura 16: Mapa temático de sobre posición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 1 del municipio de Soyapango.	23
Figura 17: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 2 del municipio de Soyapango	24
Figura 18: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 3 del municipio de Soyapango	25
Figura 19: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 4 del municipio de Soyapango.	26
Figura 20: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 5 del municipio de Soyapango.	27
Figura 21: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 6 del municipio de Soyapango.	28

Figura 22: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 7 del municipio de Soyapango	29
Figura 23: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 8 del municipio de Soyapango.	30
Figura 24: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 9 del municipio de Soyapango.	31
Figura 25: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 10 del municipio de Soyapango	32
Figura 26: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 11 del municipio de Soyapango	33
Figura 27: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 12 del municipio de Soyapango	34
Figura 28: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 13 del municipio de Soyapango	35
Figura 29: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 14 del municipio de Soyapango	36
Figura 30: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 15 del municipio de Soyapango	37
Figura 31: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 16 del municipio de Soyapango	38

RESUMEN

El desarrollo de la pasantía profesional en la Alcaldía Municipal de Soyapango se realiza con el objetivo principal de brindar diferentes herramientas que permitan visualizar a nivel macro, datos en el municipio de Soyapango, también aportar al ordenamiento territorial con un enfoque social para que el desarrollo tenga como base mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la localidad.

El resultado de este estudio realizado junto a la gerencia de planificación ordenamiento y desarrollo urbano tiene como resultado una serie de documentos electrónicos llamados shape file donde su contenido tiene datos que genera mapas temáticos listos para impresión donde se reflejan diferentes datos como número de casas comunales, complejos deportivos, canchas, zonas de riesgo y distribución geográfica.

Se busca brindar un apoyo al municipio de Soyapango, debido a su importancia por la cantidad de personas que lo habitan siendo uno de los más poblados del país después de algunas cabeceras departamentales.

La municipalidad tiene el reto de integrar a las diferentes gerencias que pueden estar involucradas al momento de proporcionar la información que se proyecta en los mapas temáticos y así abordar algunos problemas que tiene el municipio de una manera integral en beneficio de la comunidades, urbanizaciones y colonias.

La pasantía fue desarrollada en el año 2022 durante los meses de abril a septiembre, en la oficina de la gerencia de planificación, ordenamiento y desarrollo urbano, de la alcaldía municipal de Soyapango.

INTRODUCCIÓN

Los Sistema de Información Geográfica (SIG), permiten capturar, almacenar, desplegar, cartografiar y analizar datos geográficos (UAB 2011), se han convertido en una importante herramienta en las tareas de planificación ambiental y ordenamiento del territorio. Con ellos es posible resolver con más facilidad complejos problemas de asignación “óptima” del uso del suelo urbano (MARN 2012).

Hablar de SIG, no necesariamente debe referirse a un software o a una oficina donde un especialista maneja y depura bases de datos geográficas a través de softwares, equipos y tecnologías avanzadas y hacer mapas coloridos, sino más bien todas las herramientas que las personas utilizan para expresar su trabajo, registro de eventos de la naturaleza y antropogénicos, de una manera referenciada a la tierra, mejor dicho, a través de mapas (Hernández, 2019).

La Alcaldía Municipal de Soyapango siendo una institución que lidera un municipio de gran densidad poblacional, debe tener una base de datos territorial de casas comunales, edificios o propiedades municipales, así como identificar las diferentes calles que tiene el municipio para enfocarse en la planificación y ordenamiento urbano según la estructura actual del municipio, con esta pasantía se creó esta base de datos en un software de uso libre es decir que no se paga su descarga ni uso en las computadoras.

El producto de la pasantía ayudará a facilitar futuros proyectos en beneficio de los habitantes de Soyapango, además de sistematizar el trabajo de la gerencia de planificación, ordenamiento y desarrollo urbano, esto resumido en mapas temáticos y archivos digitales.

1. INFORMACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

1.1. Datos generales

1.1.1. Localización

Las oficinas centrales de la Alcaldía Municipal de Soyapango están ubicadas en la 1a Avenida Sur y Calle Roosevelt Poniente Barrio El Centro, Soyapango, departamento de San Salvador, El Salvador, C.A.

1.1.2. Antecedentes

En 1824 con la proclama de la primera Constitución Política de El Salvador, siendo jefe de estado Juan Manuel Rodríguez, se configuraron sus primeros cuatro departamentos: Sonsonate, San Miguel, San Vicente y San Salvador; Soyapango queda adscrito al departamento de San Salvador con el título de Pueblo, en 1865 es incluido como municipio del distrito del Centro de San Salvador, durante la administración del General Fernando Figueroa, por Decreto Legislativo del 16 de mayo de 1907 se confirió el título de Villa y el 21 de Enero de 1969 obtuvo el rango de ciudad.

1.1.3. Recursos

1.1.3.1. Naturales

La Alcaldía municipal de Soyapango, posee un terreno urbano de 2,700 metros cuadrados, donde se encuentra actualmente la Alcaldía Municipal, además tiene una finca llamada Chantecuan con 49 hectáreas de bosque e instalaciones, donde se desarrollan actividades como senderismo, canopi o tirolesa, reproducción de árboles forestales y frutales para campañas de arborización.

1.1.3.2. Instalaciones y equipos

La municipalidad cuenta con un edificio ubicado en la zona central donde está el despacho municipal, dos distritos municipales, uno ubicado en la zona norte y otro cercano a la zona sur, una oficina para el mantenimiento de espacios públicos, una planta de transferencia para desechos sólidos, un vivero municipal, la oficina de planificación, ordenamiento y desarrollo urbano se encuentra dentro del edificio central y posee equipo de alta gama para la revisión diseño e implementación de proyectos, dentro de los cuales incluye: GPS, estación total (teodolito electrónico), medidores de distancias electrónicos entre otros.

1.1.3.3. Humanos

Actualmente la alcaldía cuenta con alrededor de 1,800 trabajadores entre personal bajo contrato y eventuales, que se distribuyen entre las diferentes gerencias, direcciones y secretarías municipales.

1.2. Actividades Actuales

1.2.1. Producción principal y otras

La actividad principal de la municipalidad es brindar servicios a la población de Soyapango, como la emisión de documentos, inspecciones en temas de la ordenanza municipal, entre otros con la finalidad de satisfacer las necesidades de los habitantes del municipio de Soyapango, promoviendo y facilitando la participación ciudadana para la búsqueda en conjuntos del desarrollo local así permitir también el bienestar de los habitantes.

1.2.2. Situación técnica

La gerencia de Planificación, Ordenamiento y Desarrollo Urbano realiza inspecciones a construcciones para la generación de permisos a las y los ciudadanos, supervisa de proyectos, elabora carpetas técnicas para proyectos que incluyen presupuestos, cotizaciones, planos, diagramación, además levantamientos topográficos y catastrales para proyectos municipales y gubernamentales.

1.2.3. Generales de comercialización

El fin de la institución no es la producción y comercialización de insumos. Sino brindar servicios de carácter públicos municipales a la población de Soyapango.

1.2.4. Situación administrativa

La administración municipal depende de la o el alcalde electo y su concejo municipal, que nombran cada tres años en una sesión de concejo a las y los gerentes, jefes y directores de cada oficina, actualmente mantienen dos secretarías, cuatro direcciones y diecinueve gerencias, las decisiones administrativas o de otra índole que incluyan el aspecto económico son tomadas por el concejo municipal que desde el año 2015 es plural es decir que lo integran diversos partidos políticos, pero manteniendo mayoría simple el partido político que administre la municipalidad, a continuación se presenta el organigrama defino por la actual administración:

*Organigrama
Alcaldía
Municipal de
Soyapango
Agosto 2022*

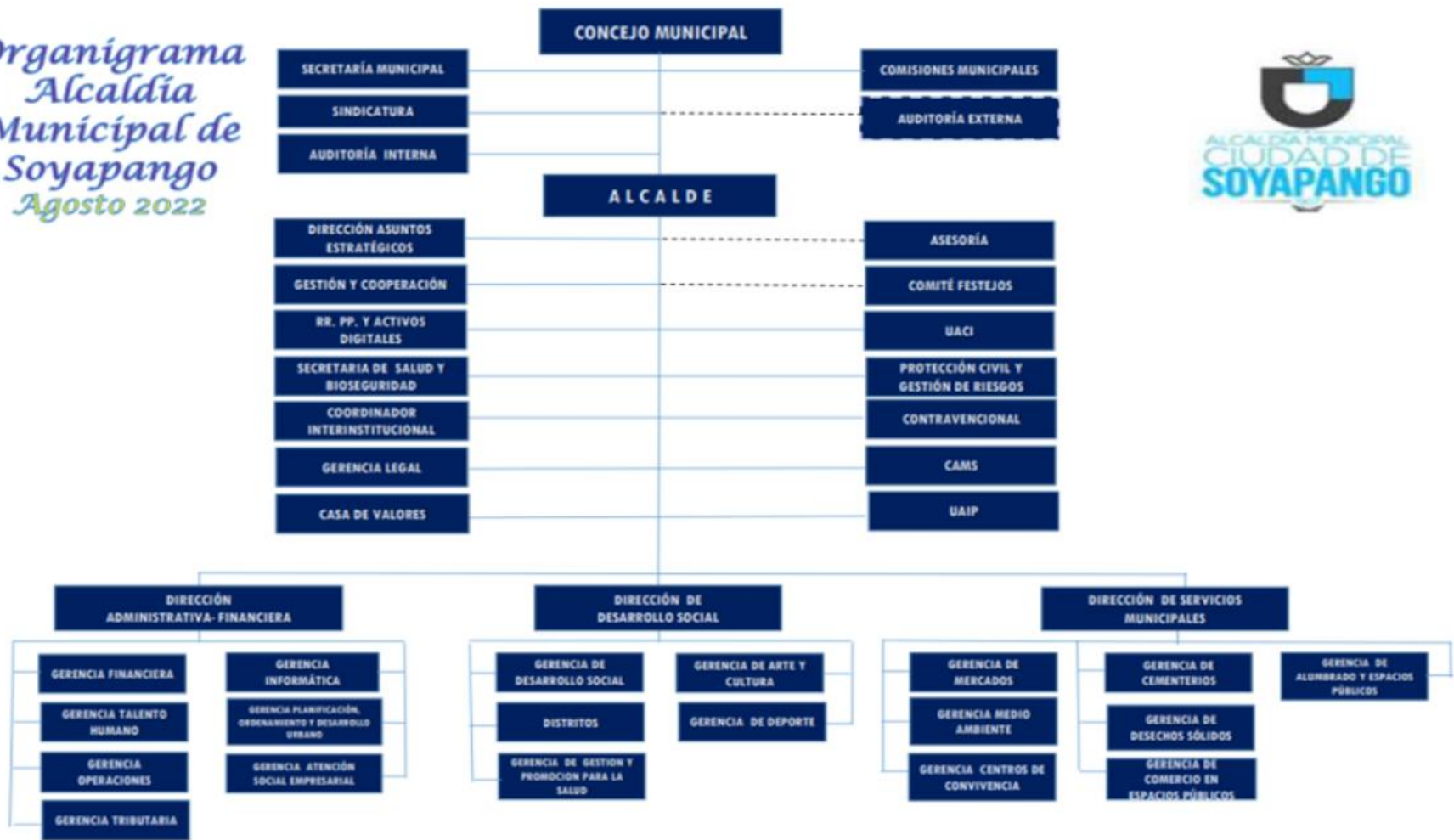


Figura 1. Organigrama Alcaldía Municipal de Soyapango

2. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA DEL SECTOR

La tendencia actual del crecimiento urbano en el municipio de Soyapango, genera un cambio en el uso del suelo y se expande hacia zonas ambientalmente valiosas como el cerro San Jacinto, áreas de riberas de ríos y quebradas, igualmente en zonas sensibles o susceptibles a amenazas en momentos climáticos críticos o donde las condiciones topográficas no son favorables para construcción o asentamientos. Siendo este municipio uno de los más poblados a nivel nacional, durante los últimos años, por el desconocimiento o la no aplicación correcta de las herramientas de análisis de riesgo territorial como los sistemas de información geográfica, no se ha desarrollado un orden de los datos, archivos o mapas temáticos que puedan aportar a la planificación urbana, no existe una base cartográfica actualizada que puedan ser comprensiva para el apoyo de censos, catastros, bases inmobiliarias, patrimonio público, padrones industriales y comerciales, redes de infraestructura urbana, entre otros. La información dispersa, genera: duplicación de registros, desactualización, esfuerzos paralelos, dispersión de información, incompatibilidad de formatos, inaccesibilidad a los datos y desaprovechamiento de recursos. Las decisiones de restarle importancia a la planificación estratégica de la distribución urbana, promueve una posible vulnerabilidad del municipio ante el cambio climático o los fenómenos naturales, por lo que un levantamiento de datos geográficos que incluya la ubicación de patrimonio municipal, zonas de riesgo natural, entre otros elementos puede ayudar a estar preparados ante una adversidad natural y también a planificar futuros proyectos comunales, así como aportar al desarrollo sostenible del área urbana.

3. METODOLOGÍA

Las actividades realizadas durante la pasantía se llevaron a cabo en la oficina de Planificación Ordenamiento y Desarrollo Urbano.

Se describirá las principales actividades que se realizaron en la pasantía profesional en el periodo de abril a septiembre de 2022, donde se desarrolló diversas actividades para generar mapas temáticos que apoyen al ordenamiento territorial del municipio y la generación de proyectos en todo el municipio, siendo esta la visión que pretende brindar el producto de este proyecto:

3.1. Metodología de oficina

3.1.1. Diagnostico administrativo

Como primer paso del proceso de la pasantía se realizó un diagnostico administrativo que consistió en la elaboración de formularios de Excel® para sintetizar información de los distintos lugares que serían levantados durante las visitas de campo con las herramientas de georreferenciación además esto ayudará a verificar la información con la que contaba la municipalidad.

El formulario de tabla contiene datos como:

- Lugar o nombre del sitio que se levantará
- Descripción del lugar
- Estado del terreno o infraestructura
- Dirección
- Identificación de problemática
- Coordenadas geodésicas

Dentro del diagnóstico se identificó también con la unidad de gestión de riesgo, algunos datos que podían ser de utilidad al momento de elaborar la cartografía lista para impresión.

3.1.2. Consolidación de información existente

Uno de los procesos u objetivos que tenía la pasantía es consolidar los datos dentro del programa QGIS®, con los elementos encontrados en el diagnostico administrativo, el mapa encontrado dentro de la municipalidad tenía modificado el perímetro y límites del municipio pero con una distribución interna de acorde al interés de la municipalidad, para calzarlo con otros mapas que están diseñados según el Centro Nacional de Registro (CNR) junto al que maneja la municipalidad, Además, se verificó con la herramienta de Google Earth® si la delimitación interno del municipio coincide con el archivo municipal, ya que este se puede delimitar con la estructura interna de las colonias, barrios y comunidades reflejadas en el programa de georreferenciación.

