

Universidad de Costa Rica
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil

**Diagnóstico de los tiempos de respuesta de los sistemas de emergencia
ante choques viales en Costa Rica**

Trabajo de Graduación

Que para obtener el grado de Licenciatura de Ingeniería Civil

Presenta:

Gabriela Picado Aguilar

Director de Proyecto de Graduación

Ing. Jonathan Agüero Valverde, PhD

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio



25 de agosto de 2015

IC-630-2015

Estudiante

Gabriela Picado Aguilar

Carné B04825

Estimada estudiante:

Según el artículo 39 del reglamento de Trabajos Finales de Graduación, la Escuela de Ingeniería Civil se complace en otorgarle la aprobación con distinción de su Trabajo Final de Graduación, denominado “*Diagnostico de los tiempos de respuesta de los sistemas de emergencia ante choques viales en Costa Rica.*”

Por este motivo le manifestamos nuestras más sinceras felicitaciones por su dedicación y empeño.

Se despide atentamente,

Ing. Antonio Sánchez Fernández

Director

Escuela Ingeniería Civil

Cc: archivo
GAA

Universidad de Costa Rica

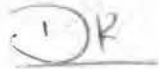
ingeniería
civi

Facultad de Ingeniería

Comité Asesor



Ing. Jonathan Agüero Valverde, PhD.
Director



Ing. Diana Jiménez Romero, MSc.
Asesora



Ing. Lil María Moya Fernández
Asesora



Gabriela Picado Aguilar
Estudiante

2015, 08, 28

El suscrito, Gabriela Picado Aguilar, cédula 1-1468-0525, estudiante de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica, con número de carnet **B04825**, manifiesta que es autora del Proyecto Final de Graduación **Diagnóstico de los tiempos de respuesta de los sistemas de emergencias ante choques viales en Costa Rica**, bajo la Dirección del **PhD. Jonathan Agüero Valverde**, quien en consecuencia tiene derechos compartidos sobre los resultados de esta investigación.

Asimismo, hago traspaso de los derechos de utilización del presente trabajo a la Universidad de Costa Rica, para fines académicos: docencia, investigación, acción social y divulgación.

Nota: De acuerdo con la Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Artículo 7 (versión actualizada el 02 de julio de 2001); **“no podrá suprimirse el nombre del autor en las publicaciones o reproducciones, ni hacer en ellas interpolaciones, sin una conveniente distinción entre el texto original y las modificación o adiciones editoriales”**. Además, el autor conserva el derecho moral sobre la obra, Artículo 13 de esta ley, por lo que es obligatorio citar la fuente de origen cuando se utilice información contenida en esta obra.

Dedicatoria

A mi papá, por brindarme el primer acercamiento a la carrera y por impulsar siempre la curiosidad y las ganas de aprender cosas nuevas.

Agradecimientos

A mami y papi, por enseñarme todo aquello que no se puede aprender en la Universidad.

A mi familia, por el cariño y amor incondicional.

A mis compañeros de la U, que terminaron siendo amigos, y que me impulsan a dar lo mejor de mí siempre. La Universidad no hubiera sido lo mismo sin Ustedes y siempre los recordaré con mucho cariño.

A Jonathan, por su apoyo e invaluable guía durante la realización de este proyecto.

TABLA DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Justificación	1
1.1.1	Problema	1
1.1.2	Importancia	3
1.1.1	Antecedentes y situación actual	4
1.2	Objetivos.....	5
1.2.1	Objetivo General	5
1.2.2	Objetivos específicos.....	5
1.3	Delimitación del problema.....	6
1.3.1	Alcances	6
1.3.2	Limitaciones.....	7
1.4	Metodología.....	9
2.	MARCO TEÓRICO	13
2.1	Tiempos de viaje de ambulancias	13
2.2	Gravedad de choques.....	16
2.2.1	Choques equivalentes	17
2.3	Procedimiento ante emergencias	20
2.3.1	Atención de llamada	24
2.3.2	Centro de respuesta	25
2.3.3	Centro de atención de emergencias	27
2.4	Tiempos de respuesta	32
2.4.1	Método de optimización de Jenks.....	34
3.	UBICACIÓN DE ENTIDADES Y ELEMENTOS INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DE ATENCIÓN.....	36
3.1	Ubicación de comités de la Cruz Roja.....	36
3.2	Ubicación de los centros de atención de emergencias.....	42
3.3	La Red Vial	51

3.4	Choques viales.....	54
3.4.1	Ubicación de los choques viales	54
3.4.2	Choques viales mortales.....	54
4.	MODELACIÓN EN NETWORK ANALYST	56
4.1	Errores de topología	56
4.2	Closest Facility y Service Area.....	58
5.	RESULTADOS Y ANÁLISIS	62
5.1	Tiempos de respuesta.....	62
5.1.1	Áreas de servicio asociadas a los sistemas de respuesta.....	62
5.1.2	Clasificación de los tiempos de respuesta según el método de Jenks	69
5.2	Choques viales.....	74
5.2.1	Clasificación por gravedad y choques equivalentes	74
5.2.2	Clasificación de los choques equivalentes según el método de Jenks	90
5.3	Ubicación de zonas desatendidas.....	91
5.4	Propuesta de nuevos centros de atención de emergencias	108
5.5	Propuesta de nuevos comités de la Cruz Roja	110
5.6	Revisión adicional de distritos en términos de choques	112
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	113
6.1	Conclusiones.....	113
6.2	Recomendaciones	115
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	116
8.	ANEXOS.....	119
	Anexo 1. Características demográficas y geográficas de las provincias de Costa Rica.....	119
	Anexo 2. Listado de comités de la Cruz Roja, clasificados según la región y con sus respectivas coordenadas geográficas	120

Anexo 3. Listado de clínicas de la CCSS, con coordenadas de latitud y longitud, por provincia y cantón.....	124
Anexo 4. Clasificación de hospitales y áreas de salud según su nivel de atención.....	129
Anexo 5. Resultados de los tiempos de respuesta obtenidos por el modelo, para cada distrito	132
Anexo 6. Cantidad de choques ocurridos en el 2012, clasificados por gravedad, así como su equivalencia, para cada distrito del país.....	157
Anexo 7. Problemática asociada a cada distrito, según la combinación de tiempos de respuesta y choques equivalentes	165

TABLA DE CUADROS

Cuadro 1. Código de colores utilizado por la Cruz Roja para clasificar la gravedad de choques	17
Cuadro 2. Choques equivalentes a choques únicamente con daños materiales para cada clasificación de gravedad	18
Cuadro 3. Cantidad de comités por región, así como Base Satélite de cada región.	25
Cuadro 4. Cantidad de clínicas de la CCSS por provincia	31
Cuadro 5. Tiempos de respuesta y condición de los pacientes para estudio realizado por Mayer en Seattle en 1979	32
Cuadro 6. Clasificación cualitativa de los tiempos de respuesta de las ambulancias, según el método de Jenks, así como la ocurrencia de cada uno, considerando únicamente hospitales.	70
Cuadro 7. Frecuencia de los tiempos de respuesta de las ambulancias, según su clasificación, al considerar tanto hospitales como clínicas de segundo nivel.	72
Cuadro 8. Distritos con una mejoría de más de 10 min en los tiempos de respuesta al considerar en el análisis las clínicas que atienden emergencias médicas.	73
Cuadro 9. Cantidad de choques ocurridos por provincia y cantón, en el año 2012, clasificados según su gravedad, así como choques equivalentes calculados	75
Cuadro 10. Choques clasificados por gravedad y como cantidad de choques equivalentes, para el 5% de los distritos con los choques equivalentes más altos, año 2012.....	82
Cuadro 11. Clasificación de la cantidad de choques equivalentes, según el método de Jenks, así como su frecuencia	90
Cuadro 12. Puntaje asignado a cada distrito según la clasificación de tiempo de respuesta y equivalencia de choques.....	91
Cuadro 13. Matriz de puntaje de problemática asignada a cada distrito según su calificación tanto por tiempos de respuesta como por frecuencia de choques equivalentes.....	92
Cuadro 14. Frecuencias obtenidas para cada valor de puntaje total, a nivel de distrito	93
Cuadro 15. Clasificación de la problemática de los distritos, según la combinación de tiempos de respuesta y choques equivalentes, así como la frecuencia de ocurrencia de cada categoría.....	94
Cuadro 16. Resumen de los resultados modificados al corregir la ubicación de las cabezas distritales	97

Cuadro 17. Resumen de los resultados más importantes obtenidos para los distritos considerados problemáticos y muy problemáticos.....	100
Cuadro A1. Características demográficas y geográficas de las provincias de Costa Rica	119
Cuadro A2. Ubicación de todos los comités de la Cruz Roja en el país, con coordenadas de latitud y longitud en sistema geográfico CRTM-05.	120
Cuadro A3. Ubicación de todas las clínicas de la CCSS, con coordenadas de latitud y longitud, en sistema geográfico CRTM-05.....	124
Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales.	132
Cuadro A5. Cantidad de choques clasificados por gravedad y choques equivalentes calculados, por distrito, ocurridos en el 2012.....	157
Cuadro A6. Puntaje asociado a cada distrito, según tiempo de respuesta, cantidad de choques equivalentes y puntaje total producto de la multiplicación de ambos.	165

