

**Universidad de Costa Rica**

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería Topográfica

Trabajo Final de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en

Ingeniería Topográfica

Modalidad Práctica Dirigida

***Delimitación de los cuadrantes urbanos y sus áreas  
de expansión en los distritos urbanos del cantón de Santa Cruz***

Ing. Stefany Quirós Vega

B45566

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio

San José, Costa Rica

2023



### Aprobación del tribunal examinador

Este Trabajo Final de Graduación fue aprobado en la ciudad de San José el día 21 de Julio del año 2023, por el Tribunal Examinador del Trabajo Final de Graduación de la carrera de Ingeniería Topográfica de la Universidad de Costa Rica, como requisito para optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Topográfica.



Ing. David Aguilar Vargas,  
Presidente del tribunal



Ing. Gustavo Lara Morales, M.Sc  
Miembro del tribunal



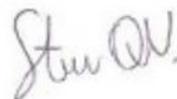
Ing. Alexander Cerdas Hernández, M.Sc.  
Director del Proyecto de Graduación



Ing. Juan Gabriel McGregor Sanabria, M.Sc.  
Asesor del Proyecto de Graduación



Ing. Alejandra Sancho Perla  
Asesora del Proyecto de Graduación



Ing. Stefany Quirós Vega  
Sustentante

## **Derechos de propiedad intelectual**

La suscrita, Stefany Quirós Vega, con cédula de identidad 504100364, estudiante de la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería Topográfica de la Universidad de Costa Rica, con carné universitario B45566, manifiesto que soy autora del Proyecto de Graduación titulado *Delimitación de los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en los distritos urbanos del cantón de Santa Cruz*, bajo la dirección del Ing. Alexander Cerdas Hernández M.Sc., y la asesoría del Ing. Juan Gabriel McGregor Sanabria M.Sc. y la Ing. Alejandra Sancho Perlaza.

Así mismo, doy aval para que la Universidad de Costa Rica garantice el acceso público a los resultados del presente Trabajo Final de Graduación, con fines de docencia, investigación, acción social y divulgación.

## **Agradecimientos**

Al profesor Ing. Saulo Richmond Solera, quién fue mi primer tutor y me instruyó con su gran conocimiento para sentar las bases de este proyecto, por su motivación y por ayudarme a creer en mis capacidades académicas.

Al profesor Ing. Alexander Cerdas Hernández, M.Sc., quién asumió el rol de tutor cuando el proyecto aún se encontraba en desarrollo y con sus capacidades y conocimientos fue guía para su exitosa conclusión. Agradecida por las correcciones y revisiones durante el proceso, y por las palabras de aliento en circunstancias difíciles.

Al profesor Ing. Juan Gabriel McGregor Sanabria, M.Sc. por su apoyo y asesoramiento brindado desde el comienzo del proyecto, y por la motivación y palabras de aliento en las etapas finales del proyecto.

A la Ing. Alejandra Sancho Perlaza, por todos los comentarios y correcciones brindadas desde su experticia en el tema y su conocimiento de la zona de estudio para mejorar la propuesta.

## Resumen

Con la entrada en vigor de la nueva versión del Reglamento de Fraccionamiento y Urbanizaciones en el año 2020 que indica que en los cantones deben definirse cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión para llevar a cabo ciertas figuras de fraccionamientos como el acceso excepcional y la necesidad de que se desarrolle una expansión urbana controlada y funcional, la figura de cuadrantes urbanos toma una gran relevancia en el país.

Este proyecto se realizó con la finalidad de proponer una delimitación de cuadrantes urbanos y sus respectivas áreas de expansión en los distritos urbanos del cantón de Santa Cruz y ser un insumo para la Municipalidad en políticas de ordenamiento territorial.

Inicialmente se realizó una identificación de centros poblacionales consolidados por medio de herramientas de fotointerpretación y Sistemas de Información Geográfica, para luego caracterizarlos de acuerdo con su infraestructura comunal, características demográficas, usos de suelo y permisos municipales. Seguidamente se realiza un mapa de pendientes en el software QGIS a partir de datos geoespaciales de curvas de nivel del cantón obtenido del SNIT para identificar las zonas con pendientes mayores al 20% para excluirlas de la delimitación de los cuadrantes urbanos, tal y como el *Protocolo para la delimitación de cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión* lo indica, así mismo, se identifican Áreas Silvestres Protegidas y Zona Marítimo Terrestre para su exclusión.

Como resultado final de esta práctica dirigida se obtiene una propuesta de 37 cuadrantes urbanos y sus respectivas áreas de expansión en los 8 distritos urbanos del cantón de Santa Cruz.

### Cita bibliográfica

Quirós, S. (2023). *Delimitación de los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en los distritos urbanos del cantón de Santa Cruz*. Trabajo Final de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Topográfica. Universidad de Costa Rica, San José.

**Palabras clave:** cuadrantes urbanos, áreas de expansión, distritos urbanos, centros poblacionales, pendientes, expansión urbana, continuidad.

Ing. Alexander Cerdas Hernández  
Director del Proyecto de Graduación

## Indice general

1. Introducción .....	1
1.1. Descripción del problema .....	1
1.2. Importancia .....	2
1.3. Antecedentes.....	3
1.4. Objetivos.....	6
1.4.1. Objetivo general .....	6
1.4.2. Objetivos específicos.....	6
1.5. Alcances .....	7
1.6. Limitaciones.....	9
2. Marco teórico .....	10
2.1. Ordenamiento territorial .....	10
2.2. Zona rural o urbana .....	12
2.3. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión .....	13
2.4. Asentamientos humanos y UGM .....	14
2.5. Zona Marítimo Terrestre .....	18
3. Metodología .....	20
4. Análisis de resultados .....	25
4.1. Identificación de los centros de población.....	25
4.1.1. Centros de población de Santa Cruz .....	27
4.1.2. Centros de población de Veintisiete de abril .....	28
4.1.3. Centros de población de Tempate.....	29
4.1.4. Centros de población de Cartagena .....	30
4.1.5. Centros de población de Cuajiniquil.....	31
4.1.6. Centros de población de Diría.....	32
4.1.7. Centros de población de Cabo Velas.....	33
4.1.8. Centros de población de Tamarindo .....	35
4.1.9. Centros poblacionales dentro de ZMT de Tempate .....	37
4.1.10. Centros poblacionales dentro de ZMT de Cabo Velas .....	38
4.1.11. Centros poblacionales dentro de ZMT de Veintisiete de abril .....	39
4.1.12. Centros poblacionales dentro de ZMT de Cuajiniquil.....	40
4.2. Caracterización de los asentamientos humanos .....	41

4.3. Análisis de la topografía.....	44
4.3.1. Pendientes de Santa Cruz.....	46
4.3.2. Pendientes de Veintisiete de abril.....	47
4.3.3. Pendientes de Tempate.....	48
4.3.4. Pendientes de Cartagena .....	49
4.3.5. Pendientes de Cuajiniquil .....	50
4.3.6. Pendientes de Diriá .....	51
4.3.7. Pendientes de Cabo Velas .....	52
4.3.8. Pendientes de Tamarindo.....	53
4.4. Delimitación de los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión .....	54
4.4.1. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en Santa Cruz.....	57
4.4.2. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en Veintisiete de abril ...	58
4.4.3. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en Tempate .....	60
4.4.4. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en Cartagena.....	61
4.4.5. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en Cuajiniquil .....	62
4.4.6. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en Diriá .....	63
4.4.7. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en Cabo Velas .....	64
4.4.8. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en Tamarindo .....	65
4.4.9. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en ZMT de Tempate .....	66
4.4.10. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en ZMT de Cabo Velas	67
4.4.11. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en ZMT de Veintisiete de abril .....	68
4.4.12. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en ZMT de Cuajiniquil .	69
5. Conclusiones .....	70
6. Recomendaciones .....	74
6. Bibliografía.....	75

## Indice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Planes reguladores costeros del cantón de Santa Cruz.....	3
<b>Tabla 2.</b> Clases de asentamientos humanos según disponibilidad de infraestructura comunal y servicios básicos.....	15
<b>Tabla 3.</b> Codificación de tipología de localidades .....	16
<b>Tabla 4.</b> Caracterización de los centros poblacionales .....	41
<b>Tabla 5.</b> Clases asignadas al mapa de pendientes.....	44

## Indice de figuras

<b>Figura 1.</b> Cuadrante urbano y su área de expansión en la Ciudad de Santa Cruz ...	5
<b>Figura 2.</b> Mapa de ubicación del cantón de Santa Cruz y sus distritos. ....	7
<b>Figura 3.</b> Cuadrante urbano y su área de expansión.....	13
<b>Figura 4.</b> Zona marítimo terrestre.....	18
<b>Figura 5.</b> Zonas de posible inundación en el cantón de Santa Cruz. ....	22
<b>Figura 6.</b> Diagrama de flujo metodológico del trabajo de investigación. ....	24
<b>Figura 7.</b> Ejemplo de pixeles usados en la clasificación .....	26
<b>Figura 8.</b> Mapa de centros de población en el distrito de Santa Cruz. ....	27
<b>Figura 9.</b> Mapa de centros de población en el distrito de Veintisiete de Abril. ....	28
<b>Figura 10.</b> Mapa de centros de población en el distrito de Tempate.....	29
<b>Figura 11.</b> Mapa de centros de población en el distrito de Cartagena. ....	30
<b>Figura 12.</b> Mapa de centros de población en el distrito de Cuajiniquil. ....	31
<b>Figura 13.</b> Mapa de centros de población en el distrito de Diríá. ....	32
<b>Figura 14.</b> Mapa de centros de población en el distrito de Cabo Velas. ....	33
<b>Figura 15.</b> Urbanizaciones dentro del Parque Nacional Marino Las Baulas sector de Cabo Velas .....	34
<b>Figura 16.</b> Mapa de centros de población en el distrito de Tamarindo.....	35
<b>Figura 17.</b> Urbanización dentro del Parque Nacional Marino Las Baulas en el sector de Tamarindo.....	36
<b>Figura 18.</b> Mapa de centros poblacionales en la Zona Marítimo Terrestre del distrito de Tempate.....	37
<b>Figura 19.</b> Mapa de centros poblacionales en la Zona Marítimo Terrestre del distrito de Cabo Velas. ....	38
<b>Figura 20.</b> Mapa de centros poblacionales en la Zona Marítimo Terrestre del distrito de Veintisiete de Abril. ....	39
<b>Figura 21.</b> Mapa de centros poblacionales en la Zona Marítimo Terrestre del distrito de Cuajiniquil. ....	40
<b>Figura 22.</b> Mapa de pendientes del cantón de Santa Cruz. ....	45
<b>Figura 23.</b> Mapa de pendientes en el distrito de Santa Cruz y sus centros poblacionales.....	46

<b>Figura 24.</b> Mapa de pendientes en el distrito de Veintisiete de Abril y sus poblados. .....	47
<b>Figura 25.</b> Mapa de pendientes en el distrito de Tempate y sus centros poblacionales.....	48
<b>Figura 26.</b> Mapa de pendientes en el distrito de Cartagena y sus centros poblacionales.....	49
<b>Figura 27.</b> Mapa de pendientes en el distrito de Cuajiniquil y sus centros poblacionales.....	50
<b>Figura 28.</b> Mapa de pendientes en el distrito de Diríá y sus centros poblacionales.	51
<b>Figura 29.</b> Mapa de pendientes en el distrito de Cabo Velas y sus centros poblacionales.....	52
<b>Figura 30.</b> Mapa de pendientes en el distrito de Tamarindo y sus centros poblacionales.....	53
<b>Figura 31.</b> Mapa de cuadrantes urbanos propuestos en el cantón de Santa Cruz y sus áreas de expansión. ....	55
<b>Figura 32.</b> Mapa de cuadrantes urbanos en el distrito de Santa Cruz y sus áreas de expansión sobre pendientes del terreno .....	56
<b>Figura 33.</b> Mapa de cuadrantes urbanos en el distrito de Santa Cruz y sus áreas de expansión. ....	57
<b>Figura 34.</b> Mapa de cuadrantes urbanos en el distrito de Veintisiete de Abril y sus áreas de expansión.....	59
<b>Figura 35.</b> Mapa de cuadrantes urbanos en el distrito de Tempate y sus áreas de expansión. ....	60
<b>Figura 36.</b> Mapa de cuadrantes urbanos en el distrito de Cartagena y sus áreas de expansión. ....	61
<b>Figura 37.</b> Mapa de cuadrantes urbanos en el distrito de Cuajiniquil y sus áreas de expansión. ....	62
<b>Figura 38.</b> Mapa de cuadrantes urbanos en el distrito de Diríá y sus áreas de expansión. ....	63
<b>Figura 39.</b> Mapa de cuadrantes urbanos en el distrito de Cabo Velas y sus áreas de expansión. ....	64
<b>Figura 40.</b> Mapa de cuadrantes urbanos en el distrito de Tamarindo y sus áreas de expansión. ....	65
<b>Figura 41.</b> Mapa de cuadrante urbano parte de Zona Marítimo Terrestre en el distrito de Tempate. ....	66
<b>Figura 42.</b> Mapa de cuadrante urbano parte de Zona Marítimo Terrestre en el distrito de Cabo Velas.....	67
<b>Figura 43.</b> Mapa de cuadrante urbano parte de Zona Marítimo Terrestre en el distrito de Veintisiete de Abril.....	68
<b>Figura 44.</b> Mapa de cuadrante urbano parte de Zona Marítimo Terrestre en el distrito de Cuajiniquil.....	69

## **Siglas y acrónimos**

**ABRE:** Áreas Bajo Regímenes Especiales

**ASP:** Áreas Silvestres Protegidas

**CNE:** Comisión Nacional de Emergencias

**CRTM05:** Costarrican Transversal Mercator 2005

**EBAIS:** Equipos Básicos de Atención Integral en Salud

**ICT:** Instituto Costarricense de Turismo

**IGN:** Instituto Geográfico Nacional

**INDER:** Instituto Nacional de Desarrollo Rural

**INEC:** Instituto Nacional de Estadística y Censos

**INVU:** Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo

**LPU:** Ley de Planificación Urbana

**MIVAH:** Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos

**PNE:** Patrimonio Natural del Estado

**Protocolo:** Protocolo para la delimitación de cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión

**QGIS:** Quantum GIS

**RFU:** Reglamento de Fraccionamiento y Urbanizaciones

**SIG:** Sistemas de Información Geográfica

**SNIT:** Sistema Nacional de Información Territorial

**UGM:** Unidad Geoestadística Mínima

**ZMT:** Zona Marítimo Terrestre

# 1. Introducción

## 1.1. Descripción del problema

Santa Cruz es el cantón tercero de la provincia de Guanacaste, el cual se conforma por 9 distritos: Santa Cruz, Bolsón, Veintisiete de Abril, Tempate, Cartagena, Cuajiniquil, Diríá, Cabo Velas y Tamarindo. Su territorio es de aproximadamente 1312 km<sup>2</sup> y limita al norte con el cantón de Carrillo, al oeste con el Océano Pacífico, al este con los cantones de Bagaces y Nicoya y al sur con el cantón de Nicoya.

Este cantón cuenta con una gran extensión de zona costera, repartida entre los distritos Veintisiete de Abril, Tempate, Cuajiniquil, Cabo Velas y Tamarindo, para un total de 94,5 km de costa. En estos distritos hay un gran desarrollo económico y la presencia de numerosos comercios y servicios públicos y privados, así como proyectos urbanísticos de uso residencial, impulsados por el turismo nacional y extranjero en la zona.

En los distritos costeros se encuentran ecosistemas de alta fragilidad, tales como humedales, esteros y playas, que son parte del gran atractivo turístico de la zona y que, en consecuencia, son fundamentales para el desarrollo socioeconómico, por medio de la generación de empleo. Sin embargo, ese mismo desarrollo puede llevar a un crecimiento urbano desordenado que afecte irreversiblemente estos ecosistemas, con implicaciones de tipo ambiental y socioeconómico. Por lo tanto, es fundamental contar con herramientas para ordenar las actividades humanas, el uso del suelo y el aprovechamiento de los recursos.

Otros distritos del cantón no son costeros y enfrentan condiciones distintas, como Diríá, Santa Cruz, Bolsón y Cartagena, que cuentan con una mayor densidad poblacional y gran demanda de recursos, así como un crecimiento urbano horizontal desordenado. Según datos del Censo del 2011, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la proyección de la población para el año 2023 en el cantón de Santa Cruz es de 72.412 habitantes.

En el cantón existe una problemática por las limitadas herramientas de gestión territorial que hay, pues únicamente se cuenta con planes reguladores costeros en un tercio de la franja costera y no existe un Plan Regulador Urbano.

La definición de cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión sirve como herramienta de ordenamiento territorial, ya que a partir de esta se tendrá establecido un primer parámetro de zonificación para la asignación variable de requisitos urbanísticos.

## 1.2. Importancia

Los cuadrantes urbanos han tomado relevancia en el ordenamiento territorial del país, producto de la nueva versión del Reglamento de Fraccionamiento y Urbanizaciones, oficializada en setiembre de 2020, donde se estipula que la delimitación de estos espacios definirá las posibilidades y requisitos al fraccionar terrenos y la clasificación de los fraccionamientos, con implicaciones tanto para los titulares de estos terrenos como para los profesionales que intervengan en estos procesos.

La densidad poblacional creciente en los distritos del cantón de Santa Cruz, que aumenta aún más en temporada de vacaciones debido a su cercanía con el sector costero, conlleva a la tendencia de expansión de los centros urbanos o al surgimiento de nuevos espacios urbanos. El disponer únicamente de herramientas de ordenamiento territorial para zonas muy específicas, como es el caso de los planes reguladores costeros, trae como consecuencia que este crecimiento pueda darse de una manera desordenada, sin un adecuado aprovechamiento de los recursos naturales y espaciales y sin un equilibrio entre lo urbano y lo rural. Esto puede provocar la dispersión de la población, lo cual se traduce en la necesidad de llevar servicios a sitios cada vez más distantes, en lugar de tenerlos concentrados en núcleos urbanos para evitar largos desplazamientos.

Para solventar este tipo de problemas, que impactan en el ordenamiento territorial del cantón, en el desarrollo socioeconómico y en el medio ambiente, la delimitación de los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión permitirá definir las zonas adecuadas para el establecimiento y la densificación de centros de población urbanos, sin que se vea comprometido el sector económico, social o ambiental.

Además, el poder clasificar como cuadrantes urbanos los centros de población permitirá al municipio exigirle, a quienes realicen proyectos fuera de los cuadrantes

urbanos, la cesión de áreas públicas para el aprovechamiento de los habitantes, según corresponda.

### 1.3. Antecedentes

El cantón de Santa Cruz cuenta actualmente con 8 de sus 9 distritos declarados por el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU) como distritos urbanos, según el Alcance N.º 146 a la Gaceta N.º 144 del miércoles 17 de junio del año 2020, donde se presenta la Actualización de la Declaratoria de Distritos Urbanos. Los distritos son: Santa Cruz, Veintisiete de Abril, Tempate, Cartagena, Cuajiniquil, Diríá, Cabo Velas y Tamarindo. El único distrito que no cuenta con dicha declaratoria es el distrito de Bolsón.

Los distritos Veintisiete de Abril, Tempate, Cuajiniquil, Cabo Velas y Tamarindo, cuentan con planes reguladores costeros en distintas playas, sumando en total 15 instrumentos de planificación de acuerdo con el Instituto Costarricense de Turismo (ICT), los cuales abarcan aproximadamente 35,5 km de los 94,5 km de costa que posee el cantón, esto según los datos brindados por el departamento de Zona Marítimo Terrestre de la Municipalidad de la zona al periódico La Voz de Guanacaste (2020). En el resto del cantón, se aplica el Reglamento de Fraccionamiento y Urbanizaciones, como norma supletoria ante la carencia de plan regulador, según lo estipula la Ley de Planificación Urbana.

En la siguiente tabla se presentan los sectores del cantón que cuentan con plan regulador costero:

**Tabla 1**

*Planes reguladores costeros del cantón de Santa Cruz*

<b>Distrito</b>	<b>Sector</b>	<b>Año de aprobación</b>
Veintisiete de Abril	Playa Lagarto	1992
	Playa Avellana-Junquillal	2011
Tempate	Playa Prieta	1992

<b>Distrito</b>	<b>Sector</b>	<b>Año de aprobación</b>
Tempate	Playa Real y Playa Roble	1981
	Playa Brasilito	2002
	Playa Potrero	1989
Cuajiniquil	Playa San Juanillo	1994
	Playa Azul	1998
	Playa Cementerio-Frijolar	2005
	Playa Pitahaya-Concavas	1993
	Playa Pleito	1992
Cabo Velas	Playa Conchal	2006
	Playa Honda y Playa Roble	1992
	Playa Nombre de Jesús y Zapotillal	1994
Tamarindo	Playa Tamarindo	2008

*Nota.* Datos del Instituto Costarricense de Turismo (s.f.).

En el Transitorio II de la Ley de Planificación Urbana, se establece que el INVU puede delimitar los distritos urbanos y demás áreas sujetas a control urbanístico cuando los gobiernos locales no tengan sus propias disposiciones de ordenamiento territorial. Además, el Transitorio Segundo del nuevo Reglamento de Fraccionamiento y Urbanizaciones, establece que el INVU tendrá un plazo de dos años a partir de la entrada en vigor de este Reglamento (setiembre de 2020) para delimitar los cuadrantes urbanos en los distritos urbanos.

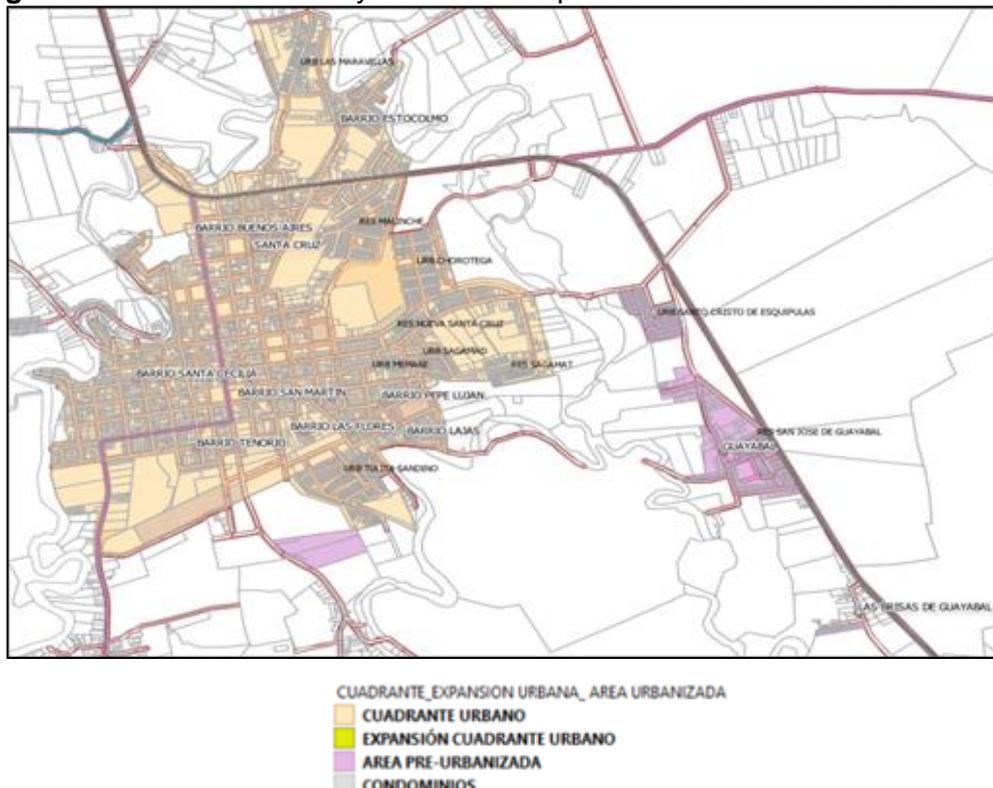
Sin embargo, el mismo transitorio también indica que los gobiernos locales que no cuenten con plan regulador pueden definir el ámbito urbano de sus distritos para la aplicación del Reglamento, particularmente su capítulo III, para lo cual pueden

utilizar el *Protocolo para la delimitación de cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión*, elaborado por el INVU, en adelante denominado el *Protocolo*.

En este *Protocolo* se establece que las municipalidades pueden delimitar los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión tomando como referencia la demarcación de poblados ya realizada por el Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH), cuando estén ubicados dentro de un distrito declarado por el INVU como urbano y se encuentren en las categorías 1, 2, 3 o 4 (INVU, 2020, p. 9).

La Municipalidad de Santa Cruz comenzó un mapeo de los cuadrantes urbanos en el 2020, que consiste en una delimitación con base en información de visados municipales, usos de suelo, criterios del INEC y un borrador del plan regulador urbano, que fue confeccionado mediante el proyecto BID-Catastro. Este mapeo se realizó en los poblados más importantes del distrito primero, los cuales son: Ciudad de Santa Cruz, Arado, El Cacao, Barrio Limón, San Juan, Bernabela, Los Churrucos, San Pedro, Lagunilla y Chirco. Como ejemplo de los avances en esta labor, en la figura 1 se puede observar la delimitación del cuadrante urbano de la Ciudad de Santa Cruz, según información brindada por la Ing. Alejandra Sancho, de la Municipalidad de Santa Cruz.

**Figura 1.** Cuadrante urbano y su área de expansión en la Ciudad de Santa Cruz



*Nota.* Adaptado de comunicación personal de Alejandra Sancho, comunicación personal, 28 de diciembre del 2020.

Actualmente, la Municipalidad cuenta ya con un atlas de los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión que fue enviado al INVU y revisado por la Dirección de Urbanismo la cual sugiere correcciones que la Municipalidad en este momento se encuentra subsanando.

## 1.4. Objetivos

### 1.4.1. Objetivo general

Establecer la delimitación de los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en los distritos urbanos del cantón de Santa Cruz, mediante el protocolo definido por el INVU para este fin y la metodología de clasificación de asentamientos humanos del MIVAH, con el fin de contribuir al ordenamiento territorial del cantón.

### 1.4.2. Objetivos específicos

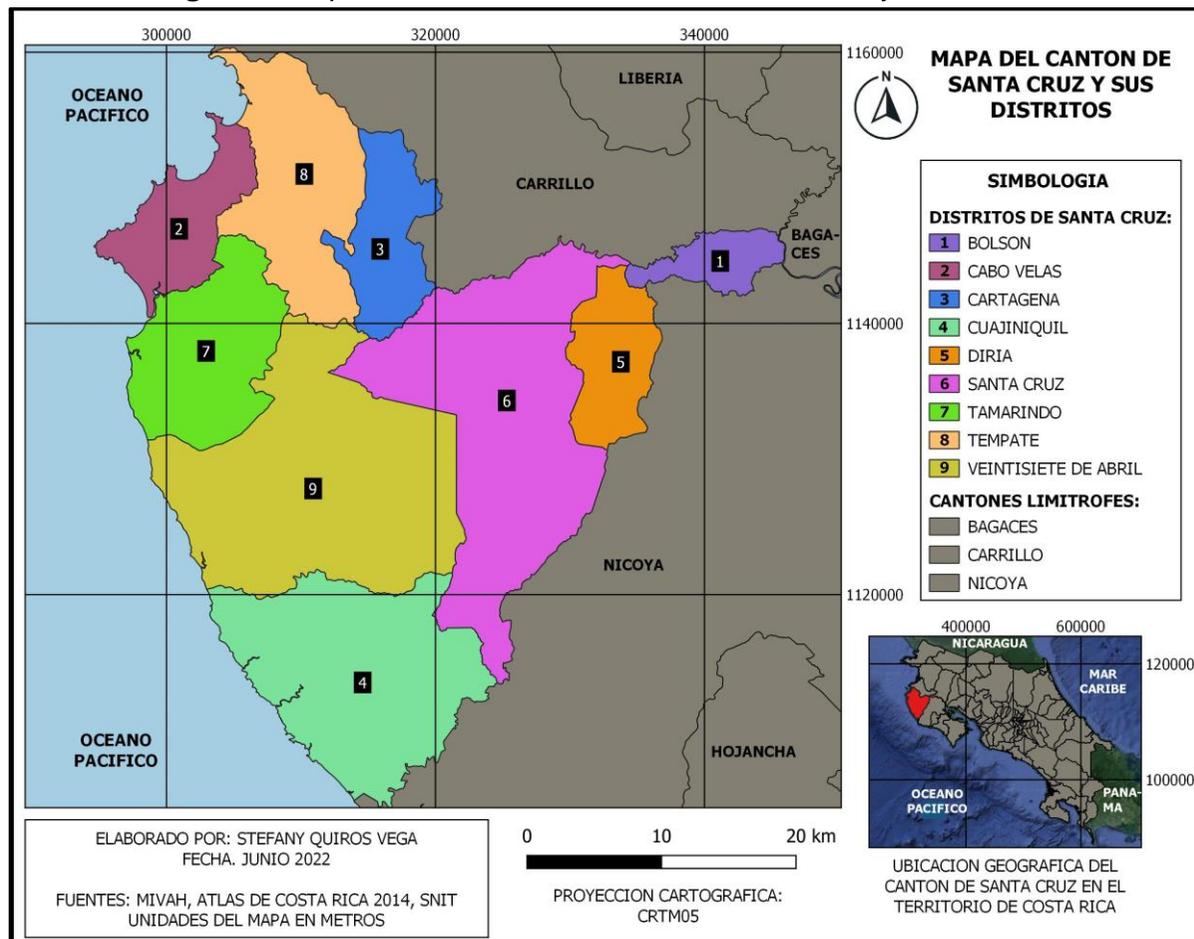
- Identificar los centros de población de los distritos urbanos del cantón de Santa Cruz, mediante sistemas de información geográfica y fotointerpretación.
- Caracterizar los asentamientos humanos de los distritos urbanos del cantón de Santa Cruz, según su infraestructura comunal, servicios públicos, desarrollo constructivo, usos de suelo, patentes comerciales, visados municipales y características demográficas, para su clasificación.
- Analizar la topografía de cada centro poblacional de los distritos urbanos del cantón de Santa Cruz, en términos de la pendiente que presentan.
- Determinar la extensión de los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en los distritos urbanos del cantón de Santa Cruz.

## 1.5. Alcances

El proyecto abarcará un área de estudio de aproximadamente 1.286 km<sup>2</sup>, que comprende los 8 distritos declarados como urbanos en el cantón de Santa Cruz, los cuales son: Santa Cruz, Veintisiete de Abril, Tempate, Cartagena, Cuajiniquil, Diríá, Cabo Velas y Tamarindo; específicamente los sitios poblados de estos distritos.