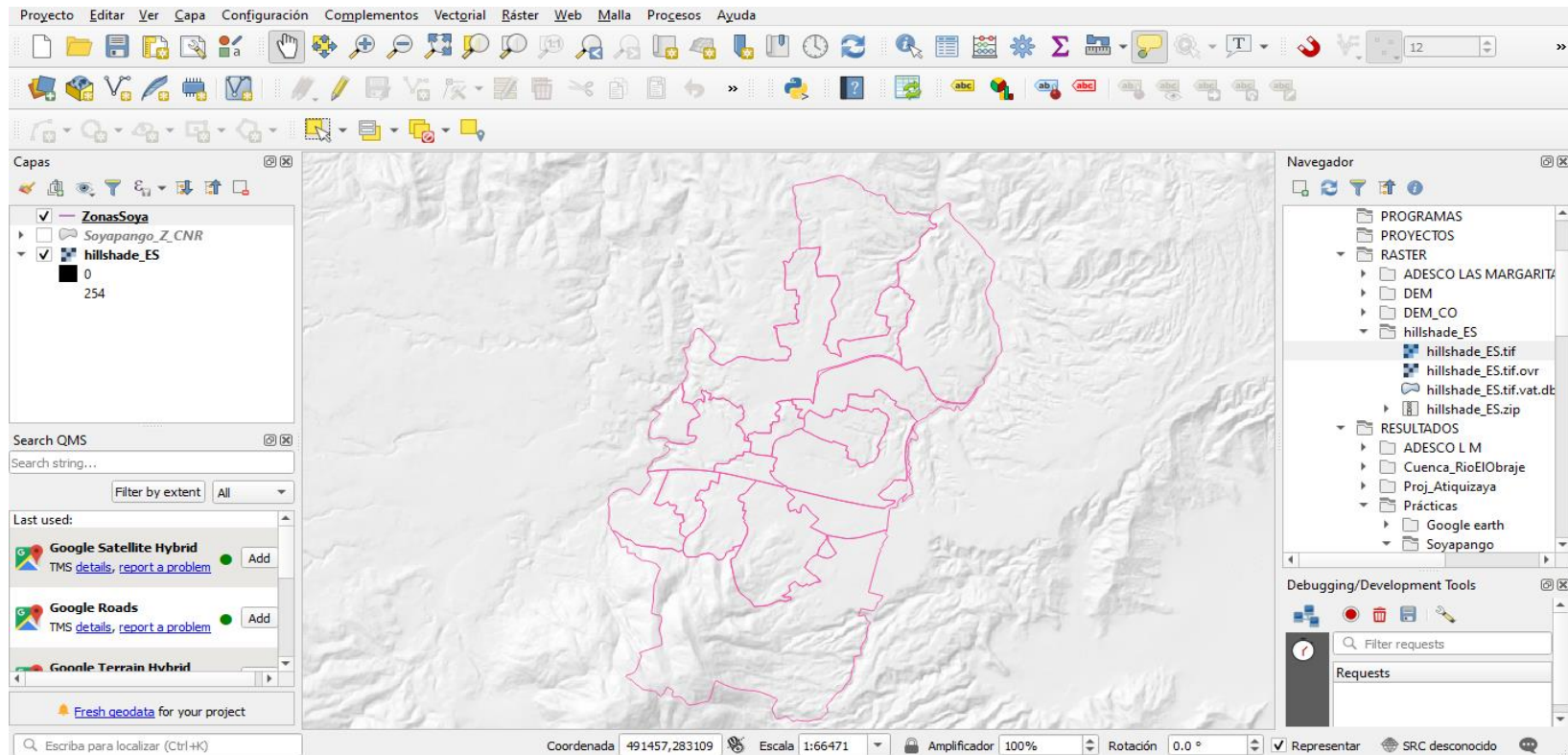


Figura 2: Mapa de Soyapango seccionado en zonas. (Alcaldía de Soyapango, 2022)

El mapa encontrado en el diagnóstico fue elaborado a partir de puntos convertidos a líneas sin la correspondiente verificación de los límites del CNR, este contenía la división política interna del municipio, Soyapango tiene una división interna de 16 zonas

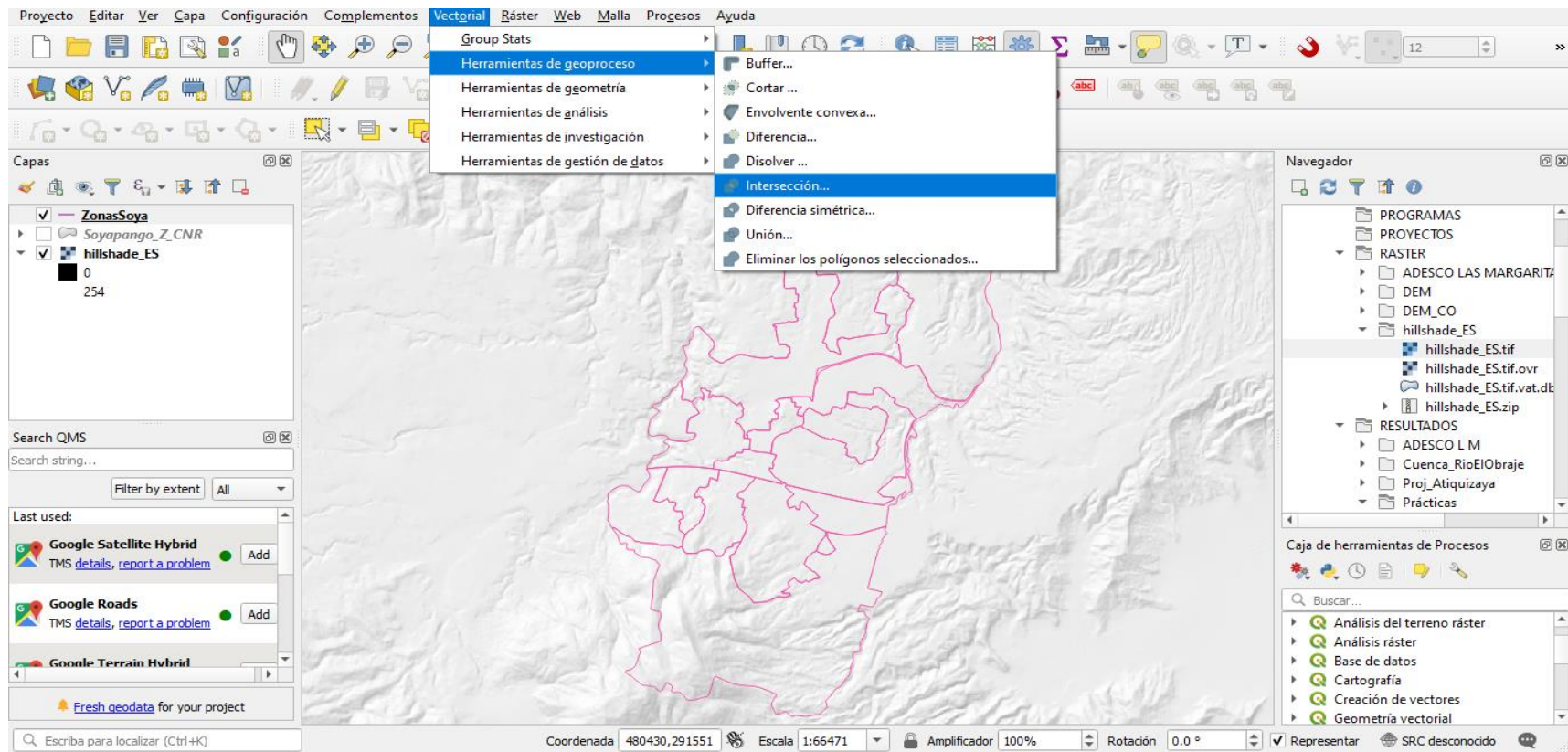


Figura 3: Aplicación del geo proceso de intercepción en QGIS (Alcaldía municipal de Soyapango, 2022)

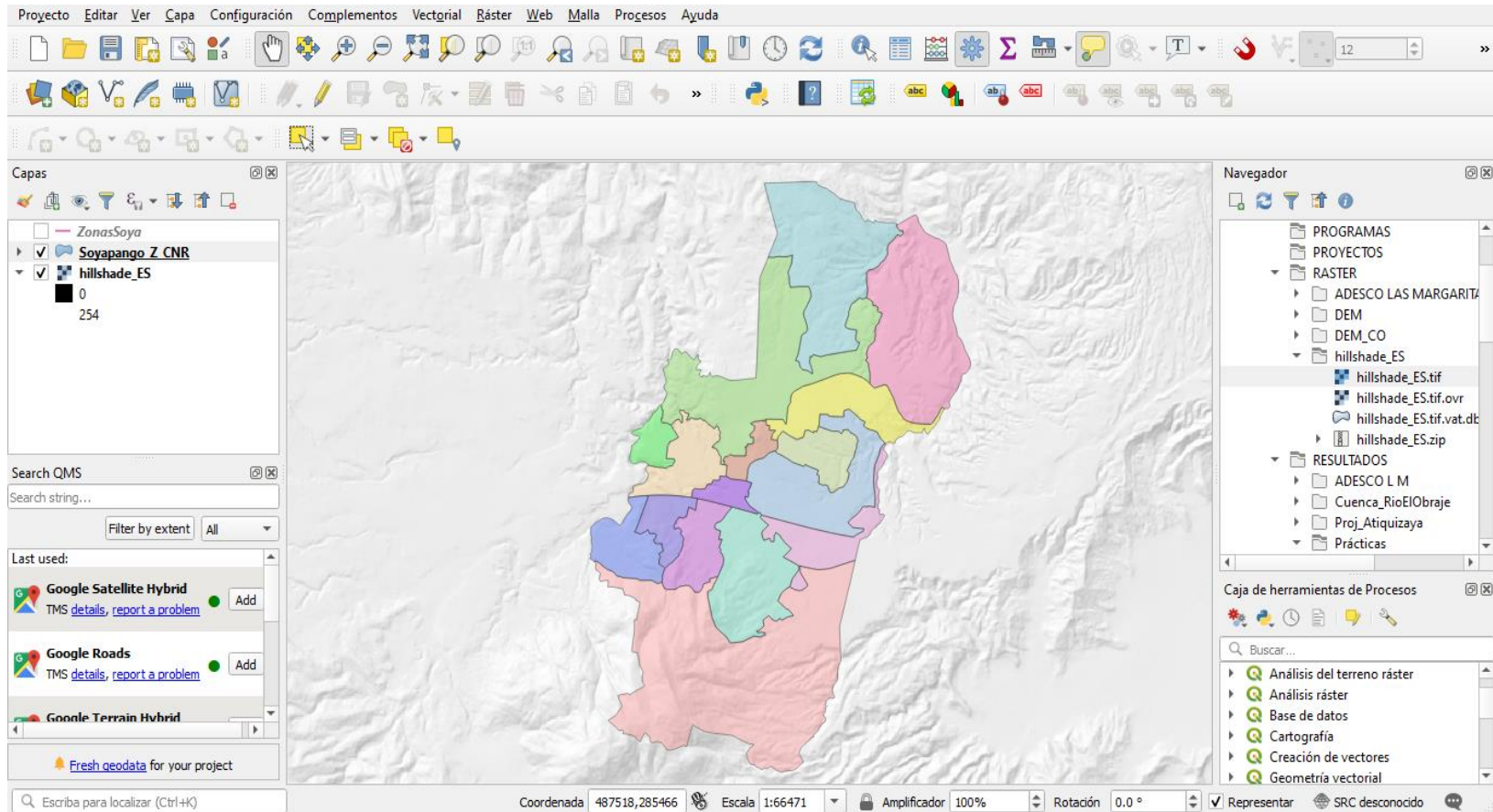


Figura 4: Cartografía de Soyapango dividida por zonas. (Alcaldía de Soyapango, 2022)

El resultado después del geo proceso en QGIS® y la modificación de los errores en las zonas del municipio fue un mapa listo para comenzar a trabajar en su tabla de contenido cambiando el área parcial y total de cada elemento del shape file.

3.1.3. Recopilación de información y datos

En esta etapa se comenzó a sintetizar la información existente y crear información a través de la recopilación de la misma para que pueda ser objeto de análisis para el desarrollo de proyectos urbanísticos y el ordenamiento.

En cumplimiento del cronograma de actividades durante el tercer mes de la pasantía, las diferentes gerencias con la información que se está recopilando ha comenzado a ser recibida, y así poder ser digitalizada. Cuando la administración actual de la alcaldía municipal de Soyapango comenzó su periodo ya había iniciado la búsqueda de alguna información, pero no había sido sistematizada en un programa de georreferenciación, además de no estar ordenada para la comprensión y el análisis del personal de la oficina de planificación y ordenamiento urbano.

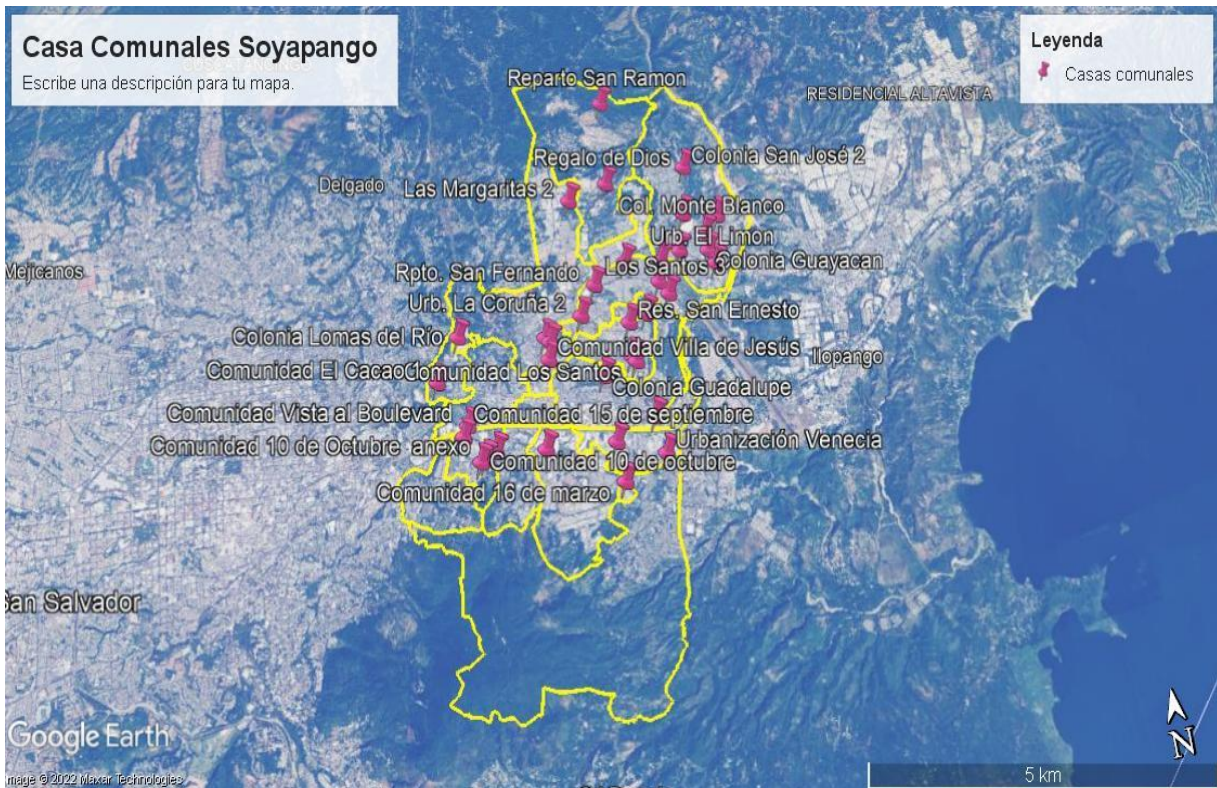


Figura 5: Verificación de casas comunales del municipio de Soyapango, por medio de coordenadas geodésicas en google earth. (Alcaldía de Soyapango, 2022)

3.1.4. Verificación de información

La Gerencia de Planificación, Ordenamiento y Desarrollo Urbano, contaba con una corta base de datos que aportaran al desarrollo de algunos mapas de puntos, esta lista será verificada en el territorio, el cuadro de Excel® contaba con datos de ubicación como: colonia, número de zona del municipio, dirección y coordenadas geodésicas.