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Metodología para el desarrollo del trabajo	12
Figura 2. Red vial entre Cruz Roja de Barva y cabeza distrital de Varablanca con los límites de velocidad de las carreteras.....	14
Figura 3. Diagrama del proceso de atención de choques viales en Costa Rica	23
Figura 4. Niveles de atención médica en Costa Rica.....	27
Figura 5. Hospitales encargados de la atención de emergencias médicas en todo el país	29
Figura 6. Porcentaje de pacientes sobrevivientes según el tiempo de respuesta, según estudio realizado en Denver en 1995.	33
Figura 7. Ubicación de comités de Cruz Roja en zona Norte del país.	38
Figura 8. Ubicación de comités de Cruz Roja en zona Sur del país.	39
Figura 9. Ubicación de comités de Cruz Roja en zona central del país	40
Figura 10. Mapa de Hospitales de la CCSS ubicados en todo el país.	45
Figura 11. Mapa de ubicación de Clínicas de la CCSS en la zona Noroeste del país	46
Figura 12. Mapa de la ubicación de Clínicas de la CCSS en la zona Sur del país.....	47
Figura 13. Mapa de ubicación de Clínicas de la CCSS en el centro del país.....	48
Figura 14. Mapa de ubicación de clínicas que brindan atención secundaria en el país.	49
Figura 15. Red Vial modelada para el análisis.....	51
Figura 16. Límites de velocidad de la red vial modelada para el análisis.	52
Figura 17. Errores de topología corregidos en la red.....	56
Figura 18. Ejemplo de modelado de tiempos de respuesta	58
Figura 19. Ejemplo de modelado de tiempos de respuesta (cont.)	59
Figura 20. Áreas de servicio asociadas a los comités de la Cruz Roja (Zona Norte)	64
Figura 21. Áreas de servicio asociadas a los comités de la Cruz Roja (Zona Sur)	65
Figura 22. Áreas de servicio asociadas a los comités de la Cruz Roja (Centro del país)	66
Figura 23. Áreas de servicio asociadas a los hospitales de la CCSS en todo el país	67
Figura 24. Áreas de servicio asociadas a los hospitales y clínicas de segundo nivel de la CCSS en todo el país.....	68
Figura 25. Histograma de frecuencias de los tiempos de respuesta de las ambulancias considerando únicamente atención hospitalaria	69
Figura 26. Histograma de frecuencias de los tiempos de respuesta de las ambulancias considerando atención en hospitales y clínicas de segundo nivel.....	71

Figura 27. Histograma de frecuencias de cantidad de choques con fallecidos por distrito para el año 2012.....	79
Figura 28. Histograma de frecuencias de cantidad de choques con heridos graves por distrito para el año 2012.	79
Figura 29. Histograma de frecuencias de cantidad de choques con heridos leves por distrito para el año 2012.	80
Figura 30. Histograma de frecuencias de choques equivalentes por distrito para el año 2012.	81
Figura 31. Ubicación de puntos de interés dentro del distrito de Limón.	83
Figura 32. Mapa de choques con fallecidos por distrito para el 2012	85
Figura 33. Mapa de choques con heridos graves por distrito para el 2012	86
Figura 34. Mapa de choques con heridos leves por distrito para el 2012	87
Figura 35. Mapa de choques equivalentes por distrito para el 2012	88
Figura 36. Mapa de calificación de la problemática de los distritos, según la puntuación obtenida	95
Figura 37. Mapa de cabezas distritales corregidas	96
Figura 38. Mapa con las clínicas a adecuar para atender emergencias médicas las 24 horas.	109
Figura 39. Propuesta de nuevos comités de la Cruz Roja y Clínicas de atención secundaria de la CCSS para mejorar los tiempos de atención en distritos problemáticos.....	111
Figura A1. Clasificación de los Hospitales de la CCSS, según su categoría, y de las áreas de salud de la CSCC en 1° y 2° nivel.....	129

Picado Aguilar, Gabriela

Diagnóstico de los tiempos de respuesta de los sistemas de emergencia ante choques viales en Costa Rica.

Proyecto de Graduación – Ingeniería Civil – San José, C.R.:

G. Picado A., 2015

xii, 117, [53]h; ils. col. – 30 refs.

RESUMEN

El estudio surge debido a la problemática asociada tanto a los choques viales ocurridos en el país, como a los tiempos de respuesta para la atención de los mismos. Los choques viales representan la primera causa de muerte accidental en el país, así como la primera para las edades 14-54, lo cual en términos de Años de Vida Productivos Perdidos (AVPP) representa un costo económico para el país. El objetivo general del trabajo consiste en generar un diagnóstico de los tiempos de respuesta de los sistemas de emergencia ante choques viales en Costa Rica. Esto con el fin de determinar los distritos que no se encuentran correctamente servidos por las instituciones involucradas, para proponer soluciones prácticas en los distritos más problemáticos.

Se realiza una descripción detallada del proceso de atención de emergencias, con base en entrevistas realizadas a comités de la Cruz Roja, de manera que el modelo generado represente la realidad de la mejor manera posible. Además, al no tener la ubicación exacta de los choques, se elige un punto dentro de cada distrito en el cual se supone se concentran los mismos (cabeza distrital). Para poder comparar la cantidad de choques de diferentes gravedades ocurridos entre distritos se hizo uso de los choques equivalentes. Con base en un análisis espacial, tomando en cuenta velocidades de operación teóricas de las ambulancias y las distancias entre puntos se procedió a optimizar las rutas en términos de tiempo, con ayuda del programa *ArcGIS*, para determinar los tiempos de respuesta de cada distrito.

Con base en los resultados obtenidos tanto para los tiempos de respuesta como para los choques se procede a calificar la problemática asociada a cada distrito, en término de ambos factores. Seguidamente, se procede a proponer nuevas ubicaciones de los comités de la Cruz Roja y las clínicas que se deben adecuar para atender emergencias médicas, de manera que se reduzcan los tiempos de respuesta de los distritos más problemáticos de manera significativa. Se observó que los distritos más problemáticos corresponden con aquellos que son atravesados por rutas importante de la Red Vial Nacional, con tiempos de respuesta altos y una gran cantidad de choques ocurridos, donde no hay concentraciones de población cercanas, las cuales justifiquen la ubicación de un centro de atención o respuesta. G.P.A.

TIEMPOS DE RESPUESTA, CHOQUES EQUIVALENTES, SISTEMA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS, PROBLEMÁTICA DE CHOQUES

Ing. Jonathan Agüero Valverde

Escuela de Ingeniería Civil

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

1.1.1 Problema

Los choques viales representan una de las principales causas de muerte en el país. Esto se puede ver reflejado en las cifras de mortalidad determinadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). En el 2013 los accidentes viales estuvieron posicionados como la novena causa de muerte en el país. Hubo 649 fallecidos a causa de accidentes viales, cifra que representa un 3,3% de los 19 646 fallecidos en el año (INEC, 2014). Esta cifra se mantuvo para el 2014, donde los choques viales fueron la causa del 3,2% de las muertes totales en el año, con 654 muertos (INEC, 2015). Adicionalmente, según estadísticas realizadas por el Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI, 2013), entre los años 2010 y 2012, del total de muertes a causa de accidentes viales, un 48% fueron muertes en el sitio del accidente.

Si bien no se conoce la distribución de los accidentes según el tipo de ruta para Costa Rica, se tiene que los accidentes en carreteras ubicadas en zonas rurales ocurren con un mayor número de heridos y el tipo de heridas es de más gravedad. Usualmente, los accidentes en zonas rurales suceden a velocidades altas y la probabilidad de que se cometan infracciones es mayor, ya que los dispositivos de control son prácticamente inexistentes y la presencia de oficiales de tránsito es inusual, por lo que los conductores se encuentran en mayor libertad de manejar de manera imprudente. Otro factor importante es que las carreteras rurales por lo general tienen menores dispositivos de seguridad adecuados, como lo son espaldones, iluminación o demarcación adecuada, lo cual aumenta la cantidad de choques viales. Esto es particularmente importante en la época de invierno o en carreteras donde se da el fenómeno de neblina en algunas épocas del año, donde la visibilidad se ve afectada y elementos de seguridad como los ojos de gato son prácticamente inexistentes.

Adicionalmente, en Costa Rica existe una gran cantidad de tránsito de vehículos pesados que deben atravesar el país todos los días para transportar bienes desde y hasta los puertos de importación y las fronteras. Las carreteras utilizadas para este fin no se encuentran en buen estado en todos sus tramos, lo que aumenta la incidencia y gravedad de los choques.

Por otro lado, los tiempos de respuesta de los sistemas de emergencia en zonas rurales son considerablemente mayores a aquellos en zonas urbanas, donde, por lo general, la red vial es más densa y redundante, las distancias a recorrer más cortas y los límites de velocidad más altos. Por esta razón es de esperar que los accidentes con fallecidos tengan una mayor incidencia en zonas alejadas a las sedes de respuesta y centros de atención. Esto es particularmente cierto cuando se considera que los accidentes ocurridos en zonas rurales tienen una gravedad mayor, por lo que el tiempo de atención se convierte en un factor determinante para la supervivencia del accidentado.

Otro factor determinante es que la fuerza de trabajo en las instituciones que brindan respuesta a emergencias depende del voluntariado, razón por la cual en muchos casos se encuentran faltos de personal y con bajo presupuesto. En Costa Rica, el principal ente encargado de responder a emergencias y brindar atención pre-hospitalaria en caso de accidentes es la Cruz Roja, la cual consta de una red de trabajadores voluntarios. Los comités de la Cruz Roja tienen un personal fijo básico que les permite atender una cantidad fija de emergencias en simultáneo. Esta cantidad depende de cada comité. Por ejemplo, el comité Metropolitano, ubicado en el centro de San José, tiene la capacidad de equipo y personal para atender más de 10 emergencias a la vez, mientras que los comités de Curridabat y Tres Ríos pueden atender un máximo de dos emergencias en simultáneo con el personal fijo. Cuando laboran cruzrojistas voluntarios en los distintos comités es cuando la capacidad de atención de la Cruz Roja aumenta.

En Costa Rica, otro factor considerable es la dificultad de explicar, de manera clara, la ubicación exacta de un accidente, especialmente si ocurre en una zona rural donde los puntos de referencia conocidos son escasos. Si bien el personal encargado de atender el accidente puede estar familiarizado con la zona, ya que se encuentra dentro de su área de atención, no siempre es fácil dar con el lugar exacto.

Una vez ubicado el accidente y atendido en sitio, dependiendo de la gravedad del choque, es necesario transportar a los heridos graves al centro de atención de emergencias más cercano. Sin embargo, en algunos casos el centro de atención se encuentra alejado de la zona del accidente, lo cual contribuye en aumentar el tiempo de atención del herido y causa un aumento en las tasas de mortalidad.