En la figura 2 se muestra la ubicación del cantón de Santa Cruz y la distribución de sus distritos:

Figura 2. Mapa de ubicación del cantón de Santa Cruz y sus distritos.



Nota. Adaptado del Atlas de Costa Rica 2014 (Ortiz, 2014) y SNIT

Para llevar a cabo este trabajo se analizó información demográfica del año 2011, con los datos del censo poblacional realizado por el INEC. Además, se utilizaron datos geoespaciales del Atlas de Costa Rica 2014 (Ortiz, 2014), así como las ortofotos disponibles en el Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT), que datan de los años 2014 al 2018. Las curvas de nivel, con las cuales se representó la topografía de la zona de estudio, se obtuvieron también del SNIT. La Municipalidad de Santa Cruz brindó acceso a la consulta de certificados de uso de suelo, emitidos durante los 5 años previos al 2021 en los distritos urbanos del cantón de Santa Cruz.

La caracterización de los asentamientos humanos de los distritos urbanos del cantón de Santa Cruz se realizó con la información brindada por la Municipalidad de Santa Cruz, mediante el Departamento de Catastro y Topografía. Esta información incluye lo recopilado para la elaboración del diagnóstico cantonal y lo presentado en los planes reguladores costeros. Además, se tomaron en cuenta técnicas de fotointerpretación para el estudio de la infraestructura comunal que presenta cada centro poblacional.

La delimitación de los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en los distritos urbanos del cantón de Santa Cruz se realizó con base en el *Protocolo* (INVU, 2020). Otros documentos considerados son el *Manual de clasificación geográfica con fines estadísticos de Costa Rica* (INEC, 2016), la *Metodología de clasificación de asentamientos humanos según su infraestructura comunal y de servicios básicos* (MIVAH, 2020) y la *Metodología para la clasificación de distritos según grado de urbanización* (INEC, 2018).

En las áreas dentro de los distritos urbanos del cantón que son denominadas Patrimonio Natural del Estado (PNE) y Áreas Bajo Regímenes Especiales (ABRE), que abarcan la Zona Marítimo Terrestre (ZMT) y las Áreas Silvestres Protegidas (ASP), no se delimitó cuadrantes urbanos oficiales, debido a que el *Protocolo* establece que esas zonas deben ser excluidas de estos. Sin embargo, en este proyecto sí se delimitaron cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en Zona Marítimo Terrestre, con el fin de recabar información que pueda llegar a usarse como un insumo municipal para el mapeo y estudio de esas zonas.

Como resultado de este trabajo, se elabora un estudio y una propuesta de delimitación de los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en los distritos urbanos del cantón de Santa Cruz. La Municipalidad de Santa Cruz deberá evaluar

estos insumos y dar el visto bueno para implementarlos, gestionando la respectiva tramitología y documentación que corresponde en esa etapa.

## 1.6. Limitaciones

Un obstáculo presente al momento de identificar los centros de población por medio de fotointerpretación es que las ortofotos no presentan todos los elementos que existen actualmente en la zona de estudio, debido a que fueron capturadas en vuelos fotogramétricos realizados entre los años 2014 y 2018, también debe considerarse el dinamismo característico de los espacios urbanos en desarrollo. Esto se compensó con el uso de imágenes satelitales actuales y el análisis de los certificados de uso de suelo otorgados por la Municipalidad de Santa Cruz durante los 5 años previos al 2021.

Al analizar la topografía de la zona de estudio, se trabajó con la información de curvas de nivel del Instituto Geográfico Nacional (IGN), disponible en el SNIT, la cual contiene curvas de nivel a cada 10 metros. Esta información fue elaborada en el año 2005 por medio de restitución fotogramétrica, con el inconveniente que en aquellas zonas de mayor cobertura vegetal los resultados tengan una incertidumbre asociada.

## 2. Marco teórico

Con el fin de establecer el marco teórico de este trabajo de investigación, se define y se profundiza en una serie de conceptos que están relacionados de manera directa e indirecta con el desarrollo de un centro poblacional, así como con ciertos procesos urbanos y de gestión territorial que han tomado o tomarán lugar en el cantón de Santa Cruz.

### 2.1. Ordenamiento territorial

El urbanismo es un concepto que Ornés (2009) estudia y analiza, llegando a la conclusión de que es una concepción económica, social y política de la ciudad, que involucra distintas disciplinas, el cual recae como una responsabilidad de las autoridades estatales y precisa sostenerse en un marco jurídico claro y preciso, dictando procedimientos y acciones a seguir que se vinculan con la planificación urbana y la ordenación del territorio.

En el contexto costarricense, el INVU (s.f.) define el urbanismo como una manera de organizar las ciudades mediante la planificación y el ordenamiento territorial, para que exista un crecimiento y desarrollo a nivel país, tomando en consideración la sustentabilidad y sostenibilidad ambiental, así como el factor humano y socioeconómico.

Al hablar de urbanismo, se viene a la mente la expansión urbana, la cual a través de los años se ha dado en las ciudades, sin embargo, en las últimas décadas se ha venido produciendo en las zonas rurales más próximas, esto se debe al fenómeno de descentralización. Astorkiza y Ferrero (s.f.) afirman:

La necesidad de encontrar territorios localizados fuera de la urbe, pero bien comunicados con ella, donde implantar nuevas zonas residenciales y las actividades económicas, ha desarrollado a partir de finales de la década de los setenta, un éxodo poblacional en sentido contrario al tradicional (p.3).

Ante este fenómeno inminente de descentralización que se está dando en las zonas rurales próximas del cantón de Santa Cruz, resalta la importancia de que el

desarrollo urbanístico se dé bajo ciertas condiciones tomando en cuenta las afectaciones que podrían haber.

La delimitación de los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión, en conjunto con la Municipalidad de Santa Cruz, busca contribuir con una propuesta de desarrollo de centros poblacionales en los distritos urbanos del cantón de una manera controlada y ordenada, es decir, un desarrollo que considere el ordenamiento territorial.

El ordenamiento territorial es definido por Pérez y Alvarado (2003) como un concepto que utiliza o establece una serie de regulaciones y normativas que limitan las áreas de un territorio a ciertos usos según sus características. El artículo 6 del Reglamento a la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos, decreto N° 29375, define el ordenamiento territorial como una estrategia para promover el uso del territorio de manera regulada, asignando a cada porción de terreno el uso de suelo que mejor le corresponda y que a su vez sea rentable y sostenible desde el punto de vista socioeconómico y ecológico.

Por otro lado, la planificación urbana es una actividad que involucra e integra el aspecto social de las comunidades o ciudades y su infraestructura, que según Ornés (2009), da como resultado el hábitat urbano. El artículo 1 de la Ley de Planificación Urbana, Ley N.º 4240, define la planificación urbana como “un proceso continuo e integral de análisis y formulación de planes y reglamentos sobre desarrollo urbano, tendiente a procurar la seguridad, salud, comodidad y bienestar de la comunidad”.

Estos conceptos son interdependientes, pues se podría afirmar que el ordenamiento territorial dicta los lineamientos para el desarrollo de los centros poblacionales, la planificación urbana toma en cuenta la comunidad para el aprovechamiento de la ciudad y el urbanismo es el que traduce las decisiones al espacio físico.

Para que una ciudad o cantón se pueda desarrollar de una manera planificada y ordenada, se deben construir herramientas tales como los Planes Reguladores, los cuales se definen como:

Un instrumento de planificación local que define en un conjunto de planos, mapas, reglamentos y cualquier otro documento, gráfico o suplemento, la política de desarrollo y los planes para distribución de la población, usos de tierra, vías de circulación, servicios públicos, facilidades comunales, y

construcción, conservación u rehabilitación de áreas urbanas (Ley de Planificación Urbana, artículo 1).

De manera similar, se define el concepto de Plan Regulador Costero, según se establece en el *Manual para la elaboración de planes reguladores costeros en la zona marítimo terrestre*:

Instrumento legal y técnico para alcanzar los objetivos de las políticas de ordenamiento territorial en procura de un desarrollo económico, social y ambiental equilibrado en la Zona Marítimo Terrestre y áreas adyacentes (Instituto Costarricense de Turismo (ICT), 2017, p.13).

## 2.2. Zona rural o urbana

Una vez planteados los conceptos anteriores, es de suma importancia tener una concepción de lo que se considera urbano y rural, pues son distinciones que caracterizarán los distritos y dependerá de esta clasificación el tipo de desarrollo que se lleve a cabo en los centros poblacionales.

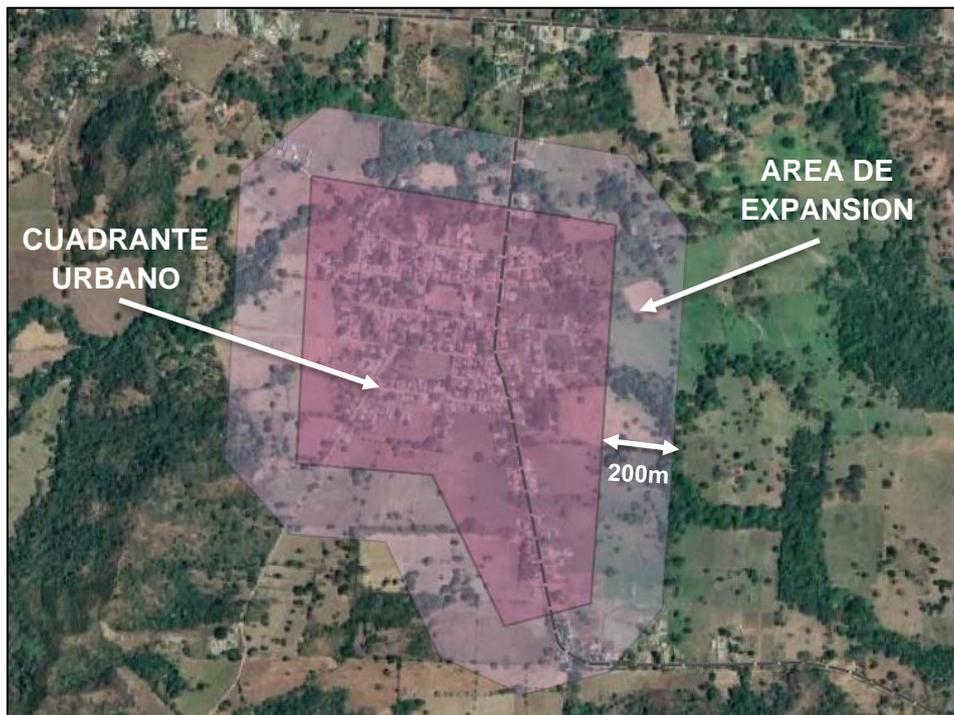
El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2018) define una zona urbana como un área con cuadrantes definidos, infraestructura como calles y aceras, servicios tales como la recolección de residuos y alumbrado público, actividades económicas industriales y comercios grandes y diversos. Por otro lado, una zona rural será una zona que no cumpla con las características anteriores y donde predominan actividades agropecuarias y turísticas, existen pequeños o medianos comercios relacionados a estas actividades, se presentan viviendas dispersas y cuenta con iglesia, escuela, plaza de esparcimiento y, ocasionalmente, centro de salud.

Según el INVU, un área urbana se puede definir como “el ámbito territorial de desenvolvimiento de un centro de población. Incluye el cuadrante urbano o cualquier otro sistema de ciudad desarrollado radial o poligonalmente” (2020, p. 7).

### 2.3. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión

Específicamente, lo que se propone delimitar en los distritos de estudio son los cuadrantes urbanos, definidos por el INVU como “el área urbana o el ámbito territorial de desenvolvimiento de un centro de población, en donde se encuentra la mayoría de los bienes y servicios, la estructura vial y su área de influencia inmediata” (2020, p. 7). A partir de los cuadrantes urbanos se delimitan sus áreas de expansión, que abarcan el espacio ubicado alrededor de un cuadrante urbano, hasta 200 metros de distancia desde sus límites. En la figura 3 se puede observar un ejemplo de cuadrante urbano y su radio de expansión.

**Figura 3.** Cuadrante urbano y su área de expansión



Nota. elaboración propia con una imagen tomada de Google Earth.

Estos territorios se encuentran dentro de distritos urbanos, los cuales son definidos como “la circunscripción territorial administrativa cuya delimitación corresponde al radio de aplicación de un Plan Regulador” (INVU, 2020, p. 7). En ausencia de plan regulador, los distritos urbanos serán los que el INVU declare como tales.

El concepto de *centro de población* es definido en el artículo 6 del Reglamento de Fraccionamiento y Urbanizaciones como “toda aquella localidad que al ser ocupada por una población tiene un crecimiento urbano, mediante la construcción de viviendas y obras públicas”.

Además, al estudiar los distritos a profundidad, se identificarán las áreas previamente urbanizadas, definidas como “aquellas urbanizaciones cuya cesión de áreas públicas haya sido debidamente aprobada y recibida por la municipalidad” (INVU, 2020, p. 7).

En el *Protocolo* se establece que “quedan fuera de la delimitación de los cuadrantes urbanos las áreas con denominación de PNE y las ABRE, tales como las áreas silvestres protegidas, territorios indígenas, zona marítimo terrestre y territorios del INDER” (INVU, 2020, p. 3), por esta razón, la zona marítimo terrestre en los distritos urbanos del cantón de Santa Cruz no podrá ser contemplada dentro de la delimitación de los cuadrantes urbanos. Además, las zonas cuya pendiente sea mayor al 20% quedarán fuera también de esta delimitación, este concepto es definido por Ibañez et al (s.f.) como la relación existente entre el desnivel o cotas de altura y la distancia horizontal o la distancia a recorrer, que generalmente es representada porcentualmente y puede ser negativa o positiva según la referencia que se tome.

## 2.4. Asentamientos humanos y UGM

Según el MIVAH (2020, p. 4), se considera un asentamiento humano consolidado a aquel espacio que tiene una infraestructura comunal y servicios básicos lo suficientemente desarrollados como para promover la construcción de viviendas, incluyendo proyectos de interés social. Dicha infraestructura comunal incluye establecimientos de encuentro social, como iglesias, parques y plazas de deportes, establecimientos asociados a servicios de salud (EBAIS) y finalmente, establecimientos asociados a la educación, como escuelas primarias.

El MIVAH ha creado cinco clases para clasificar y delimitar los distintos asentamientos humanos. La infraestructura disponible en cada una de estas categorías se presenta en la tabla 2.

**Tabla 2**

*Clases de asentamientos humanos según disponibilidad de infraestructura comunal y servicios básicos*

<b>Categoría de infraestructura</b>	<b>Clase de asentamiento humano</b>	<b>Infraestructura disponible</b>
0	Anillo de Contención GAM	Máxima disponibilidad de infraestructura y servicios del país
1	Clase 1	1 iglesia + 1 plaza + 2 o más escuelas + 1 EBAIS y/o clínica + 2 o más colegios + 1 hospital
2 o 20	Clase 2	1 iglesia + 1 plaza + 2 o más escuelas + 1 EBAIS y/o clínica + 2 o más colegios
3 o 30	Clase 3	1 iglesia + 1 plaza + 1 o varias escuelas + 1 EBAIS o clínica + 1 colegio
4 o 40	Clase 4	1 iglesia + 1 plaza + 1 escuela + 1 EBAIS o clínica
5 o 50	Clase 5	1 iglesia + 1 plaza + 1 escuela o 1 EBAIS

*Nota.* Adaptado de MIVAH, 2020, p. 7.

Para el estudio demográfico de los distintos asentamientos humanos, el INEC ha definido las Unidades Geoestadísticas Mínimas (UGM) como la “división territorial mínima del país, desarrollada exclusivamente para fines estadísticos, tiene forma poligonal de superficie variable y equivale a lo que comúnmente llamamos manzanas o cuadras” (2011, p. 23). Según Fallas (2013, p. 125), las UGM presentan límites físicos reales que se pueden comprobar a simple vista, tales como calles, carreteras, ríos, quebradas, entre otros.

Además, el INEC establece distintos tipos de localidades de menor tamaño que los distritos, codificadas según se indica en la tabla 3. Aquellas con código 1 a 7 se consideran localidades urbanas, debido a la infraestructura y servicios con los que cuentan, mientras que los otros códigos se consideran rurales (2018, p. 8).

**Tabla 3**

*Codificación de tipología de localidades*

<b>Tipología</b>	<b>Código</b>
Ciudad	1
Centro	2
Barrio	3
Urbanización	4
Residencial	5
Condominio	6
Precario	7
Poblado	8
Caserío	9
Comunidad indígena	10
Asentamiento	11

*Nota.* Adaptado del INEC, 2016, p. 12.

De acuerdo con el *Manual de clasificación geográfica con fines estadísticos de Costa Rica* (INEC, 2016, pp.12-13), las tipologías de localidades mencionadas en la tabla 3 se definen de la siguiente manera:

- Ciudad: conjunto de viviendas ubicado en un área con alta actividad comercial cuyos pobladores se benefician de esta cercanía.
- Centro: corresponde a los centros de algunos distritos del país que no son cabeceras de cantón.
- Barrio: conjunto de viviendas agrupadas generalmente dentro de los límites de la ciudad cuyos habitantes comparten actividades socioculturales y un sentido de pertenencia debido a una historia.
- Urbanización: grupo de viviendas semejantes construidas con una idea planificada y urbanística de conjunto.

- Residencial: concepto moderno de urbanización. Grupo de viviendas semejantes construidas con una idea planificada y urbanística de conjunto que generalmente la desarrolla una empresa constructora.
- Condominio: es una propiedad compartida, segregada en diferentes propiedades, pero al mismo tiempo unida en una copropiedad de condóminos.
- Precario: conjunto de estructuras, cuyos residentes se establecen en terrenos que no les pertenecen. No son propietarios, sino que ostentan la posesión por apropiación.
- Poblado: conglomerado de viviendas dentro de un medio rural, con presencia de edificaciones que brindan servicios básicos tales como: salud, educación, recreación y algunas actividades económicas relacionadas con el sector primario (agricultura, ganadería, pesca, minería) y sector terciario (comercio y servicios).
- Caserío: hace referencia a un conjunto de viviendas, casi siempre dispersas, especialmente en la zona rural, que tienen alguna proximidad y comparten un territorio.
- Comunidad indígena: se refiere a un grupo de estructuras dispersas o no, donde sus miembros comparten elementos culturales (lenguaje, creencias y costumbres), físicos (entorno geográfico) y se reconocen como descendientes de una raíz común.
- Asentamiento: conjunto de viviendas agrupadas en zona rural, donde sus residentes se dedican a labores agrícolas en fincas facilitadas por el gobierno con el fin de cumplir con objetivos económicos y sociales.

Teniendo claro que los servicios públicos son clave para clasificar un asentamiento humano, se definen como bienes o servicios cuyo disfrute es general para toda la población, pues no pueden ser disfrutados por un individuo sin que otros tengan acceso a ellos. Algunos de estos servicios son: alumbrado público, agua potable, conexión de internet, entre otros (Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), 2021).

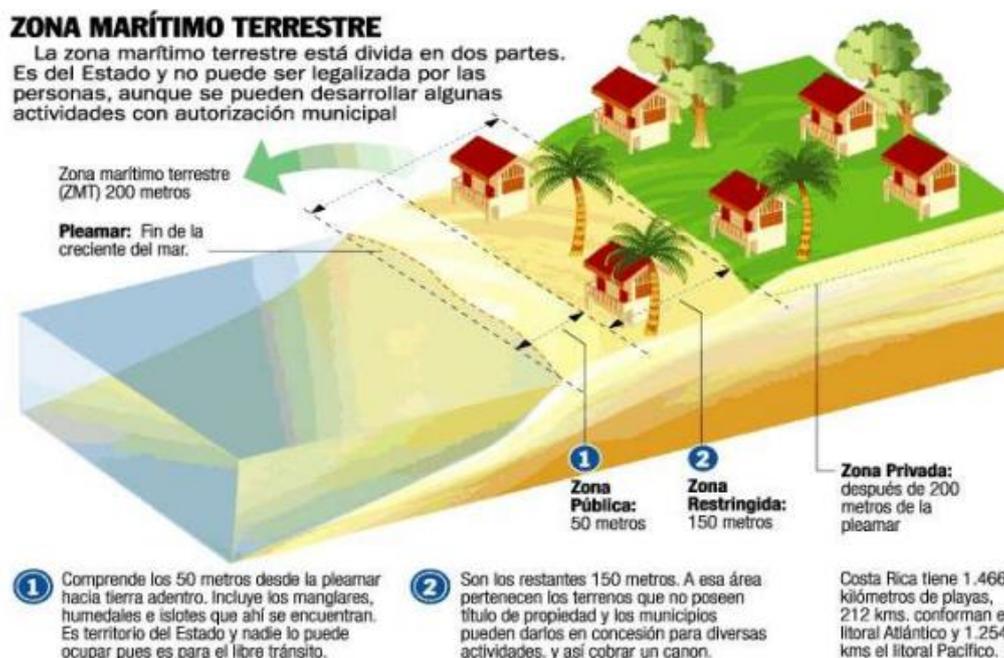
## 2.5. Zona Marítimo Terrestre

El cantón de Santa Cruz cuenta con varios distritos costeros por lo que se considera necesario definir la zona marítimo terrestre y las condiciones que prevalecen en esta.

En la Ley sobre la Zona Marítimo Terrestre (ley 6043) se define la zona marítimo terrestre como “la franja de 200 metros de ancho a todo lo largo de los litorales Atlántico y Pacífico de la República, cualquiera que sea su naturaleza, medidos horizontalmente a partir de la línea de la pleamar ordinaria y los terrenos y rocas que deja el mar en descubierto en la marea baja” (Ley sobre la Zona Marítimo Terrestre, artículo 9). Forman parte de esta también los manglares y esteros.

Se compone de dos secciones: la zona pública, que es la faja de 50 metros de ancho a partir de la línea de pleamar ordinaria, y la zona restringida, que abarca los 150 metros restantes, según lo indicado en el artículo 10. La zona restringida es una zona considerada concesionable, donde la Municipalidad del cantón es la encargada de otorgar las concesiones, según los requisitos establecidos en esta ley y en la normativa que rija la institución, es decir, Planes Reguladores Costeros. En la figura 4, Córdoba y Condorí (2013) representan de manera gráfica las secciones de la franja de Zona Marítimo Terrestre.

**Figura 4. Zona marítimo terrestre**



Es prohibido la explotación de flora y fauna, la construcción de cercas, edificaciones o desarrollar cualquier tipo de actividad en la zona restringida, si no se cuenta con una autorización legal para hacerlo.

### 3. Metodología

La identificación de los centros de población de los distritos urbanos del cantón de Santa Cruz se realizó por medio de Sistemas de Información Geográfica (SIG), utilizando como base los datos geoespaciales del Atlas de Costa Rica 2014, del SNIT y de las UGM del INEC, producto del Censo 2011, además de información geoespacial de la Municipalidad de Santa Cruz. Otras herramientas como Google Earth, Google Maps e imágenes satelitales obtenidas del software SNAP, fueron utilizadas como complemento para identificar cambios en el uso del suelo no registrados en los insumos mencionados anteriormente, debido a la antigüedad de los datos.

Si bien la mayoría de los centros de población de los distritos urbanos se encontraban identificados, esto se había hecho por medio de la georreferenciación de un punto central del espacio construido. Por lo tanto, se emplearon técnicas de fotointerpretación, como el complemento de clasificación semiautomática SCP (por sus siglas en inglés) del software QGIS, para delimitar por medio de polígonos aquellos usos de suelo asociados a centros de población, permitiendo identificar también el desarrollo de nuevos núcleos poblacionales y la expansión de los ya previamente identificados.

La caracterización de los asentamientos humanos de los distritos urbanos del cantón de Santa Cruz se realizó con base en su infraestructura comunal, servicios públicos, desarrollo constructivo, usos de suelo, visados municipales y características demográficas. Esto se ejecutó igualmente por medio de SIG e insumos como datos geoespaciales del Atlas de Costa Rica 2014, el SNIT, el INEC y la Municipalidad de Santa Cruz, además de documentación municipal en términos de certificados de uso de suelo y visados municipales. Otra información utilizada en esta etapa es la incluida en el diagnóstico cantonal realizado con fines de plan regulador, así como información de los diferentes planes reguladores costeros del cantón.

Producto de esta caracterización, se clasificaron los asentamientos humanos en cada distrito, de acuerdo con lo establecido en la *Metodología de clasificación de asentamientos humanos según su infraestructura comunal y de servicios básicos* (MIVAH, 2020). Debido a las carencias que presenta el cantón en cuanto a la cantidad de centros de salud, como hospitales, clínicas o Ebais, 62 centros poblaciones en los

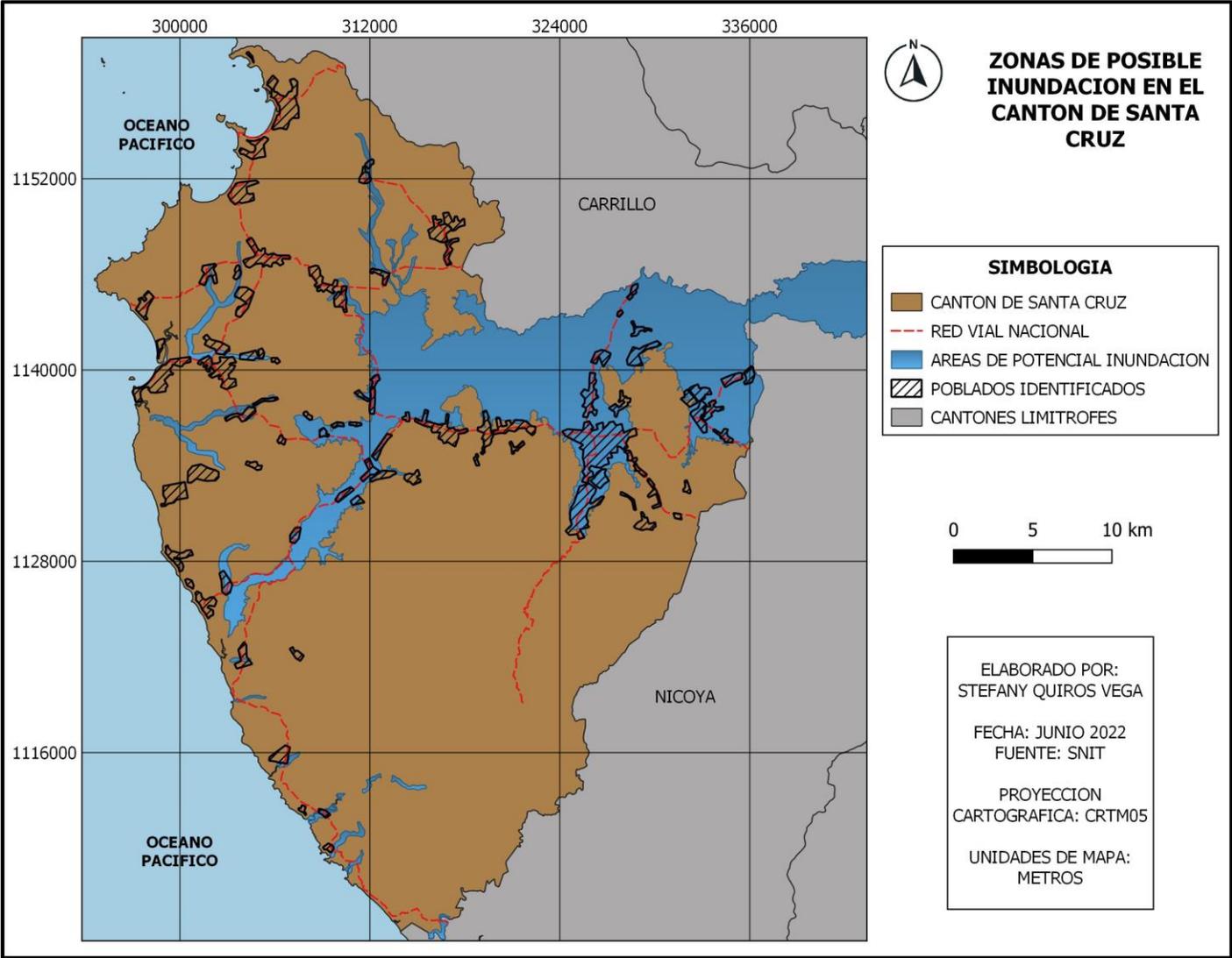
8 distritos urbanos estudiados no tienen la infraestructura para ser clasificados con las categorías establecidas por el MIVAH en su metodología, por lo que se plantearon tres nuevas categorías de infraestructura, adaptadas a las condiciones de estos centros poblacionales:

La categoría de infraestructura 6 contempla asentamientos humanos cuya infraestructura disponible incluye 1 iglesia + 1 plaza, la categoría de infraestructura 7 agrupa los asentamientos que solo cuentan con 1 colegio/escuela + 1 plaza, y la categoría 8 que contempla los asentamientos donde solo encontramos 1 plaza o 1 iglesia.

Con información del SNIT analizada por medio de SIG, se estudió la topografía de cada centro poblacional para conocer la pendiente del terreno, debido a que las zonas donde se exceda una pendiente del 20% quedan excluidas de la delimitación de los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión, de acuerdo con lo establecido en el *Protocolo*.

Así mismo, se excluye todas aquellas áreas que tengan afectaciones por amenazas, según lo consultado en los Mapas de Amenazas de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE), debido a que estas zonas no pueden formar parte de los centros urbanos, según lo dicta el *Protocolo*. En estos mapas se encuentran las zonas con amenazas de tipo hidrometeorológico, como lo son las inundaciones, así como de tipo geológico, como zonas de falla y potencial deslizamiento. Para cumplir los objetivos de este proyecto, se hace la excepción en las zonas con amenazas de tipo hidrometeorológico por la particularidad que tiene el cantón que se encuentra afectado en gran parte por áreas con riesgo de posible inundación tal y como se observa en la figura 5. Estas áreas se toman en cuenta a la hora de delimitar los cuadrantes urbanos por ser zonas urbanizadas con gran cantidad de habitantes, servicios y comercios.

Figura 5. Zonas de posible inundación en el cantón de Santa Cruz.