Al tener los datos de las coordenadas geodésicas de x, y; se realizó una tabla para poder verificar con imágenes de Google Earth® en el programa QGIS® y tener certeza de la ubicación descrita en el cuadro sistematizado de la información parcial de, casas, comunales, complejos deportivos, entre otros. Luego de verificar que la información tenga la congruencia de la ubicación geográfica de lo descrito se pasará a completar el cuadro con la información faltante, es decir si faltan inmuebles o lugares que no han sido registrados previamente o que son nuevos, serán agregados al cuadro con sus respectivas descripciones y así quede en la base de datos, al finalizar este mes de la pasantía comenzará la fase de campo de verificación y levantamiento de datos.

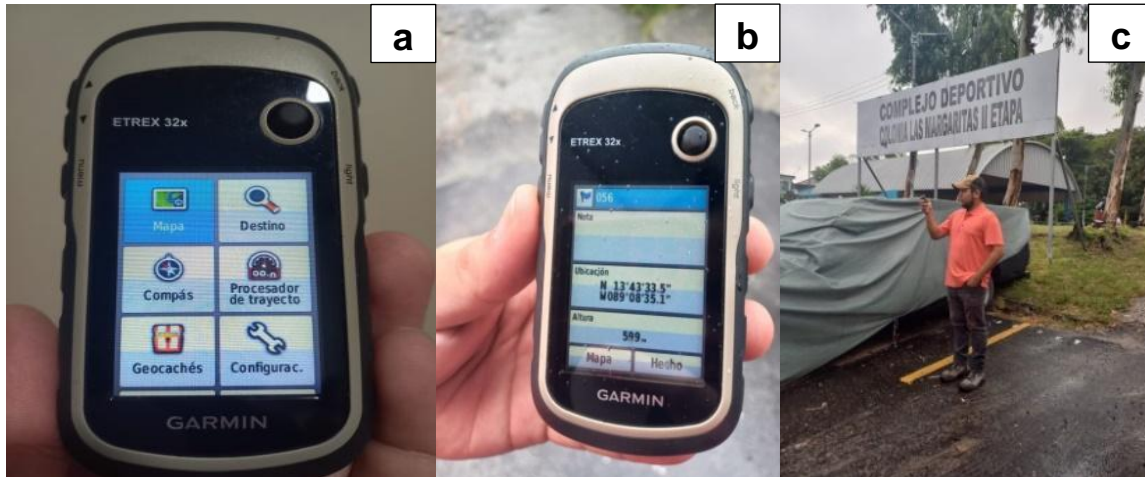
3.2. Metodología de Campo

3.2.1. Toma de puntos con GPS in situ

Se realizó trabajo de campo con la toma de puntos con GPS, en diversos lugares de la zona norte de Soyapango en específico, llegando al lugar se buscaba un punto idóneo para la toma de la coordenada georreferenciada con GPS, se anotó la zona a la que pertenece el lugar georreferenciado para llevar apuntes para un mejor control interno de la municipalidad, porque Soyapango tiene 16 zonas en su distribución interna, así como algunos municipios están distribuidos por distritos. Los datos tomados, fueron:

- Nombre de la colonia, pasaje, urbanización, comunidad, condominio u otros, según correspondiera
- Zona de referencia interna de Soyapango
- Nombre de la infraestructura, si era cancha de fútbol, de basquetbol, casa comunal u otras.

Se tomaron apuntes en una libreta de campo y luego digitalizados en una hoja de Excel para ser incluido en el levantamiento total, se revisan los puntos por el equipo técnico para no obviar algunos datos que podrían de ser útiles para la oficina y el área dentro de la municipalidad.



Figuras 6: GPS utilizado (a), Toma de punto (b), Lugar de toma de puntos (c)

3.3. Metodología de Laboratorio

3.3.1. Digitalización de datos territoriales

En cumplimiento al cronograma del proyecto de pasantía profesional el mes siete del año se inició a digitalizar en tablas de Excel la información que ha sido levantada por la gerencia en años anteriores y durante el desarrollo de la pasantía profesional, lo que será el insumo principal para que el equipo técnico revise, si hay información faltante, esto con el objetivo a largo plazo de construir un legado perdurable del patrimonio que tiene el municipio, este proceso consta de algunos pasos:

Compilación de datos: Consiste en la búsqueda de los diferentes datos que están siendo requeridos para el levantamiento de los mapas, lo primero es conocer que lugares se visitará, esta información la proponen algunas gerencias dentro de la municipalidad como la gerencia de desarrollo social por ejemplo.

Ordenamiento: En esta fase se busca darles un orden a la información donde se clasifique por zonas territoriales del municipio de Soyapango, para una mejor ubicación en el levantamiento de mapas, también se adjuntan algunos datos que puedan ser útiles para la proyección del ordenamiento territorial

Digitalización: De las últimas fases es la incorporación de todos los datos a una base donde puedan ser de fácil comprensión para cualquier persona que tenga acceso a una computadora, en primer momento se ha hecho en Excel pero la meta es que también los datos estén dentro de un shape file y cuando estos archivos sea proyectados en QGIS, se encuentren dentro de un solo archivo todos estos datos y puedan ser graficados desde ese programa.

Revisión técnica: Para que estos datos lleven la actualización debida los técnicos de la gerencia de planificación, ordenamiento y desarrollo urbano apoyan en la revisión que no falten datos relevantes y sitios que visitar, cuidando también no pierda desfase el proyecto. Estas han sido las fases desarrolladas y se han destacados para una mejor comprensión del momento que se está llevando a cabo en el trabajo de la pasantía profesional siendo la revisión técnica en la que más se está enfocando el equipo de trabajo que acompaña este proyecto de grado en el mes nueve del año, Es importante que se tenga en cuenta que cada una de las fases sino ha sido ejecutada en la proyección de mapas a obtener, se realiza de manera en que se cumpla con el propósito que sea una información verificada.

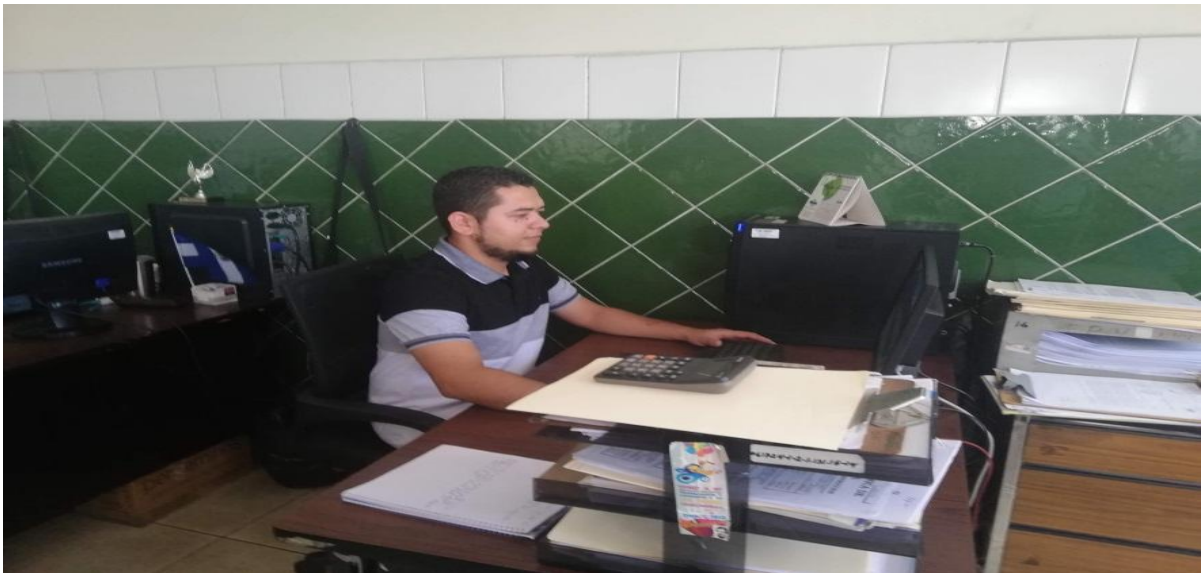


Figura 7: Digitalizando de puntos a georreferenciar en hojas de Excel, en oficina de planificación, ordenamiento y desarrollo urbano.

Elaboración de mapas temáticos

La fase final del proyecto consistió en cartografiar los mapas temáticos donde se utilizó como herramienta principal el software de open source: QGIS. Se siguieron una serie de pasos para elaborar los distintos mapas temáticos:

Revisión de información archivada: se verificó en la oficina de planificación y desarrollo urbano de la Alcaldía Municipal de Soyapango la información, además se hizo revisión de estudios anteriormente realizados, inventarios de comunidades, colonias,

urbanizaciones, condominios entre otras y mapeos realizados empíricamente a mano alzada en mapas ya cartografiados.

Compilación de información digital: la participación de toda la oficina de planificación y desarrollo urbano fue útil para la homologación de la información de las distintas oficinas incluidas en el proyecto y que participaron en proporcionar datos relevantes.

Se planifico algunas estrategias, para poder incluir dentro de la cartografía, todos los sitios posibles, donde las condiciones de seguridad y recursos permitieran realizar una visita.

Visitas territoriales estratégicas: Se hicieron visitas de campo a los sitios previstos y además a lugares donde no se podía visitar por el poco recurso humano con el que cuenta la oficina.

Orden de los datos: se descargó los puntos de GPS por medio del software, gps utility por ser este de carácter libre o gratis, estos fueron completados en una hoja de Excel®. Luego, se ordenó la información para ser levantada por QGIS, se incluyó datos como la zona del municipio y en algunos casos la dirección.

Revisión final: junto al equipo de trabajo se realizó una revisión de los lugares que no pudieron ser visitados por el tema de la seguridad y recursos, pero que con la ayuda de la herramienta google earth y datos históricos se lograron ubicar para ser incluidos dentro del levantamiento.

Composición para impresión: se procedió a realizar la composición para impresión y así tener una representación gráfica de los mapas temáticos, cada uno incluye su cartografía que es una serie de shape files, una rosa de los vientos, una escala para poder ubicar el mapa, un membrete con las instituciones participantes, el nombre de quien lo elabora el mapa, una simbología para representar lo elementos y finalmente quien ha proporcionado los datos.

4 ACTIVIDADES EMERGENTES REALIZADAS

4.1 Aportes administrativos

Se realizaron salidas de campo dentro del municipio para gestionar la reparación de aceras y pasos peatonales, donde se tomaron medidas de ancho y largo de los principales pasos de la Urbanización Venecia ubicada al sur del municipio, esto en el marco del lanzamiento de la Dirección de Obras Municipales (DOM) en el municipio de Soyapango.

Durante una de las visitas de campo se realizó un levantamiento de datos de calles de la colonia San Cayetano al límite entre el sur de Soyapango con el municipio de Ilopango, la

calle presentaba el problema que siempre había sido de tierra, por ser una calle que tenía límite con otro municipio, la Dirección de Obras Municipales trabajará en el futuro esa calle que es también acceso peatonal para una pequeña comunidad por lo que se le colocará una capa asfáltica.

Se elaboró una propuesta de lugares donde existían cárcavas y posibles deslaves durante la época lluviosa, esto tuvo como resultado un shape file en conjunto con el encargado de gestión de riesgo de la oficina de protección civil de la municipalidad, además se elaboró mapas temáticos para ser presentados en el plan de previsión de riesgos para la época lluviosa del 2022.

La gerencia donde se realizó la pasantía me brindó la oportunidad de asistir por 3 días al Congreso Internacional de Metrópolis por la Gobernanza, donde se trataron temas de acorde a la planificación, ordenamiento y el desarrollo que están teniendo las grandes urbes del mundo, hubo participación de expertos de países como Colombia, España y México, todo esto fue organizado por las oficinas de planificación, ordenamiento de las áreas metropolitanas de los países participantes y por el Concejo de Alcaldes del Metropolitana de San Salvador junto a la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador COAMSS/OPAMSS, en la búsqueda de generar conocimiento para nuestro país



a



b

Figura 8: logo del congreso internacional Metrópolis por la Gobernanza (a), asistencia al congreso (b)

Además se asistió al congreso de “Arboricultura Urbana 2022” organizado por AES El Salvador, donde se abordó el tema de la plantación de árboles en las áreas urbanas como parques, aceras y zonas donde el tipo de árboles que se siembre puede llegar a ser una vulnerabilidad para las familias de su alrededor, ahora el enfoque de planificación urbana trasciende no solo para los profesionales de las obras civiles sino también para las ciencias agronómicas, porque es responsabilidad nuestra saber cómo se desarrollan los diferentes tipo de árboles, tomando en cuenta los árboles nativos que son el patrimonio filogenético de nuestro país y la biodiversidad.



Figura 9: Congreso de “Arboricultura Urbana 2022” en Hotel Sheraton presidente.

Se atendió reuniones en conjunto con el Departamento de Protección Civil donde se abordaban temas con el fin de estar en alerta por alguna situación de emergencia eventual por la época lluviosa que se está viviendo en el año o cualquier otro factor climático.

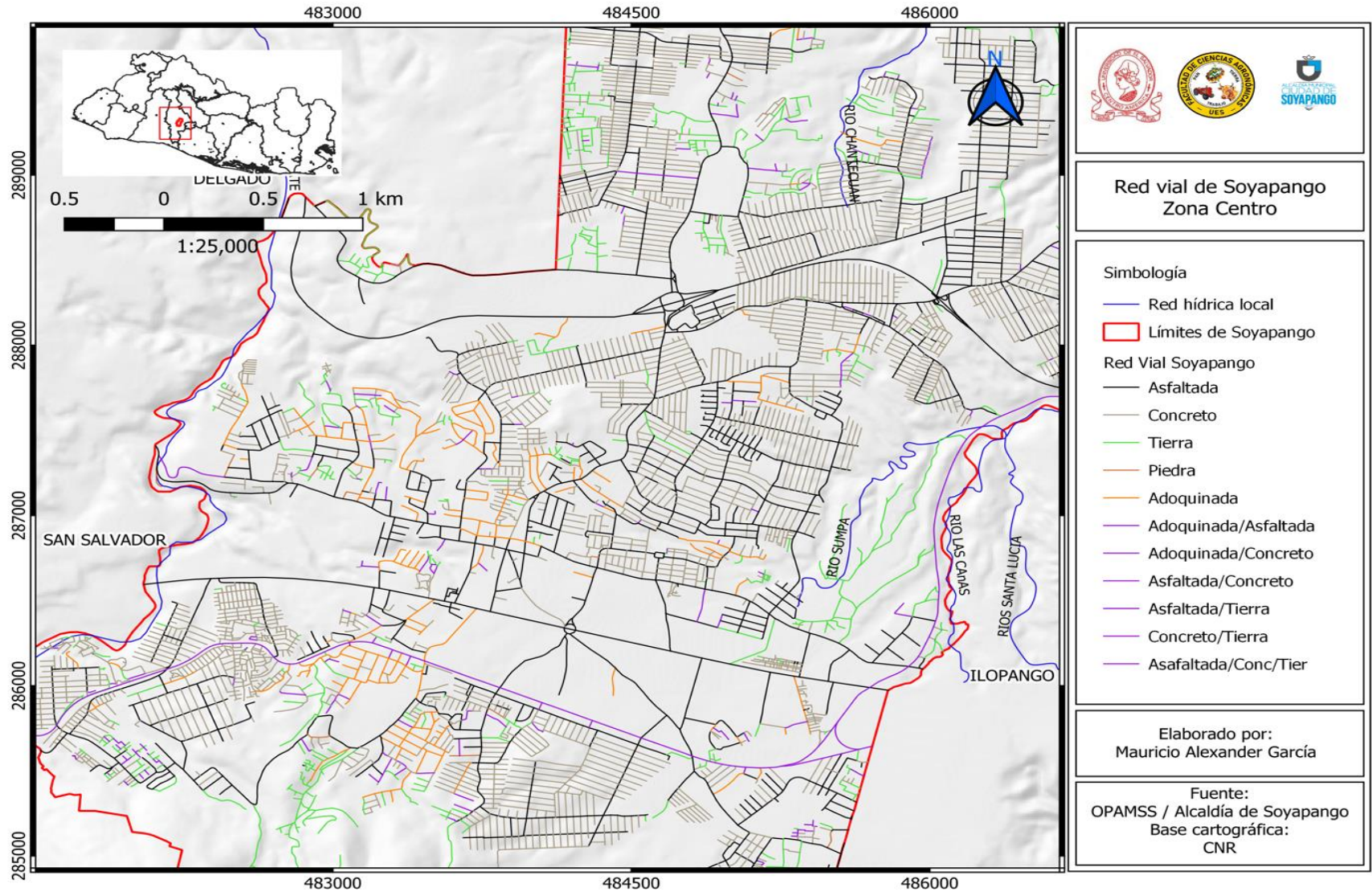


Figura 11: Mapa temático del estado de la red vial del municipio de Soyapango, zona centro.