1.1.2 Importancia

La mortalidad de accidentes se puede disminuir mejorando la educación vial, de manera que los usuarios de las carreteras entiendan la importancia de respetar los límites de velocidad establecidos y utilicen medidas de seguridad acordes, como el uso del cinturón, para conductores de vehículos, o casco, en caso de motociclistas, o el encendido de las luces en caso de lluvia fuerte o neblina, u oscuridad.

Por otro lado, se debe procurar mejorar las condiciones de las carreteras implementando medidas de seguridad vial adecuadas, como anchos de carril aceptables, espaldones y separación de flujos en carreteras de altas velocidades. Estas medidas requieren de coordinación por parte de las autoridades tanto para crear programas de educación para la población como para controlar y darle mantenimiento a la infraestructura vial existente.

Otra medida que se puede implementar es la de estudiar los tiempos de respuesta de los sistemas de emergencia, con base en la ubicación de sus comités, para determinar las zonas que no se encuentran servidas de manera apropiada. Se debe considerar también la ubicación de los sistemas fijos de atención de accidentes, a los cuales deben ser transportados los heridos que requieran atención especializada.

Generar un diagnóstico de este tipo es importante porque permite mostrar la relación existente entre los tiempos de respuesta y la mortalidad de los accidentes, ya que un menor tiempo de respuesta es determinante en el desenlace del accidente, sobre todo si es grave. Por otro lado, se puede tener una visión de las zonas donde los tiempos de respuesta son mayores, lo cual puede ayudar a determinar cuáles zonas necesitan mayor atención o donde podría ubicarse un nuevo comité o centro de atención. Sin embargo, es importante mencionar que esto debe estar estrechamente relacionado con la incidencia de los choques, porque, si la demanda en la zona es baja, los tiempos de respuesta altos no necesariamente implican un problema.

Otro aspecto importante es que los resultados obtenidos pueden servir como punto de comparación con mediciones de los mismos valores en el futuro, lo cual permite tener una base para determinar si medidas de mejora empleadas, como la generación de un nuevo comité de respuesta o un nuevo centro de atención, tiene un efecto positivo en los tiempos de respuesta.

1.1.1 Antecedentes y situación actual

En Costa Rica no se tiene registro público por parte de los sistemas de atención de emergencias de mediciones o estimaciones de los tiempos de viaje actuales durante los procesos de atención. No se ha encontrado ningún estudio que haga referencia al tema. Los cruzrojistas que trabajan actualmente en los diferentes comités pueden dar una estimación de los tiempos que tardan en llegar a diferentes lugares a los cuales deben prestar sus servicios, pero son tiempos basados en experiencias previas y en la realización del recorrido en múltiples ocasiones y no se encuentran en ningún registro.

La Cruz Roja tiene ubicados todos los comités de la Cruz Roja, con sus respectivas coordenadas de latitud y longitud. El COSEVI tiene digitalizada la información completa de choques del año 2012 únicamente, y al tiempo de realización del presente trabajo se encontraba en proceso de digitalizar el año 2013. Sin embargo, para el análisis realizado no fue posible conseguir la ubicación exacta de los choques ocurridos en el 2012, por lo que se tuvo que recurrir a un método alternativo explicado más adelante.

Por otro lado, la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) tiene un listado de sus centros de atención de emergencias clasificado por zonas, sin embargo, no los tienen ubicados con sus respectivas coordenadas geográficas. En el caso de los hospitales, los cuales son el principal centro de atención, sí tienen un listado con la dirección exacta de cada uno, con base en puntos de referencia.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Generar un diagnóstico de los tiempos de respuesta de los sistemas de emergencia ante choques viales en zonas rurales en Costa Rica.

1.2.2 Objetivos específicos

- Describir el proceso durante en una emergencia, desde que ocurre el accidente, hasta que se transportan los heridos a su destino final.
- Generar mapas donde se ubique tanto la oferta como la demanda de los sistemas de emergencia en el país, así como los centros de atención de emergencias.
- Determinar los tiempos de respuesta de los sistemas de emergencias durante el proceso de atención de choques viales.
- Proponer soluciones prácticas para mejorar la ubicación de los comités de los sistemas de emergencia o de los centros de atención de accidentes.

1.3 Delimitación del problema

1.3.1 Alcances

El trabajo busca generar un diagnóstico teórico de los tiempos de respuesta de los sistemas de emergencia para la atención de choques en todo el país. Los tiempos se determinan con base en las distancias entre puntos y los límites de velocidad de las carreteras. Para las carreteras que forman parte de la Red Vial Nacional se utiliza el límite de velocidad establecido, mientras que para las carreteras que la Red Cantonal se establece un límite de velocidad de 40 km/hora.

Se generan mapas en los cuales se muestra la ubicación de la oferta de sistemas de emergencia, como lo son las centrales de Cruz Roja en todo el país y los centros de atención de emergencias, específicamente, los hospitales y clínicas de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS).

El análisis se hizo para los datos de choques del 2012, ya que son los únicos que se encontraban digitalizados y disponibles por parte del COSEVI.

El análisis se hace suponiendo el mejor escenario posible, es decir que la atención se da de manera inmediata. Para esto se deben hacer ciertos supuestos, los cuales no necesariamente se cumplen en la práctica, tales como:

- Las ambulancias viajan a una velocidad constante a flujo libre, tanto al sitio del accidente como al centro de atención.
- La velocidad a flujo libre está dada por los límites de velocidad de las rutas. En el caso de la Red Vial Nacional corresponde al límite establecido por ley y en el caso de la Red Cantonal se usa un límite de 40 km/hora.
- En el sitio no se encuentran heridos atrapados o prensados, los cuales necesitan un equipo de rescate antes de poder ser atendidos o trasladados al centro médico.
- El cruzrojista encargado de atender la emergencia es despachado apenas entra la llamada al comité y la ubicación del choque es clara, por lo que no se dan dificultades en dar con el sitio del accidente.
- En cada accidente hay únicamente un herido, por lo que no se requieren más de una ambulancia por accidente y la persona puede ser trasladada en el momento que la ambulancia llega al sitio.

Con base en lo supuesto, se pueden obtener los tiempos mínimos de respuesta por parte de los sistemas de emergencia. En la práctica, estos tiempos van a ser aún mayores, sin embargo, si al considerar el mejor escenario posible, los tiempos de atención son altos, se puede concluir que esos lugares en particular tienen problemas de atención y no se encuentran correctamente servidos.

1.3.2 Limitaciones

La principal limitación de este trabajo es la falta de información relacionada con la ubicación de los choques. Los datos de choques obtenidos se encuentran clasificados por gravedad en cada distrito, pero no se cuenta con su ubicación exacta. Para ubicarlos en el mapa se crearon puntos llamados cabezas de distrito, las cuales corresponden al poblado principal de cada distrito del país.

No se hacen mediciones de tiempos de viaje, sino que el análisis para determinar las zonas que se encuentran escasas de oferta será de tipo espacial, tomando en cuenta únicamente las distancias y velocidades.

No se considera toda la red vial del país. Se utiliza la Red Vial Nacional en su totalidad y se le agregan únicamente las calles de la Red de Caminos que sean necesarias para poder tener acceso a todos los puntos de interés. Sin embargo, se procura que las redes agregadas representen la ruta más corta que existe entre el punto de interés y la Red Vial Nacional.

No se incluye en el análisis la atención que brinda la Policía de Tránsito cuando ocurre un accidente, porque cuando hay un herido que debe ser atendido o trasladado, no es necesario esperar a que los oficiales se hagan presentes, especialmente cuando el herido es grave.

No se considera la respuesta que brindan los bomberos, o los camiones de rescate cuando hay algún herido que necesite de equipo especial para ser liberado, ya que se busca obtener el tiempo de respuesta mínimo, el cual se da cuando las condiciones son óptimas.

La clínicas de la CCSS incluidas en el análisis se obtuvieron por medio de una recopilación de información entre ProDUS y la CCSS, sin embargo, los datos de la CCSS pueden estar desactualizados y no corresponder de manera exacta con la oferta actual.

La red vial generada es válida únicamente para las ubicaciones consideradas en este análisis y debe ser revisada y modificada si se generan ubicaciones nuevas (ubicación exacta de los choques, nuevas clínicas, hospitales o sedes de la Cruz Roja).

Se excluyen del análisis los choques solo con daños materiales, ya que estos no requieren ningún tipo de atención médica.

1.4 Metodología

La metodología del presente trabajo consta de dos fases iniciales que se pueden realizar de manera simultánea. En primera instancia se encuentra la recopilación de la información necesaria para generar los mapas de resultados y proceder a modelar la respuesta de la Cruz Roja. Se obtuvo información de la ubicación tanto de los comités de los sistemas de respuesta a emergencias (Cruz Roja), como de la ubicación de los sistemas de atención de emergencias (Hospitales y Clínicas de la CCSS) y de los choques viales ocurridos. Para esto se consultó a las instituciones involucradas en el proceso de atención de choque viales: el 911, La Cruz Roja, el COSEVI y la Caja Costarricense del Seguro Social.

Con base en la información brindada por las instituciones se puede detallar el proceso de atención de choques viales, lo cual sirve para hacer una distribución de los tiempos de las actividades involucradas en el proceso. Finalmente se determina cuán importantes son los tiempos de respuesta de los sistemas de emergencia (Cruz Roja) en todo el proceso.

Por otro lado, utiliza un sistema de manejo de datos de información geográfica para generar los mapas con las ubicaciones de los datos investigados y el realizar el análisis correspondiente; el programa de computación *ArcGIS*, provisto por el Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible (ProDUS). Para ello se estudió un manual provisto por ProDUS, para la etapa de proceso de información y generación de mapas, y se consultaron tutoriales en línea para la etapa de análisis de redes.

Una vez recopilada toda la información y con el conocimiento adecuado de *ArcGIS* se procede a ubicar los puntos de interés y a generar los mapas. Se realizaron mapas con la ubicación de los comités de los sistemas de respuesta y de la ubicación de los centros de atención de emergencias, los cuales corresponden a la oferta de servicios.