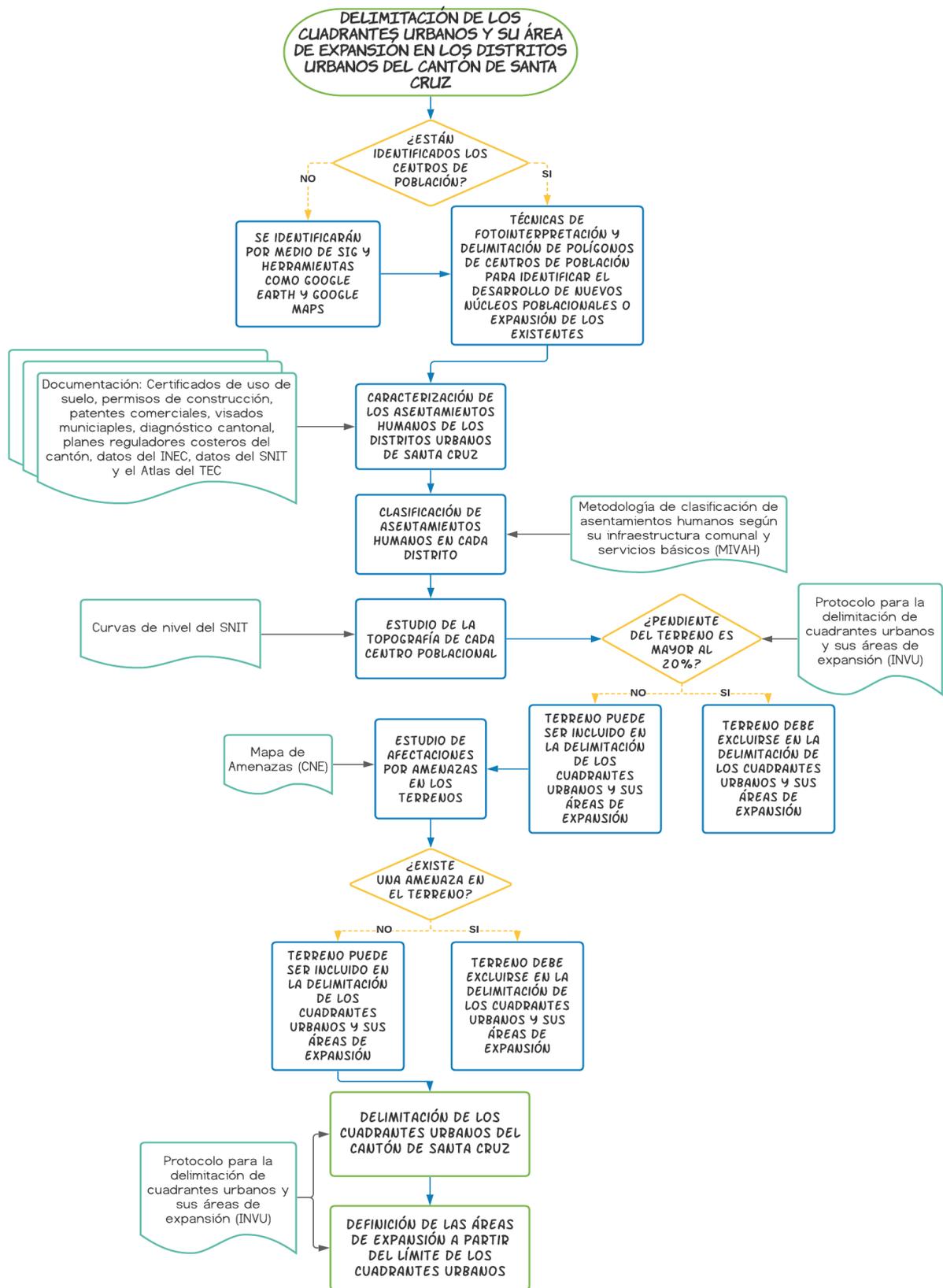
Nota. Elaborado con información del SNIT

Tomando en cuenta la delimitación de los centros poblacionales, su caracterización y su clasificación, así como las zonas que deben excluirse, por medio de la superposición de información en el SIG, se delimitaron los cuadrantes urbanos del cantón de Santa Cruz, cumpliendo con los parámetros establecidos en el *Protocolo*.

Finalmente, a partir del límite de estos, se definieron sus áreas de expansión extendiéndose a una distancia de hasta 200 metros lineales, siempre que no incluyan áreas de riesgo definidas por la CNE (a excepción de áreas de riesgo de potencial inundación), Áreas Silvestres Protegidas y áreas con pendientes mayores al 20%.

El procedimiento metodológico planteado anteriormente se resume mediante un diagrama de flujo, según se muestra en la figura 6.

Figura 6. Diagrama de flujo metodológico del trabajo de investigación.



## 4. Análisis de resultados

### 4.1. Identificación de los centros de población

Tomando como base los centros de población georreferenciados en la cartografía oficial, se realizó una revisión visual de imágenes satelitales actualizadas, por medio de la herramienta Google Earth, con el fin de identificar posibles nuevos asentamientos humanos y la expansión reciente de los previamente existentes.

Adicionalmente, con el uso de técnicas de Sistemas de Información Geográfica y fotointerpretación, como el complemento de clasificación semiautomática del software QGIS, se identificaron los asentamientos humanos existentes en todos los distritos del cantón de Santa Cruz.

Para esto, se definieron tres clases al utilizar el complemento: Urbano, Vegetación y Suelo desnudo. Para la clase Urbano, se tomaron en cuenta píxeles de color blanco, rojo y anaranjado que representan la gran mayoría de las cubiertas de edificaciones observadas en la imagen satelital LANDSAT obtenida del software SNAP. Para la clase Vegetación, se consideraron aquellos píxeles con diferentes tonalidades de verde. Finalmente, para la clase Suelo Desnudo, se usaron los píxeles con diferentes tonalidades de café.

En la figura 7 se muestran ejemplos de los píxeles usados para cada clase.

**Figura 7.** Ejemplo de pixeles usados en la clasificación



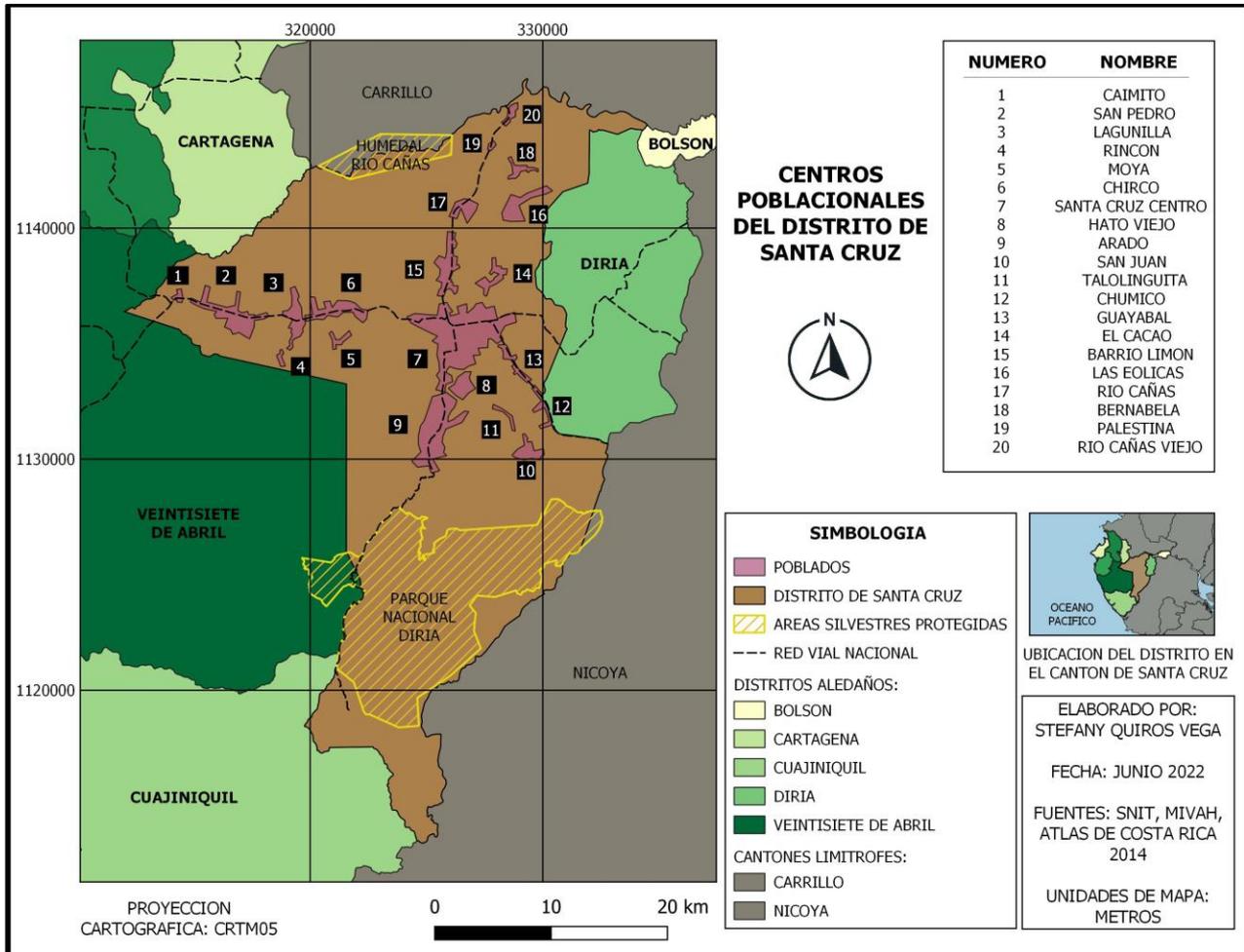
*Nota.* Imagen satelital obtenida del software SNAP.

Al ser un proceso semiautomático, su uso requiere que se modifiquen levemente los resultados de manera manual, por ejemplo, para ampliar o reducir los polígonos que delimitan los centros de población, a partir de lo observado en las ortofotos obtenidas del SNIT y las imágenes satelitales obtenidas del software SNAP. Así mismo, para corregir los polígonos de los centros poblaciones se tomó en cuenta la delimitación de asentamientos humanos del MIVAH obtenida del SNIT y la delimitación de las áreas silvestres protegidas, esto último con el fin de respetar estos espacios y comprobar que no hubiera centros poblacionales dentro de estas.

#### 4.1.1. Centros de población de Santa Cruz

Los veinte centros poblacionales identificados en el distrito central de Santa Cruz se muestran en la figura 8.

**Figura 8.** Mapa de centros de población en el distrito de Santa Cruz.



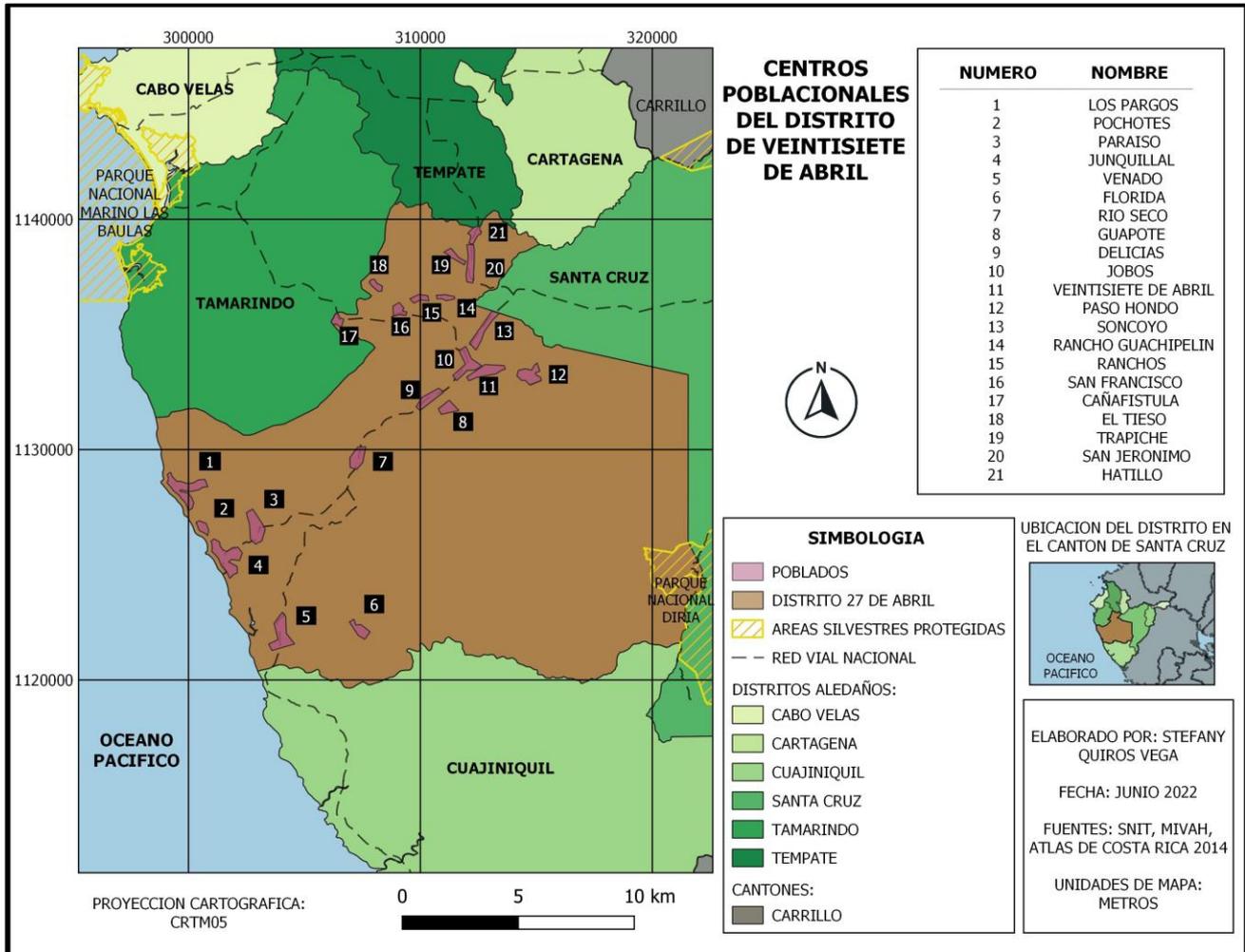
Existe gran cercanía entre los 20 centros poblacionales identificados que se concentran al norte del distrito y la mayoría son atravesados por la red vial nacional.

Hay dos Áreas Silvestres Protegidas en el distrito de Santa Cruz: Parque Nacional Diría y el Humedal Río Cañas. Ningún centro poblacional se encuentra dentro de los límites de estos.

#### 4.1.2. Centros de población de Veintisiete de abril

Los veintiún centros poblacionales identificados dentro del distrito de Veintisiete de Abril se muestran en la figura 9.

**Figura 9.** Mapa de centros de población en el distrito de Veintisiete de Abril.



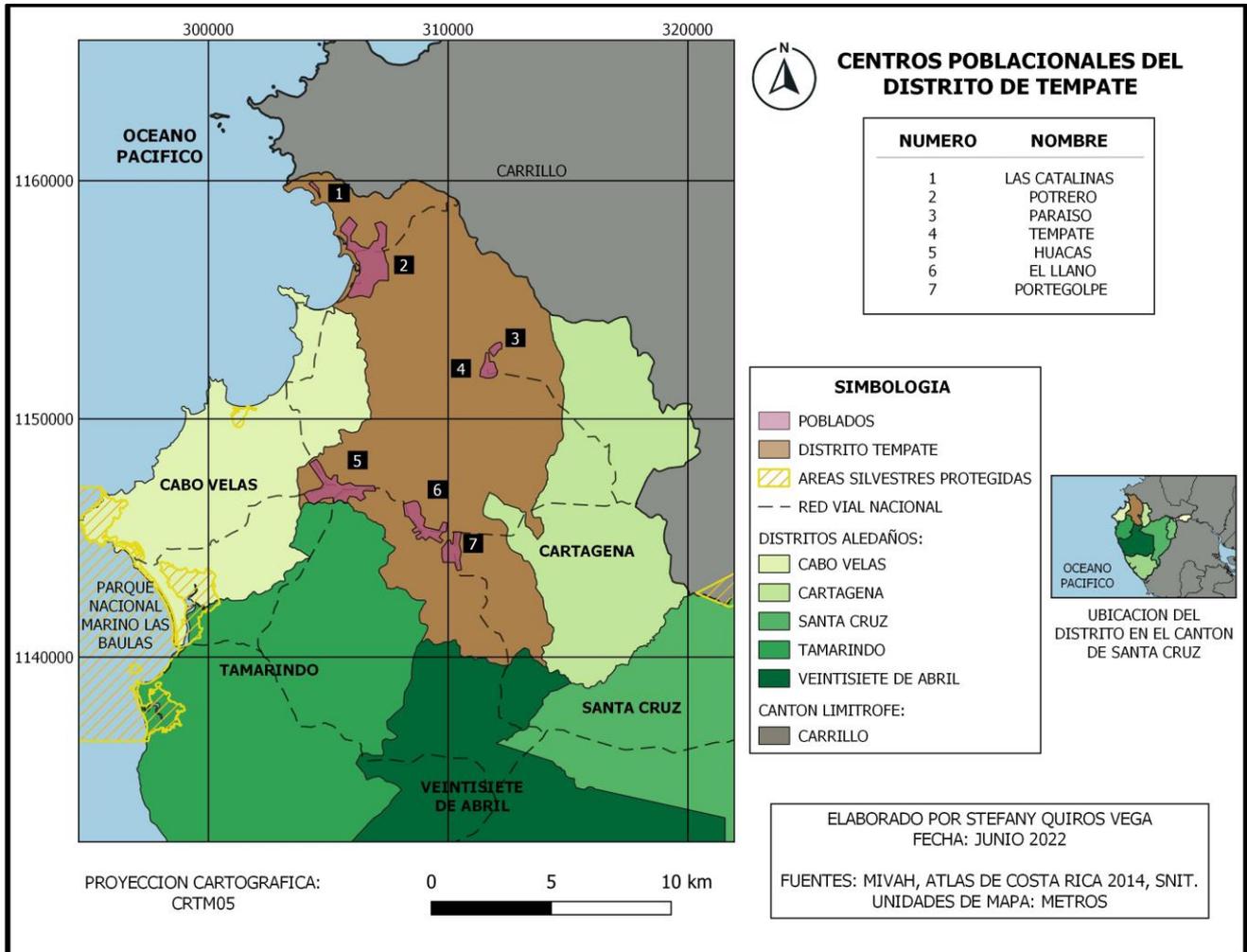
Los centros poblacionales en este distrito se concentran al noroeste y solo 8 son atravesados por la red vial nacional.

Parte del Parque Nacional Diría se encuentra dentro de los límites del distrito, sin embargo, ningún centro poblacional se ubica dentro del Parque, al contrario, se encuentran muy alejados del mismo, debido a las altas pendientes en esa zona.

### 4.1.3. Centros de población de Tempate

Los seis centros poblacionales identificados en el distrito de Tempate se muestran en la figura 10.

**Figura 10.** Mapa de centros de población en el distrito de Tempate.

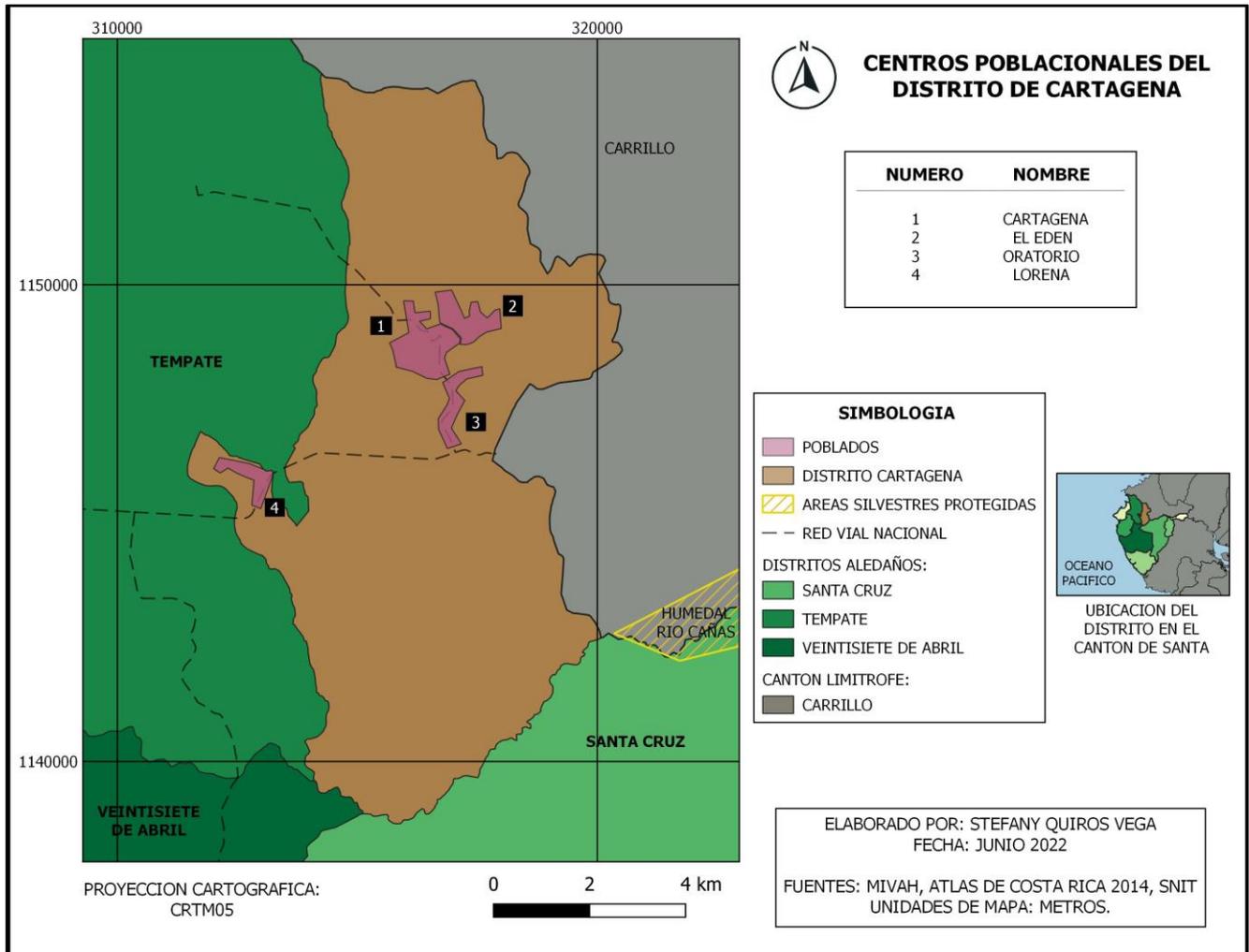


El centro de poblacional de mayor extensión en el distrito es Potrero, cuyo crecimiento se debe a la cercanía con playas con presencia de mucho turismo extranjero y nacional.

#### 4.1.4. Centros de población de Cartagena

Los cuatro centros poblacionales identificados en el distrito de Cartagena se muestran en la figura 11.

**Figura 11.** Mapa de centros de población en el distrito de Cartagena.

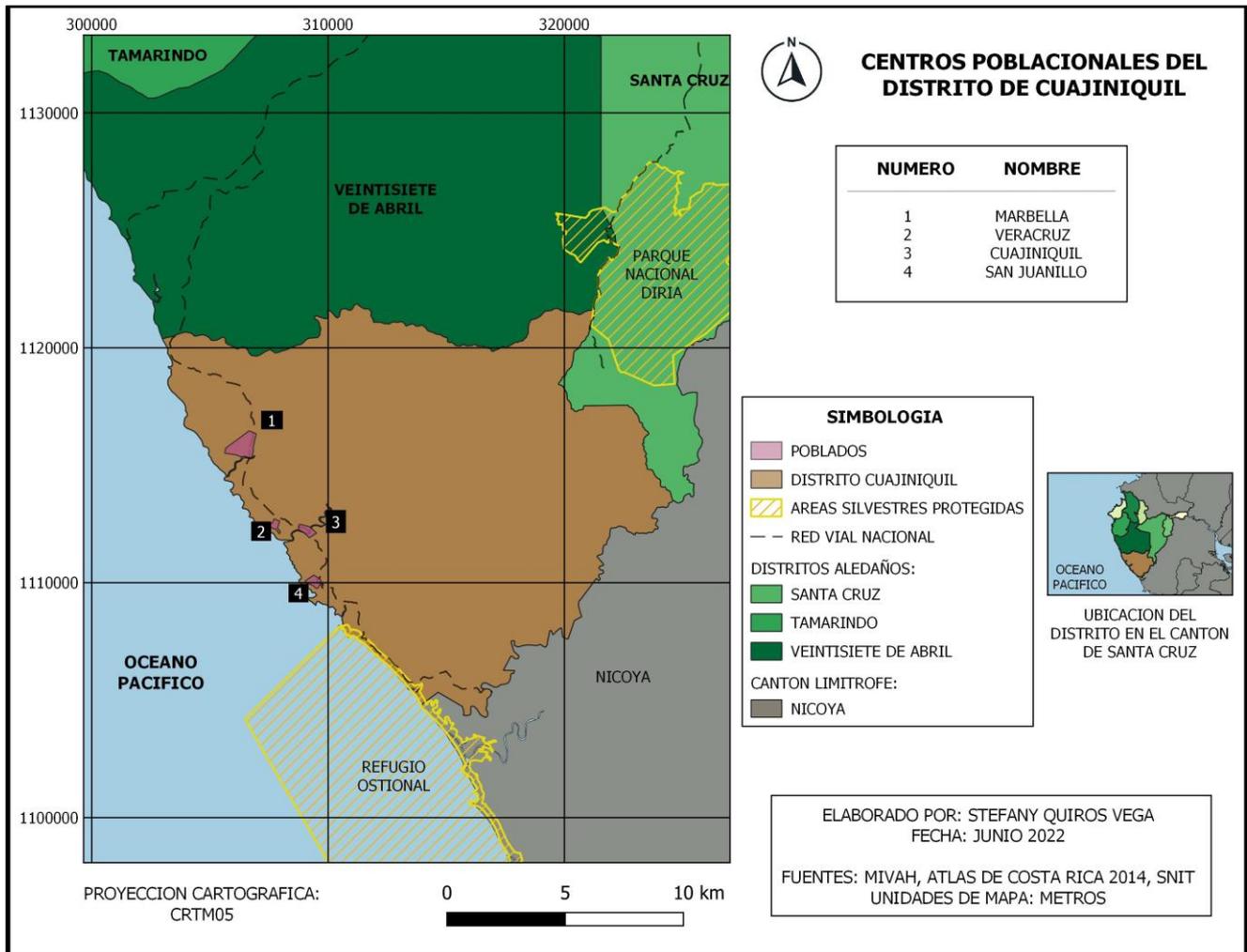


Es un distrito con pocos centros poblacionales desarrollados a lo largo de su territorio que se encuentran muy cercanos y están conectados por la red vial nacional. Debido a su lejanía con la costa hay poca presencia de turismo y de comercios.

#### 4.1.5. Centros de población de Cuajiniquil

Los cuatro centros poblacionales identificados dentro del distrito de Cuajiniquil se muestran en la figura 12.

**Figura 12.** Mapa de centros de población en el distrito de Cuajiniquil.



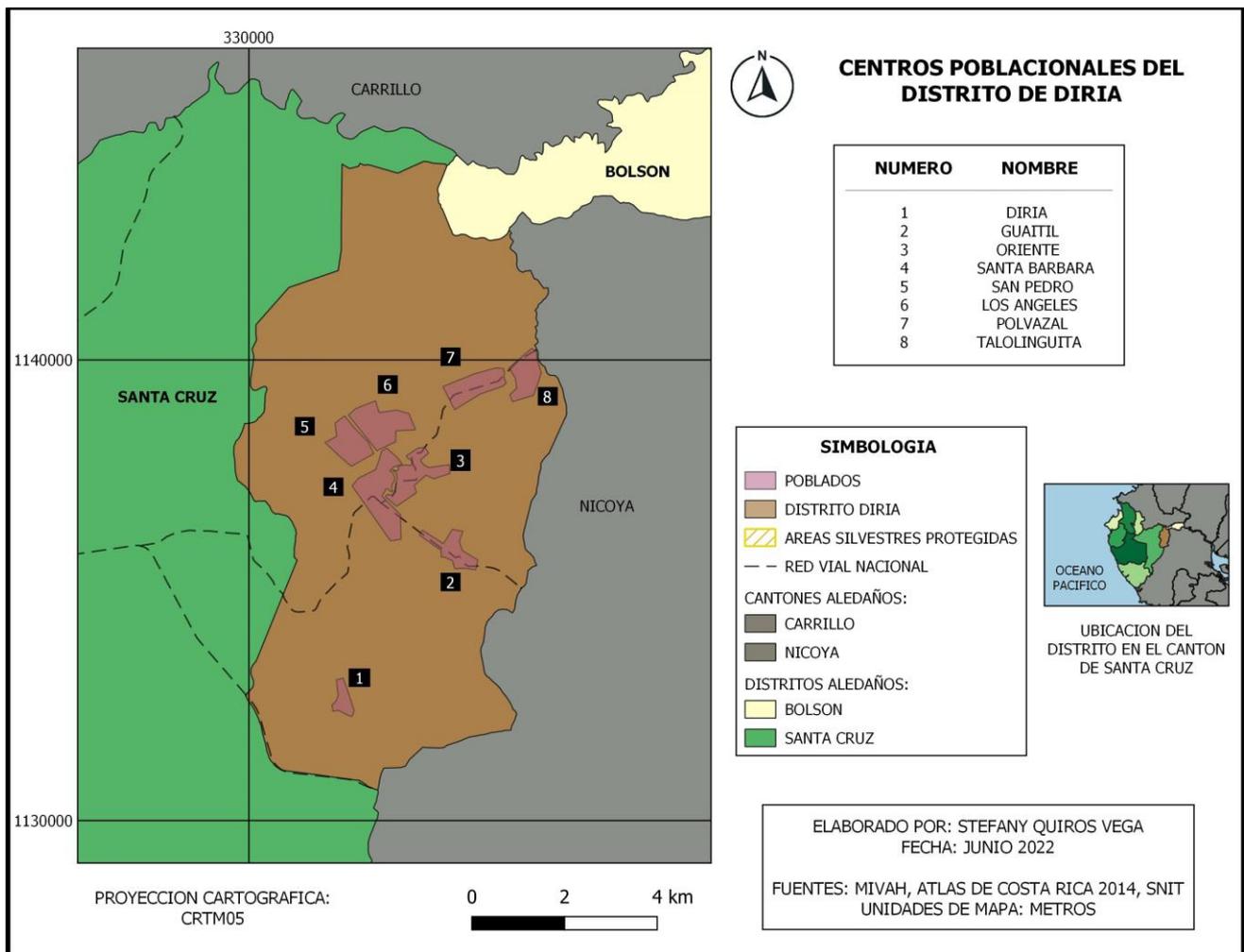
Los centros poblacionales identificados en este distrito son pocos y de pequeña extensión, ubicados cerca de la costa. Esto puede deberse a las condiciones deplorables de la red vial nacional y otras rutas de acceso al distrito, además de la topografía irregular que presenta, que es evaluada a profundidad más adelante en este documento.

Parte del distrito es afectado por el Refugio Ostional, dentro de esa área se encuentra la comunidad de Ostional, la cual no es incluida como centro poblacional por encontrarse en su totalidad dentro del Área Silvestre Protegida.