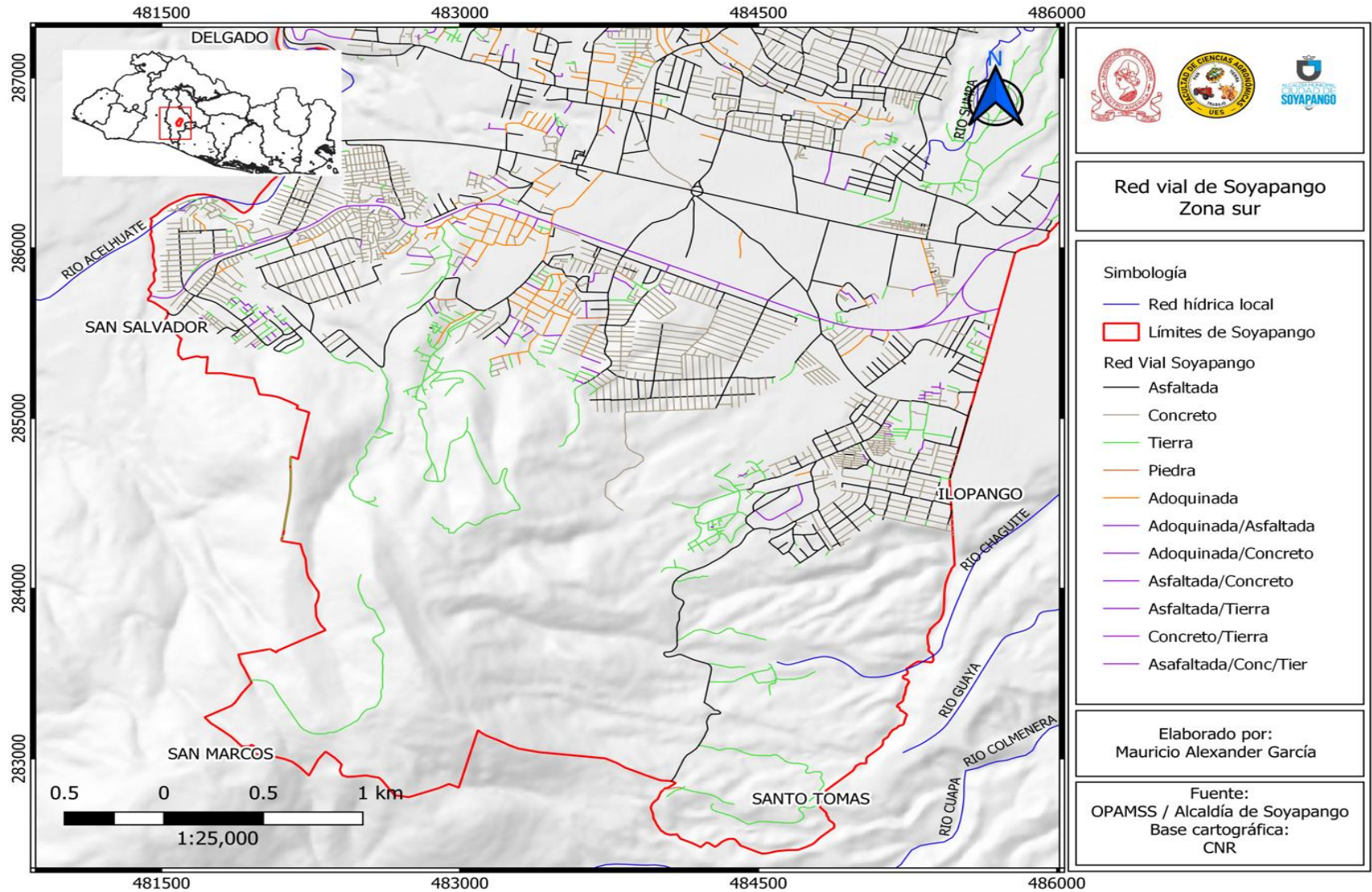


Figura 12: Mapa temático del estado de la red vial del municipio de Soyapango, zona sur.

5.1.3. Mapa de complejos deportivos

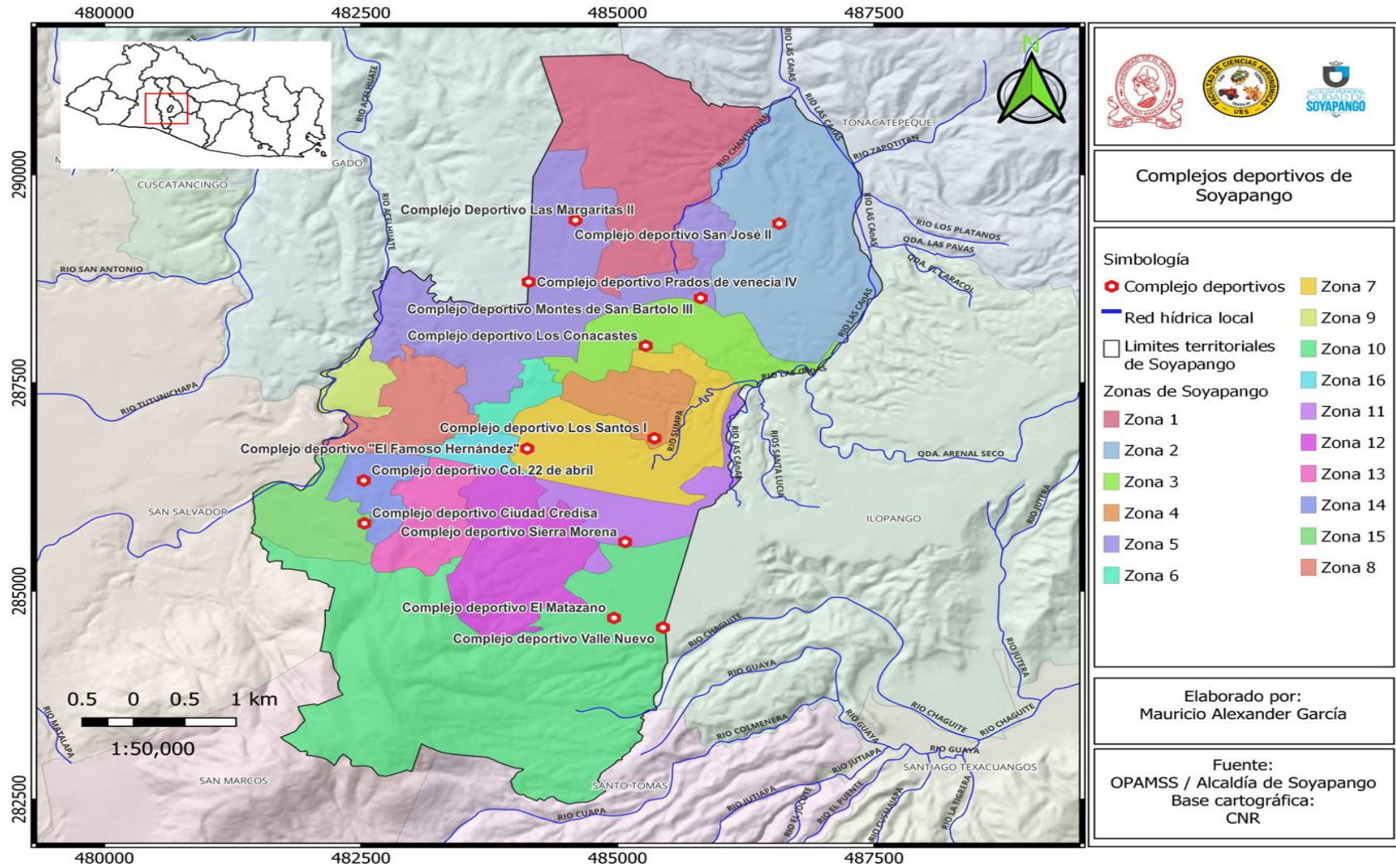


Figura 14: Identificación de complejos deportivos en el municipio de Soyapango

5.1.5. Mapas de infraestructura pública por zona de Soyapango

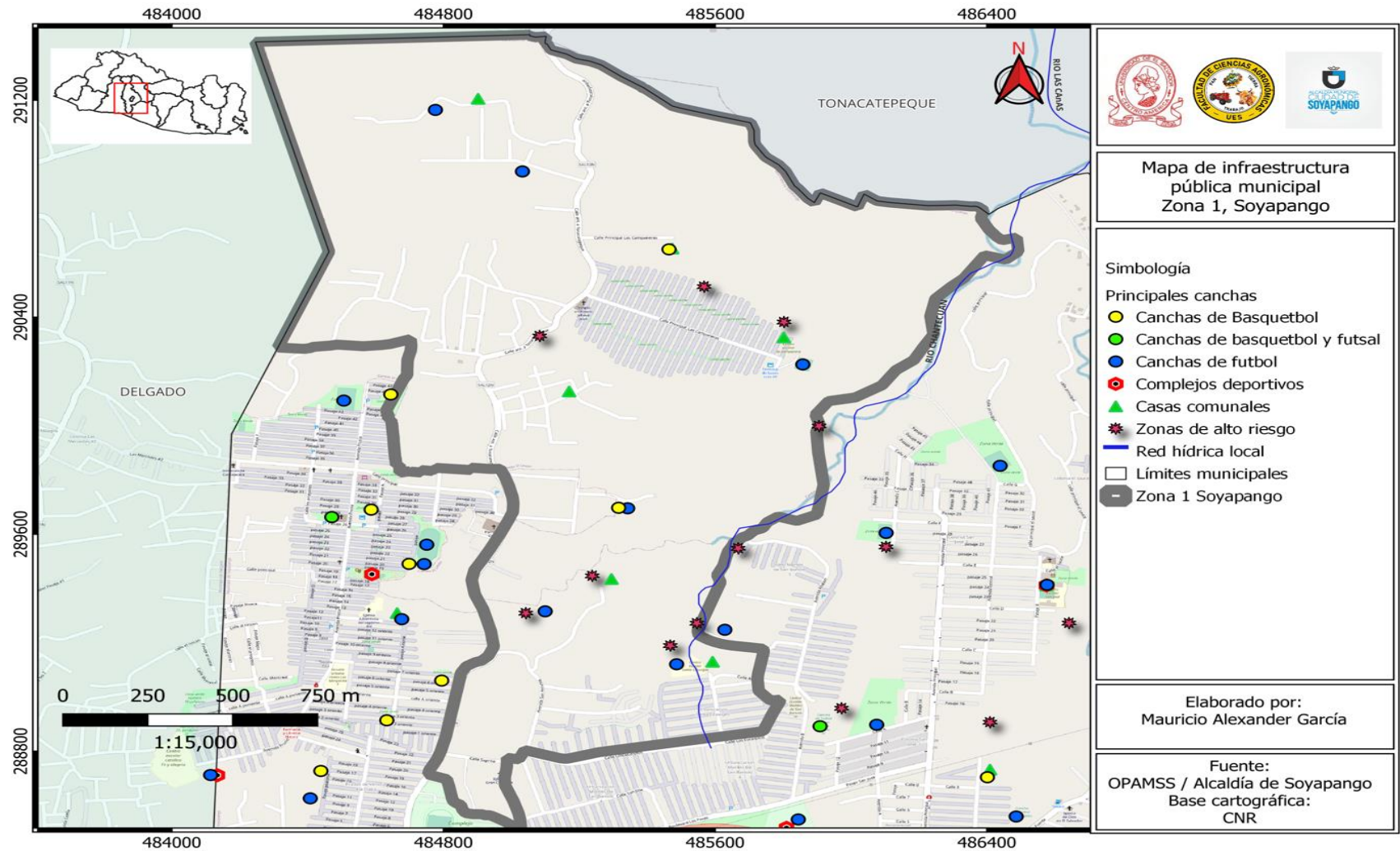


Figura 16: Mapa temático de sobre posición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 1 del municipio de Soyapango.