No fue posible obtener la ubicación exacta de los choques viales, por lo que se tuvieron que ubicar en un punto llamado cabeza distrital, dentro de cada uno de los distritos. De esta manera, se supuso que los choques asociados a cada distrito se concentraban en un solo punto. Este punto corresponde al poblado principal dentro de cada distrito. El proceso para ubicar las cabezas de distrito se detalla más adelante, en la sección *3.4.1 Ubicación de los choques viales*.

Seguidamente, se procede a determinar los tiempos de respuesta de las ambulancias de la Cruz Roja para la atención de choques. Estos tiempos constan de dos etapas: la duración desde el comité de la Cruz Roja respectiva hasta el sitio del accidente y la duración del sitio del accidente al centro de atención más cercano. Para calcular el tiempo de respuesta se usa la herramienta *Network Analyst* del programa *ArcGIS*. Una vez que se tienen los puntos ubicados, se debe definir la velocidad a la cual viajan las ambulancias sobre la red. Se va a usar el límite de velocidad establecido de las rutas dentro de la Red Vial Nacional y para las redes cantonales se definió una velocidad de 40 km/hora.

El programa, mediante el complemento *Closest Facility*, puede determinar a cuál comité de la Cruz Roja le corresponde atender los accidentes dentro de cada distrito. Una descripción más detallada de este procedimiento se encuentra en la sección *4.2 Closest Facility y Service Area*. Esto lo realiza optimizando el tiempo de viaje con base en las distancias entre puntos y las velocidades establecidas. Para ello se define la ecuación del tiempo de viaje como:

$$t [\text{minutos}] = \frac{\text{distancia [m]}}{\text{velocidad} \left[\frac{\text{km}}{\text{hr}} \right]} * 0,06 \quad (1)$$

donde 0,06 corresponde al factor de conversión para obtener el tiempo en minutos.

De igual manera, el programa puede determinar cuál es el centro de atención más cercano a cada distrito, ya sea clínica u hospital. Adicionalmente, se genera un archivo de salida en el cual se encuentran tanto las distancias entre puntos, como los tiempos determinados para cada ruta.

De esta manera se puede determinar cuáles son las zonas que se encuentran desprovistas de atención. Luego, se comparan estas zonas con la información de gravedad de choques para determinar cuáles distritos tienen una demanda importante de atención. Con base en esto se pueden proponer ubicaciones nuevas para los sistemas de atención de choques viales, las cuales pueden ayudar a reducir los tiempos de atención de las zonas más necesitadas.

Adicionalmente, con ayuda del complemento *Service Area*, se puede determinar el área de servicio, tanto de los comités de la Cruz Roja como de los centros de atención médica, las cuales no necesariamente coinciden con los límites políticos actuales. El procedimiento es similar al utilizado en *Closest Facility*, donde, con base en la velocidad de viaje de las

ambulancias y las distancias entre los diferentes comités o centros de atención, se generan polígonos asociados al área de atención de cada una de las entidades involucradas. Una explicación más detallada se encuentra en la sección *4.2 Closest Facility y Service Area*.

Finalmente, con base en los resultados obtenidos se procedió a plantear conclusiones y recomendaciones y a verificar si se cumplió con lo planteado en los objetivos.

En la Figura 1 se muestra un diagrama de flujo de la metodología.

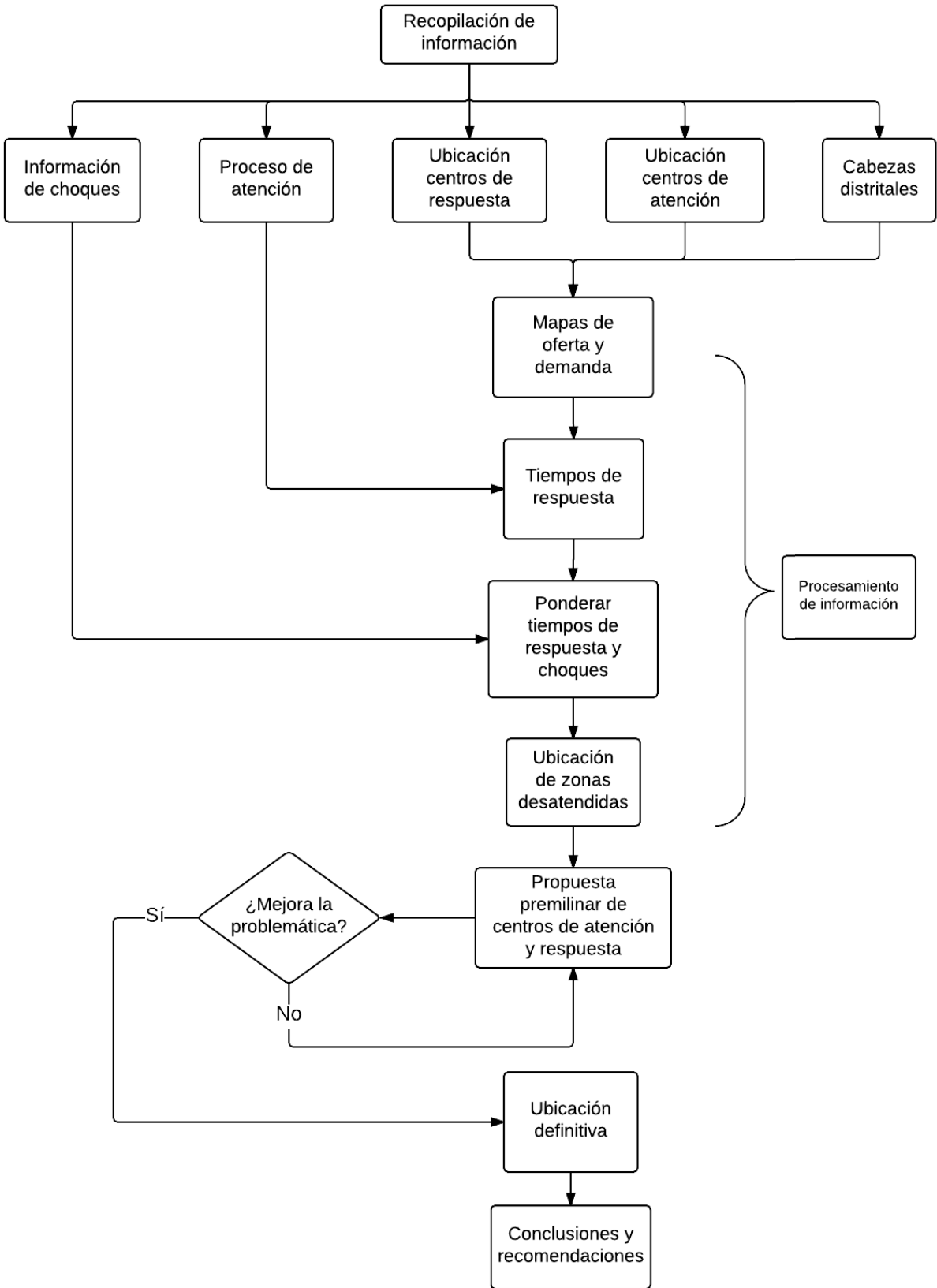


Figura 1. Metodología para el desarrollo del trabajo

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Tiempos de viaje de ambulancias

La distancia que hay entre dos puntos no es suficiente para determinar la duración de un viaje. Existen muchos factores que pueden afectar el tiempo de viaje de un lugar a otro, como el medio de transporte, la hora del día o el clima. Un vehículo liviano no va a durar lo mismo recorriendo el mismo tramo que un camión o una ambulancia. Por otro lado, las variables atmosféricas como la lluvia o la neblina afectan la precaución con la que los conductores manejan sus vehículos. Las horas pico, durante las cuales se presenta la mayor congestión vehicular, afectan también los tiempos de viaje.

En este caso particular el interés se centra en los tiempos de viaje de las ambulancias, debido a su papel en la atención de emergencias. Se realizaron varias visitas de campo a comités de la Cruz Roja ubicados dentro y fuera de la Gran Área Metropolitana (GAM) para poder detallar el proceso de atención, pero también para obtener información generalizada de los tiempos de respuesta.

Las ambulancias que viajan para atender una emergencia, así como la Policía y los Bomberos, tienen prioridad de paso sobre el resto de los vehículos en carretera, por lo que los conductores deben hacerse a un lado y ceder el paso a los vehículos de emergencia. Por otro lado, los conductores de ambulancia están autorizados a sobrepasar los límites de velocidad, así como a irrespetar señales de alto o semáforos en rojo.

Según las entrevistas realizadas a conductores de ambulancia, con frecuencia se superan de manera significativa los límites de velocidad establecidos en las rutas. Un ejemplo de esto es el personal de la Cruz Roja de Barva, el cual debe atender accidentes en Varablanca (ver Figura 2) y asegura haber alcanzado velocidades de hasta 90 km/hora, donde el límite máximo de velocidad es de 40 km/hora. Cuando de antemano se conoce que el estado del herido en carretera es grave, los cruzrojistas procuran hacer el recorrido en el menor tiempo posible, con el cuidado de no poner en riesgo tanto su propia seguridad como la de terceros.