#### 4.1.6. Centros de población de Diríá

Los ocho centros poblacionales identificados en el distrito de Diríá se muestran en la figura 13.

**Figura 13.** Mapa de centros de población en el distrito de Diríá.

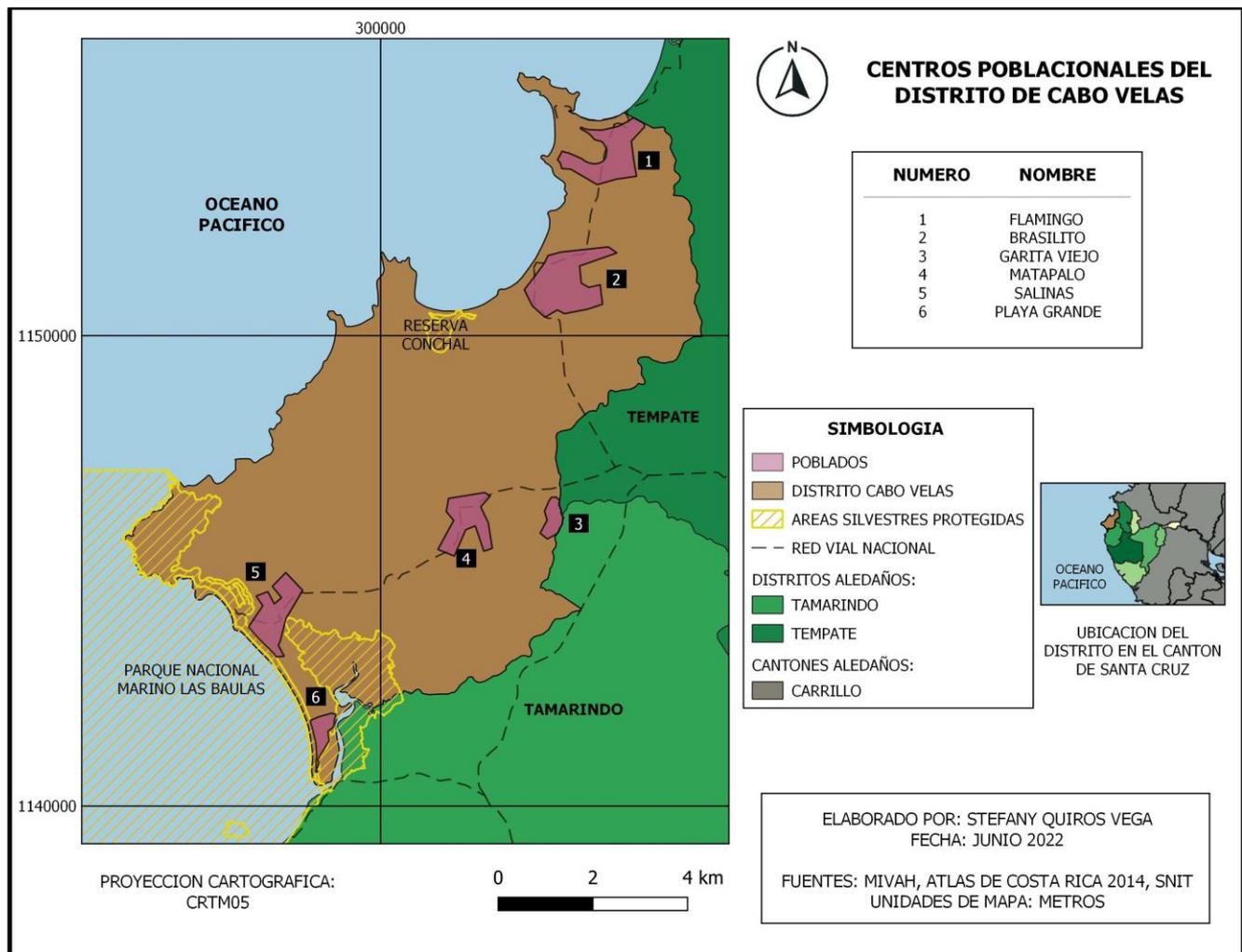


En este distrito de pequeña extensión los centros poblacionales son bastante cercanos, por lo que el desarrollo está concentrado en un solo lugar, evitando grandes traslados para acceder o proveer servicios y comercios. Además, la mayoría se encuentran conectados por medio de la red vial nacional.

#### 4.1.7. Centros de población de Cabo Velas

Los seis centros poblacionales identificados en el distrito de Cabo Velas se muestran en la figura 14.

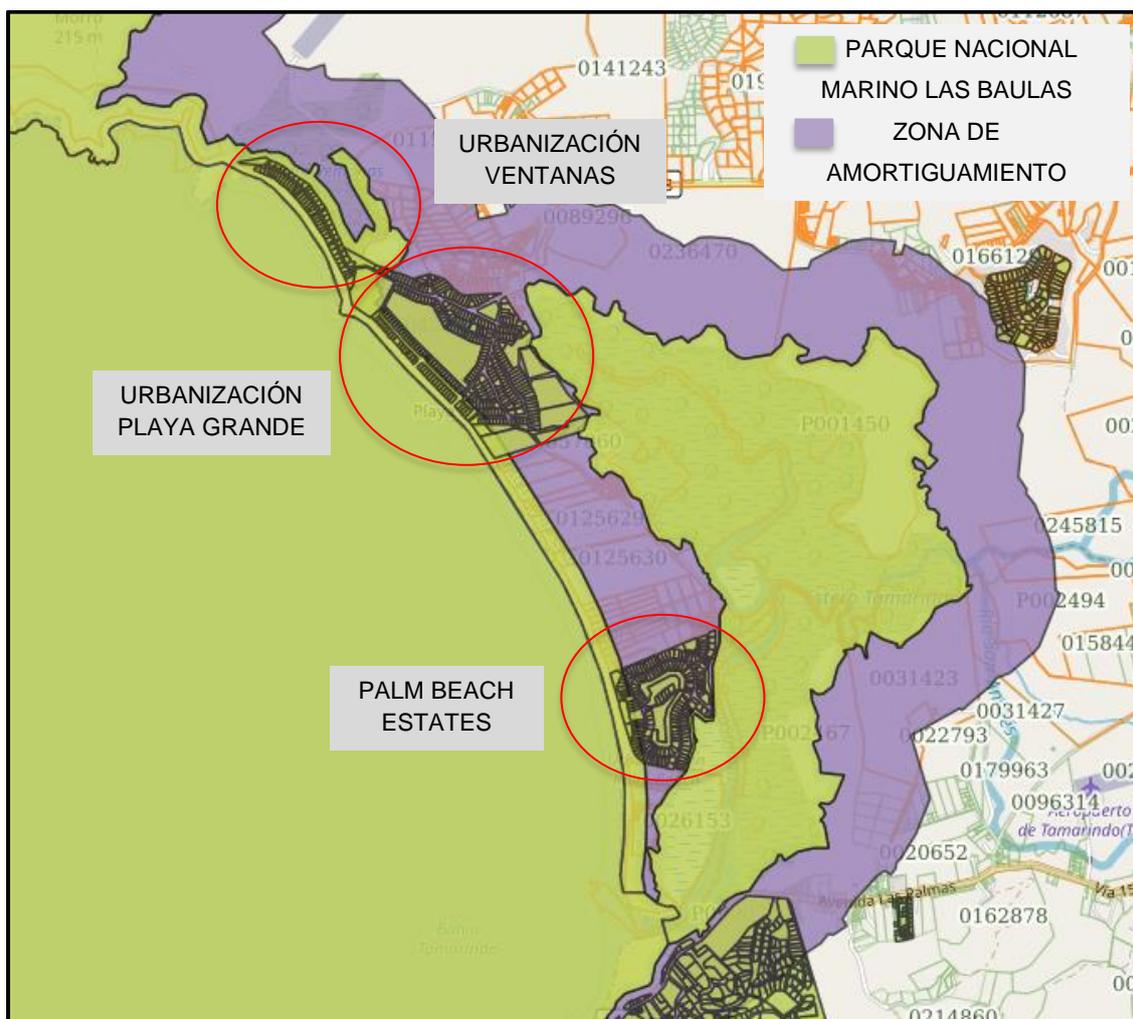
**Figura 14.** Mapa de centros de población en el distrito de Cabo Velas.



Los centros poblacionales Flamingo y Brasilito son de gran extensión debido a su crecimiento urbano, tanto residencial como comercialmente, que ha sido provocado por la presencia de turismo extranjero y nacional que hay en ellos.

Los centros poblacionales Playa Grande y Salinas se encuentran cercanos al Parque Nacional Marino Las Baulas, incluso la Urbanización Playa Grande Estate, la Urbanización Ventanas y Palm Beach Estate tienen una porción de área dentro del Parque, tal y como se observa en la figura 15 extraída del visor cartográfico de la Municipalidad.

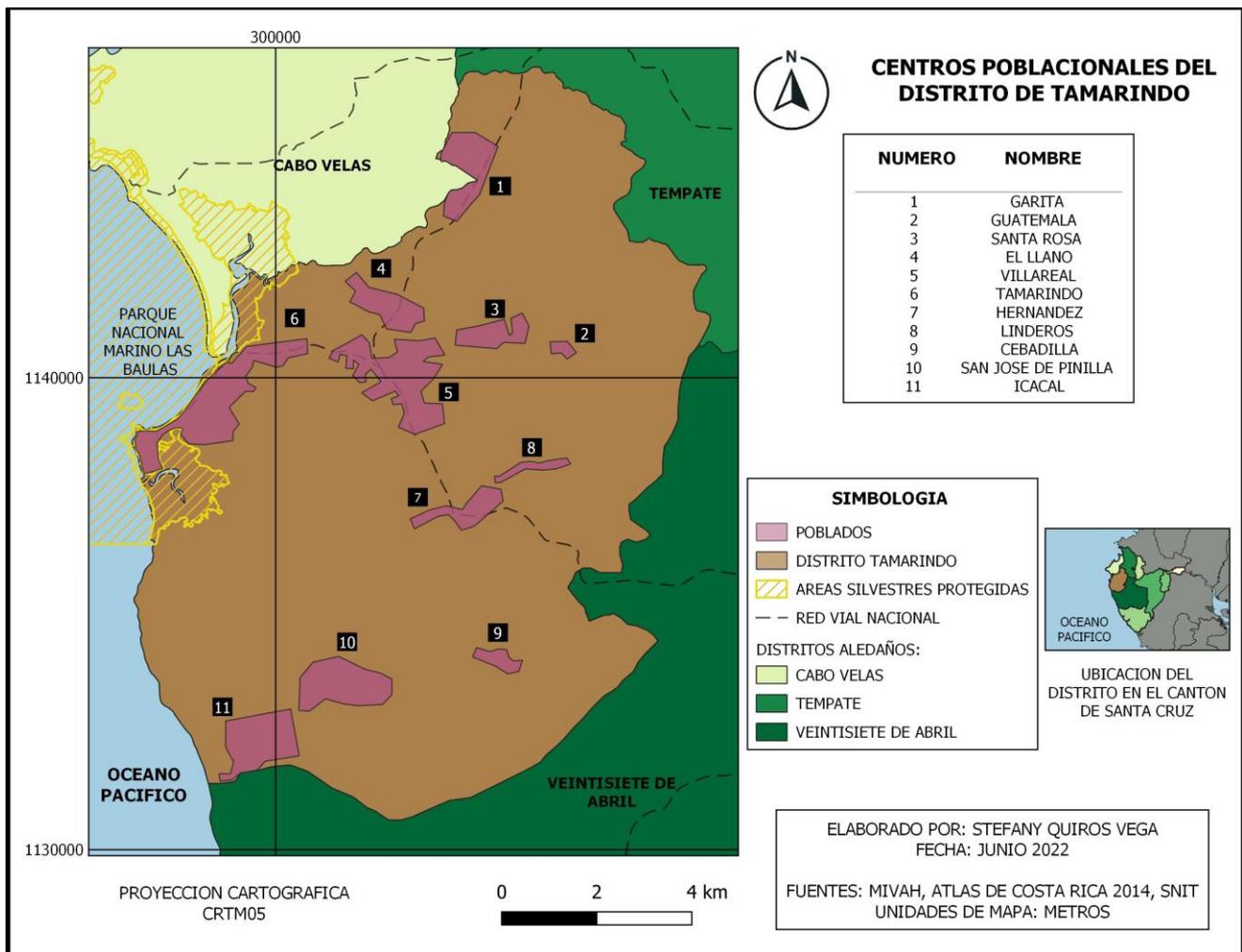
**Figura 15.** Urbanizaciones dentro del Parque Nacional Marino Las Baulas sector de Cabo Velas



#### 4.1.8. Centros de población de Tamarindo

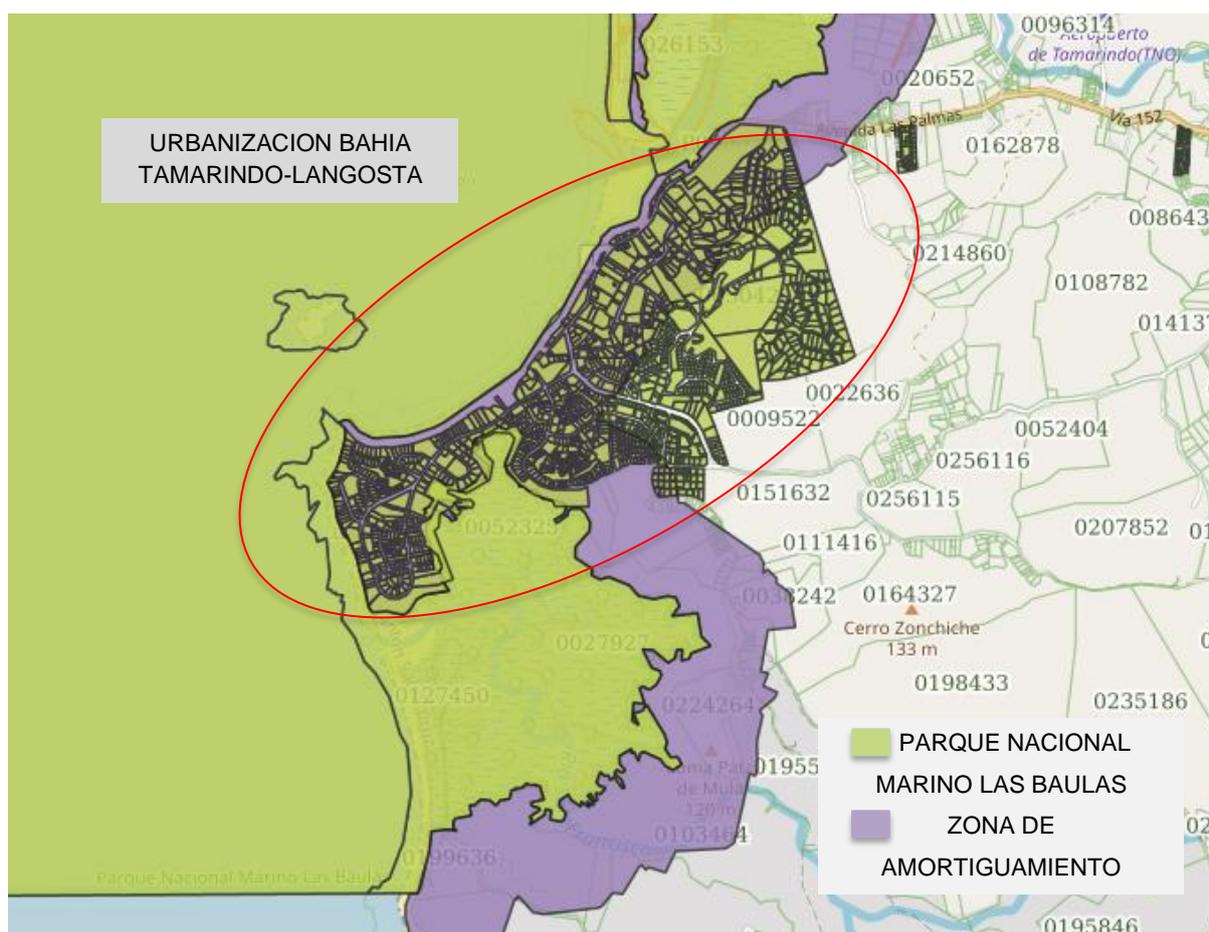
Los once centros poblacionales identificados en el distrito de Tamarindo se muestran en la figura 16.

**Figura 16.** Mapa de centros de población en el distrito de Tamarindo.



El centro poblacional más desarrollado y extenso del distrito de Tamarindo es el que lleva este mismo nombre, el cual se encuentra rodeado en gran parte por el Área Silvestre Protegida Marino Las Baulas. La Urbanización Bahía Tamarindo-Langosta, donde se presenta un importante desarrollo turístico y comercial, es parte de la zona de amortiguamiento de 500 metros que tiene este Parque, tal y como se observa en la figura 17, extraída del visor cartográfico de la Municipalidad de Santa Cruz.

**Figura 17.** Urbanización dentro del Parque Nacional Marino Las Baulas en el sector de Tamarindo.



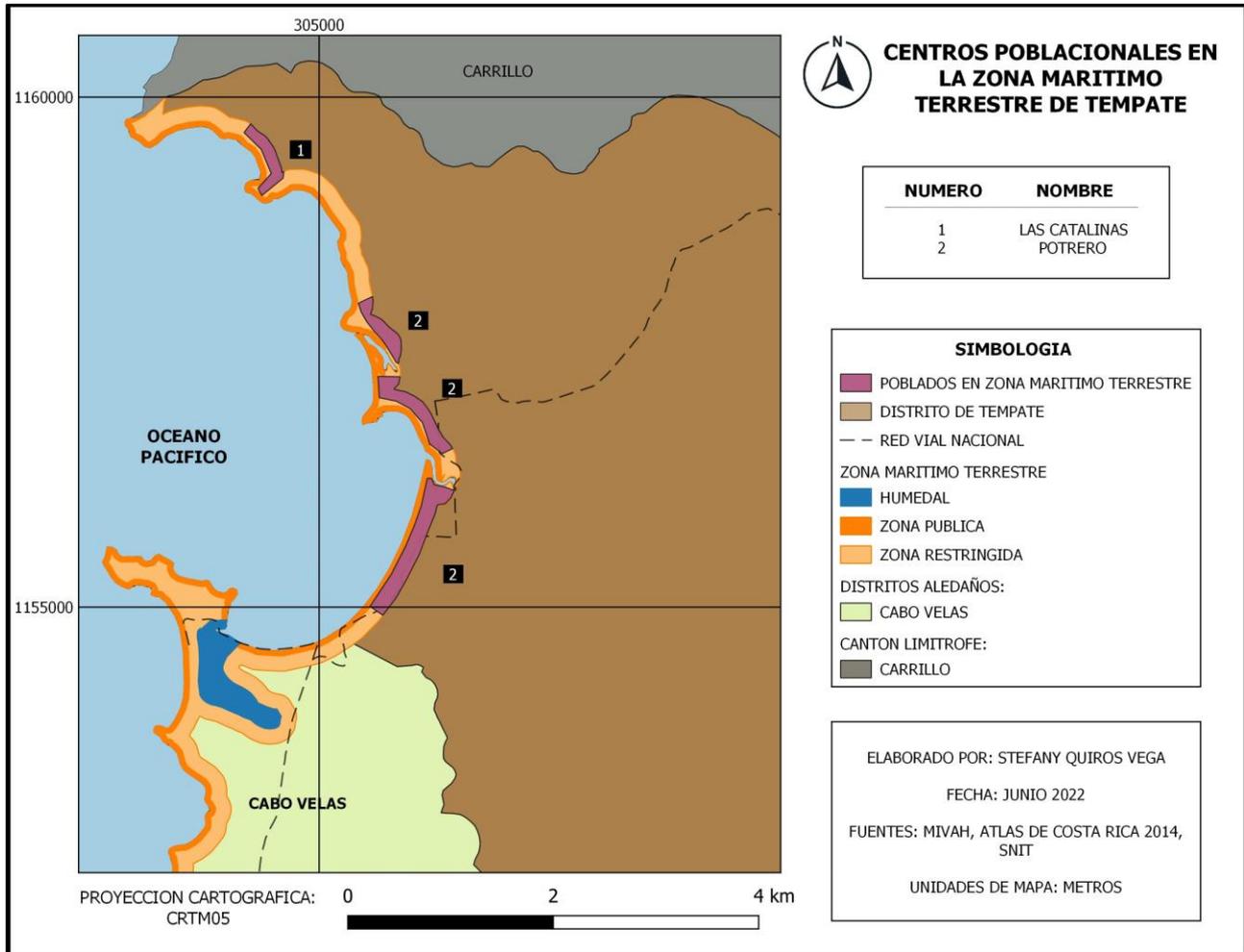
La cercanía de este centro poblacional con esta área protegida y su posible expansión, debido a la gran presencia de turismo extranjero y nacional, puede desencadenar consecuencias negativas para esta zona de gran valor ecológico, tales como contaminación de aguas y suelos, alteración de ecosistemas, amenaza a especies que habitan la zona y pérdida de terreno.

Tomando en consideración que el cantón de Santa Cruz cuenta con muchos kilómetros de costa, en donde se asientan varios centros poblacionales, se representan en los siguientes mapas las áreas pobladas ubicadas dentro de zona marítimo terrestre, como insumo para que la Municipalidad conozca las características de estos asentamientos y de su desarrollo, pues se trata de información esencial para la toma de decisiones en temas socioeconómicos, ambientales, de gestión territorial, entre otros.

#### 4.1.9. Centros poblacionales dentro de ZMT de Tempate

Los centros poblacionales dentro de la ZMT identificados en el distrito de Tempate se muestran en la figura 18.

**Figura 18.** Mapa de centros poblacionales en la Zona Marítimo Terrestre del distrito de Tempate.

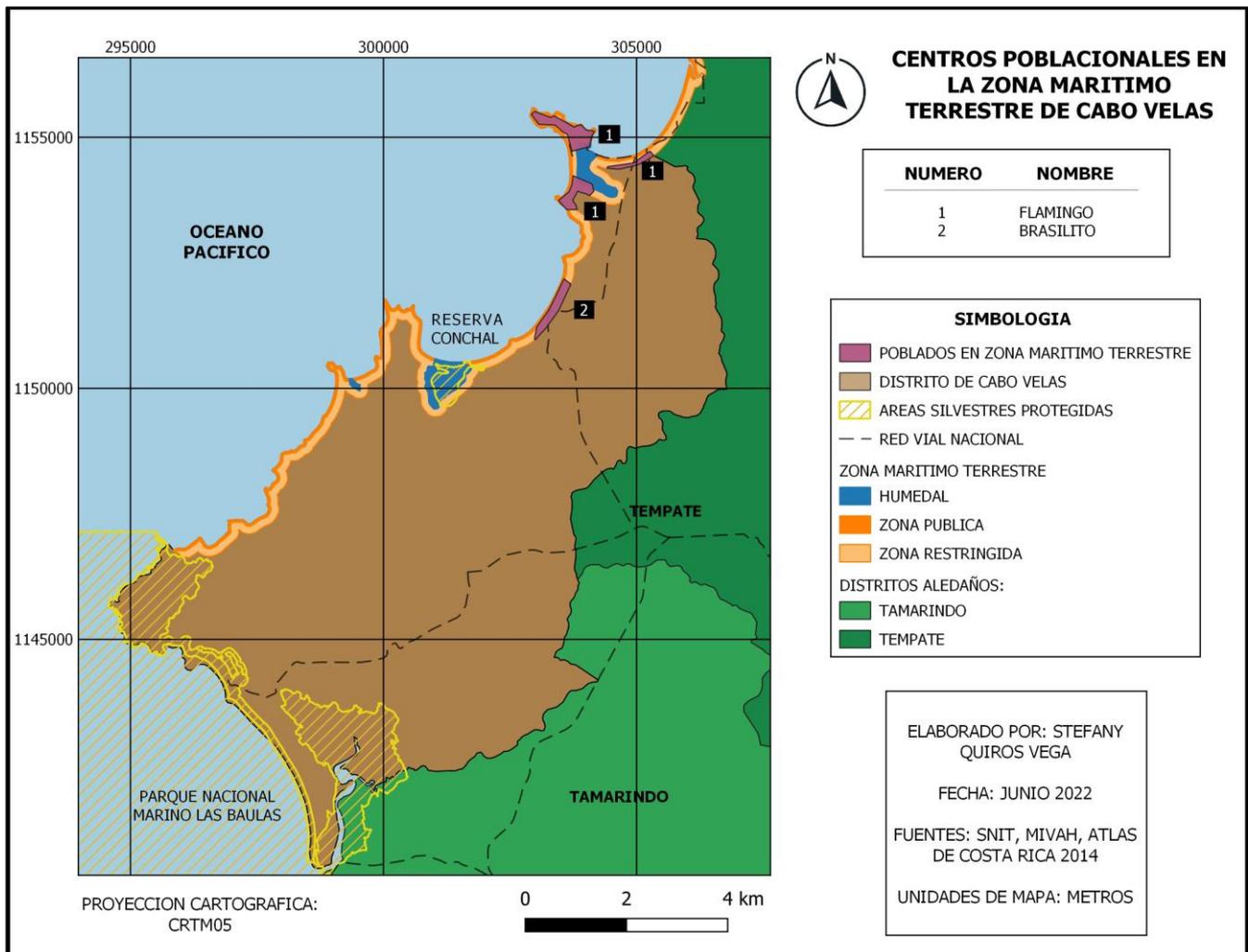


En estos centros poblacionales se han desarrollado muchos proyectos residenciales y complejos hoteleros.

#### 4.1.10. Centros poblacionales dentro de ZMT de Cabo Velas

Los dos centros poblacionales dentro de la franja de Zona Marítimo Terrestre identificados en el distrito de Cabo Velas se muestran a continuación:

**Figura 19.** Mapa de centros poblacionales en la Zona Marítimo Terrestre del distrito de Cabo Velas.

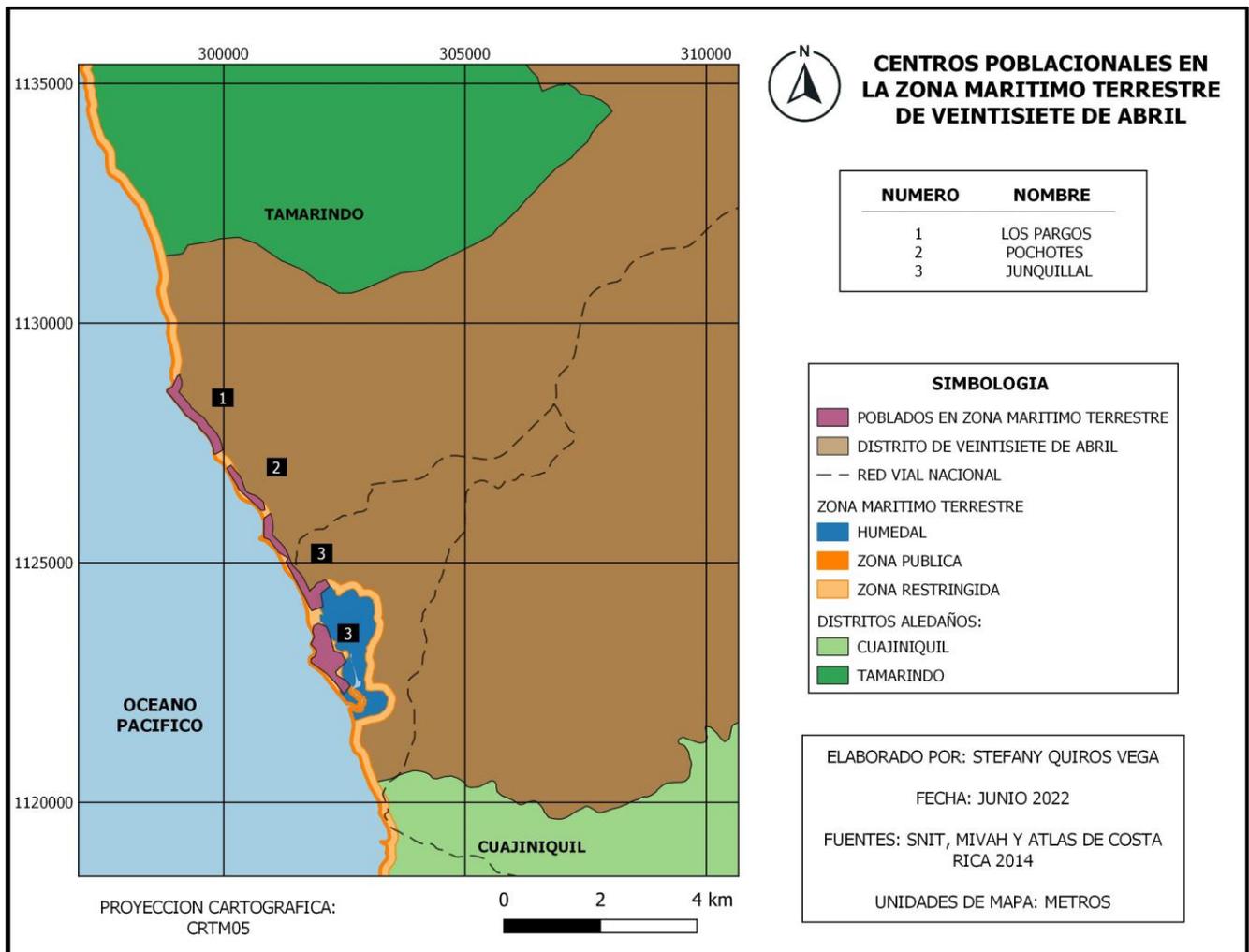


Estas zonas son sumamente desarrolladas hablando en términos comerciales y residenciales debido a la gran presencia de turismo extranjero y nacional. En el centro poblacional de Flamingo se desarrolló recientemente el proyecto de una Marina que ha generado un importante tráfico marítimo en la zona, que implica el alza del turismo, y ha propiciado el establecimiento de nuevos comercios.