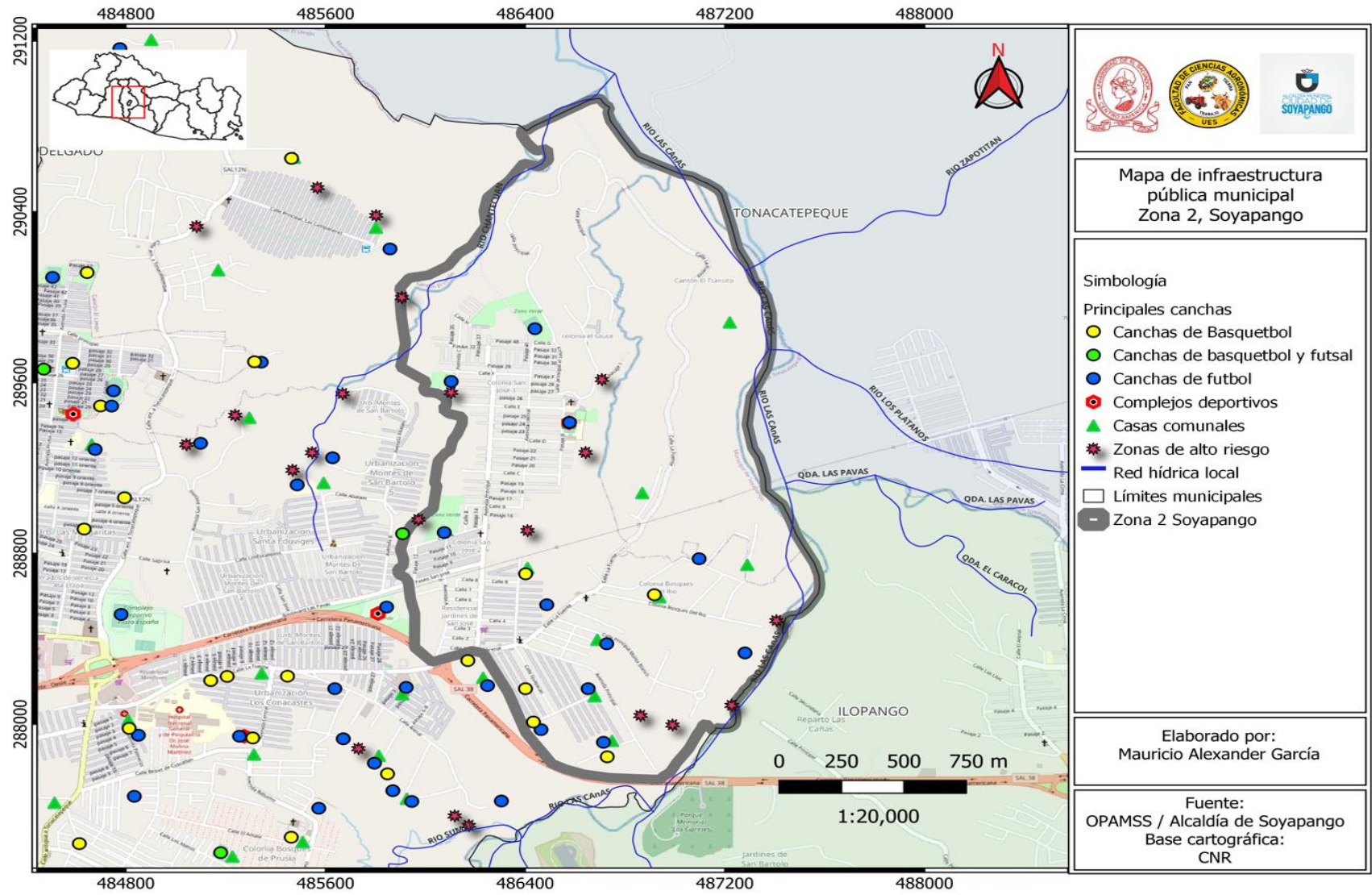


Figura 17: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 2 del municipio de Soyapango

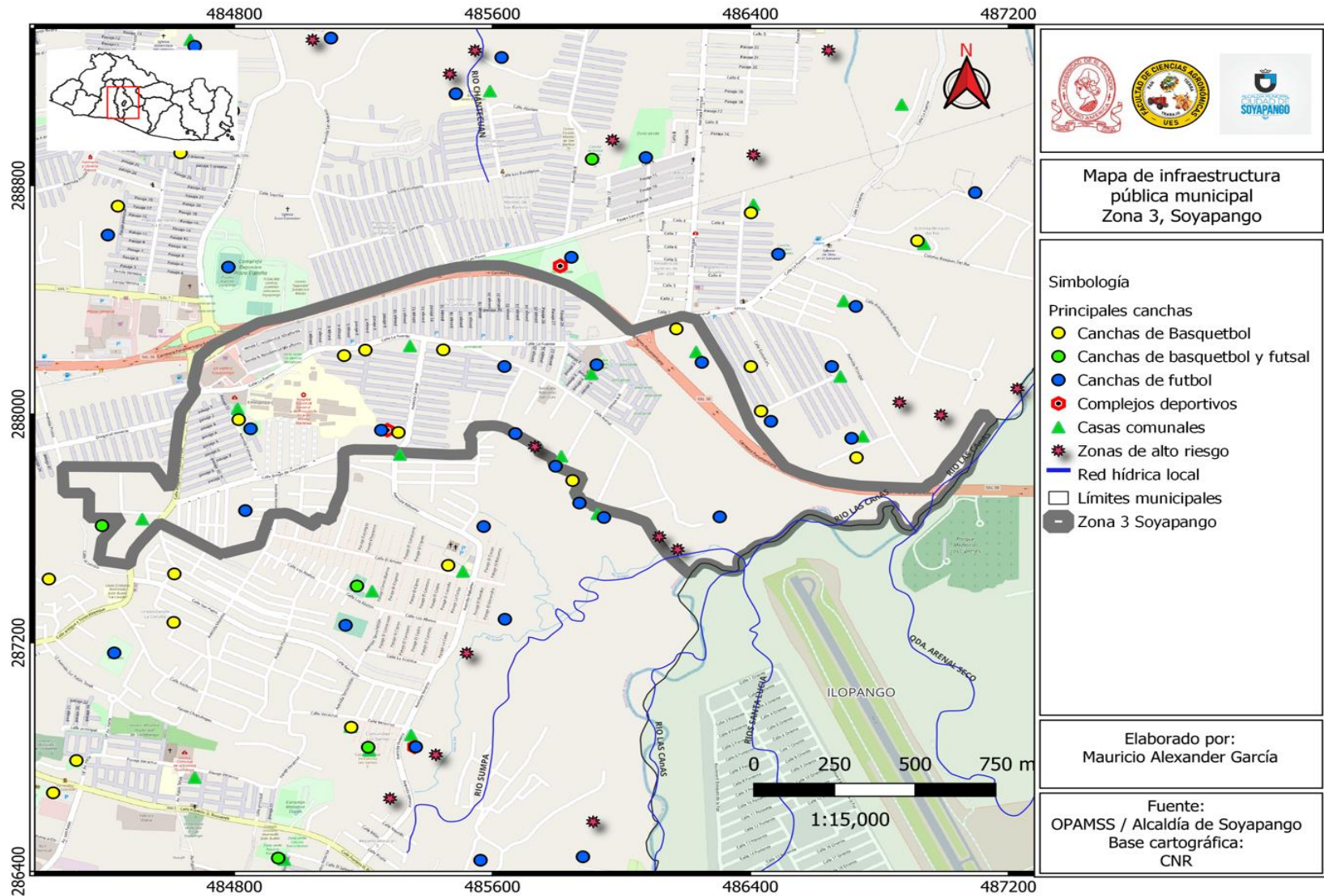


Figura 18: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 3 del municipio de Soyapango.

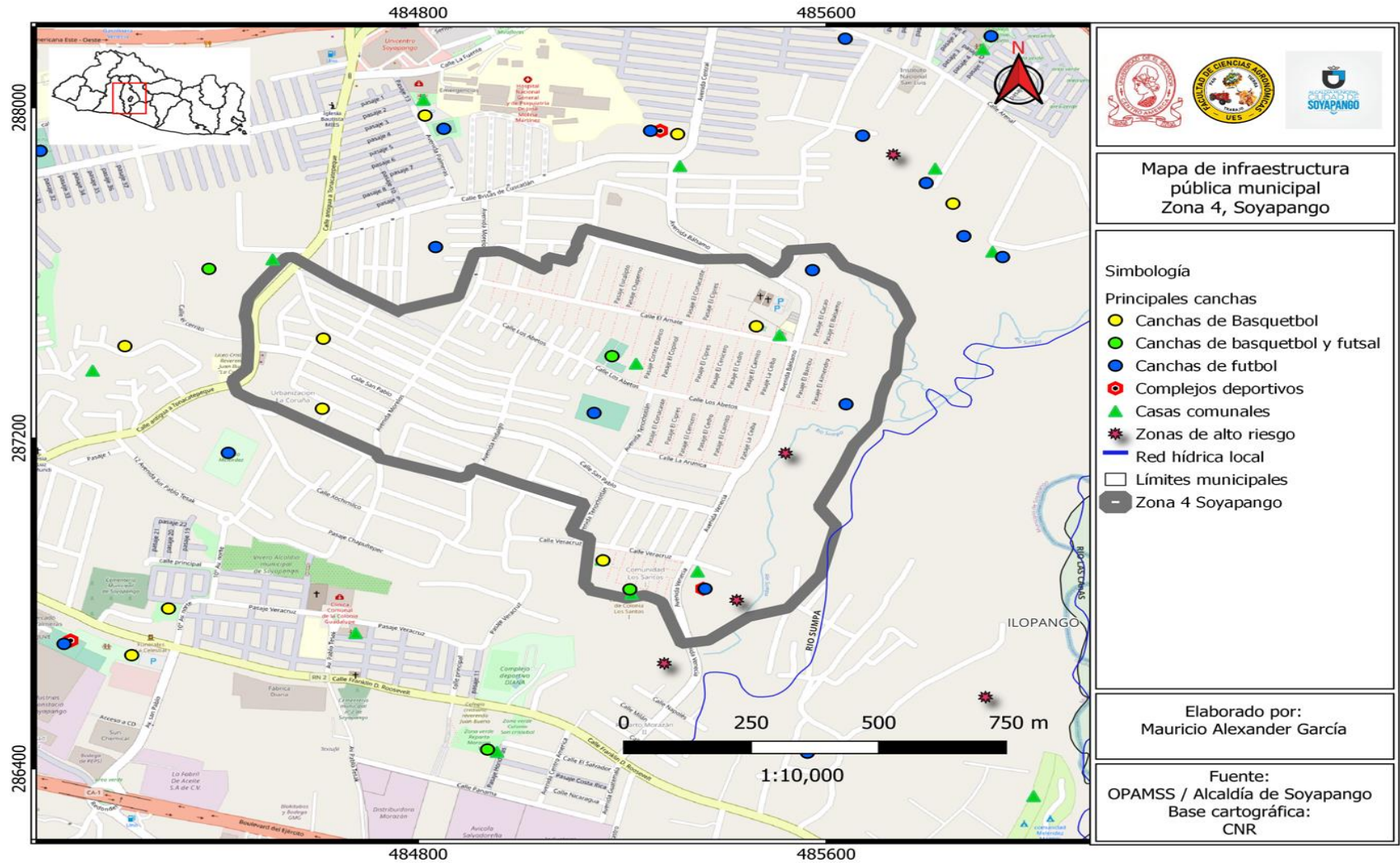


Figura 19: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 4 del municipio de Soyapango.

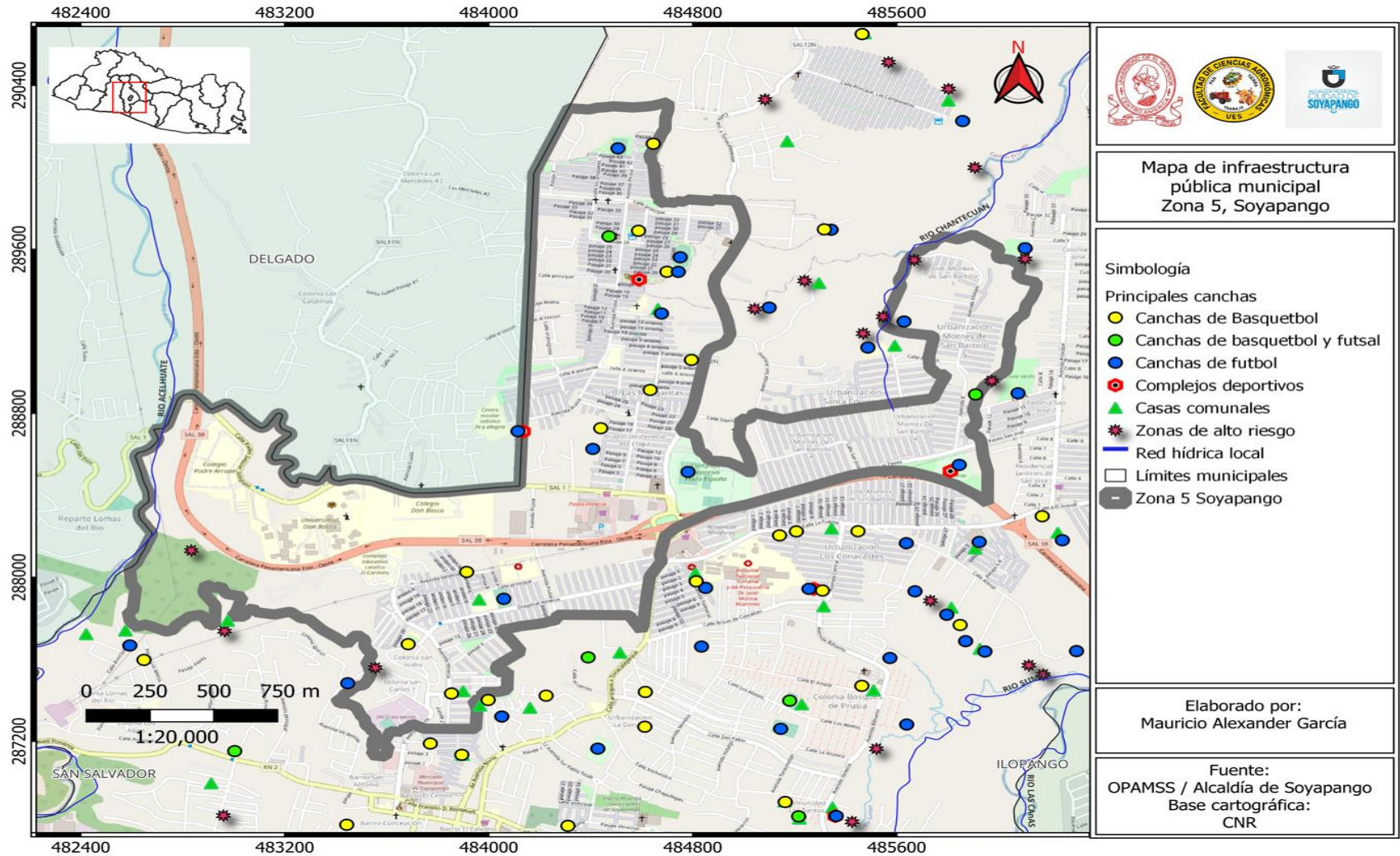


Figura 20: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 5 del municipio de Soyapango.