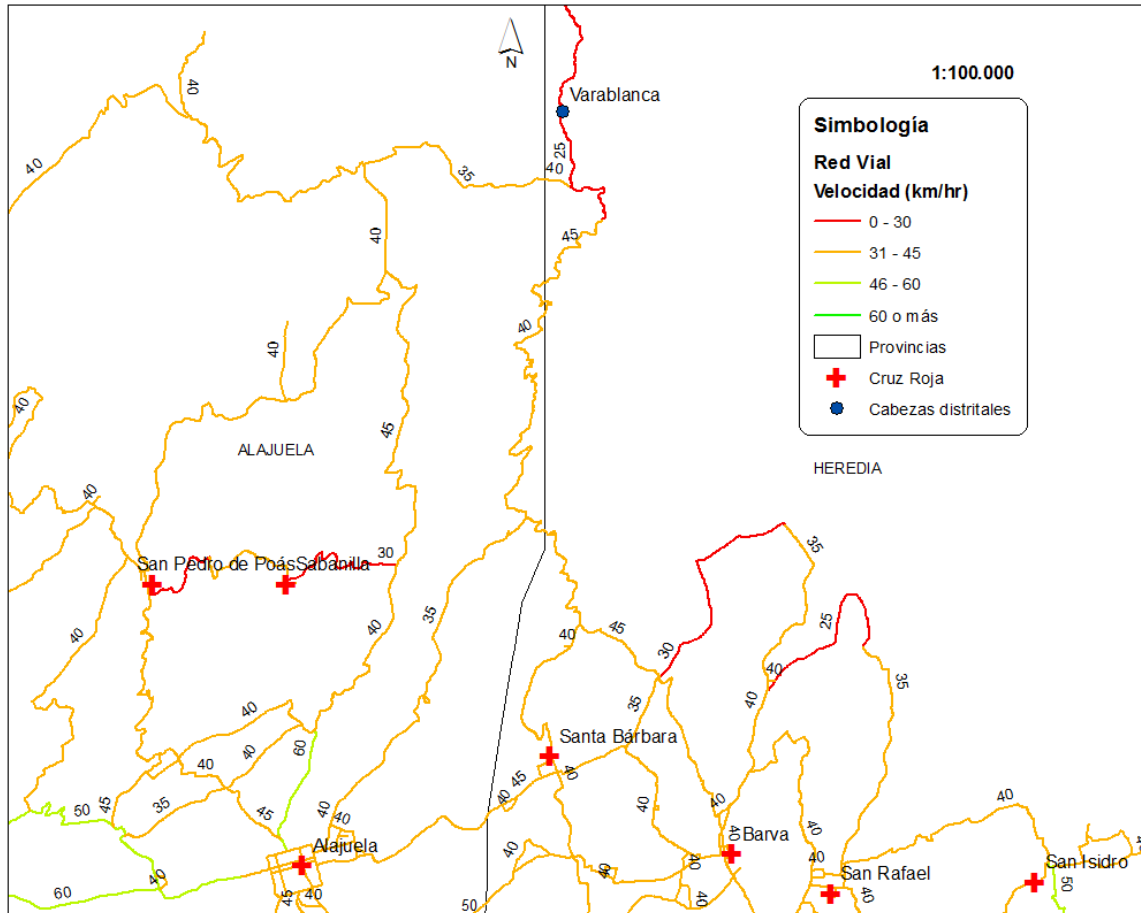


Figura 2. Red vial entre Cruz Roja de Barva y cabeza distrital de Varablanca con los límites de velocidad de las carreteras

Por otro lado, lo usual es que los cruzrojistas residan dentro del área de cobertura del comité en el que trabajan, lo cual les permite no solo identificar los puntos de referencia, sino que les da confianza cuando deben hacer los recorridos a altas velocidades, y les permite reconocer en qué partes de la ruta deben ser más cuidadosos. Ninguno de los conductores de ambulancia entrevistados informó haber estado involucrado en un accidente de tránsito con las ambulancias.

Como no se van a hacer mediciones de tiempo para determinar la velocidad a la cual viajan las ambulancias en las diferentes rutas del país, y no se puede determinar exactamente cuánto por encima del límite de velocidad viajan para cada tramo, se debe suponer una velocidad de viaje. Para esto se hacen los siguientes dos supuestos:

- Las ambulancias viajan a una velocidad igual a la máxima permitida según el límite para las carreteras que conforman la Red Vial Nacional.
- Las ambulancias viajan a 40 km/hora en las carreteras que conforman la Red Cantonal.

El límite de 40 km/hora se escoge como un valor promedio aproximado de los límites de velocidad que tienen las carreteras cantonales. Puede ser considerado conservador, si se toma en cuenta que las ambulancias superan los límites de velocidad de manera significativa, sin embargo, debe incluir también los tramos de carretera que tienen pendientes significativas o se encuentran en mal estado, lo cual causa que las velocidades de operación necesariamente disminuyan.

Otro factor importante es el tiempo de respuesta del personal de la Cruz Roja, desde que entra la llamada con la información del accidente, hasta que despachan la ambulancia. Los cruzrojistas deben estar preparados en todo momento para atender los eventos a los que son llamados. El protocolo dicta que tienen 2 minutos para despachar las ambulancias de día, y 4 minutos de noche. Todas las Cruz Rojas visitadas aseguran cumplir con dicho protocolo. Para ello, cada vez que vuelven de hacer una visita, de manera inmediata, lavan la ambulancia, de ser necesario, y la reabastecen con todo el equipo e implementos utilizados, de manera que se encuentra lista para partir en caso de otra llamada.

2.2 Gravedad de choques

Si bien no existe un sistema unificado para clasificar la gravedad de los choques, en el 2013 se publicó un Trabajo Final de Graduación de la Universidad de Costa Rica acerca de la determinación de la gravedad de choques viales para rutas nacionales en el país (Mesén, 2013). Se supone la siguiente clasificación para los choques viales, de menor a mayor gravedad:

- Daño a la propiedad
- Lesiones leves
- Lesiones graves
- Choques fatales

Esta clasificación se determina por medio de evaluar el costo económico que representa cada uno de los choques viales, de manera que cuanto mayor sea la gravedad, mayor es el costo económico.

Entre los factores que se encontraron que contribuyen a aumentar la gravedad de los choques se encuentra el exceso de velocidad, la falta de demarcación y señalización de las carreteras o el tránsito promedio diario (TPD). En carreteras donde el volumen vehicular es alto, la gravedad de los choques tiende a ser menor, debido a que no es posible transitar a altas velocidades. Por otro lado, se determinó que los choques ocurridos en intersecciones tienen una gravedad menor a los ocurridos en tramos de carretera.

Como característica geométrica, se determinó que el espaldón juega un rol importante en la gravedad de los choques. Las carreteras con espaldón presentan choques con una gravedad mucho menor.

Según el estudio realizado por el National Cooperative Highway Research Program (NCHRP, 2013), se determinó que en los choques de mayor gravedad, los tiempos de respuesta rápidos tienen un papel determinante en la supervivencia de la víctima, lo cual coincide con los resultados de un estudio realizado por la Universidad Autónoma de Madrid (Sánchez et al., 2009). De esta forma, y con base en otros estudios, se establece que la relación entre la mortalidad por accidentes viales y los tiempos de respuesta de los sistemas de emergencia existe y que una disminución de los tiempos de respuesta contribuye en disminuir las muertes por accidentes viales en los sitios donde no se da una atención rápida y eficaz.

Tanto el personal de la Cruz Roja costarricense (2015) como el médico de la CCSS Helmuth Lobo (2014), el cual también es cruzrojista, coinciden en que la primera hora de atención es crítica en el tratamiento de las víctimas con heridas graves, la cual llaman Hora de Oro. Ellos aseguran que es necesario que en esta primera hora se les brinde atención pre-hospitalaria para poder estabilizarlos y mejorar sus probabilidades de supervivencia.

Actualmente, la Cruz Roja y el COSEVI utilizan un sistema de clasificación de gravedad, en el cual se basó Mesén para realizar su propuesta. Sin embargo, la valoración de la gravedad del choque no se realiza con base en el costo económico, sino que se determina con base en una inspección visual subjetiva por parte del cruzrojista que se encuentra en el sitio. Aunque esta clasificación no incluye los choques con daño a la propiedad, ya que estos no requieren de atención por parte de la Cruz Roja, sí incluye a los accidentados ilesos, en los casos donde hay accidentes con múltiples heridos. Se tiene establecido un código de colores, el cual va del verde al negro, para identificar la gravedad de los heridos, como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Código de colores utilizado por la Cruz Roja para clasificar la gravedad de choques

Gravedad del choque	Código de color
No hay heridos	Verde
Heridos leves	Amarillo
Heridos graves	Rojo
Fallecidos	Negro

Según Solano, usualmente se clasifican como heridos graves todos aquellos que presenten lesiones muy expuestas y requieran de atención médica inmediata, mientras que los heridos leves son aquellos que se encuentran estables y pueden esperar a recibir atención médica sin poner en riesgo su seguridad. Sin embargo, los cruzrojistas enfatizaron en la importancia de detectar aquellos heridos que, si bien no tienen lesiones expuestas, pueden tener una hemorragia interna que también requiera atención inmediata.

2.2.1 Choques equivalentes

La equivalencia de choques se utiliza para unificar en un solo tipo las diferentes gravedades de los choques y poder comprar entre sí zonas cuya cantidad de choques difiere considerablemente según su gravedad. Usualmente se utiliza como unidad base los choques con daños materiales y se busca convertir el resto de gravedades a esta unidad por medio de

un factor de equivalencia. La equivalencia usualmente se determina con base en el costo de los choques para la sociedad. De esta manera, se busca cuántos choques con daños materiales equivalen, en términos de costo, a un choque con heridos leves, heridos graves o fallecidos. Castro (2013), para el análisis de tramos de concentración de choques en la Ruta 32, debió determinar unas equivalencias de choques, para las cuales se basó en estudios hechos en Nueva Zelanda, Chile y México. En el siguiente cuadro se muestran las equivalencias determinadas por Castro, las cuales se van a utilizar en el presente trabajo.

Cuadro 2. Choques equivalentes a choques únicamente con daños materiales para cada clasificación de gravedad

Gravedad del choque	Equivalencia
Solo con daños materiales	1
Heridos leves	3
Heridos graves	12
Mortales	40

Fuente: Castro, E (2013)

Del cuadro anterior se genera la siguiente ecuación:

$$\text{Choques equivalentes} = 3 * \text{heridos leves} + 12 * \text{heridos graves} + 20 * \text{fallecidos} \quad (2)$$

No se incluye en la ecuación la equivalencia a choques solo con daños materiales, ya que estos no van a ser tomados en cuenta en el análisis.