#### 4.1.11. Centros poblacionales dentro de ZMT de Veintisiete de abril

Los tres centros poblacionales dentro de la Zona Marítimo Terrestre identificados en el distrito de Veintisiete de Abril se muestran a continuación:

**Figura 20.** Mapa de centros poblacionales en la Zona Marítimo Terrestre del distrito de Veintisiete de Abril.

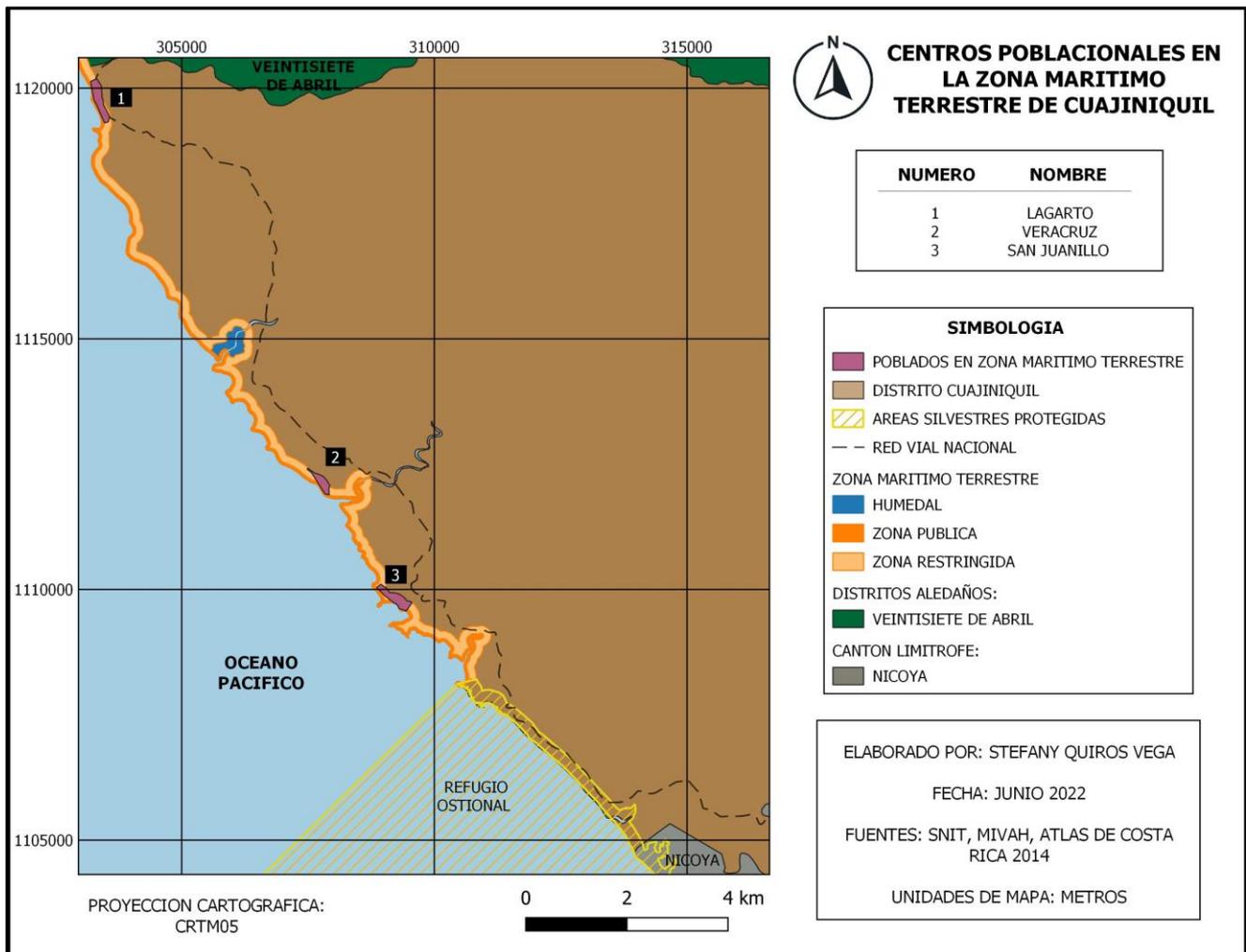


En estos centros poblacionales existe una mayor cantidad de proyectos de tipo residenciales que proyectos comerciales.

#### 4.1.12. Centros poblacionales dentro de ZMT de Cuajiniquil

Los tres centros poblacionales dentro de la franja de Zona Marítimo Terrestre identificados en el distrito de Cuajiniquil se muestran a continuación:

**Figura 21.** Mapa de centros poblacionales en la Zona Marítimo Terrestre del distrito de Cuajiniquil.



Estos centros se caracterizan por contar en mayor medida con proyectos de tipo residencial y muy pocos proyectos comerciales.

Dentro del Área Silvestre Protegida de Ostional se encuentra un asentamiento humano de categoría 6 con la siguiente infraestructura: plaza e iglesia, sin embargo, no se tomó en cuenta en la delimitación de los cuadrantes urbanos del cantón, esto por lo indicado en el *Protocolo* con respecto a las Áreas Silvestres Protegidas.

## 4.2. Caracterización de los asentamientos humanos

A partir de los polígonos generados en la etapa anterior, se establece el área de cada uno de los asentamientos humanos identificados, como primer parámetro de su caracterización. Adicionalmente, con el uso la herramienta de Google Maps y las imágenes satelitales, se identificó la infraestructura comunal que presenta cada asentamiento humano, es decir, la cantidad de plazas, parques, iglesias, centros educativos, centros de salud y parques de juegos infantiles, entre otras; así como su tipología.

En la siguiente tabla se presenta la caracterización de los centros poblacionales.

**Tabla 4.**

*Caracterización de los centros poblacionales*

<b>Distrito</b>	<b>Centro poblacional</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Clase</b>	<b>Tipología</b>
Santa Cruz	Caimito	0,165	Clase 8	Barrio
	San Pedro	2,129	Clase 8	Barrio
	Lagunilla	0,629	Clase 8	Barrio
	Rincón	0,132	Clase 8	Barrio
	Moya	0,269	Clase 8	Barrio
	Chirco	1,435	Clase 8	Barrio
	Santa Cruz Centro	7,535	Clase 2	Ciudad
	Hato Viejo	0,746	Clase 8	Barrio
	Arado	3,589	Clase 6	Barrio
	San Juan	0,702	Clase 6	Barrio
	Talolinguita	0,85	Clase 6	Barrio
	Chumico	0,983	Clase 8	Barrio
	Guayabal	0,482	Clase 7	Barrio
	Cacao	0,664	Clase 8	Barrio
	Barrio Limón	1,475	Clase 7	Barrio
	Las Eólicas	1,158	Clase 8	Barrio
	Río cañas	0,708	Clase 8	Barrio
	Bernabela	0,381	Clase 8	Barrio
	Palestina	0,092	Clase 8	Barrio
Río Cañas viejo	0,287	Clase 8	Barrio	
Veintisiete de abril	Pargos	0,974	Clase 7	Barrio
	Pochotes	0,194	Clase 8	Barrio
	Paraíso	0,722	Clase 8	Barrio
	Junquillal	1,005	Clase 8	Barrio

<b>Distrito</b>	<b>Centro poblacional</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Clase</b>	<b>Tipología</b>
Veintisiete de Abril	Venado	0,803	Clase 8	Barrio
	Florida	0,314	Clase 6	Barrio
	Río Seco	0,453	Clase 6	Barrio
	Guapote	0,288	Clase 8	Barrio
	Delicias	0,411	Clase 8	Barrio
	Jobos	0,607	Clase 8	Barrio
	Veintisiete de Abril	0,552	Clase 5	Centro
	Paso Hondo	0,540	Clase 5	Centro
	Soncoyo	0,521	Clase 8	Barrio
	Ranchos Guachipelin	0,1402	Clase 8	Barrio
	Los Ranchos	0,176	Clase 6	Barrio
	San Francisco	0,226	Clase 6	Barrio
	Cañafistula	0,185	Clase 8	Barrio
	El Tieso	0,155	Clase 8	Barrio
	Trapiche	0,206	Clase 8	Barrio
San Jerónimo	0,482	Clase 8	Barrio	
Hatillo	0,244	Clase 6	Barrio	
Tempate	Las Catalinas	0,081	Clase 8	Condominio
	Potrero	3,326	Clase 5	Centro
	Paraíso	0,176	Clase 8	Barrio
	Tempate	0,459	Clase 7	Centro
	Huacas	2,019	Clase 5	Centro
	El Llano	1,210	Clase 5	Centro
	Portegolpe	0,817	Clase 5	Centro
Cartagena	Cartagena	1,307	Clase 5	Centro
	El Edén	0,780	Clase 8	Barrio
	Oratorio	0,548	Clase 8	Barrio
	Lorena	0,456	Clase 5	Barrio
Cuajiniquil	Marbella	0,900	Clase 4	Centro
	Veracruz	0,138	Clase 8	Barrio
	Cuajiniquil	0,222	Clase 8	Barrio
	San Juanillo	0,218	Clase 8	Barrio
Diriá	Diriá	0,215	Clase 5	Centro
	Guaitil	0,437	Clase 5	Barrio
	Oriente	0,640	Clase 8	Barrio
	Santa Barbara	1,007	Clase 5	Centro
	San Pedro	0,573	Clase 8	Barrio
	Los Ángeles	0,806	Clase 8	Barrio
	Polvazal	0,610	Clase 6	Barrio
Talolinguita	0,500	Clase 8	Barrio	
Cabo Velas	Flamingo	1,189	Clase 5	Centro

<b>Distrito</b>	<b>Centro poblacional</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Clase/categoría</b>	<b>Tipología</b>
Cabo Velas	Brasilito	1,615	Clase 2	Ciudad
	Garita Viejo	0,261	Clase 8	Barrio
	Matapalo	0,846	Clase 4	Centro
	Salinas	0,905	Clase 8	Centro
	Playa Grande	0,285	Clase 8	Centro
Tamarindo	Garita	1,212	Clase 6	Barrio
	Guatemala	0,131	Clase 6	Barrio
	Santa Rosa	0,693	Clase 5	Barrio
	El Llano	0,936	Clase 6	Barrio
	Villareal	2,406	Clase 5	Centro
	Tamarindo	2,658	Clase 5	Ciudad
	Hernández	0,716	Clase 6	Barrio
	Linderos	0,262	Clase 6	Barrio
	Cebadilla	0,300	Clase 6	Barrio
	San José de Pinilla	1,583	Clase 6	Barrio
	Icacal	1,572	Clase 6	Barrio

La mayoría de los centros poblacionales se establecieron alrededor o cercanos de la red vial nacional lo que nos haría pensar en ciudades, pero la gran mayoría cumplen con las características de una tipología de barrio, la cual se definió anteriormente como un conjunto de viviendas agrupadas generalmente dentro de los límites de la ciudad cuyos habitantes comparten actividades socioculturales y un sentido de pertenencia debido a una historia.

Los centros poblaciones en la mayoría de los distritos se encuentran agrupados, con distancias relativamente cortas entre ellos, lo cual puede traducirse en una ventaja para proveedores de servicios públicos y comercios al haber una importante concentración de personas usuarias de sus servicios en un solo sitio y no incurrir en grandes traslados de sus servicios a zonas alejadas. Además, les facilita a los pobladores los traslados ya sea en transporte público o en sus carros particulares.

En las zonas costeras hay una tendencia en la mayoría de los centros poblacionales a albergar proyectos residenciales de grandes magnitudes, usualmente son inmuebles de alquiler para extranjeros. En poblados como Tamarindo y Flamingo que además de encontrarse altamente urbanizados con proyectos residenciales y hoteleros albergan muchos comercios y diversos servicios tanto públicos y como privados.

### 4.3. Análisis de la topografía

Para el análisis de la topografía de todos los distritos urbanos del cantón se utilizaron curvas de nivel cada 10 metros. El cantón tiene, como es característico de la provincia de Guanacaste, muchas zonas con una topografía muy llana, principalmente en los distritos de Santa Cruz, Diriá y Tempate.

En el software QGIS, a partir de la capa de curvas de nivel del cantón, se realizó un Modelo Digital de Elevaciones, el cual fue utilizado como insumo para realizar un mapa de pendiente que luego fue reclasificado con la herramienta *Calculadora Ráster* de QGIS, asignándole siete tipos de clases con diferentes porcentajes de pendientes para poder visualizar las elevaciones del cantón y de esta manera descartar las pendientes mayores al 20% en los polígonos de estudio, tal y como se indica en el *Protocolo*.

Las clases contempladas en la reclasificación y su respectiva pendiente, son las siguientes:

**Tabla 5**

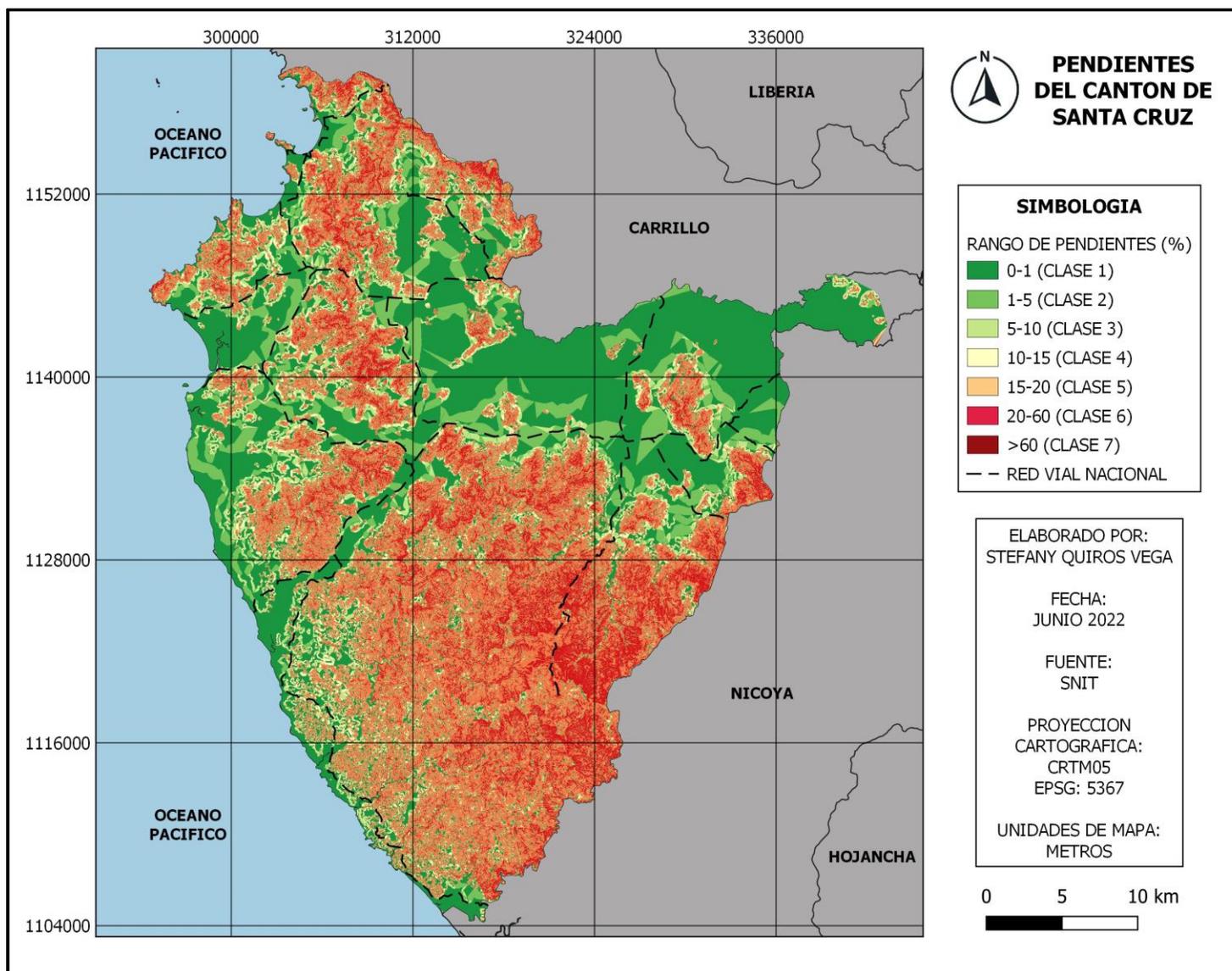
*Clases asignadas al mapa de pendientes*

NUMERO DE CLASE	PORCENTAJE DE PENDIENTE
1	0-1
2	1-5
3	5-10
4	10-15
5	15-20
6	20-60
7	> 60

La cantidad de clases y sus pendientes asignadas al mapa de pendientes son específicas para los fines de este proyecto y se establecieron de esta manera para evidenciar de una mejor forma la topografía del cantón.

En la figura 22 se puede observar de manera gráfica las pendientes del cantón.

Figura 22. Mapa de pendientes del cantón de Santa Cruz.

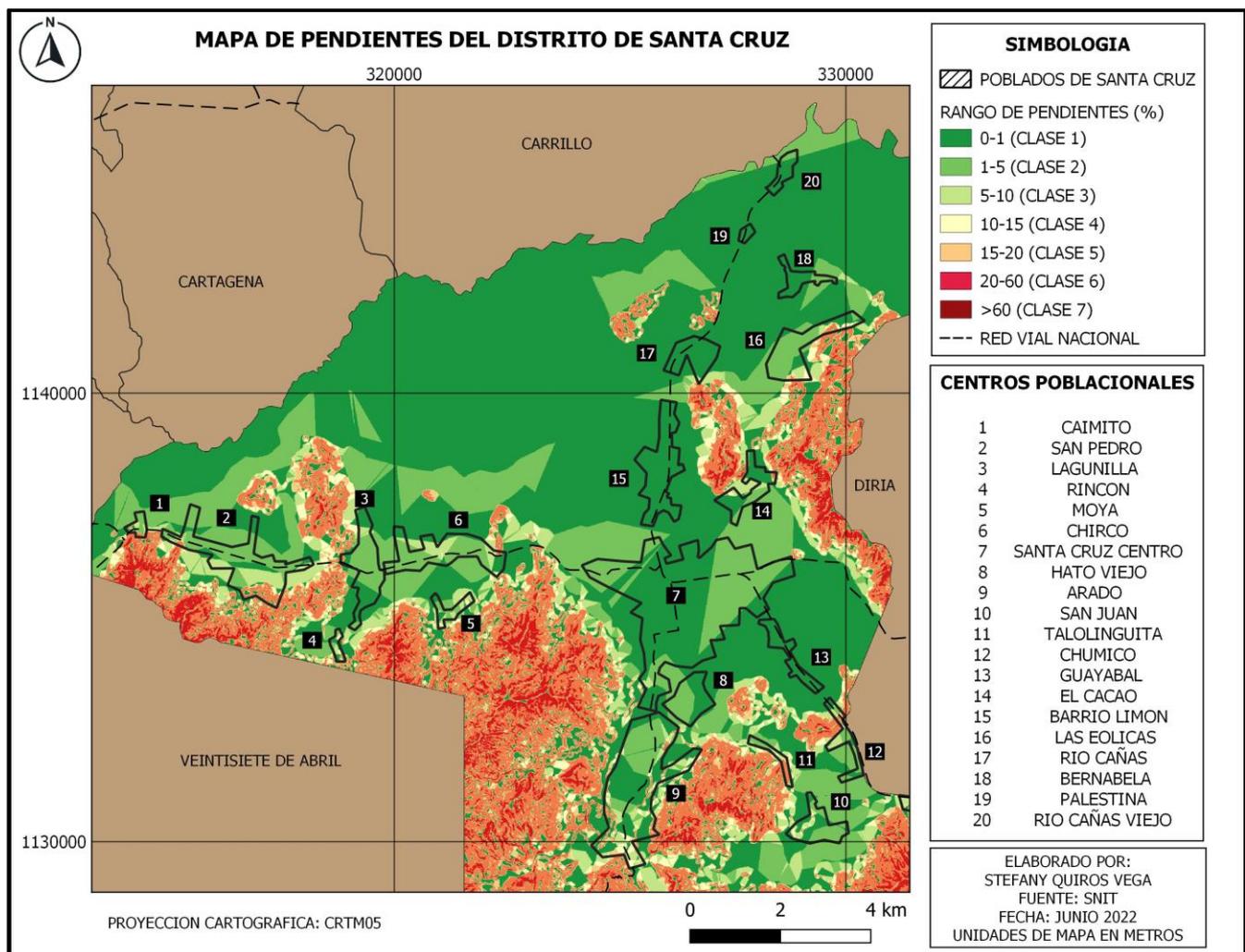


Los centros poblacionales del cantón cuya clase sea 6 o superior, es decir con una pendiente mayor al 20%, no serán tomadas en cuenta para la delimitación de los cuadrantes urbanos, cumpliendo con lo dicho en el *Protocolo*.

### 4.3.1. Pendientes de Santa Cruz

En la figura 23 se pueden observar los centros de población del distrito de Santa Cruz y su ubicación con respecto al mapa de pendientes.

**Figura 23.** Mapa de pendientes en el distrito de Santa Cruz y sus centros poblacionales.

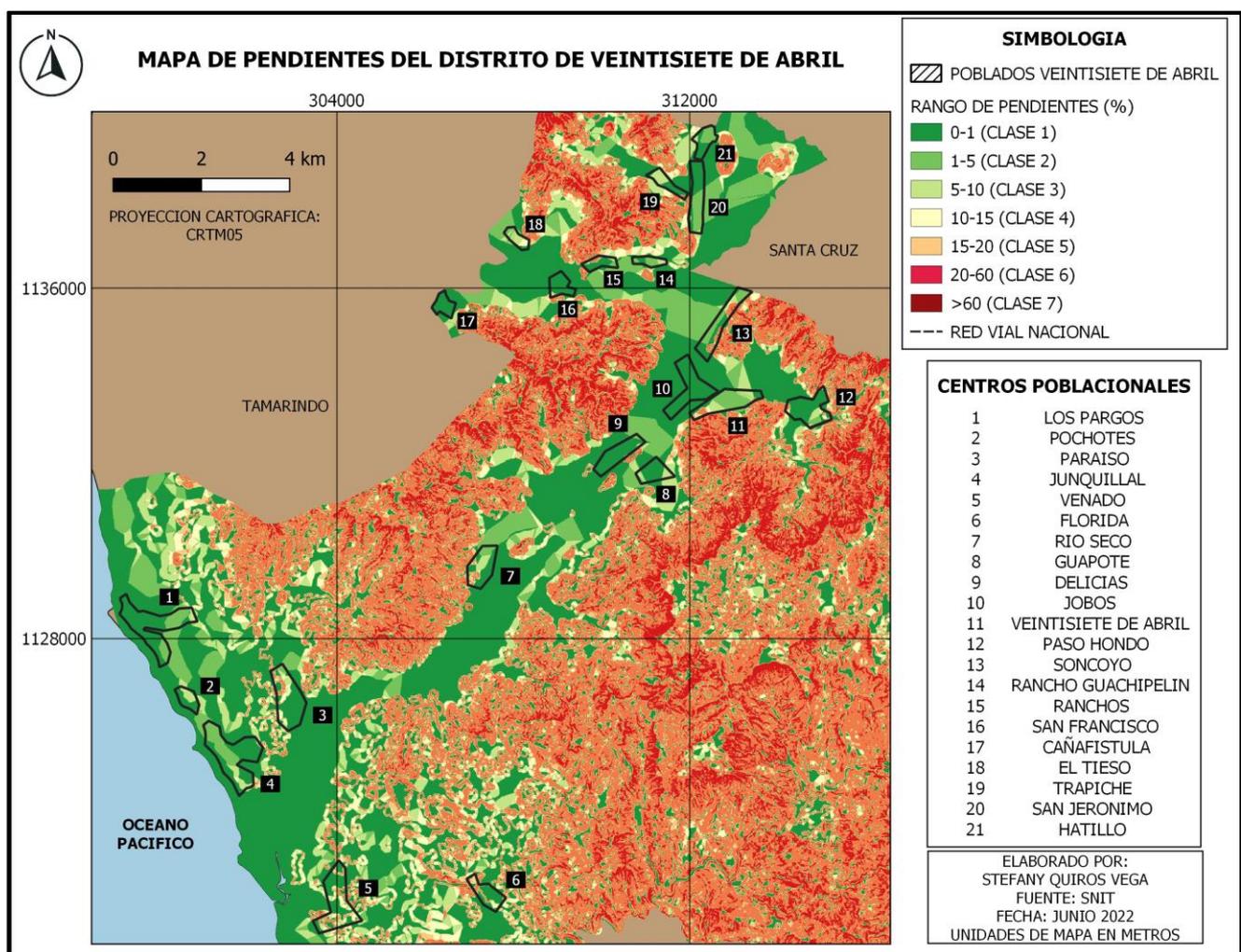


Tal y como se observa en la figura 23 la mayoría de los centros poblacionales se encuentran en las zonas más llanas del distrito donde los porcentajes de pendientes van del 0% al 10%, sin embargo, hay centros poblacionales que abarcan zonas con altas pendientes, mayores al 20%, como el caso de San Pedro, Arado, Talolinguita, Chumico y Las Eólicas.

#### 4.3.2. Pendientes de Veintisiete de abril

En la figura 24 se pueden observar los centros de población del distrito de Veintisiete de Abril y su ubicación con respecto al mapa de pendientes.

**Figura 24.** Mapa de pendientes en el distrito de Veintisiete de Abril y sus poblados.

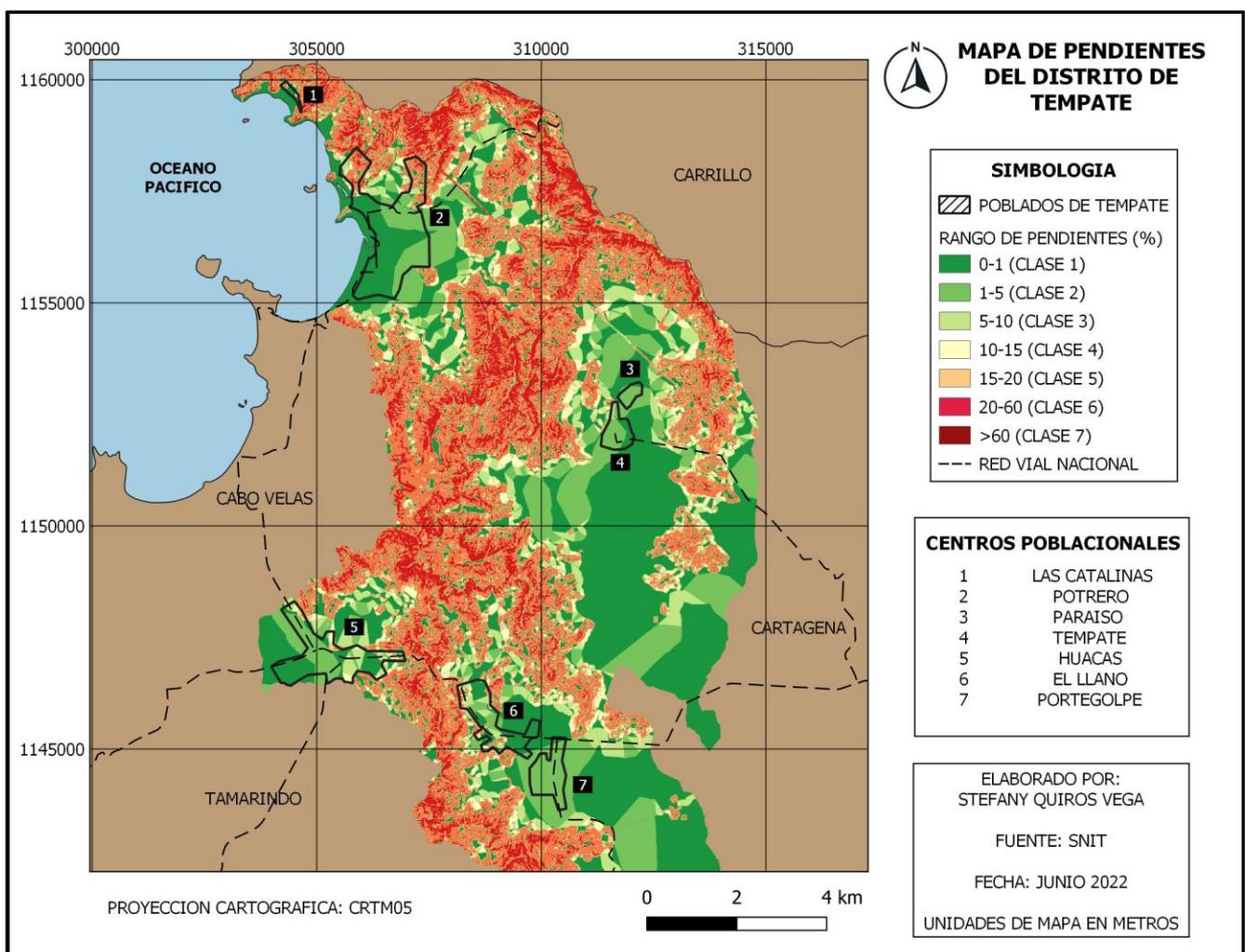


En este distrito, con una gran extensión de áreas con pendientes elevadas, existen numerosos centros poblacionales que incluyen zonas con pendientes mayores al 20%, que deben ser excluidas en la delimitación de los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión. Estos centros poblacionales son: Paraíso, Venado, Florida, Río Seco, Veintisiete de Abril, Paso Hondo, Soncoyo y Ranchos.

### 4.3.3. Pendientes de Tempate

En la figura 25 se pueden observar los centros de población del distrito de Tempate y su ubicación con respecto al mapa de pendientes.