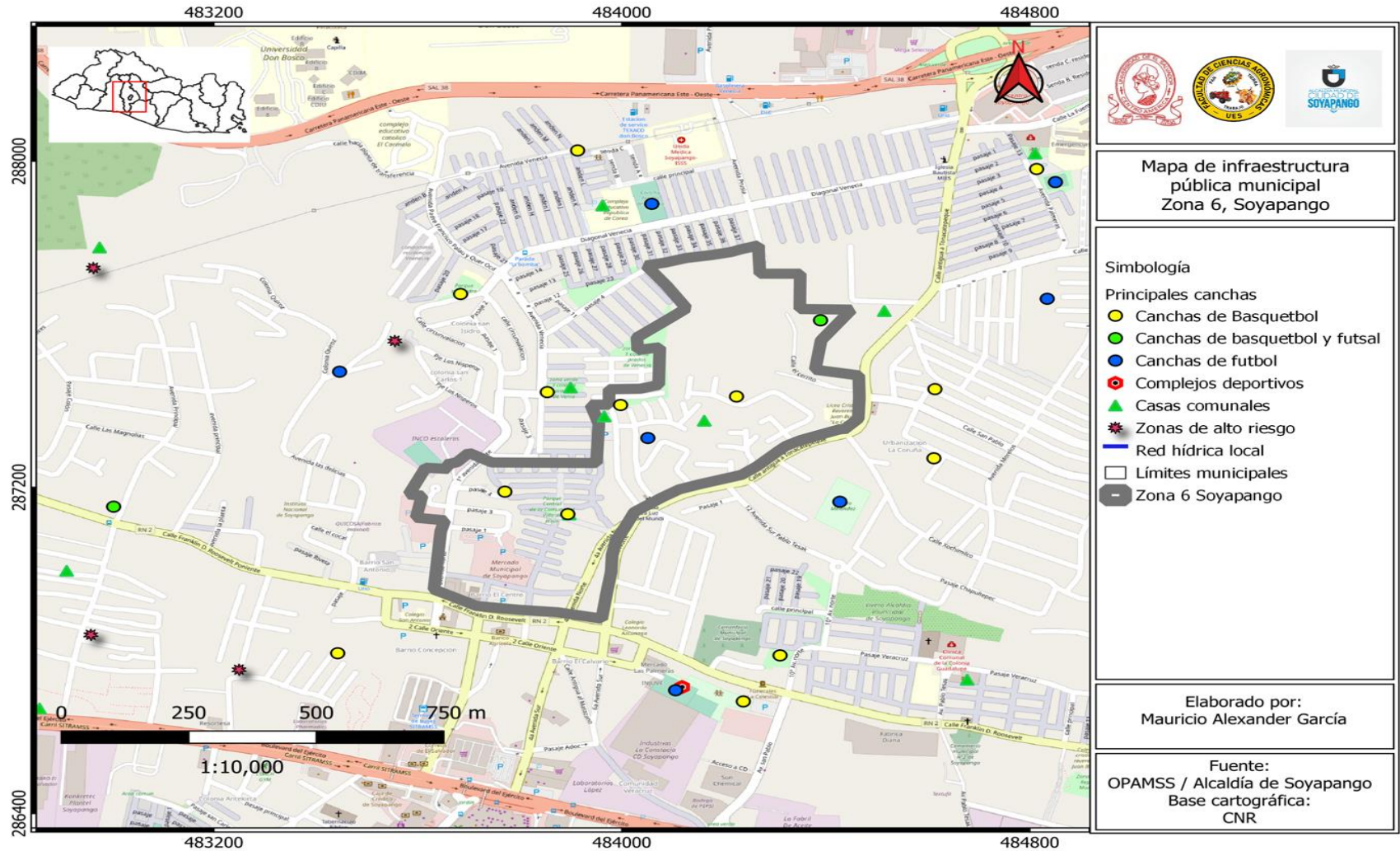


Figura 21: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 6 del municipio de Soyapango.

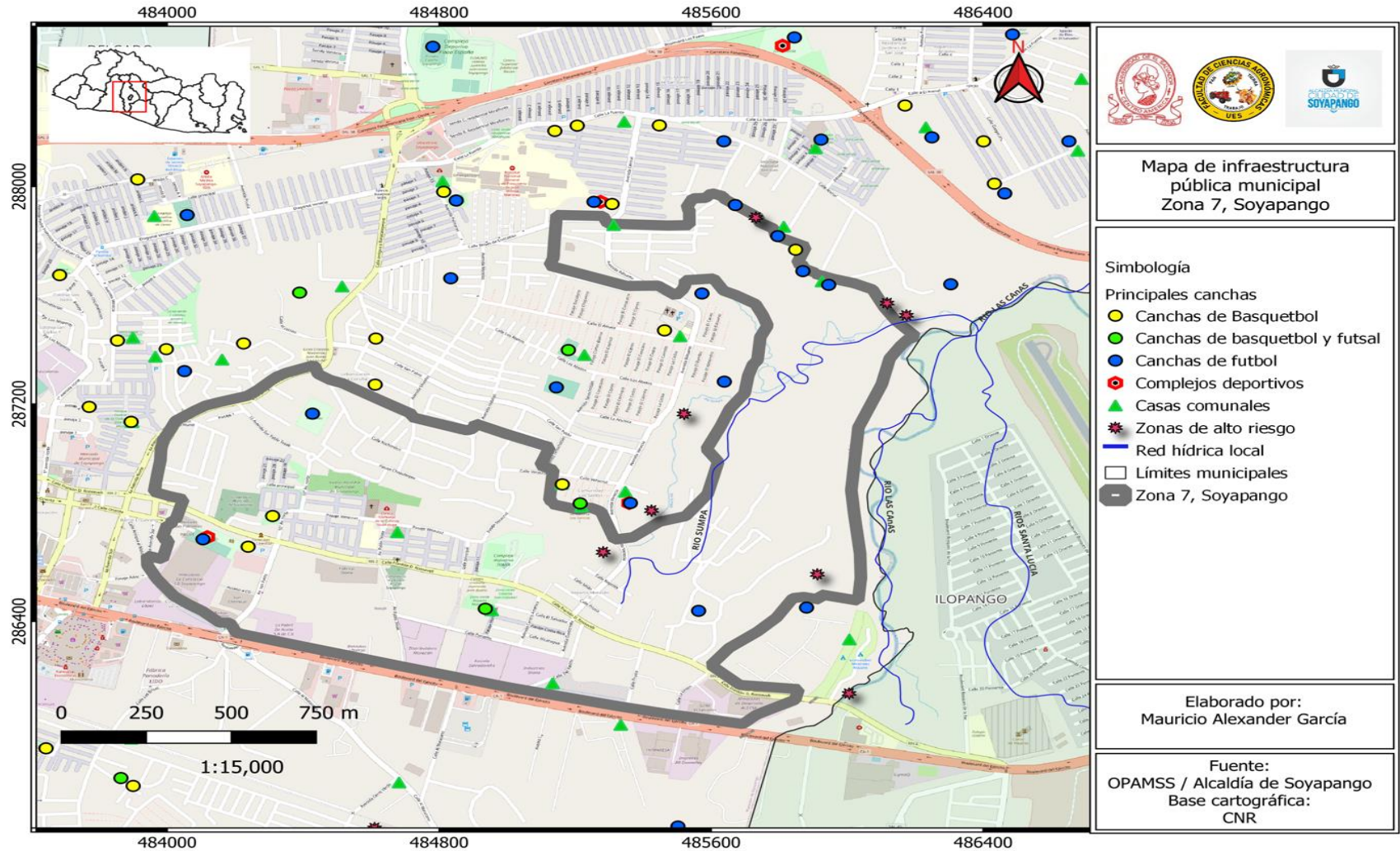


Figura 22: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 7 del municipio de Soyapango.

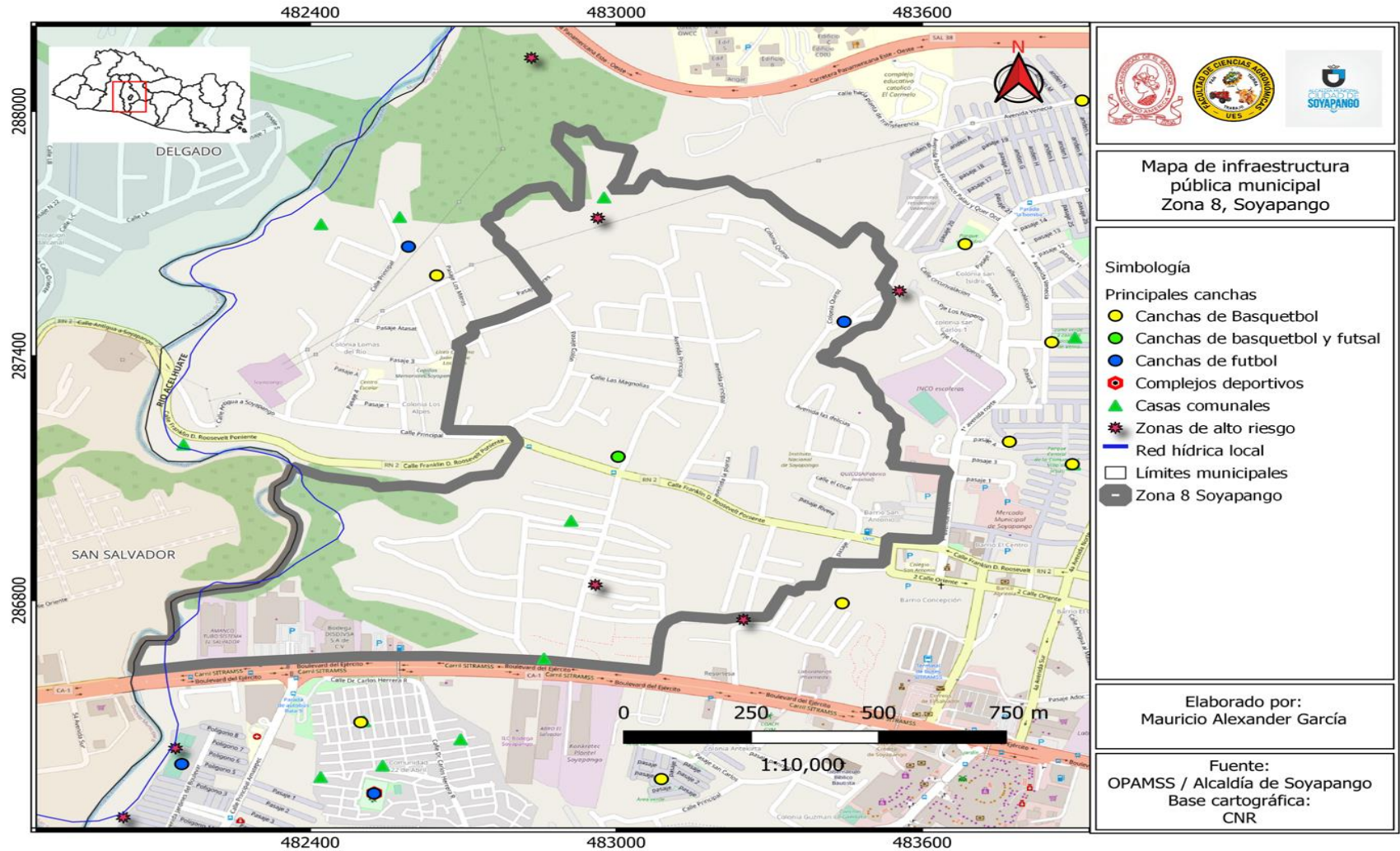


Figura 23: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 8 del municipio de Soyapango.

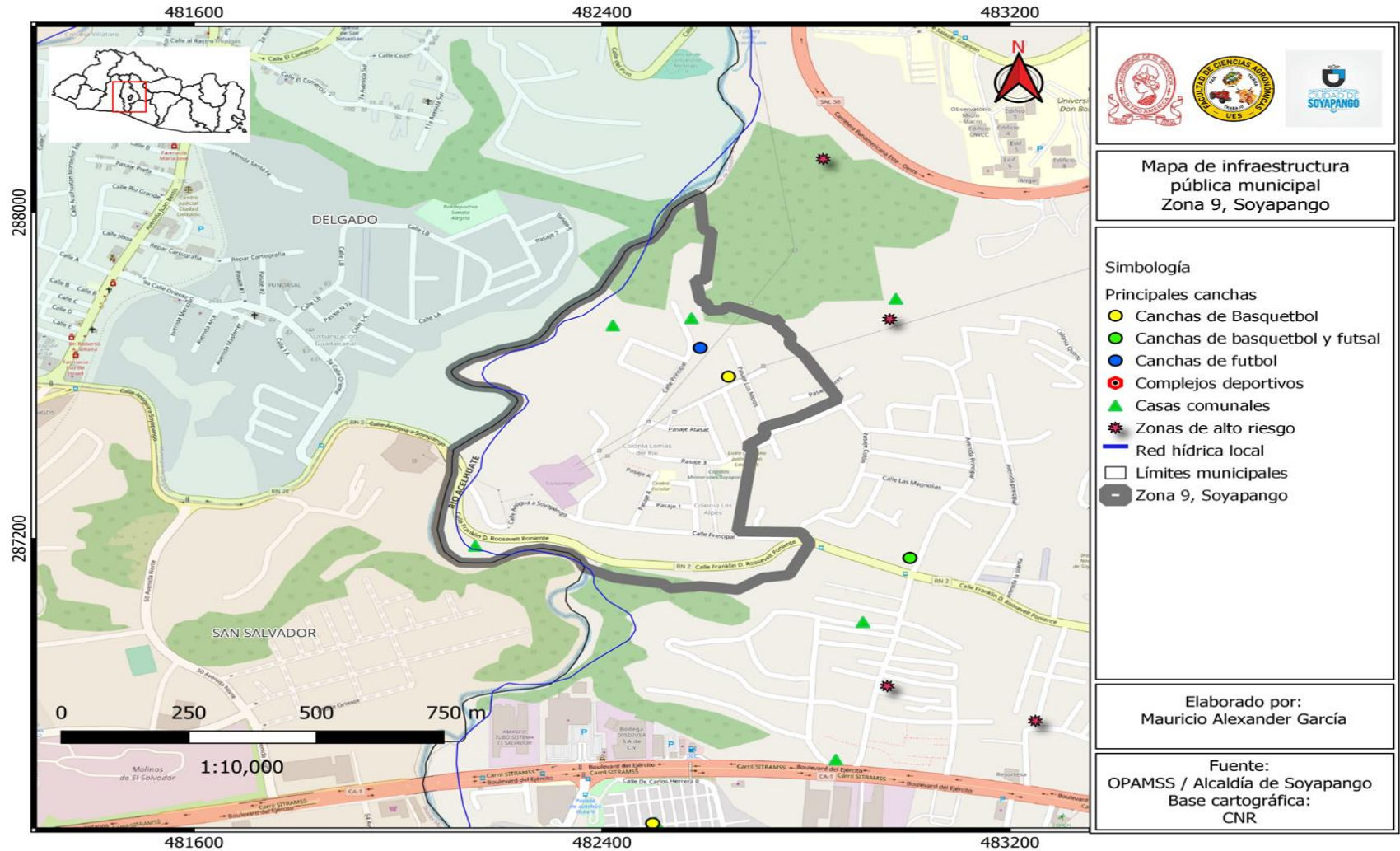


Figura 24: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 9 del municipio de Soyapango.

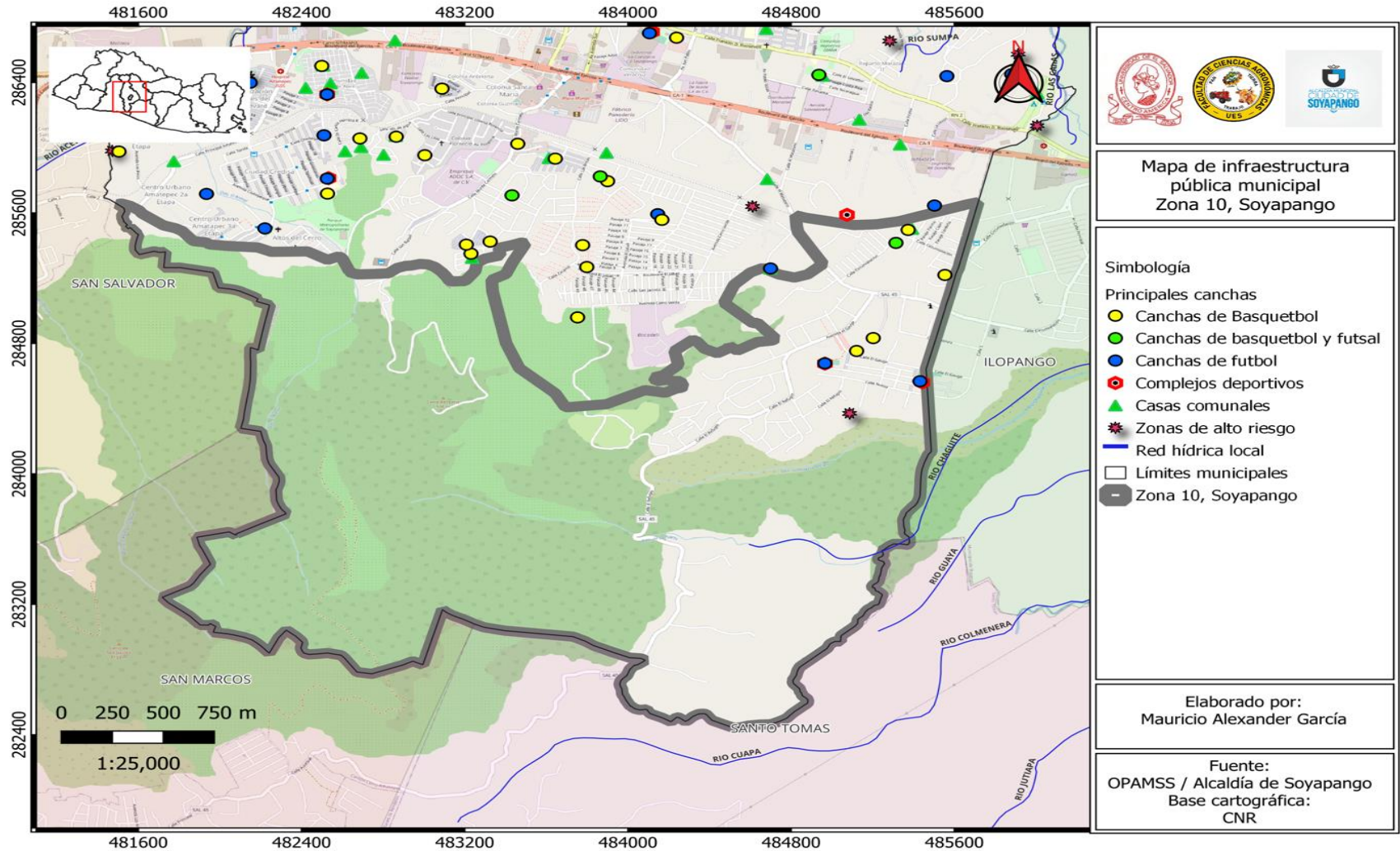


Figura 25: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 10 del municipio de Soyapango.