La razón por la cual se elige hacer la comparación de choques en términos de choques equivalentes es que, si bien para el fin del trabajo interesan principalmente los choques con heridos graves y fallecidos, la valoración de la gravedad de los choques se hace de manera subjetiva, como se mencionó anteriormente, por lo que no se puede descartar que un choque clasificado como leve, en la práctica haya sido un choque grave mal diagnosticado. Por esta razón se busca asignarle un peso correspondiente a cada una de las gravedades, de manera que, por ejemplo, un choque con heridos leves no tenga el mismo peso que un choque solo con daños materiales, y aumente la cantidad de choques equivalentes en ese punto de manera proporcional.

Una vez determinada la cantidad de choques con heridos equivalentes en cada distrito, se busca clasificar cada uno en 5 categorías: malo, regular, bueno, muy bueno, excelente,

donde malo corresponde a un distrito con una cantidad significativa de choques equivalentes y excelente corresponde a un distrito con una cantidad prácticamente insignificante de choques equivalentes.

Para poder dividir los choques equivalentes en la clasificación mencionada se va a utilizar el método de los quiebres o umbrales naturales (*Natural Breaks*), o método de optimización de Jenks, la cual se explica en detalle en la Sección *2.4.1 Método de optimización de Jenks*.

2.3 Procedimiento ante emergencias

Para poder detallar el proceso de atención se consultó al Jefe de Telecomunicaciones de la Cruz Roja, Arnoldo Alpizar. Además se realizaron visitas de campo a los siguientes comités de la Cruz Roja:

- Tres Ríos
- Curridabat
- Barva
- San Isidro de Heredia
- Santa María de Dota
- Pérez Zeledón
- Quepos

El proceso detallado a continuación corresponde a una reconstrucción de las entrevistas realizadas. Sin embargo, existen algunas decisiones que dependen del manejo independiente que le da cada comité, así como de la experiencia del cruzrojista al mando. Se procuró incluir todas las partes del proceso que fueran comunes para cada comité, es decir, que estuvieran establecidas por protocolo. No obstante, en algunos casos la generalización del proceso no es consistente con el manejo de cada comité. Por ejemplo, los cruzrojistas de Tres Ríos indican que ellos utilizan con frecuencia el servicio de los Equipos Básicos de Atención Integral de la Salud (EBAIS), cuando el paciente presenta heridas leves y el horario de atención lo permita. Sin embargo, los cruzrojistas de Curridabat nunca utilizan el servicio de los EBAIS, ya que han tenido malas experiencias con el trato, por lo que prefieren trasladar al paciente directamente a la Clínica u Hospital, según corresponda.

Existe un procedimiento establecido a seguir cuando ocurre un accidente, de manera que se pueda brindar atención inmediata y efectiva. Al ocurrir un accidente, se informa al 911 por medio de una llamada telefónica. El 911 es el encargado de informar a la Cruz Roja, así como a otras entidades que sean requeridas en el lugar del accidente (ej. Bomberos, Policía de Tránsito). Los paramédicos de la Cruz Roja y los oficiales de tránsito son despachados al sitio para brindar atención médica y hacer el levantamiento de la información correspondiente, respectivamente.

Los comités de la Cruz Roja se encuentran divididos por regiones, como se explica en la sección 2.3.2. *Centro de respuesta*. Dentro de cada región hay un comité regional y varios comités periféricos. Cada uno de ellos tiene un área de servicio delimitada. Cuando ocurre un accidente, el 911 se pone en contacto con el comité regional que se encuentra dentro del área del accidente. El cruzrojista encargado de recibir las llamadas decide, según la ubicación del accidente, determina si les corresponde a ellos o a alguno de los comités periféricos atender el accidente. Si le corresponde a un comité periférico, es el comité regional el encargado de dar la alerta a los cruzrojistas del comité correspondiente.

Los paramédicos de la Cruz Roja son los encargados de brindar atención pre-hospitalaria a las víctimas. Una vez en el sitio, deben evaluar la condición de los heridos: si se encuentran conscientes y respirando, y la gravedad de las heridas. Además, dependiendo de la cantidad de heridos que se encuentren en el sitio, deben solicitar refuerzos, ya sea del mismo comité, si se encuentra disponible, o de comités cercanos.

Cuando hay heridos leves, los cuales pueden ser tratados en sitio, no hay necesidad de transportarlos a un centro de atención médica, sin embargo, en algunos casos, aun cuando el herido es leve, los cruzrojistas no tienen el equipo para tratarlo (ej. equipo de costura). En este caso el herido es trasladado a la Clínica más cercana, sin considerar los hospitales. En el único caso en el que el herido leve es trasladado a un hospital es fuera de los horarios de atención de las clínicas.

Cuando los heridos son graves, se busca estabilizarlos en el sitio, de manera que se mejoren las probabilidades de sobrevivencia durante el traslado al centro de atención médica. Los heridos graves deben ser tratados en los hospitales, ya que estos son los que se encuentran mejor equipados para brindarles la atención médica adecuada. Sin embargo, cuando el accidente ocurre en un sitio alejado de un hospital, se puede recurrir a las Clínicas, ya que estas cuentan con equipo más especializado que en las ambulancias y personal más calificado que los cruzrojistas para estabilizar al paciente. Se debe considerar que las Clínicas no abren las 24 horas del día, por lo que, dependiendo de la hora en la que ocurre el accidente, no se puede contar con la estabilización en la Clínica y el herido debe ser trasladado directamente al Hospital.

Por otro lado, en el caso de accidentes con heridos múltiples, los cruzrojistas no pueden abandonar el sitio del accidente si aún hay heridos presentes en el sitio y no hay otro

cruzrojista presente. Sin embargo, en algunos casos se han violado el protocolo, si el herido que debe ser transportado se encuentra grave, los heridos leves se encuentran estables y en el sitio haya personas que puedan solicitar asistencia en caso de complicaciones.

En esta parte del proceso de atención la experiencia del cruzrojista es clave en el desenlace del paciente. Uno de los paramédicos de la Cruz Roja de Tres Ríos cuenta que cuánto tiempo se dedica a estabilizar al paciente depende de qué tan rápido se pueda trasladar al hospital. Si el hospital se encuentra cercano, usualmente no se pierde el tiempo en estabilizar al paciente, ya que la atención que se le va a brindar en el hospital es prácticamente inmediata. Sin embargo, si se sabe que el hospital no está cerca, o si se sabe que van a tardar mucho llegando al hospital, entonces el tiempo que duran atendiendo al herido en el sitio es mayor, ya que buscan estabilizarlo de manera que no empeore su condición durante el trayecto. El problema con esta aseveración, el cual también es admitido por el cruzrojista, es que es difícil establecer un protocolo para determinar, cuantitativamente, cuánto tiempo es mucho tiempo o cuánto tiempo es aceptable para no estabilizar al herido en sitio. Además, solo un cruzrojista que ha hecho el recorrido en varias ocasiones puede tener una buena noción de cuánto se tarda llegando al hospital desde un punto determinado, ya que no es el mismo caso de viajar en un vehículo particular.

Por otro lado, dependiendo de la condición del choque, se debe esperar a que se presente la Policía de Tránsito o un funcionario del INS al sitio de accidente para hacer el levantamiento de información correspondiente. Sin embargo, si el herido requiere de atención inmediata puede ser trasladado obviando el protocolo, es decir, sin tener que esperar a los funcionarios o a la Policía de Tránsito.

En la Figura 3 se muestra un diagrama en el cual se resume el proceso de atención.