**Figura 25.** Mapa de pendientes en el distrito de Tempate y sus centros poblacionales.

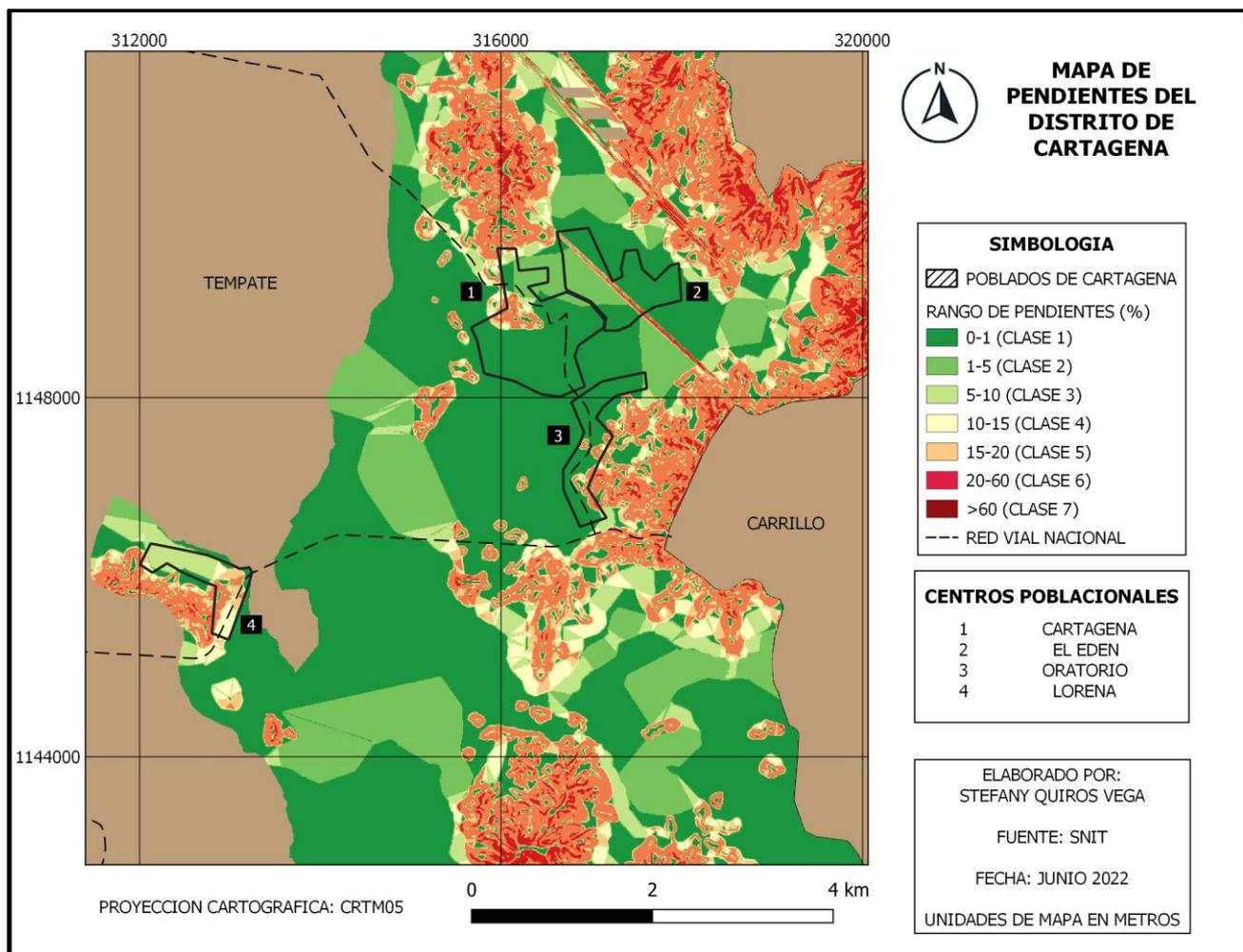


Como se puede observar en la figura anterior, en los centros poblacionales de Potrero, Huacas y El llano existen zonas con pendientes mayores al 20%, sin embargo, estas zonas representan poca extensión de los centros poblacionales.

#### 4.3.4. Pendientes de Cartagena

En la figura 26 se pueden observar los centros de población del distrito de Cartagena y su ubicación con respecto al mapa de pendientes.

**Figura 26.** Mapa de pendientes en el distrito de Cartagena y sus centros poblacionales.

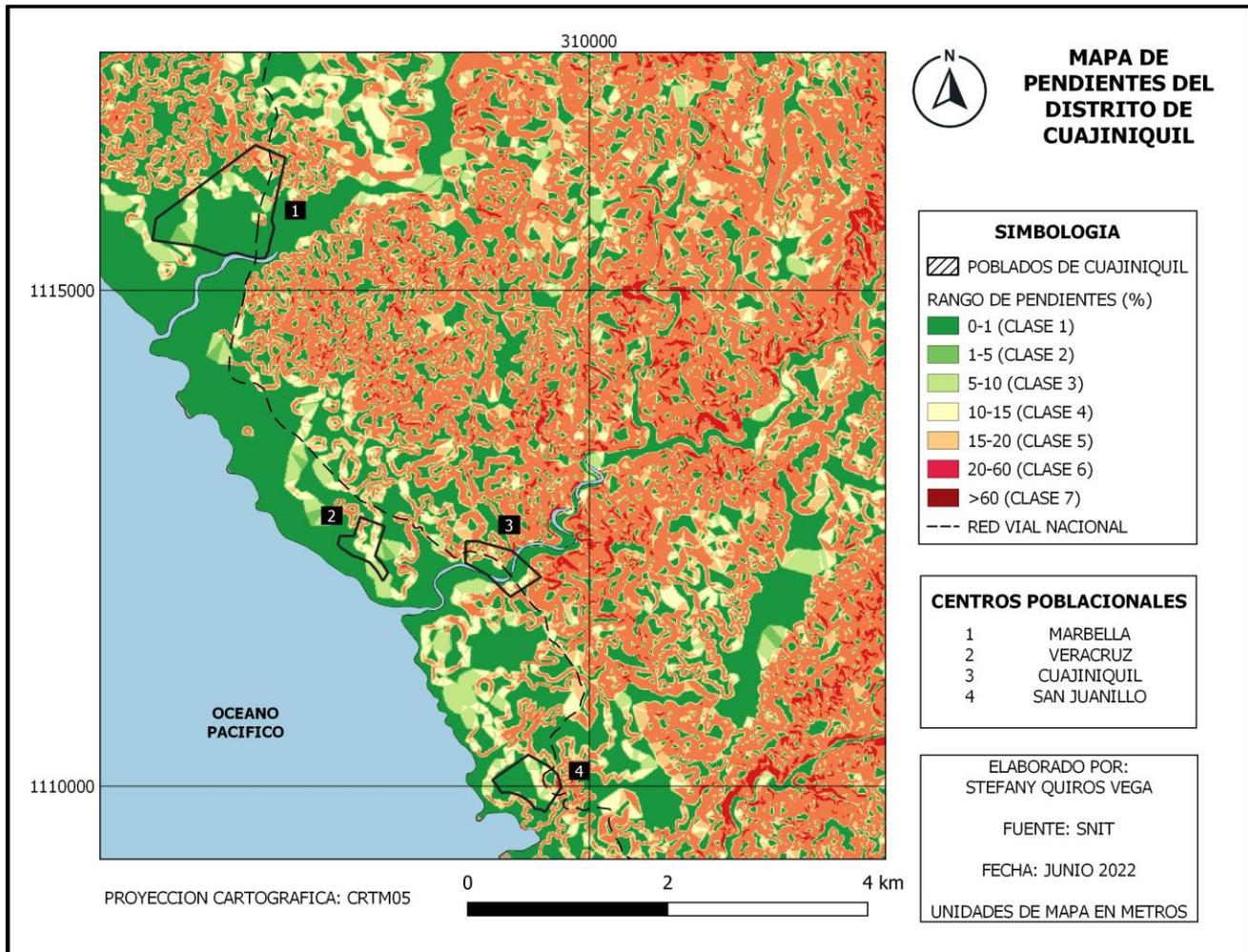


En el caso del distrito de Cartagena, a pesar de contar con mucha área de topografía regular, existen zonas de gran extensión con pendiente mayor a 20% en todos los centros poblacionales identificados.

### 4.3.5. Pendientes de Cuajiniquil

En la figura 27 se pueden observar los centros de población del distrito de Cuajiniquil y su ubicación con respecto al mapa de pendientes.

**Figura 27.** Mapa de pendientes en el distrito de Cuajiniquil y sus centros poblacionales.

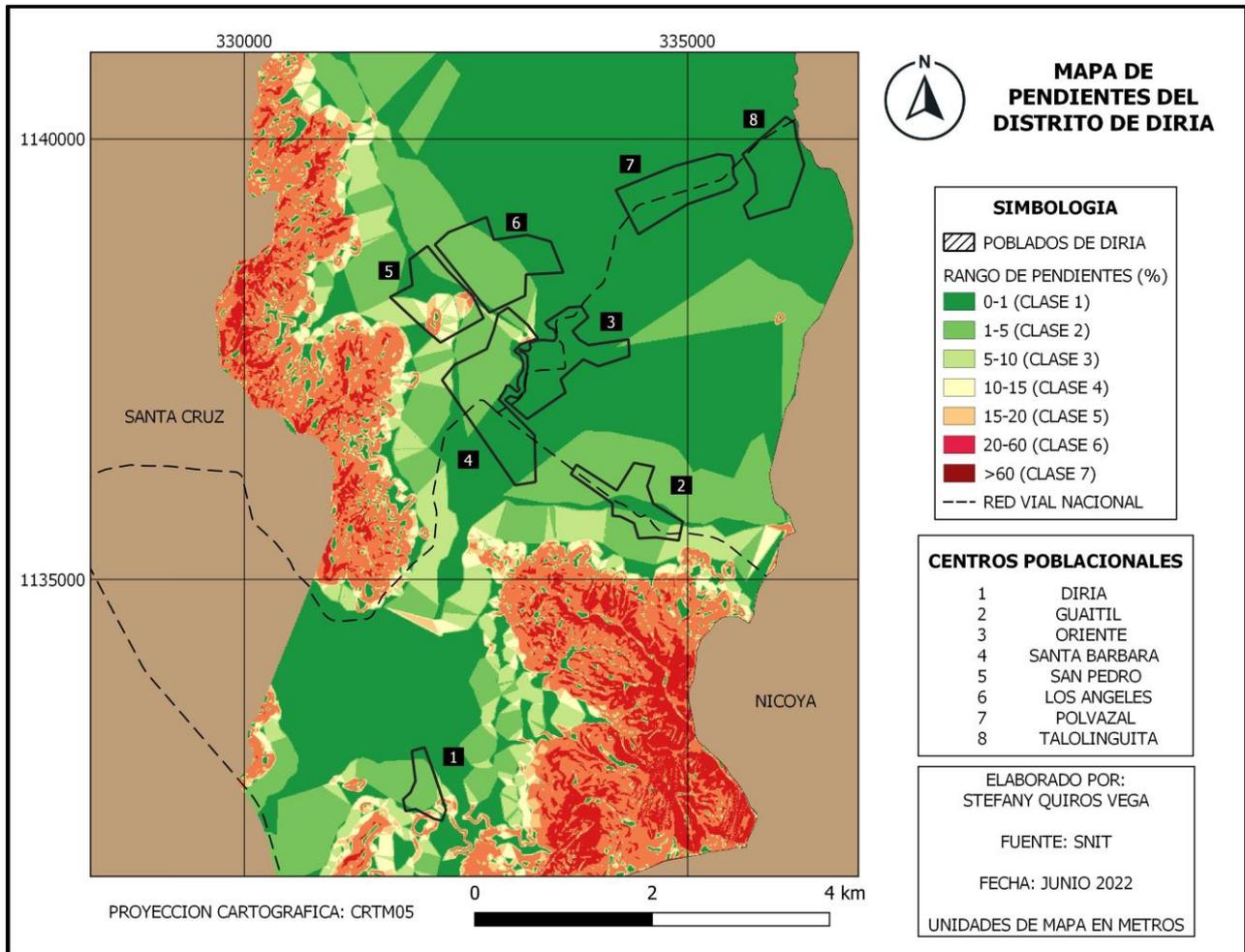


El distrito de Cuajiniquil presenta en casi toda su extensión una topografía bastante irregular, por lo que todos sus centros poblacionales identificados presentan zonas con pendientes mayores al 20% que se localizan en gran parte de su superficie. Por esta razón los cuadrantes urbanos delimitados y sus áreas de expansión en este distrito se ven muy limitados en cuanto al área.

### 4.3.6. Pendientes de Diriá

En la figura 28 se pueden observar los centros de población del distrito de Diriá y su ubicación con respecto al mapa de pendientes.

**Figura 28.** Mapa de pendientes en el distrito de Diriá y sus centros poblacionales.

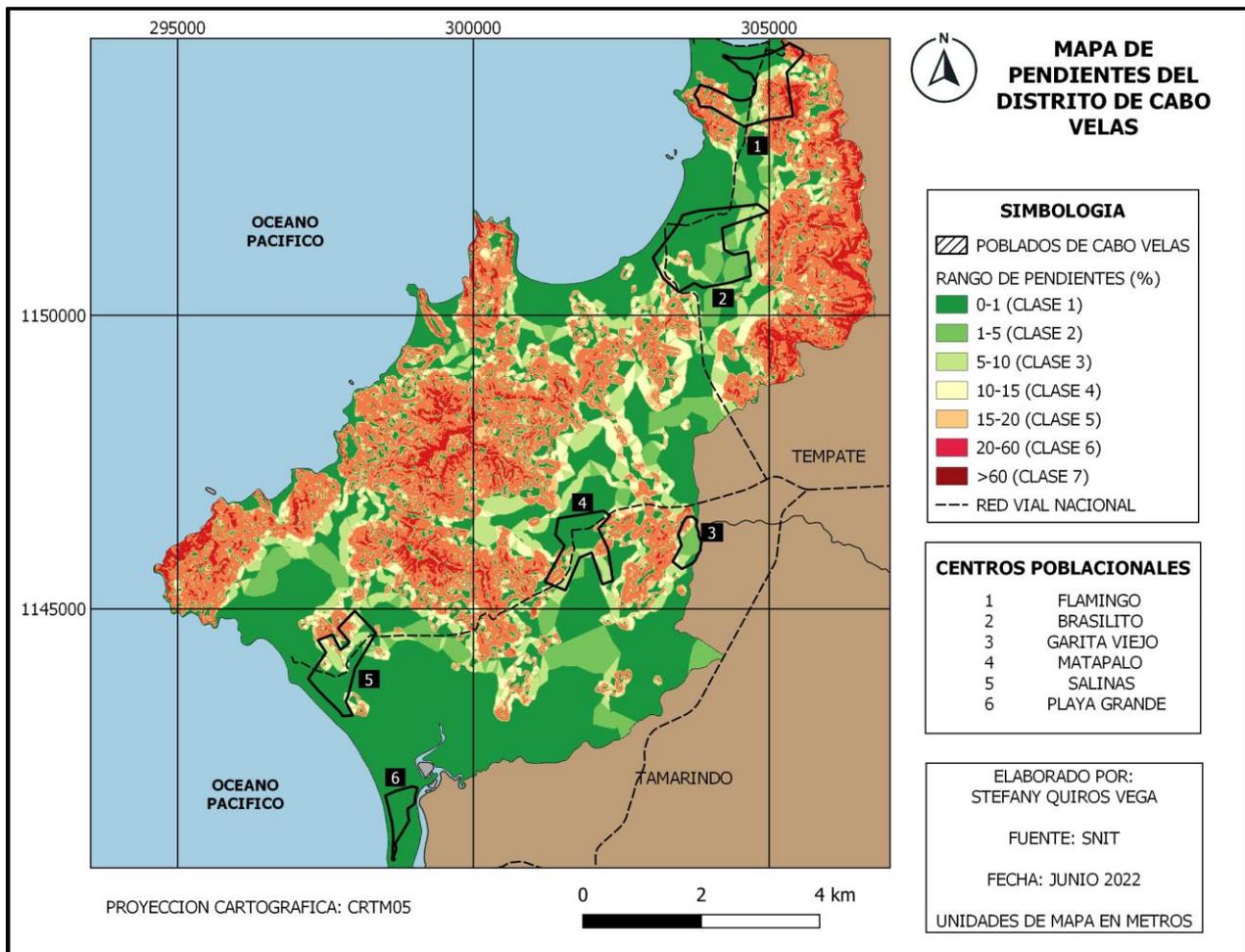


El distrito de Diriá es uno de los pocos distritos donde hay una gran extensión de topografía plana o regular en la cual se encuentran la mayoría de los centros poblacionales, a excepción de Diriá y San Pedro que tienen zonas con clase 6 y 7, es decir, pendientes mayores al 20%.

### 4.3.7. Pendientes de Cabo Velas

En la figura 29 se pueden observar los centros de población del distrito de Cabo Velas y su ubicación con respecto al mapa de pendientes.

**Figura 29.** Mapa de pendientes en el distrito de Cabo Velas y sus centros poblacionales.

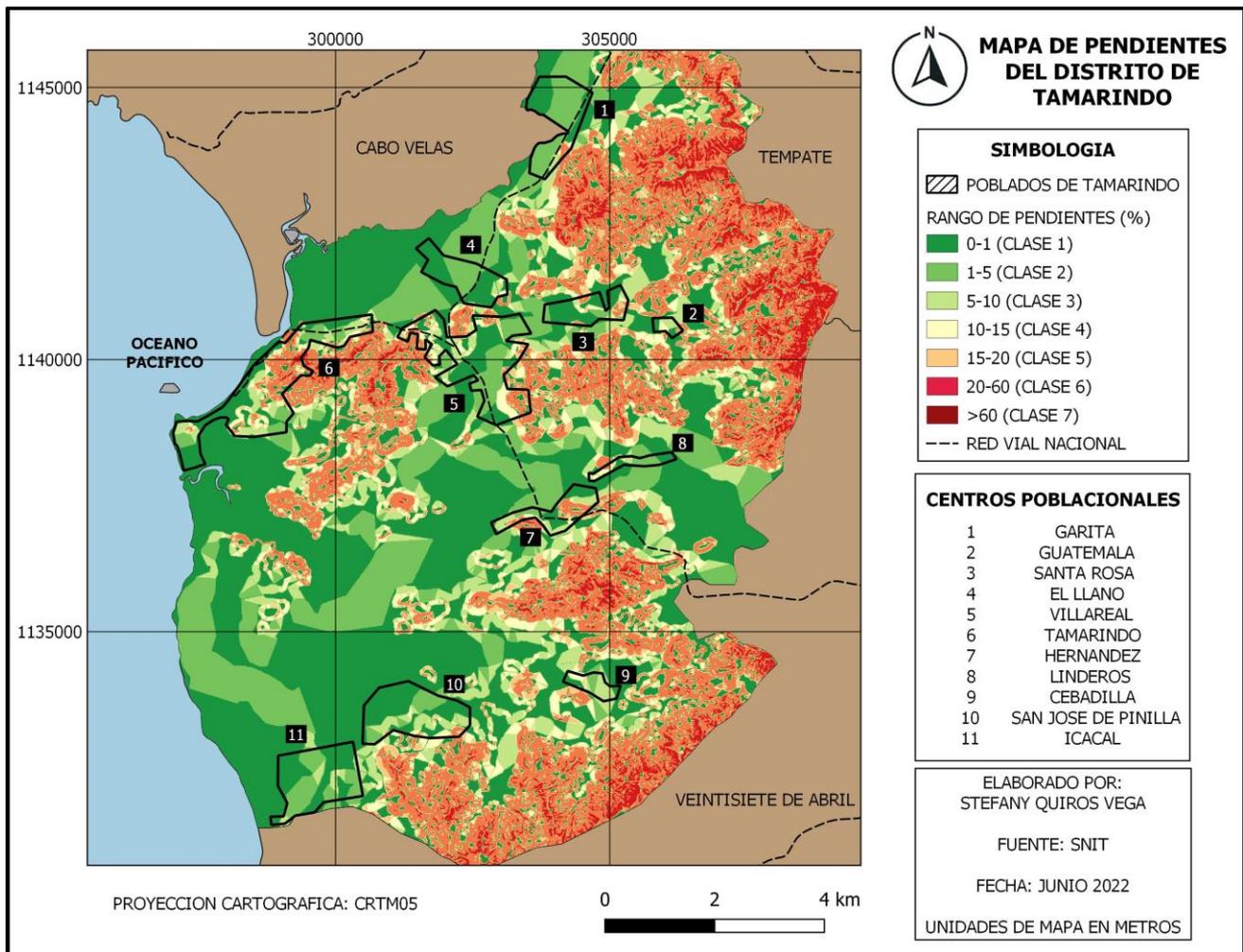


Tal y como se observa en la figura 29, en todos los centros poblacionales del distrito de Cabo Velas existen zonas con pendientes mayores o iguales al 20% excepto en el centro poblacional de Playa Grande que presenta una topografía bastante regular de clase 1.

#### 4.3.8. Pendientes de Tamarindo

En la figura 30 se pueden observar los centros de población del distrito de Tamarindo y su ubicación con respecto al mapa de pendientes.

**Figura 30.** Mapa de pendientes en el distrito de Tamarindo y sus centros poblacionales.



Todos los centros poblacionales que han sido identificados en el distrito de Tamarindo cuentan con zonas cuyas pendientes sobrepasan el 20% a excepción de El llano, Cebadilla e Icacal. En el centro poblacional de Tamarindo existen muchos proyectos residenciales en sus zonas altas, pues la vista al mar es un gran atractivo para residentes y turistas, y por esta razón es que las montañas de este centro poblacional se han urbanizado y se han poblado enormemente.

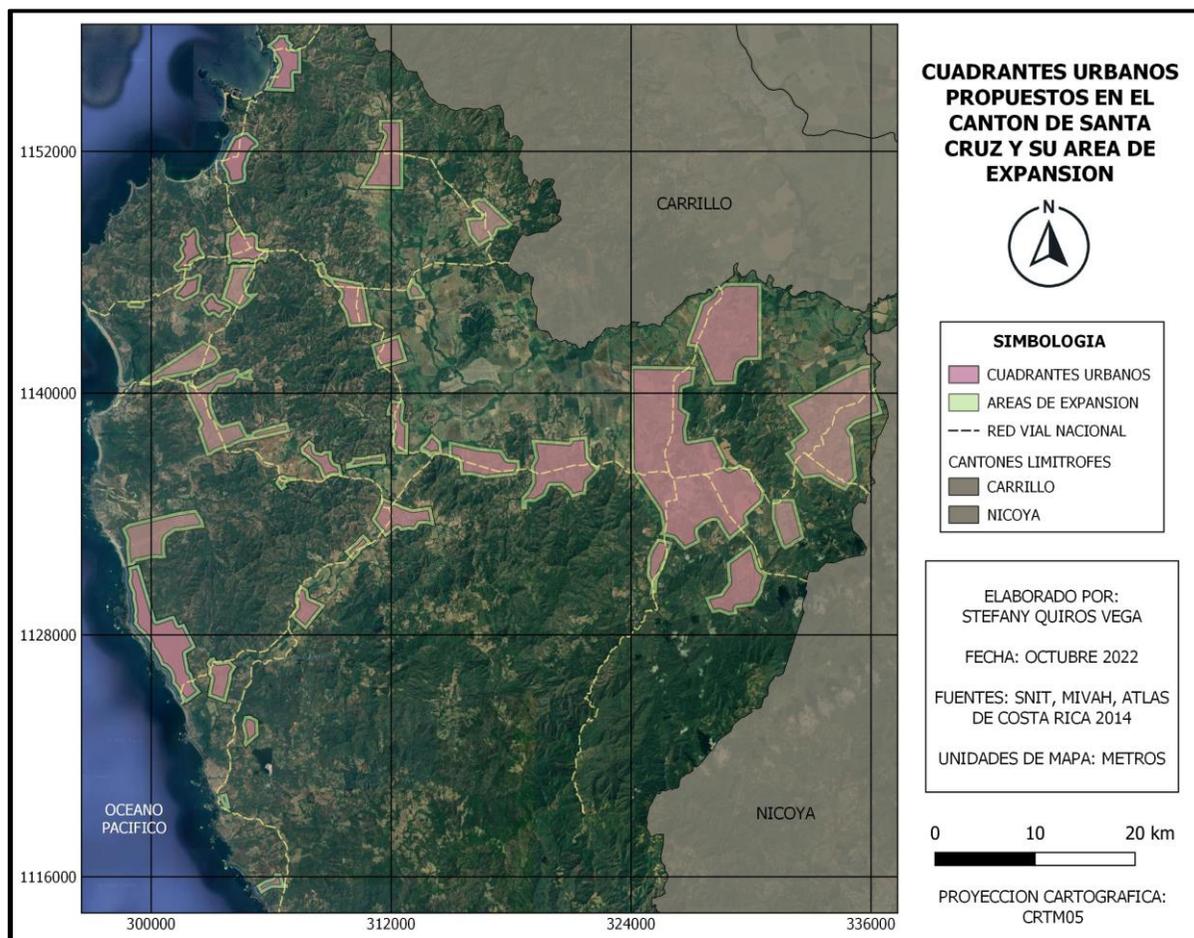
#### 4.4. Delimitación de los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión

Los cuadrantes urbanos propuestos y sus respectivas áreas de expansión se desarrollan, en su mayoría, alrededor de la red vial nacional o cercanos a esta, con el fin de que exista una mayor facilidad al acceso de servicios públicos esenciales y comercios para la población asentada en estos cuadrantes.

La propuesta de cuadrantes urbanos y su área de expansión se elaboró a partir de los centros poblacionales consolidados, sin embargo, debido a que existen muchos centros poblacionales ubicados en zonas con pendientes mayor al 20%, en muchos casos se tuvo que adaptar la propuesta lejos de los centros poblacionales o excluyendo la parte de ellos que incumple con la pendiente máxima permitida señalada en el *Protocolo*.

También se tomó en cuenta la delimitación de las Áreas Silvestres Protegidas para no proponer cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión dentro de ellas.

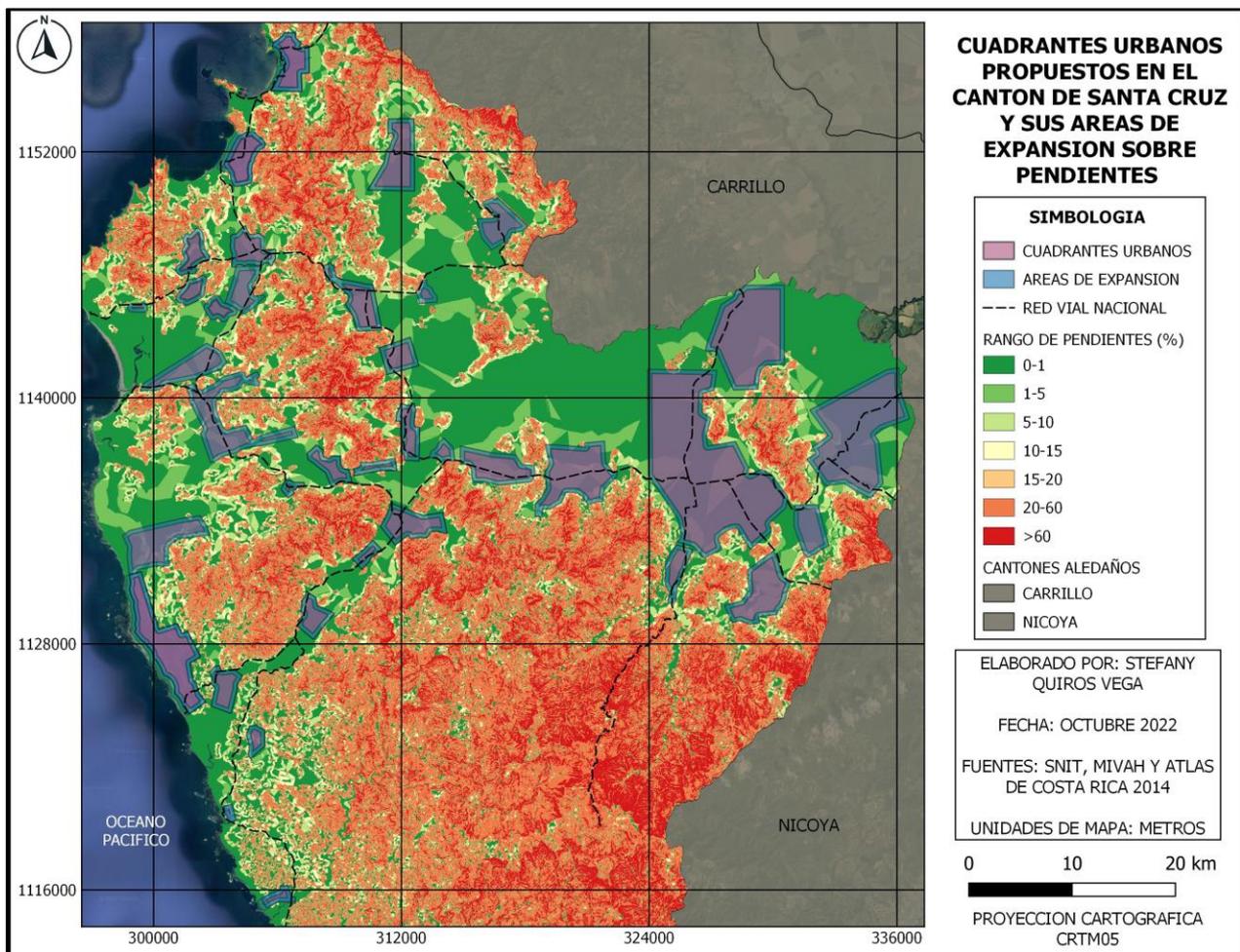
**Figura 31.** Mapa de cuadrantes urbanos propuestos en el cantón de Santa Cruz y sus áreas de expansión.



Los cuadrantes urbanos propuestos más extensos y sus áreas de expansión se concentran en el centro del cantón donde la topografía es bastante regular, a diferencia de la parte sur del cantón donde se encuentran zonas de alto relieve.

Al norte del cantón podemos observar cuadrantes urbanos de menor extensión y en la parte sur del cantón se proponen pocos cuadrantes urbanos.

**Figura 32.** Mapa de cuadrantes urbanos en el distrito de Santa Cruz y sus áreas de expansión sobre pendientes del terreno



En la figura 32 se puede observar como la continuidad de los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión se ve interrumpida en todos los distritos debido al relieve del terreno.

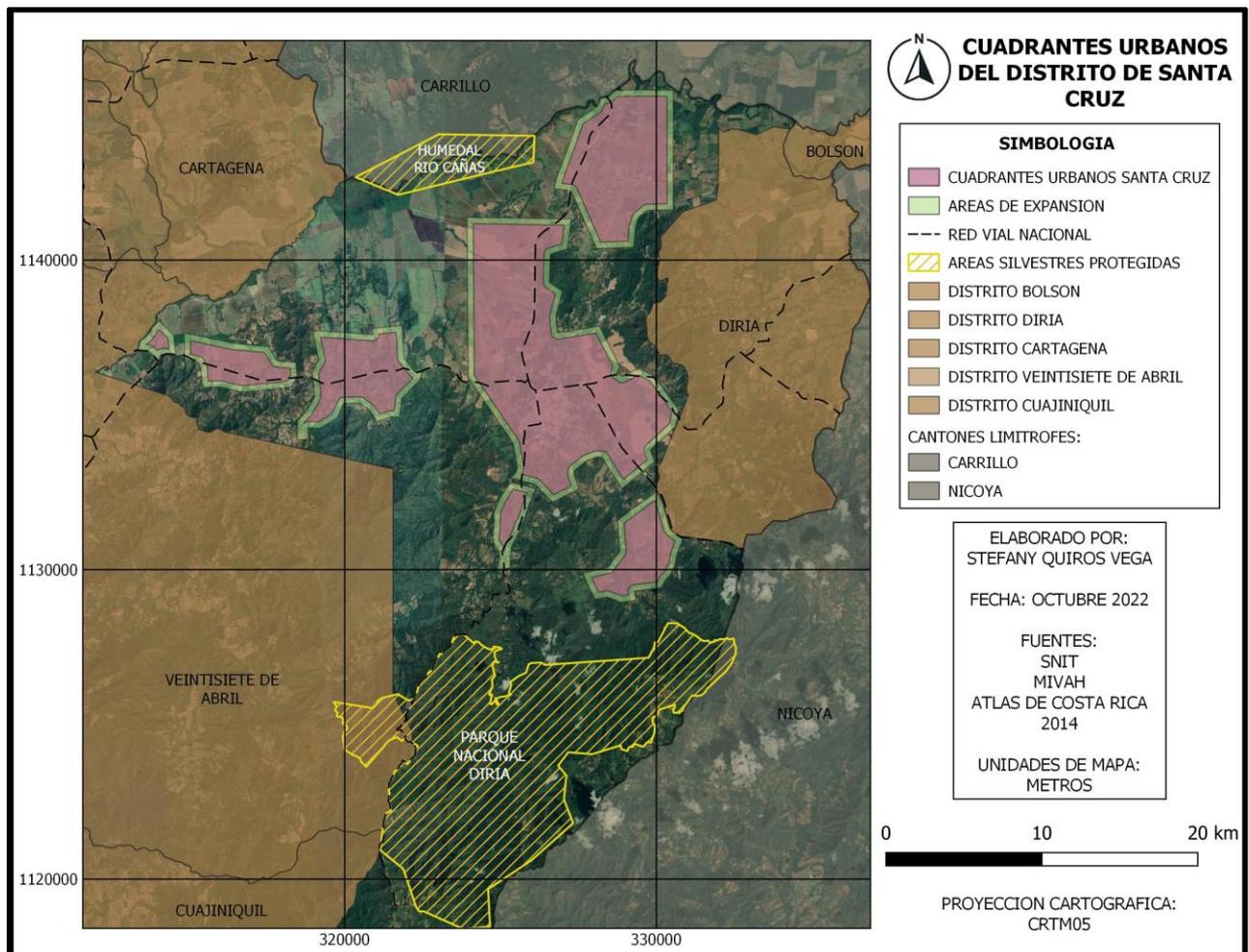
Se propone la delimitación de los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en grandes extensiones que abarquen varios centros poblacionales consolidados, de manera que haya una conexión entre los centros poblacionales existentes y los nuevos que puedan surgir, pues esto concentra los servicios públicos y comercios de

manera que haya una mayor cantidad de usuarios en las cercanías y puedan evitarse grandes traslados de la población para poder acceder a un servicio o brindarlo.