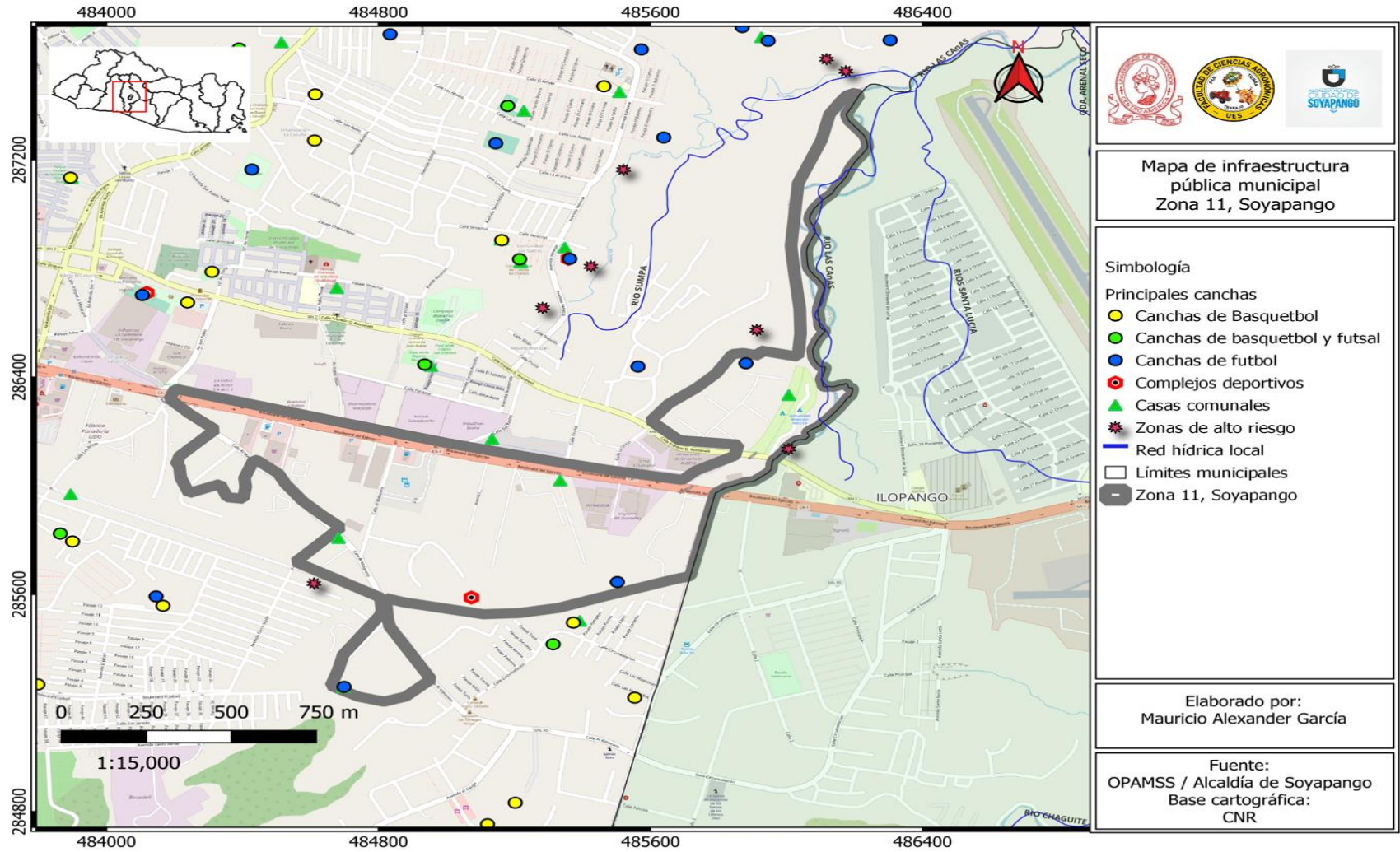


Figura 26: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 11 del municipio de Soyapango.

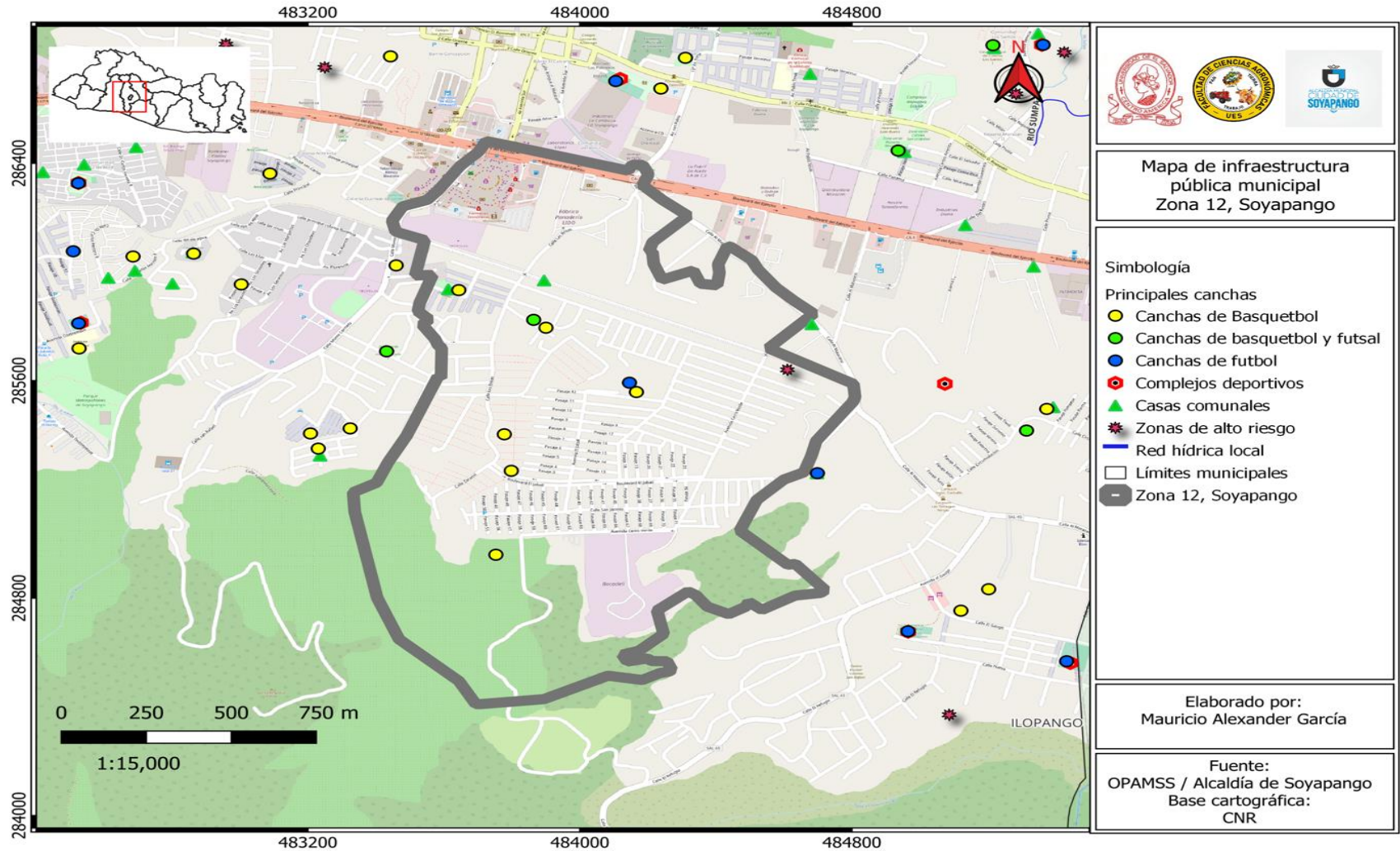


Figura 27: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 12 del municipio de Soyapango.

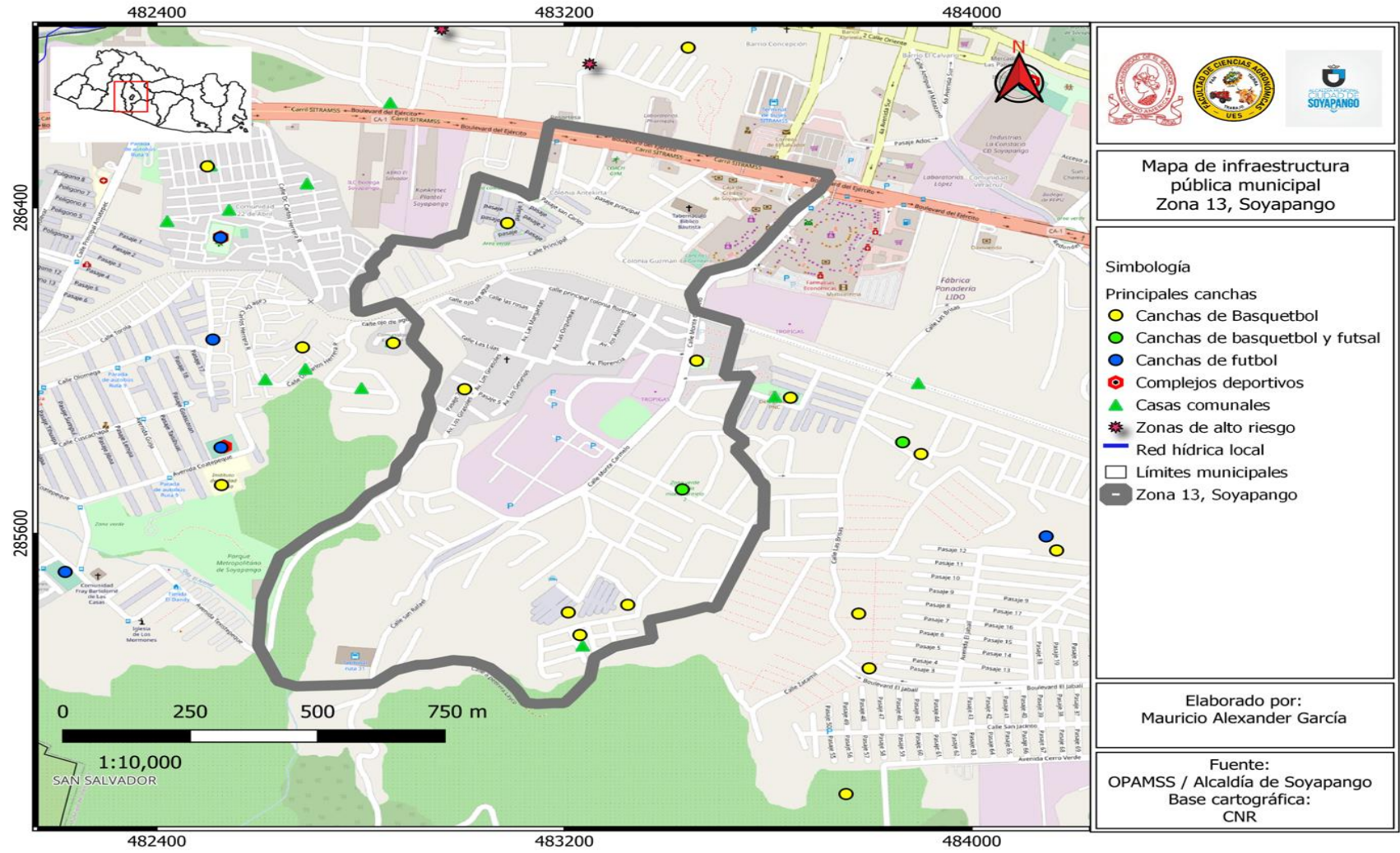


Figura 28: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 13 del municipio de Soyapango.

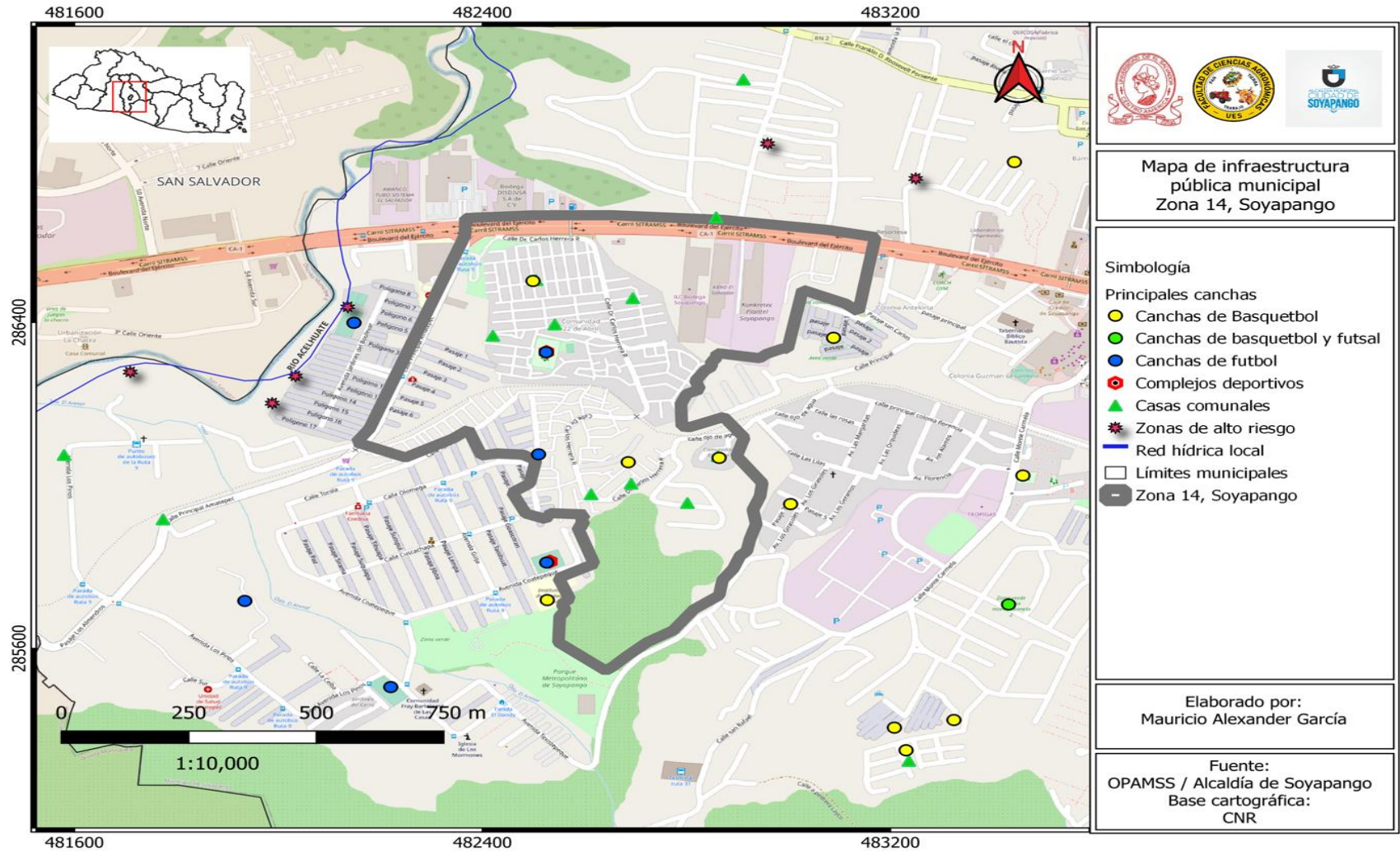


Figura 29: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 14 del municipio de Soyapango.