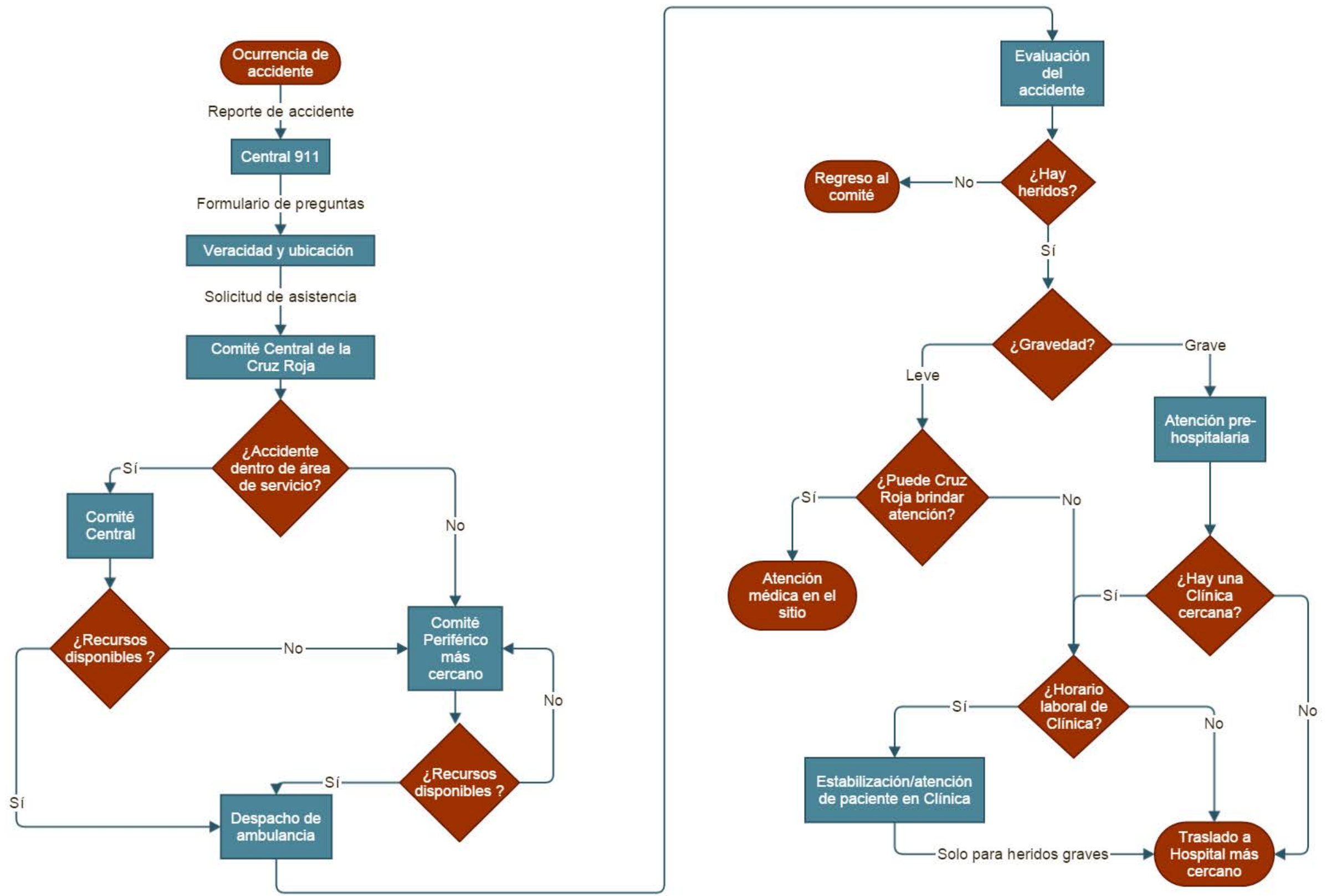


Figura 3. Diagrama del proceso de atención de choques viales en Costa Rica

2.3.1 Atención de llamada

Cuando ocurren emergencias, dentro de las cuales se encuentran los accidentes de tránsito, el ente encargado de atender la solicitud de asistencia es el centro de atención de llamadas del 911. El 911 es un centro integrador de todas las instituciones que brindan atención ante emergencias, el cual opera en Costa Rica desde 1994. Previo a esto, no se tenía un centro de atención de emergencias centralizado, por lo que según el tipo de emergencia, se contactaba directamente con los Bomberos, la Fuerza Pública, la Cruz Roja o inclusive los centros de atención médica. Esto presentaba un inconveniente, ya que debían buscarse los números de teléfono para la institución correspondiente, o alguien debía presentarse físicamente a solicitar ayuda, cuando la central quedaba cerca. El tiempo de atención era lento, ya que en algunos casos no era claro a quién debía contactarse.

Los cruzrojistás entrevistados aseguran que la implementación del sistema de llamadas del 911 generó un cambio significativo en la reducción de los tiempos de respuesta, por lo menos en el caso de la Cruz Roja. Según el tipo de emergencia atendida por el 911, estos contactan a la unidad de atención correspondiente. En el caso de la Cruz Roja, el 911 contacta al Comité Auxiliar Regional de la zona que corresponda, y según la ubicación de la emergencia, esta es atendida por ellos mismos o contactan a su vez algún comité periférico que quede más cerca del sitio de la emergencia. Este procedimiento es válido no solo para accidentes de tránsito, sino para cualquier otro tipo de emergencia. Actualmente, la comunicación entre el 911 y la Cruz Roja se hace por vía telefónica, mientras que la comunicación entre los diferentes comités de la Cruz Roja se hace por medio de radio.

Cuando entra una llamada de reporte de emergencias al 911, el operador encargado se encuentra en la obligación de hacer una serie de preguntas antes de trasladar la información al comité de la Cruz Roja correspondiente. Según el Dr. Lobo, más del 80% de las llamadas que recibe el 911 son falsas alarmas, por lo que el cuestionario que se realiza es importante para determinar la veracidad de la llamada. Dentro de las llamadas falsas que reciben se encuentran no solo bromas, sino también solicitudes de atención que no corresponden a una emergencia. Un ejemplo de esto es una persona que solicita una ambulancia de la Cruz Roja porque tiene un dolor de cabeza y quiere que lo transporten a una clínica para ser atendido.

Los cruzrojistas entrevistados critican la labor del 911, ya que consideran que en muchos casos el cuestionario que utilizan para filtrar las emergencias no siempre es efectivo y ellos se encuentran en la obligación de atender todas las solicitudes realizadas a través del 911. Esto representa un problema, ya que el costo de oportunidad de atender una llamada que no corresponde a una emergencia es alto, especialmente cuando no hay nadie más en el comité que pueda atender una verdadera emergencia durante ese lapso.

2.3.2 Centro de respuesta

La Cruz Roja es el ente encargado de dar respuesta a las llamadas 911, a través de sus comités, distribuidos en todo el país. El país se encuentra dividido en 9 regiones, como se muestra en el Cuadro 3. Cada una de estas regiones cuenta con un Comité Auxiliar Regional (CAR), también llamado Base Satélite. El resto de comités de cada región constituyen los Comités Periféricos. En el siguiente cuadro se muestra el nombre de la Base Satélite, así como la cantidad de comités presentes en cada región. Este valor incluye el CAR.

Cuadro 3. Cantidad de comités por región, así como Base Satélite de cada región.

Región	Comité Auxiliar Regional	Cantidad de Comités
San José	Metropolitano	23
Alajuela	Alajuela	14
Cartago	Cartago	16
Heredia	Heredia	11
Guanacaste	Liberia	17
Puntarenas	Puntarenas	10
Limón	Limón	10
Región Norte	Ciudad Quesada	11
Región Sur	Pérez Zeledón	12

Fuente: Cruz Roja Costarricense

Los Comités Auxiliares Regionales corresponden a la cabecera de cada provincia, así como a los poblados de Ciudad Quesada y Pérez Zeledón para la Región Norte y Sur, respectivamente. No se conoce la delimitación exacta de cada una de las regiones en las que se encuentra dividido el país. Es de esperar que las regiones de Cartago, Heredia, Guanacaste, Puntarenas y Limón coincidan con los límites de provincia, considerando los comités que se encuentran dentro de cada región. Sin embargo, los límites de las regiones de Alajuela y San José no se encuentran claros, ya que los comités de la Región Norte se encuentran dentro de la provincia de Alajuela y los de la Región Sur dentro de la provincia de

San José. Una lista más detallada de cada uno de los comités que conforman la Cruz Roja se puede consultar en el Anexo 2.

En términos comparativos se observa que la región de San José tiene significativamente más comités que el resto de las regiones, seguida de Guanacaste y Cartago. Si bien el área de atención de cada uno de los comités de San José es considerablemente menor al área de atención de los comités de Guanacaste, la cantidad de población por comité que atiende la región de San José es mayor. Sin embargo, al no tener la delimitación exacta de cada región, no se puede hacer esta comparación en términos cuantitativos, de manera que se pueda calcular cuanta población o cuanta área le corresponde en promedio a cada comité.

Por otro lado, las regiones con una menor cantidad de comités corresponden a Limón y Puntarenas. Es de esperar que Limón tenga una menor cantidad de comités, ya que, aun siendo la cuarta provincia con mayor área de Costa Rica, (partiendo del supuesto de que los límites corresponden con el límite de provincia), gran parte de esta está ocupada por una zona protegida, donde la densidad de población es muy baja.

En términos de personal, todos los comités de la Cruz Roja cuentan con al menos un Asistente en Primeros Auxilios (APA), el cual brinda atención básica. Son pocos los comités que cuentan con paramédicos, los cuales pueden brindar un nivel de atención más avanzado (Alpizar, 2014). Sin embargo, se desconocen las cifras exactas del personal de cada comité. De manera que se pueda asegurar la atención en todo momento, la Cruz Roja cuenta con personal pagado que cubre las necesidades básicas de cada comité. La posibilidad de un comité de brindar atención a más de una emergencia en simultáneo depende de la cantidad de voluntarios presentes en ese momento.

Por otro lado, según el Informe de Gestión del 2014, para finales de ese año la Cruz Roja contaba con 583 ambulancias en todo el país, sin embargo, no se pudo obtener la información detallada de cuántas ambulancias hay asignadas para cada comité. Con base en las entrevistas realizadas a cruzrojistas, la cantidad de ambulancias no suele ser una limitante para brindar atención simultánea. El problema más grande es la falta de personal. En la mayoría de los comités visitados se contaba con más ambulancias que APAs.

2.3.3 Centro de atención de emergencias

La Caja Costarricense del Seguro Social es la entidad encargada de brindar atención médica a toda la población costarricense, por medio de Hospitales, Clínicas y Equipos Básicos de Atención Integral de la Salud (EBAIS), distribuidos por todo el país. El tipo de atención médica brindada por cada uno de estos centros médicos se clasifica por niveles. En la Figura 4 se muestra una pirámide, en la cual se resumen los tipos de atención médica, así como los centros de atención encargados de brindar cada uno de ellos.