#### 4.4.1. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en Santa Cruz

En total se proponen siete cuadrantes urbanos en el distrito de Santa Cruz, se muestran en la figura 33 al igual que sus respectivas áreas de expansión.

**Figura 33.** Mapa de cuadrantes urbanos en el distrito de Santa Cruz y sus áreas de expansión.



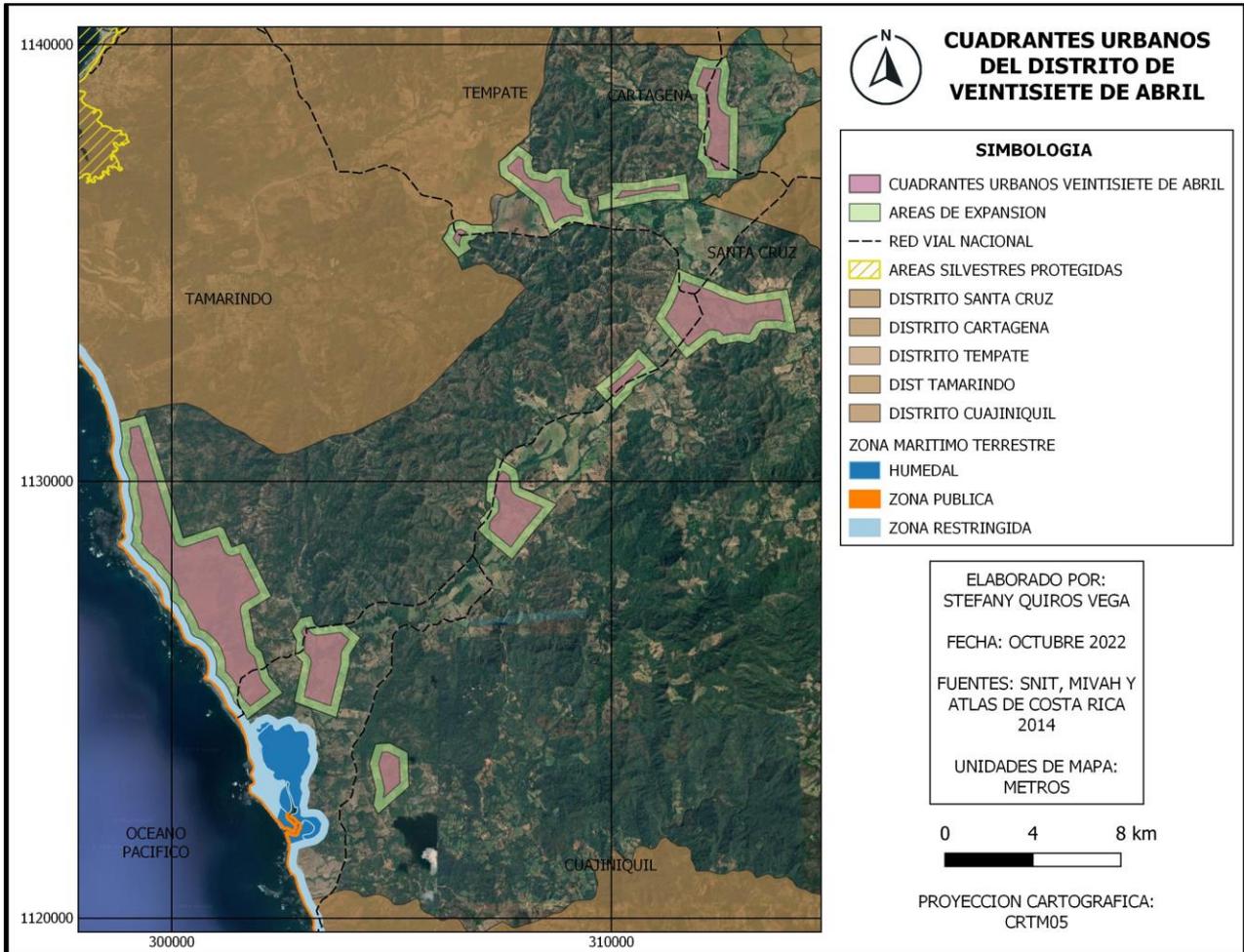
El polígono de mayor extensión abarca varios centros poblacionales consolidados, y además da espacio para que surjan nuevos centros poblacionales. A pesar de su cercanía con otros polígonos que se proponen como cuadrantes urbanos no hay continuidad entre ellos pues la topografía del terreno en las zonas donde se separan presenta una pendiente mayor al 20%.

Los cuadrantes urbanos propuestos se encuentran bastante alejados del Parque Nacional Diría, esto se debe a dos razones: las pendientes en el Parque Nacional y sus cercanías son mayores a las permitidas por el protocolo, y la otra razón es para evitar asentamientos humanos cerca que puedan alterar la dinámica del Parque. Por otro lado, el Humedal Río Cañas presenta una topografía bastante llana, de clase 1, sin embargo, para evitar afectación alguna sobre el Humedal y las especies que lo frecuentan se respeta una distancia considerable al proponer los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión.

#### 4.4.2. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en Veintisiete de abril

En total se proponen nueve cuadrantes urbanos en el distrito de Veintisiete de Abril, que se muestran en la figura 34 al igual que sus respectivas áreas de expansión.

**Figura 34.** Mapa de cuadrantes urbanos en el distrito de Veintisiete de Abril y sus áreas de expansión.

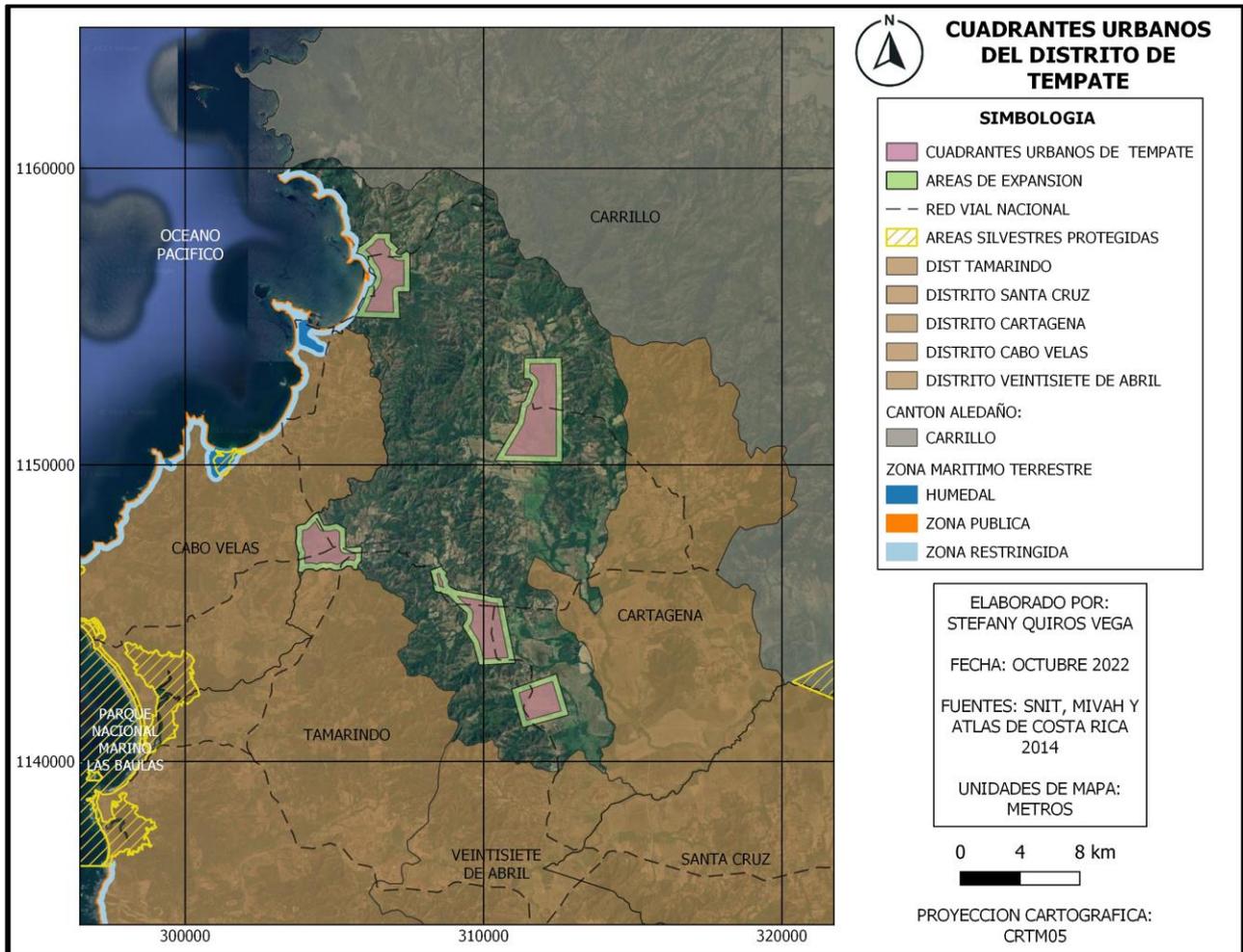


Todos los polígonos se encuentran bastante alejados entre sí y no existe continuidad alguna, esto se debe a la topografía tan irregular que tiene el distrito, a excepción de las zonas cercanas a la costa que presentan una topografía de clase 1, 2 y 3, es decir, con pendientes menores al 10%.

#### 4.4.3. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en Tempate

En total se proponen cinco cuadrantes urbanos en el distrito de Tempate, que se muestran en la figura 35 al igual que sus respectivas áreas de expansión.

**Figura 35.** Mapa de cuadrantes urbanos en el distrito de Tempate y sus áreas de expansión.

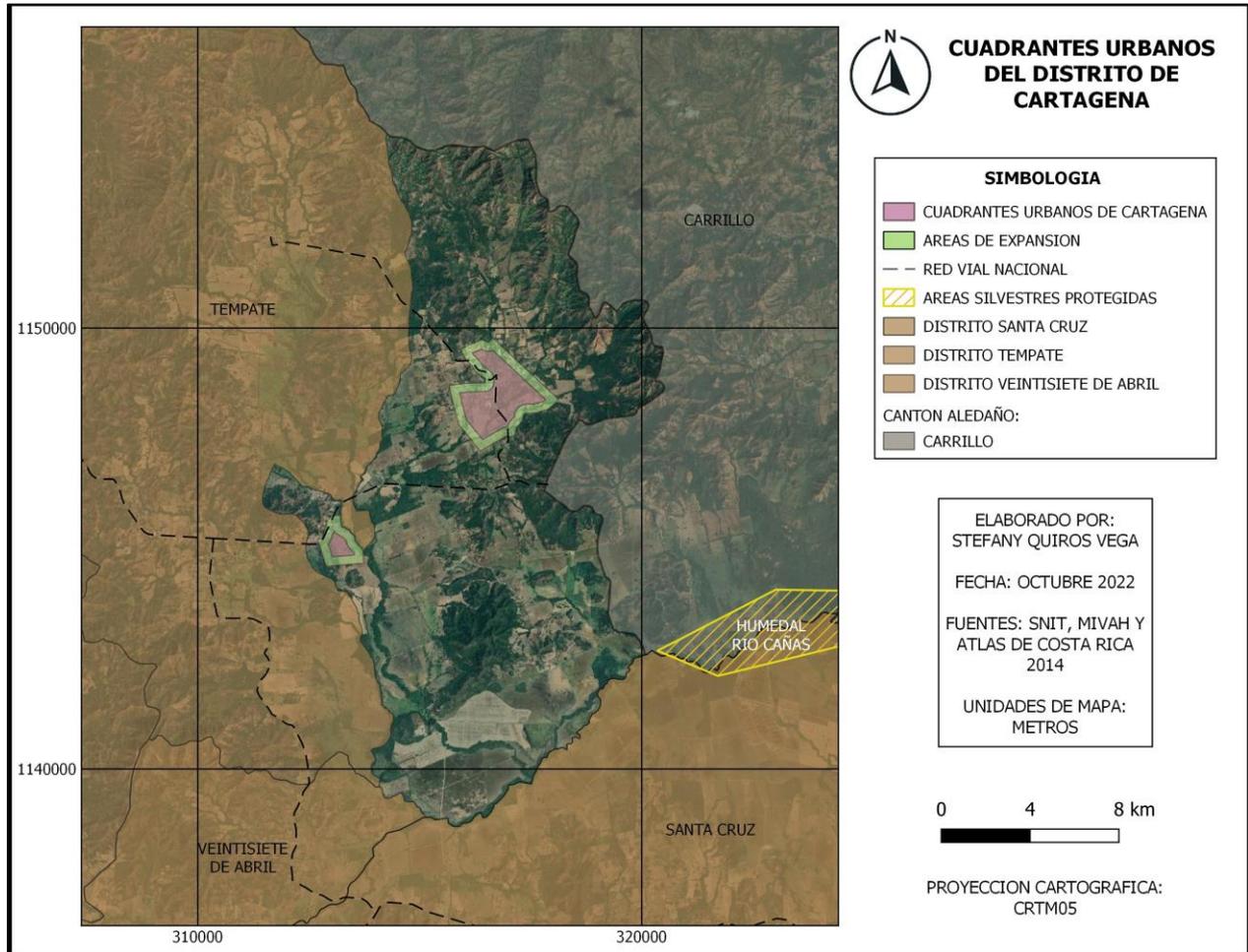


Debido a la topografía del distrito se proponen cuadrantes urbanos dispersos a lo largo de su extensión, que abarcan los pocos centros poblacionales consolidados que se identificaron, y da lugar al surgimiento de nuevos núcleos poblacionales.

#### 4.4.4. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en Cartagena

En total se proponen dos cuadrantes urbanos en el distrito de Cartagena, que se muestran en la figura 36 al igual que sus respectivas áreas de expansión.

**Figura 36.** Mapa de cuadrantes urbanos en el distrito de Cartagena y sus áreas de expansión.

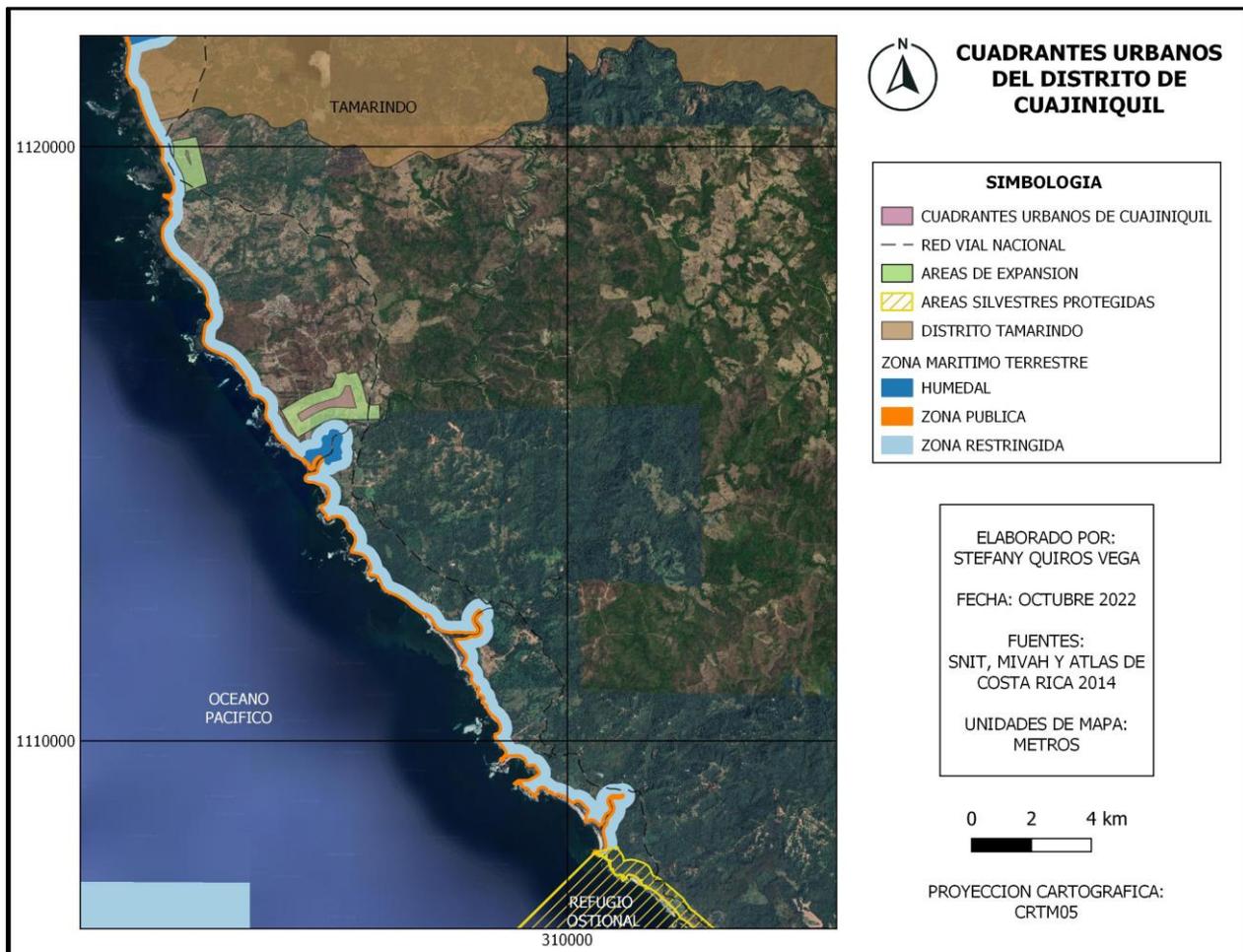


En el distrito de Cartagena se proponen únicamente esos dos cuadrantes urbanos, debido a que en la mayoría del distrito hay zonas con pendientes mayores al 20% y las zonas llanas identificadas al sur del distrito están muy alejadas de otros centros poblacionales y su uso está destinado a agricultura y ganadería.

#### 4.4.5. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en Cuajiniquil

En total se proponen dos cuadrantes urbanos en el distrito de Cuajiniquil, que se muestran en la figura 37 al igual que sus respectivas áreas de expansión.

**Figura 37.** Mapa de cuadrantes urbanos en el distrito de Cuajiniquil y sus áreas de expansión.

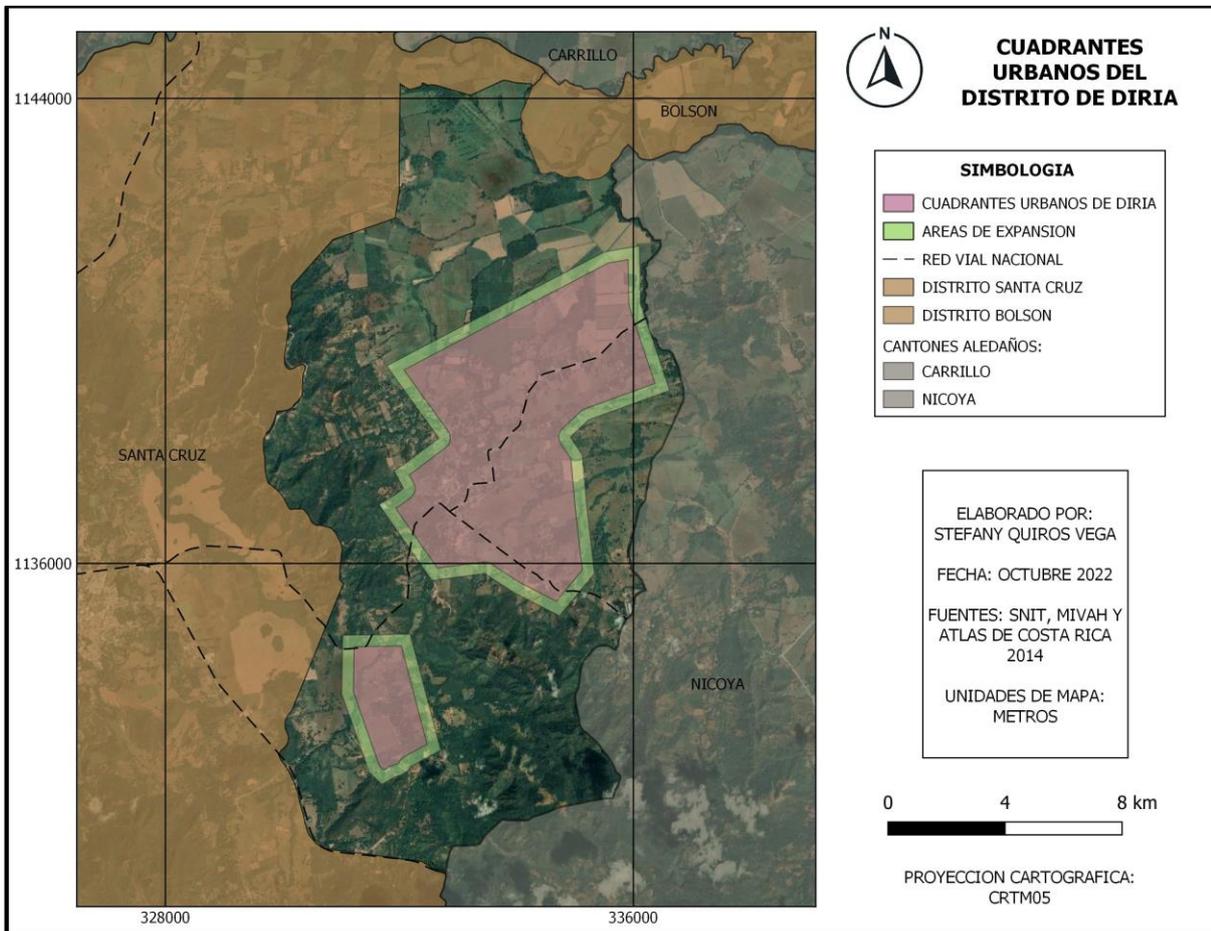


Se proponen únicamente dos cuadrantes urbanos de pequeña extensión en el distrito de Cuajiniquil, debido a que es caracterizado por tener altas pendientes en casi toda su superficie, además existen pocos centros poblacionales con poca infraestructura que se encuentran muy dispersos.

#### 4.4.6. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en Diriá

En total se proponen dos cuadrantes urbanos en el distrito de Diriá, que se muestran en la figura 38 al igual que sus respectivas áreas de expansión.

**Figura 38.** Mapa de cuadrantes urbanos en el distrito de Diriá y sus áreas de expansión.

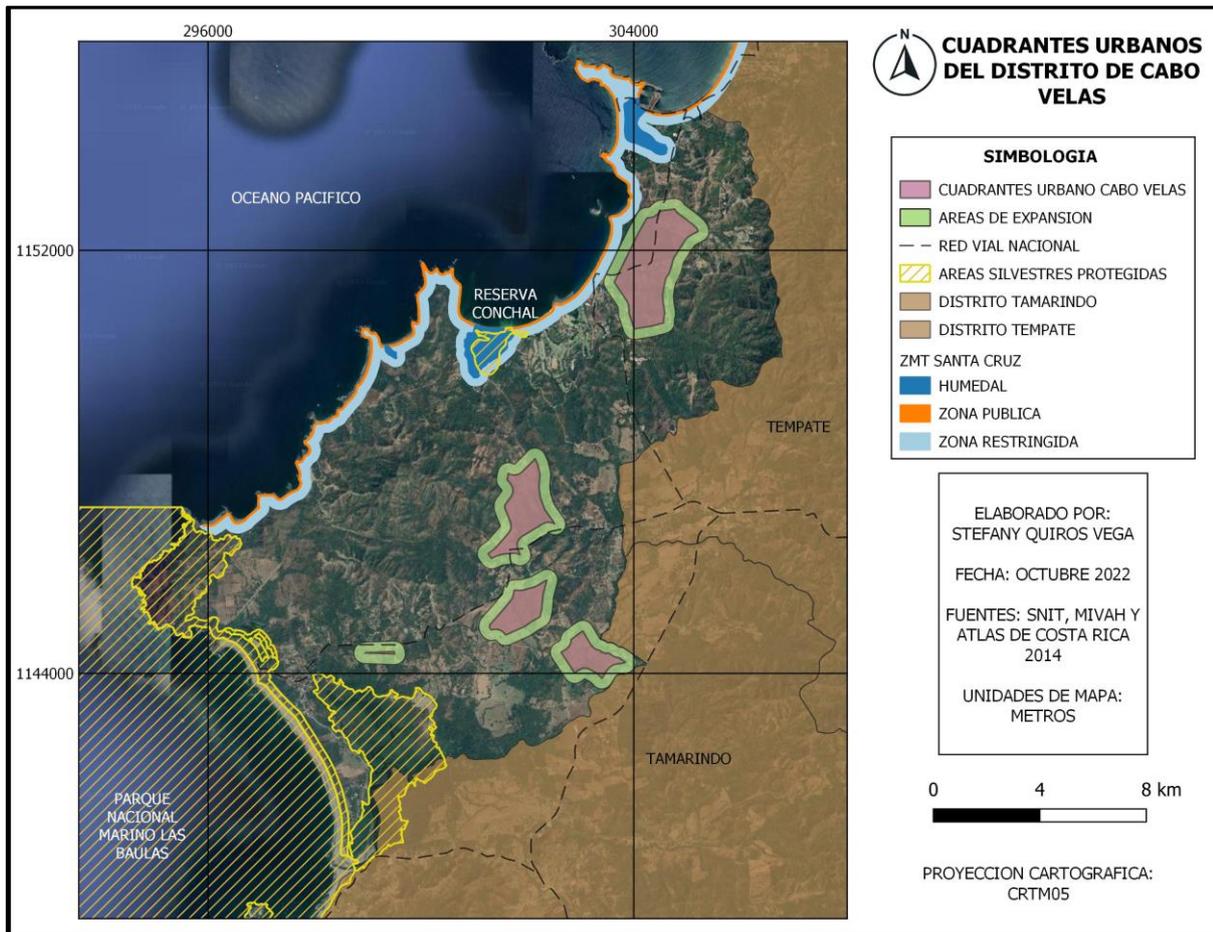


En el distrito de Diriá los centros poblaciones se encuentran agrupados, tal y como se observó en la figura 13, con poca distancia entre ellos, por lo que se propone un extenso cuadrante urbano que abarca la mayoría de los poblados y otro de menor extensión para la zona suroeste del distrito.

#### 4.4.7. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en Cabo Velas

En total se proponen cinco cuadrantes urbanos en el distrito de Cabo Velas, que se muestran en la figura 39 al igual que sus respectivas áreas de expansión.

**Figura 39.** Mapa de cuadrantes urbanos en el distrito de Cabo Velas y sus áreas de expansión.

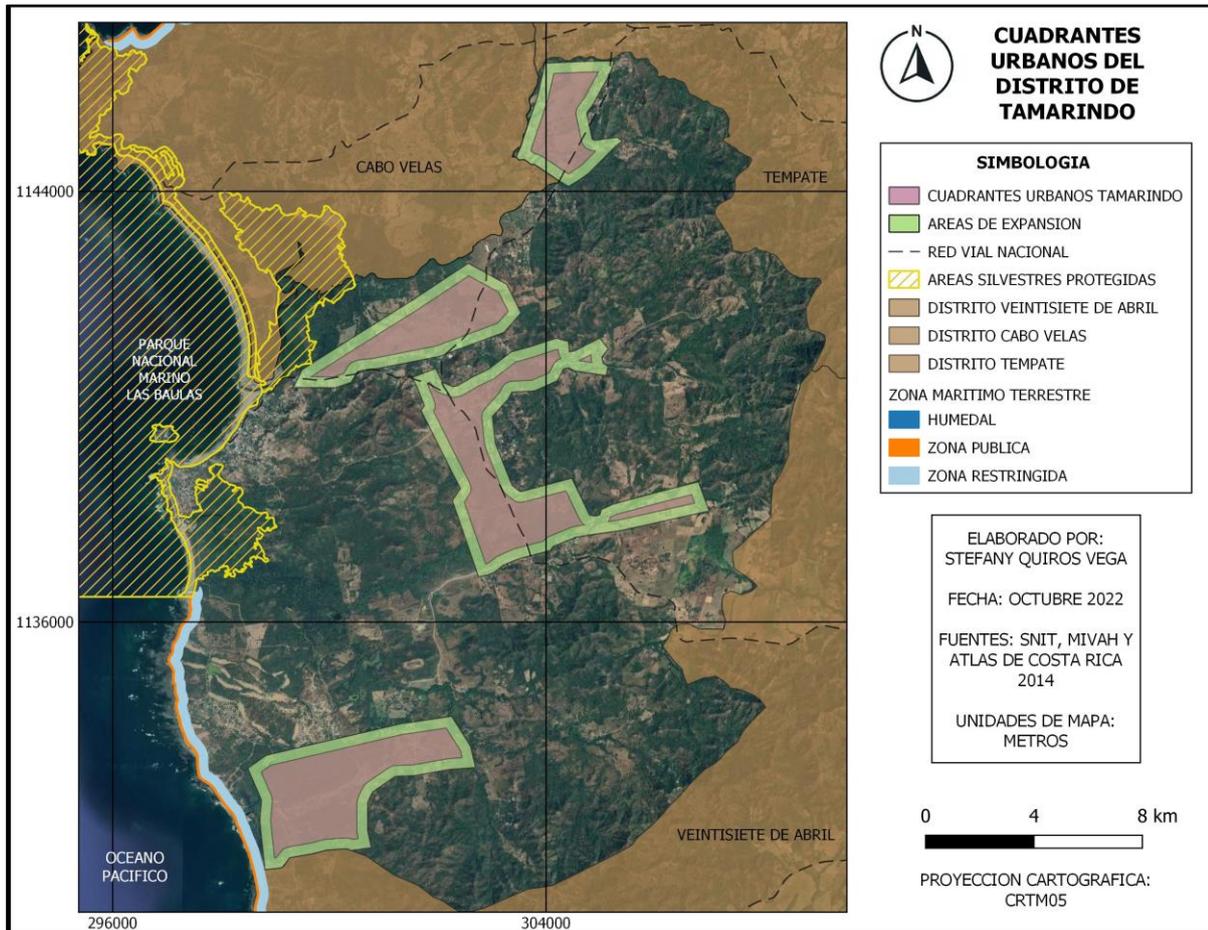


En este distrito los cuadrantes urbanos propuestos, se encuentran dispersos en toda su extensión, evitando la cercanía a la costa para respetar los límites del Parque Nacional Marino Las Baulas y el radio de 500 metros de amortiguamiento.