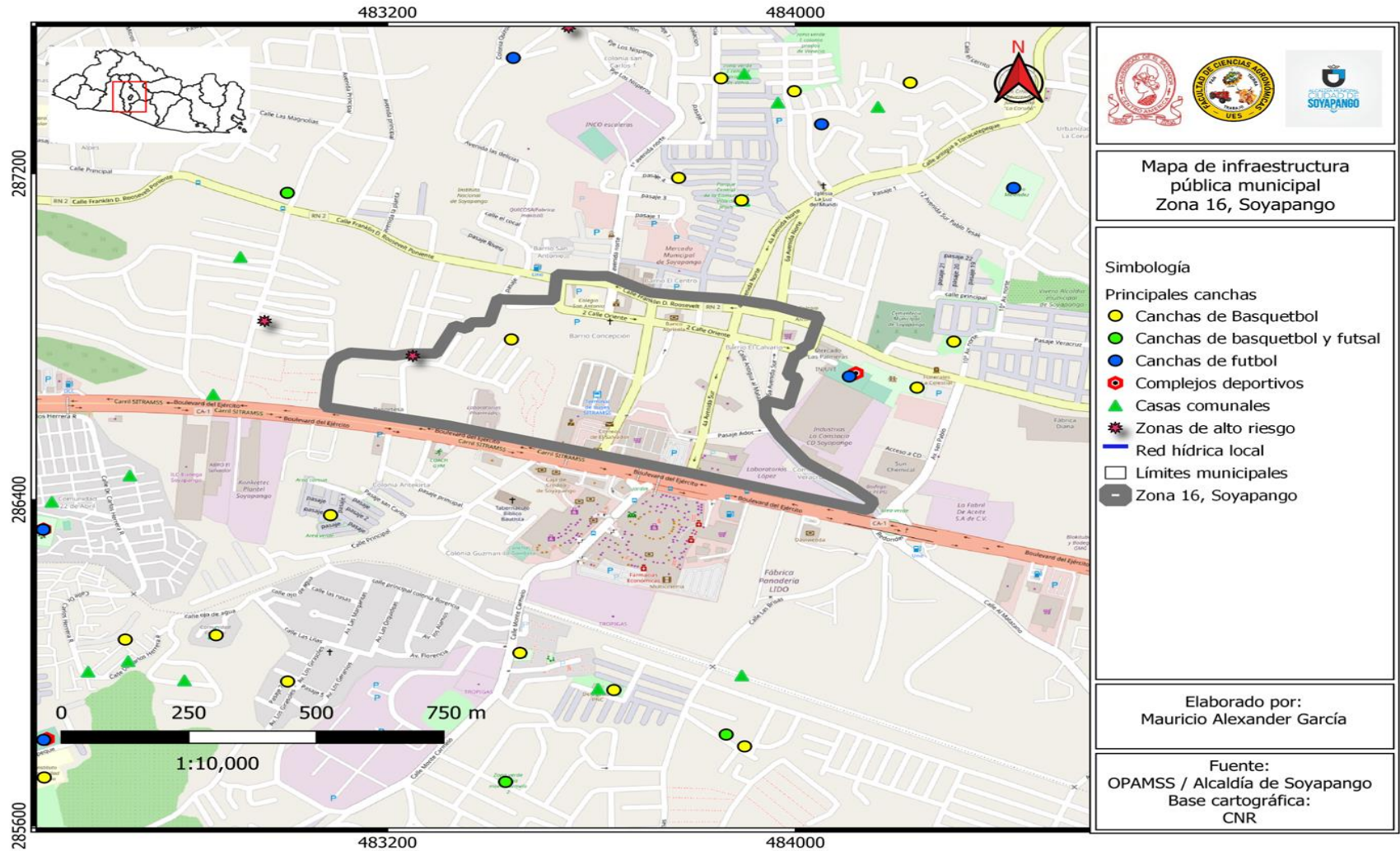


Figura 31: Mapa temático de sobreposición de canchas, complejos deportivos, casas comunales y zonas de alto riesgo con un esquema de la ubicación espacial de las urbanizaciones que componen la zona 16 del municipio de Soyapango.

5.2. Descripción y utilidades de los mapas temáticos presentados

5.2.1. Mapa del estado de la red vial de Soyapango

Descripción del mapa

Los tres mapas temáticos están representando el material con el que están elaboradas las diferentes calles y avenidas del municipio de Soyapango, los mapas proyectan 3 grandes zonas; norte, centro y sur.

Aplicaciones para el desarrollo social y urbano

Una de las aplicaciones que puede tener el mapa es evaluar en que condición se encuentra las diferentes calles del municipio para priorizar la compra de materiales, cálculo de mano de obra, compras de algunos equipos, señalización vial y utilidad del proyecto para la comunidad según los detalles el mapa, puede consultarse por medio del programa QGIS la longitud aproximada de la calle o camino vecinal, esto como parte de las mejoras que se le pueden dar al acceso que alguna comunidad necesite, con este modelo también se puede planificar alternativas de acceso al municipio debido a la gran carga vehicular que actualmente transita por Soyapango, el mejoramiento de las calles puede traer a las comunidades desarrollo en sus actividades económicas y sociales.

5.2.2. Mapa de casas comunales de Soyapango

Descripción del mapa

La representación está dividida en 16 zonas con un color diferente cada zona, proyecta la ubicación de las 61 casas comunales del municipio de Soyapango.

Aplicaciones en el desarrollo comunitario:

Con este mapa la municipalidad tiene en cuenta cuales son las casas comunales que tiene el municipio, pueden desarrollarse en cada casa comunal proyectos humanitarios, sociales, culturales y deportivos, podrían haber programas de acuerdo a las necesidades de la colonia o comunidad en base a la planificación municipal, las casas comunales no solo pueden servir para que la comunidad haga eventos sociales sino para el desarrollo comunitario.

5.2.3. Mapa de complejos deportivos

Descripción del mapa

El mapa temático proyecta la ubicación de los 12 complejos deportivos, compuestos por canchas de futbol, basquetbol, entre otros espacios para diferentes ramas deportivas, en el municipio de Soyapango.

Aplicaciones en el desarrollo comunitario:

Los complejos deportivos en su mayoría no solo poseen canchas sino también infraestructura como salones, donde se pueden establecer programas deportivos de distintas

disciplinas, así como proyectos en la búsqueda de la prevención de la violencia y cultura de paz, como capacitaciones técnicas para encontrar un empleo, esto con alianzas gubernamentales, ONGs o Insaforp, sin dejar de lado la cultura y el arte.

5.2.4. Mapa de comunidades de Soyapango

Descripción del mapa

El mapa temático representa las 92 comunidades que fueron levantadas, también se aprecia el catastro de fondo y de diferentes colores las 16 zonas del municipio de Soyapango.

Aplicaciones en el desarrollo municipal:

Entendiendo como comunidad para este estudio el grupo de viviendas elaboradas de materiales provisionales o producto de una repoblación, este tipo de asentamientos carecen de algunos servicios básicos como agua potable en cada vivienda, tuberías de aguas negras, aceras peatonales y calles pavimentadas. Anteriormente el 75% del FODES de las alcaldías iba destinado para el mejoramiento de las condiciones a las comunidades, pero faltando este recurso este mapa temático debe servir para distribuir los recursos disponibles para dar cobertura a cada comunidad del municipio, dando prioridad según las necesidades que cada comunidad tiene, sobre todo tener en cuenta las comunidades que viven en alto riesgo

5.2.5. Mapas de infraestructura pública por zona de Soyapango

Aplicaciones para el desarrollo social y urbano de las 16 zonas

Se pueden establecer programas deportivos multidisciplinarios, para promover nuevos talentos deportivos, en base a los mapas y necesidades de las diferentes zonas se puede contratar instructores dependiendo de la cantidad poblacional e incluir sectores que tienen gran vulnerabilidad como jóvenes, niñez, mujeres y adultos mayores, esto debe ser un precedente para profundizar más en el tema de las zonas de alto riesgo porque aquí solo se refleja las cárcavas que han sido levantadas en este estudio pero no así los diferentes cauces de ríos que amenazan a las comunidades asentadas a sus orillas, también se incluyen en el mapa las casas comunales cercanas a las zonas de riesgo con el objetivo de que puedan tener las condiciones necesarias para cumplir como albergues en situaciones de emergencia municipal o generar planes de evacuación u ordenamiento urbano para evitar el riesgo. La municipalidad puede brindar a la comisión de obras públicas y comisión de protección civil estos mapas para mitigar riesgos como cárcavas o hacer mejoras en los posibles centros de albergue.

6. CONCLUSIONES

- El levantamiento de datos por medio de los sistemas de información geográfica deben servir como una herramienta que tabula datos de gran importancia para las instituciones que tienen el interés de datos demográficos que pueden aportar a mejorar las condiciones de vida de la población en este caso de Soyapango.
- El programa QGIS fue de gran utilidad para ordenar, digitalizar y cartografiar la información que poseía la municipalidad y la que fue levantada in situ, pero también ayudará al análisis y toma de decisiones en la oficina de ordenamiento, desarrollo y planificación municipal para futuros proyectos que se busquen ejecutar en el municipio.
- En el estudio se identificaron 92 comunidades que en el registro de la alcaldía no estaban levantadas con coordenadas exactas, 15 de ellas la municipalidad no tenía registro exacto de donde estaban ubicadas, con el uso del gps fueron incorporadas a la base de datos con la que se elaboró un mapa temático para representarlas.
- Las zonas de alto riesgo identificadas en el estudio llamadas cárcavas por el ministerio de obras públicas, que deben recibir un tratamiento pronto por parte de las autoridades correspondientes, en el proyecto se identifican de manera puntual y precisa con sus respectivas coordenadas georreferenciadas 40 carcavas.
- La municipalidad además de contar con los mapas temáticos que serán proporcionados en alta calidad para impresión, poseerá los archivos generados por el programa QGIS que son compatibles con otros programas de dibujo técnico o de open source,

7. RECOMENDACIONES

- La base de datos que se dejará a partir de este estudio deber ser actualizada constantemente con las gerencias involucradas anualmente, por medio de talleres donde se compartan experiencias y evaluación de aprendizajes.
- Compartir los datos recopilados con las gerencias involucradas en el trabajo que puede generar la interpretación de los mapas y así promover el desarrollo social y comunitario.
- Definir metas a nivel municipal para reducir el número de necesidades en las comunidades para promover la inclusión de una vida digna en todo Soyapango, disminuyendo los factores que hacen tener a un asentamiento en la calidad de comunidad
- La representación gráfica de la infraestructura que puede hacer uso la municipalidad debe servir para generar un plan estratégico a largo plazo para generar el desarrollo en sus habitantes.
- Los sistemas de información geográfica pueden tener múltiples aplicaciones y pueden ser apoyados dentro de la municipalidad por las personas que más contacto tienen con las comunidades, la gerencia de desarrollo social debería recibir una capacitación del uso básico del GPS para ir actualizando el estudio realizado con forme avanza el tiempo debido al crecimiento poblacional y urbano.

8. BIBLIOGRAFÍAS

- DIGESTYC (Dirección General de Estadísticas y Censos). 2007. Censo poblacional y de vivienda del año 2007 (en línea). El Salvador. Consultado 13 de enero de 2022. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwih-tHTzcD1AhWJRTABHdeSC8YQFnoECDQQAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.digestyc.gob.sv%2Findex.php%2Ftemas%2Fdes%2Fpoblacion-y-estadisticas-demograficas%2Fcenso-de-poblacion-y-vivienda%2Fpoblacion-censos.html%3Fdownload%3D193%253Apoblacion-por-area-y-sexo&usg=AOvVaw1nwz-s7nLLzhsgHIsLfRBS>
- Hernández, M. 2019. Sistemas de Información Geográficas. Conceptos básicos, ejercicios prácticos y aplicaciones a las ciencias agronómicas. Universidad de El Salvador. San Salvador. El Salvador. 145p.
- MARN (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2012. Zonificación Ambiental y Usos de Suelo de la Subregión Metropolitana de San Salvador (SRMSS) Soyapango. (en línea). Consultado el 27 de febrero de 2022. Disponible en: <http://rcc.marn.gob.sv/handle/123456789/68>
- UCA (Universidad Centroamericana José Simeón Cañas). 2015. ECA: Estudios Centroamericanos: Factores críticos de la planificación del desarrollo territorial en El Salvador. Volumen 7. Número 743. (en línea). Consultado el 28 de febrero de 2022. Disponible en: [www2.uca.edu.sv/upload_w/20/file/743/Discurso 01.pdf](http://www2.uca.edu.sv/upload_w/20/file/743/Discurso%2001.pdf)
- UAB (Universidad Doctor Andrés Bello). 2011. Sistema de información territorial, ambiental y cultural de los municipios de San Antonio Los Ranchos, Potonico y San José Cancasque, Chalatenango. (en línea). Consultado el 28 de febrero de 2022. Disponible en: [https://www.unab.edu.sv/wp-content/uploads/2016/12/INVESTIGACION/21-INFORME%20FINAL%20%20TECNOLOGIA%20CHALATENANGO%20version%20de%20IMPRESION%20\(1\).pdf](https://www.unab.edu.sv/wp-content/uploads/2016/12/INVESTIGACION/21-INFORME%20FINAL%20%20TECNOLOGIA%20CHALATENANGO%20version%20de%20IMPRESION%20(1).pdf) TEMA DE INFORMACIÓN TERRITORIAL, AMBIENTAL Y CULTURAL DE LOS CUATRO MUNICIPIOS INTEGRANTES DE LA RUTA ANCESTRAL NÁHUATL-PIPIIL, SONSONATE (unab.edu.sv)