#### 4.4.8. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en Tamarindo

En total se proponen seis cuadrantes urbanos en el distrito de Tamarindo, que se muestran en la figura 40 al igual que sus respectivas áreas de expansión.

**Figura 40.** Mapa de cuadrantes urbanos en el distrito de Tamarindo y sus áreas de expansión.



Por su cercanía con el Área Silvestre Protegida Marino Las Baulas y debido a la topografía alrededor, no se contempla dentro de la propuesta de los cuadrantes urbanos y sus áreas expansión el centro de población llamado Tamarindo, a pesar de ser el más urbanizado y el que cuenta con más comercios y servicios que los otros poblados del distrito.

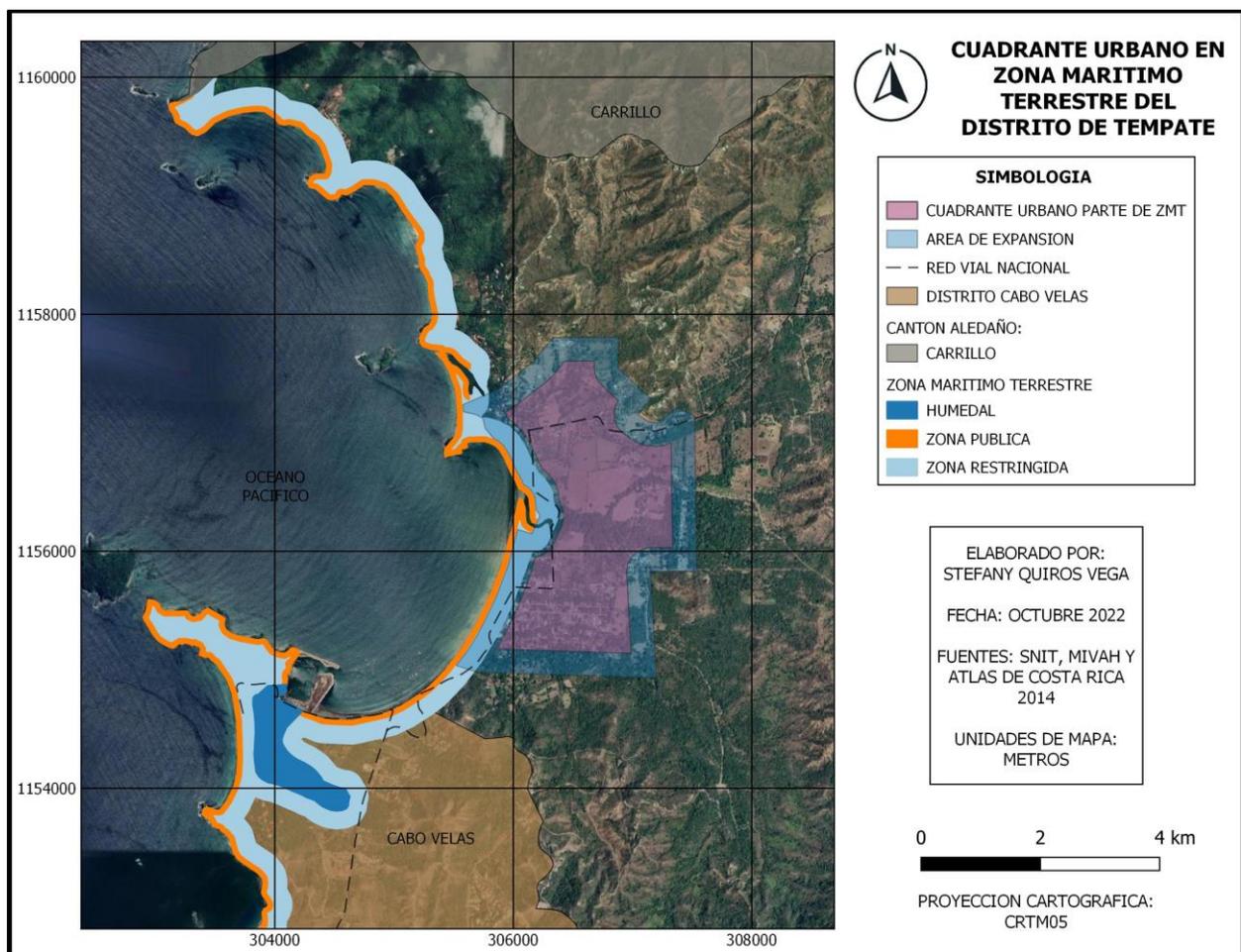
En el caso de los distritos urbanos costeros que tienen centros poblacionales en Zona Marítimo Terrestre, los cuadrantes urbanos y sus respectivas áreas de

expansión se proponen a partir del límite de la Zona Restringida, esto con el fin de que las franjas de Zona Pública y Zona Restringida queden excluidas de los cuadrantes respetando lo indicado en el *Protocolo*. Sin embargo, tal y como se ha mencionado con anterioridad en el documento, se realiza una propuesta alternativa de delimitación de cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión para los distritos costeros donde se incluyen áreas en Zona Marítimo Terrestre.

La propuesta de cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión que abarcan parte de la Zona Restringida de la Zona Marítimo Terrestre se elabora en cuatro distritos costeros: Tempate, Cabo Velas, Veintisiete de Abril y Cuajiniquil, y es representada por las siguientes cuatro figuras.

#### 4.4.9. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en ZMT de Tempate

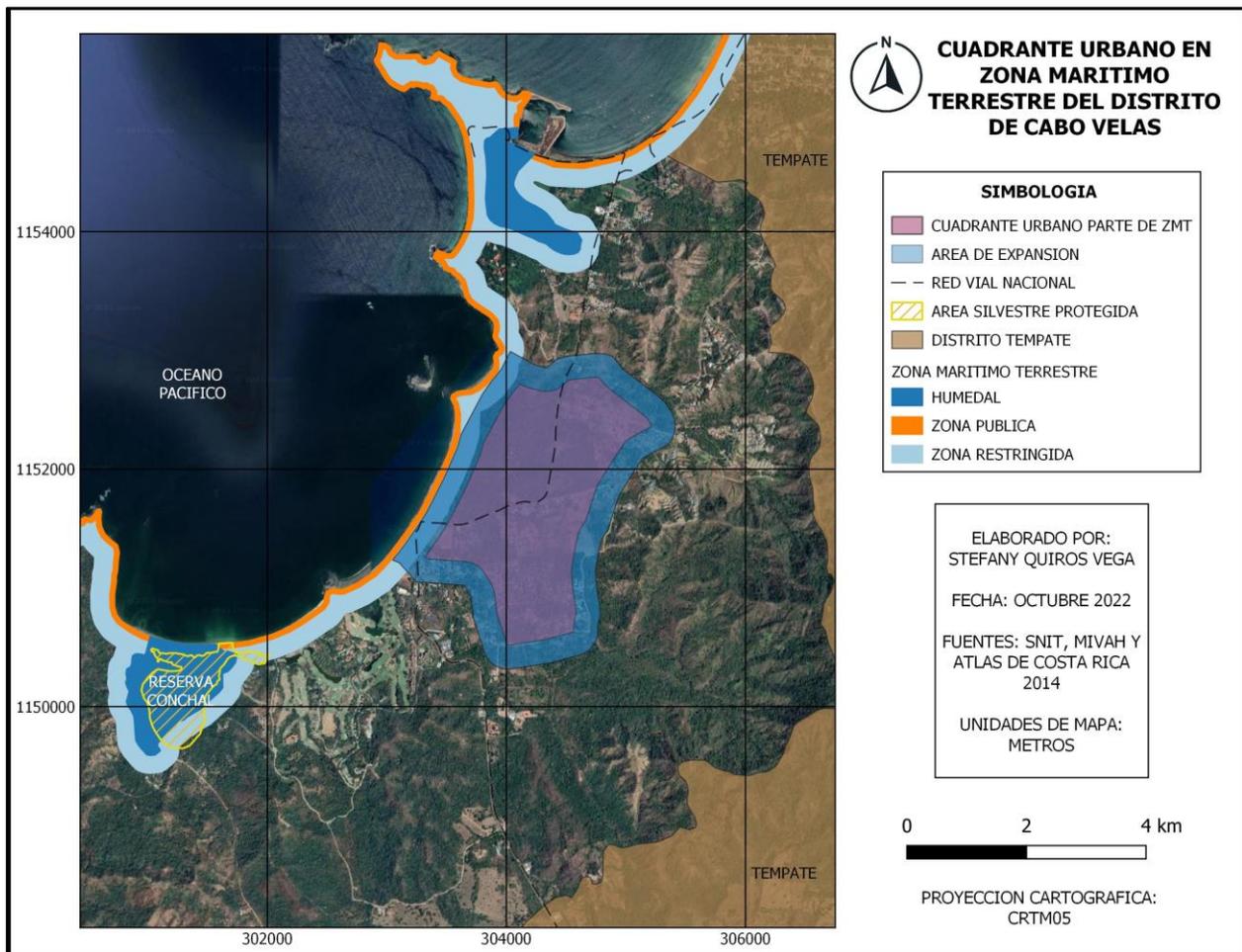
**Figura 41.** Mapa de cuadrante urbano parte de Zona Marítimo Terrestre en el distrito de Tempate.



En este distrito se contempla un cuadrante urbano extenso que abarca parte de la Zona Restringida del distrito, específicamente Playa Potrero. En esta zona del distrito hay muchos proyectos residenciales y hoteleros.

#### 4.4.10. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en ZMT de Cabo Velas

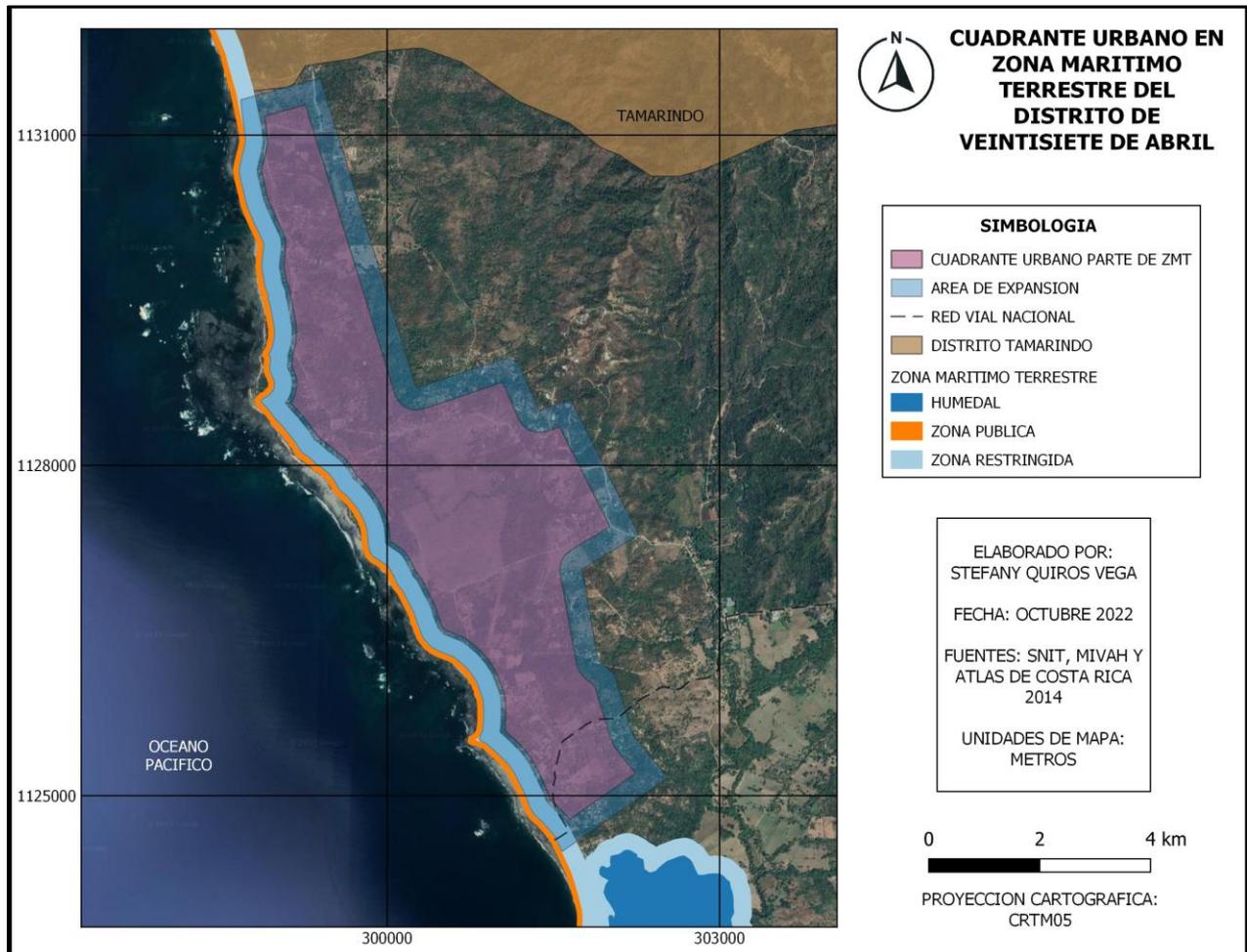
**Figura 42.** Mapa de cuadrante urbano parte de Zona Marítimo Terrestre en el distrito de Cabo Velas.



La propuesta para el distrito de Cabo Velas se hace en la zona de Brasilito, un centro poblacional consolidado donde existen muchos comercios y proyectos residenciales.

#### 4.4.11. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en ZMT de Veintisiete de abril

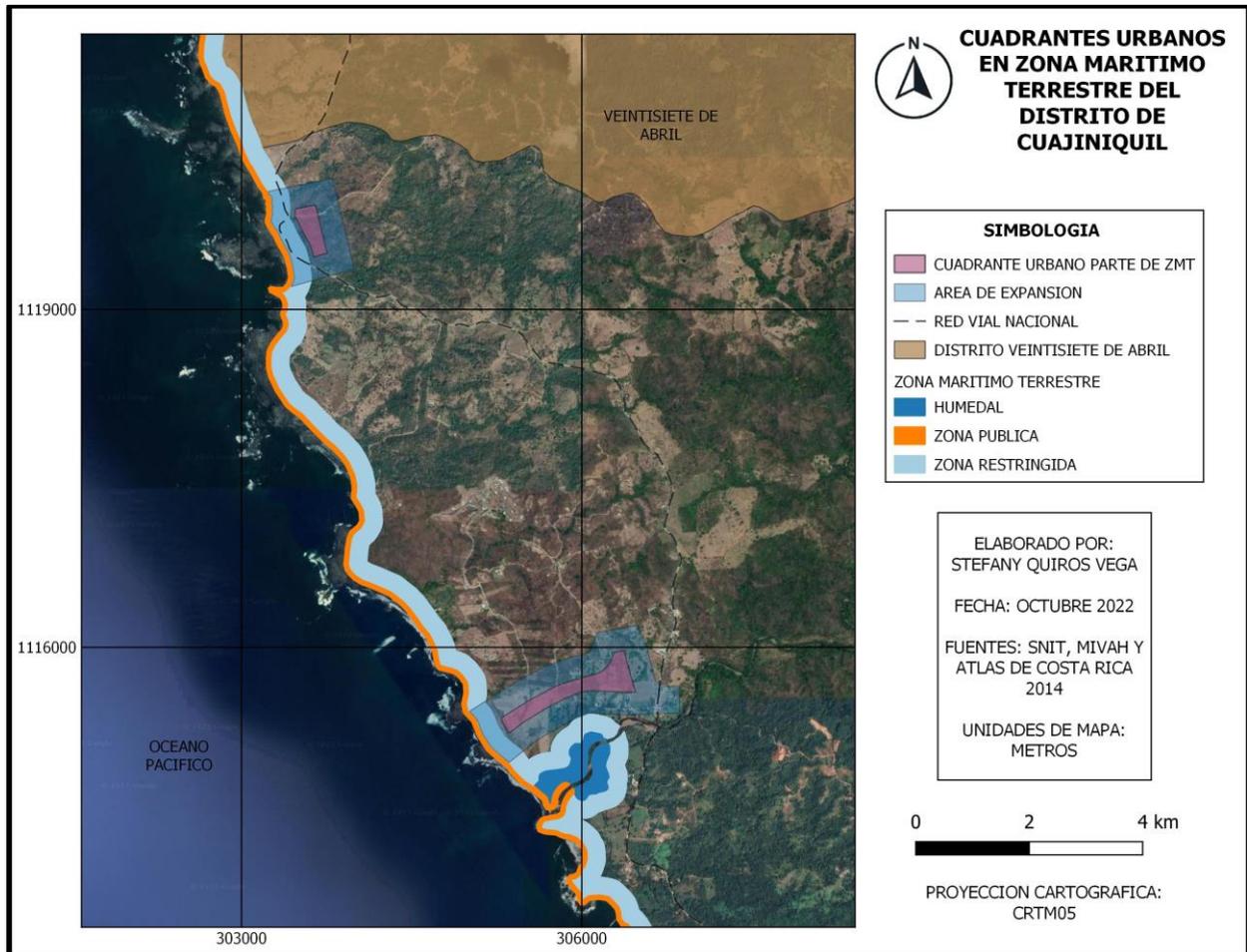
**Figura 43.** Mapa de cuadrante urbano parte de Zona Marítimo Terrestre en el distrito de Veintisiete de Abril.



En la zona costera de Veintisiete de Abril hay varios centros poblacionales a lo largo de esta, además, existe una topografía de clase 1 y 2 (pendientes menores a 5%) por lo que se propone un extenso cuadrante urbano cuya área de expansión abarca gran parte de Zona Restringida.

#### 4.4.12. Cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en ZMT de Cuajiniquil

**Figura 44.** Mapa de cuadrante urbano parte de Zona Marítimo Terrestre en el distrito de Cuajiniquil.



Debido a la topografía irregular del distrito y los pocos centros poblacionales consolidados existentes se proponen únicamente dos cuadrantes urbanos de pequeña extensión en el distrito de Cuajiniquil.

## 5. Conclusiones

- Centros de población de los distritos urbanos del cantón de Santa Cruz.

A raíz de la investigación llevada a cabo en el cantón en estudio se determinó que Santa Cruz está conformado por nueve distritos, de los cuales ocho cuentan con la declaratoria de urbanos por el INVU: Santa Cruz, Veintisiete de Abril, Diría, Tempate, Cartagena, Cuajiniquil, Cabo Velas y Tamarindo.

En estos distritos urbanos se logró identificar un total de 81 centros de población, mediante herramientas de sistemas de información geográfica y fotointerpretación, tomando en cuenta las características y parámetros dados por el MIVAH, así como la infraestructura que presenta cada centro poblacional.

Entre estos 81 centros identificados se incluyen los centros de población ya establecidos por el MIVAH, que se han visto modificados en extensión y forma pues se han expandido, y también los nuevos centros de población consolidados no identificados por la institución que han surgido debido al dinamismo de los espacios urbanos en proceso de desarrollo.

Se identifican en total diez centros poblacionales dentro de la franja de Zona Marítimo Terrestre a lo largo de los distritos costeros declarados como urbanos del cantón de Santa Cruz. Algunos de estos centros poblacionales se encuentran abarcando la Zona Pública y uno de ellos se localiza dentro del Refugio de Vida Silvestre Ostional. Este último no se incluye como parte de los centros poblacionales por estar en su totalidad dentro de un Área Silvestre Protegida.

- Caracterización de los asentamientos humanos de los distritos urbanos del cantón de Santa Cruz.

Las cinco categorías establecidas por el MIVAH para clasificar los asentamientos humanos no se ajustan a la realidad del cantón según lo investigado, pues en muchos centros poblacionales hay carencia de infraestructura comunal, principalmente de centros de salud y centros educativos. Por esto, se incluyen tres categorías más que cumplan con la infraestructura existente de los numerosos

centros poblacionales que no son compatibles con las categorías establecidas del MIVAH.

Los centros poblacionales se caracterizan por tener una tendencia de agrupación en algunos distritos como Diriá y el distrito primero. En otros, los centros poblacionales se encuentran dispersos a lo largo del distrito, como es el caso de Cuajiniquil y Tempate, por lo que hay una gran cantidad de traslados de pobladores a otros centros poblaciones o incluso a otros distritos cuando necesitan servicios o infraestructura tales como centros de salud, clínicas o centros educativos que no encuentran en sus centros poblacionales.

Tomando en cuenta la infraestructura y la descripción de los centros poblacionales, solo 3 de ellos se clasifican como *ciudad*, los demás se clasificaron como *centro o barrio*, de acuerdo con la tipología del MIVAH.

El centro poblacional de Ostional, clasificado como un asentamiento humano de categoría 6 es además parte de las Áreas Silvestres Protegidas del país por lo que se excluye de la delimitación de los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión, a pesar de ser un centro poblacional consolidado.

- Análisis de la topografía de cada centro poblacional de los distritos urbanos del cantón de Santa Cruz.

El cantón tiene la particularidad de tener una gran extensión de área clasificada como zonas de potencial inundación según la Comisión Nacional de Emergencias, principalmente en el distrito de Santa Cruz, debido a su topografía llana. Para fines de este proyecto, se tomaron en cuenta estas zonas al delimitar los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión, por la gran cantidad de viviendas, comercios y servicios que hay en ellas. Sin embargo, se recalca la importancia de respetar retiros de protección de quebradas o ríos a la hora de construir, para no poner en riesgo la seguridad de las personas que habitarán esa construcción.

En todos los distritos urbanos se identificaron numerosos centros poblacionales que tienen zonas con pendientes mayores al 20%, que como se explicó anteriormente se excluyen esos centros o parte de ellos para la delimitación de los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión de acuerdo con lo establecido en el *Protocolo*.

Al mismo tiempo se determinó que en los distritos donde hay altas pendientes como en Cuajiniquil, es donde hay menor número de centros poblacionales, y, por

ende, hay un menor número de servicios e infraestructura. Lo anterior arroja una alerta de estudio ante la variabilidad determinada por el INVU al excluir zonas con pendiente mayor al 20% sin considerar las circunstancias o condiciones en las que se encuentran. A raíz de esto, se puede ver que casi todo un distrito estaría siendo afectado por el tema de las pendientes y por ende se ve mermada su oportunidad de incursionar en las vías del desarrollo.

- Delimitación de los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión en los distritos urbanos del cantón de Santa Cruz.

Se delimitaron los cuadrantes urbanos y sus respectivas áreas de expansión propuestas a partir de los centros poblacionales identificados y se procuró cercanía a la red vial nacional. Se evidencia una discontinuidad existente en los polígonos propuestos como cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión debido al relieve del terreno; montañas, ríos y quebradas, las cuales hacen que el terreno tenga una topografía irregular.

En total se proponen 42 cuadrantes urbanos para el cantón de Santa Cruz, incluyendo los que abarcan Zona Marítimo Terrestre en los distritos costeros, ya que se observó un amplio desarrollo económico en estas zonas. Los cuadrantes propuestos en Zona Marítimo Terrestre, aunque no podrían considerarse como parte de los cuadrantes urbanos oficiales, podrían ser tomados como un insumo en la Municipalidad para determinar las zonas de potencial progreso y para la toma de decisiones de ordenamiento territorial.

Sin embargo, es importante recalcar que los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión propuestos dentro de la Zona Marítimo Terrestre se limitaron a la franja de Zona Restringida y no se contempló la Zona Pública ni Humedales con el fin de evitar desarrollo urbanístico dentro de ellos, y evitar la alteración de los ecosistemas y hábitats naturales.

En cuanto a la continuidad urbana y tal como se mencionó en el capítulo de cuadrantes urbanos, se evidencia que, así como la naturaleza propia limita el desarrollo urbanístico por el tipo de topografía irregular y accidentes físicos como quebradas, ríos, es vitalmente necesario considerar los espacios requeridos para el adecuado desarrollo de los procesos naturales. Escorrentía superficial, áreas verdes de reforestación, campos de plantación, áreas con nacientes acuíferas, entre otros

deben ser contemplados en los planes de urbanización, máxime tomando en cuenta que en el cantón se encuentra gran parte del desarrollo en áreas como agricultura y ganadería, por tanto, se denota la importancia de mantener un adecuado balance entre urbanismo y zonas verdes.

## 6. Recomendaciones

Designar un plan de seguimiento puntual con respecto a la propuesta de cuadrantes presentado ante la Dirección de Urbanismo del INVU con el fin de acelerar el proceso y poder establecer en el cantón los beneficios, anteriormente mencionados en este escrito, que conlleva la designación de los cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión.

Considerar por parte de los personeros de la Municipalidad y a las instituciones que corresponda la mejora en infraestructura en el cantón en cuanto a alcantarillas y puentes como medida preventiva de seguridad debido a las altas probabilidades de inundación, principalmente en el distrito primero que tiene más zonas de potencial inundación, y el desarrollo comercial y las zonas poblacionales asentadas en él se verían afectados. Así mismo, se puede proponer al INVU que se consideren los criterios sobre las limitantes dictadas ante amenazas naturales y que esto no sea tomado como un impedimento definitivo y general para delimitar los cuadrantes urbanos, si no que se pueda estudiar cada zona o distrito y analizar sus distintas peculiaridades y circunstancias.

Presentar una propuesta de estudio ante el INVU para considerar los porcentajes permitidos de aceptación al establecer cuadrantes urbanos, con el fin de manejar una mayor amplitud de territorio en el cual se puedan determinar. De esta forma se puede beneficiar a gran parte de la población que habita centros poblacionales con pendientes mayores al 20% pero que siguen siendo considerablemente accesibles dentro del marco legal del urbanismo y en función del desarrollo comercial y habitacional.

## 6. Bibliografía

Astorkiza, I & Ferrero, A. (s.f.). *Expansión urbana y sostenibilidad: una dicotomía difícil de conciliar*. Universidad del País Vasco.

Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos. (2021). *Diccionario de Términos Regulatorios utilizados en Costa Rica*. Recuperado el 17 de abril del 2021 de <https://aresep.go.cr/diccionario>

Córdoba, G. y Condorí, F. (2013). *Diagnóstico de comunidades costeras en los distritos de Sámará y Nosara del cantón de Nicoya, Guanacaste*. Ministerio de Vivienda y Asentamiento Humanos.

Fallas, M. (2013). Cartografía censal en Costa Rica: de lo análogo a lo digital. *Revista Geográfica de América Central*. (50). 113-140.

Ibañez, S, Gisbert, J y Moreno, R. (s.f.). La pendiente del terreno. Universidad Politecnica de Valencia. Recuperado el 01 de diciembre del 2022 de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/10776/La%20pendiente%20del%20terreno.pdf>

Instituto Costarricense de Turismo. (2017). *Manual para la elaboración de planes reguladores costeros en la zona marítimo terrestre*. San José, Costa Rica.

Instituto Costarricense de Turismo. (s.f.). Documentos: zona marítimo terrestre. Recuperado el 20 de marzo del 2021 de <https://www.ict.go.cr/es/documentos-institucionales/zona-mar%C3%ADtimo-terrestre/provincia-guanacaste/santa-cruz>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2011). *X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2011*. San José, Costa Rica.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2016). *Manual de clasificación geográfica con fines estadísticos de Costa Rica*. San José, Costa Rica.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2018). *Clasificación de distritos según grado de urbanización*. San José, Costa Rica.

Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo. (2020). *Protocolo para la delimitación de cuadrantes urbanos y sus áreas de expansión*. San José, Costa Rica.

Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo. (s.f.). *Urbanismo*. Recuperado el 17 de abril del 2021 de <https://www.invu.go.cr/urbanismo>

Ley de Planificación Urbana N° 4240. Diario Oficial La Gaceta, San José, Costa Rica, 15 de noviembre de 1968.

Ley sobre la Zona Marítimo Terrestre N° 6043. Diario Oficial La Gaceta, San José, Costa Rica, 02 de marzo de 1977.

Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos. (2020). *Metodología de clasificación de asentamientos humanos según su infraestructura comunal y de servicios básicos*. San José, Costa Rica.

Ornés, S. (2009). *El urbanismo, la planificación urbana y el ordenamiento territorial desde la perspectiva del derecho urbanístico venezolano*. Politeia, 32(42),197-225. [fecha de Consulta 20 de enero de 2021]. ISSN: 0303-9757. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1700/170014942008>

Ortiz, E. (2014). Atlas de Costa Rica 2014 [Conjunto de datos]. Recuperado de <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6749?show=full>

Pérez, M. y Alvarado, R. (2003). *Los planes reguladores en Costa Rica: cantonales y costeros*. Instituto de Fomento y Asesoría Municipal.

Reglamento de Fraccionamiento y Urbanizaciones. Diario Oficial de La Gaceta, San José, Costa Rica, 7 de setiembre del 2020.

Reglamento a la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos. Diario Oficial La Gaceta, San José, Costa Rica, 25 de junio del 2012.

Rodríguez, A. (2020, 07 de enero). Verdadero: Santa Cruz solo tiene 35.5 km de costa con planes reguladores. *La Voz de Guanacaste*. <https://vozdeguanacaste.com/verdadero-santa-cruz-solo-tiene-355-km-de-costa-con-planes-reguladores/#:~:text=El%20coordinador%20de%20ZMT%20de,plan%20costero%20de%20este%20tipo.>