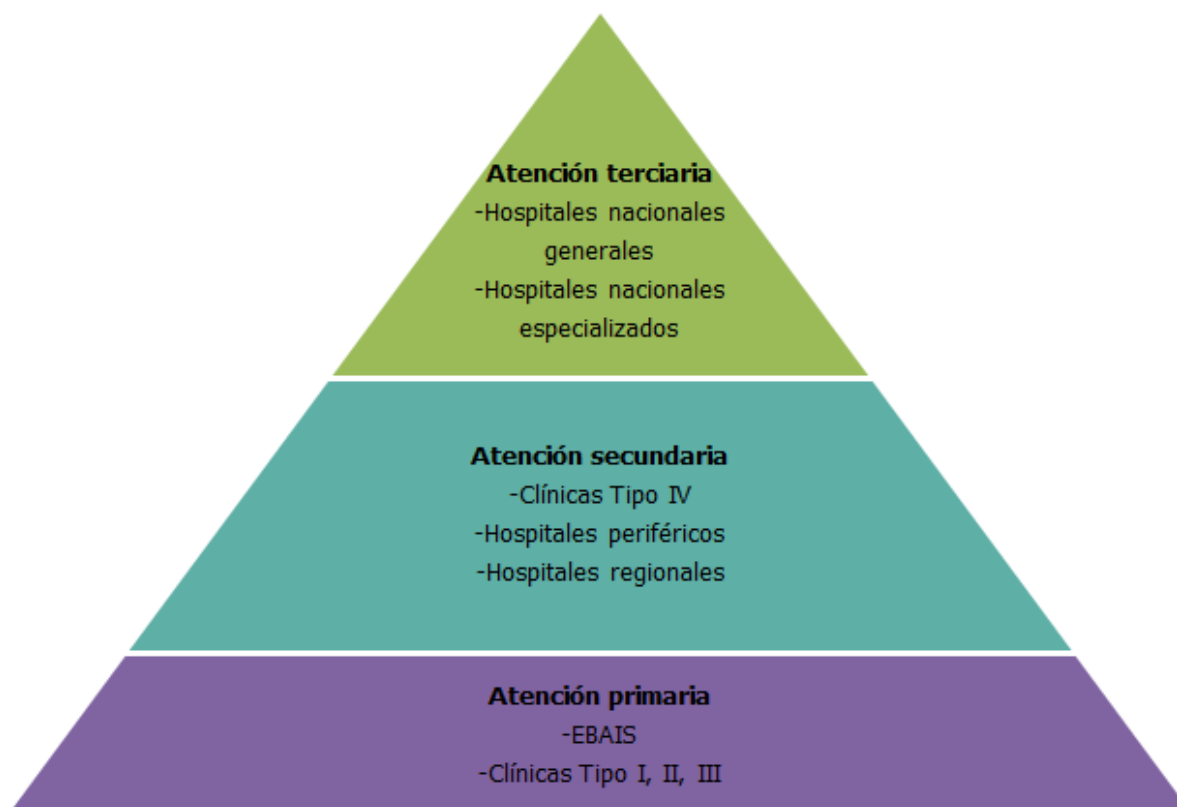


Figura 4. Niveles de atención médica en Costa Rica

Fuente: CCSS, 2014

El nivel de atención primario corresponde a la atención básica de la salud, así como a las "acciones de promoción de la salud, prevención de las enfermedades, curación y rehabilitación de menor complejidad." (García, 2004). En Costa Rica, este tipo de atención es brindada por los Equipos Básicos de Atención Integral de la Salud (EBAIS), así como las Clínicas con equipo básico (tipo I, II y III).

La atención secundaria consiste en una atención más especializada, la cual incluye intervenciones ambulatorias y hospitalarias para especialidades básicas, así como algunas

subespecialidades. Los centros médicos que brindan atención secundaria son las clínicas tipo IV, así como los hospitales periféricos y regionales.

Finalmente, la atención terciaria es el nivel de atención más especializado, el cual incluye todas las especialidades restantes. Los hospitales nacionales generales y especializados son los que brindan este tipo de atención.

En el caso de atención de emergencias médicas, se excluyen los centros médicos que brindan el primer nivel de atención, ya que no se encuentran bien equipados. Como se mencionó anteriormente, en Tres Ríos recurren con frecuencia a los EBAIS y clínicas de primer nivel para atender heridos leves en choques, sin embargo esto es una excepción. Además, deben ser accidentes que ocurran dentro del horario laboral de estos centros.

Se excluyen también los Hospitales Nacionales Especializados, en algunos casos porque no tienen la capacidad de atender una emergencia, como el Blanco Cervantes o el Chacón Paut, pero también porque no se conoce en detalle la información de los heridos en cada choque, en términos de edad y sexo, por lo que no se puede saber a cuál de los hospitales especializados le correspondería su atención. Los hospitales especializados son:

- Centro Nacional de Rehabilitación (Humberto Araya Rojas)
- Hospital de las Mujeres (Adolfo Carit Eva)
- Hospital Nacional de Geriatría y Gerontología (Blanco Cervantes)
- Hospital Nacional de Niños (Carlos Sáenz Herrera)
- Hospital Nacional Psiquiátrico (Antonio Chapuí y Torres)
- Hospital Psiquiátrico (Roberto Chacón Paut)

Por lo tanto, las emergencias médicas deben ser atendidas por los hospitales nacionales generales (nivel I) y los hospitales regionales y periféricos. Estos son los encargados de atender a los heridos graves cuando ocurre un choque. Además de la clasificación por nivel de atención, los hospitales se encuentran jerarquizados dentro de grupos, es decir, los hospitales nacionales generales tienen bajo su cargo a los hospitales regionales y estos a su vez a los hospitales periféricos. En la Figura 5 se muestra la lista de hospitales considerados en el análisis, según su organización jerárquica. Sin embargo, es importante mencionar que su clasificación es irrelevante en el proceso de atención, ya que el criterio de selección utilizado es la cercanía con el sitio del accidente.

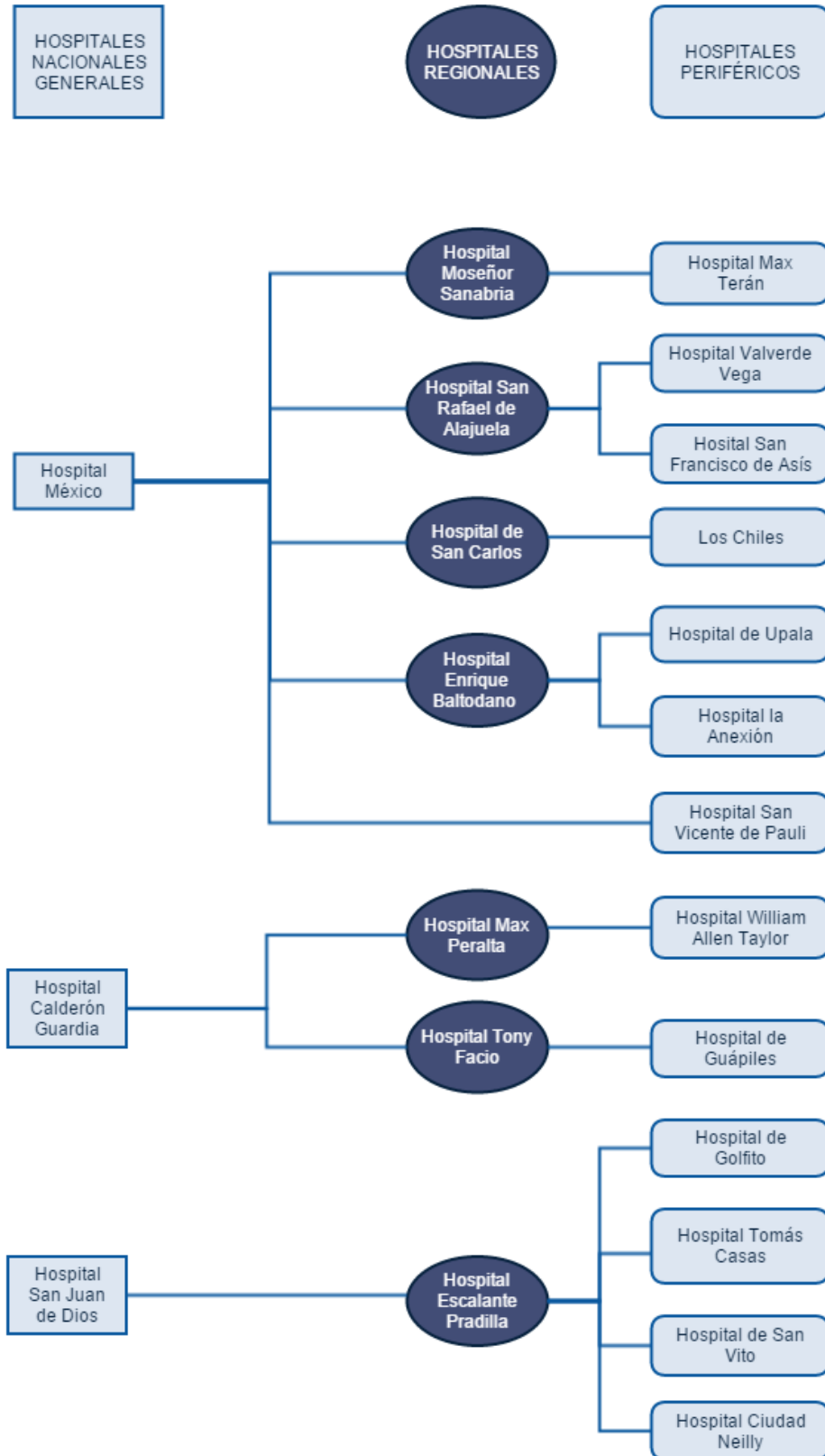


Figura 5. Hospitales encargados de la atención de emergencias médicas en todo el país

Fuente: CCSS, 2014

Los heridos leves pueden ser atendidos por las clínicas tipo IV y, en algunos casos, por las clínicas tipo I, II y III, siempre y cuando los accidentes ocurran dentro del horario de atención de las clínicas, ya que estas, a diferencia de los hospitales, no se encuentran abiertas las 24 horas. Para efectos del trabajo, se van a considerar únicamente las clínicas que brindan atención secundaria como las que atienden emergencias.

El Dr. Lobo explicó que los hospitales se encuentran siempre al 100% de su capacidad, especialmente dentro de la GAM. Es por esta razón que es importante que las clínicas colaboren con la atención de emergencias que no involucren heridas graves o intervenciones mayores. De igual manera indica que los EBAIS deben estar en la obligación de colaborar, dentro de sus limitaciones, cuando hay una emergencia.

Lo planteado por el Dr. Lobo es, que al colaborar las clínicas en tratar heridos leves, los hospitales se pueden enfocar en tratar a las personas que realmente requieran atención especializada, y de esta manera, se puede disminuir en cierta medida la saturación en los hospitales.

Además, el Dr. enfatizó en la importancia de la comunicación entre entidades, ya que si el personal de la Cruz Roja les comunica con la mayor antelación posible que van a trasladar un paciente rojo y les informa de la condición en la que se encuentra, entonces el hospital puede coordinar internamente para liberar una sala de operación que de lo contrario se encontraría ocupada, además de tener al personal listo para atender al paciente apenas llegue la ambulancia.

En el Anexo 3 se puede observar un listado completo de las clínicas utilizadas en el análisis, con sus respectivas coordenadas de latitud y longitud. En el siguiente cuadro se muestra la cantidad de clínicas por provincia.

San José es la provincia con mayor cantidad de clínicas en el país, seguida por Alajuela y Cartago. Si se compara con los datos de población para cada provincia (ver Anexo 1), se puede determinar que esto coincide con las tres provincias con mayor cantidad de población, en el mismo orden, por lo que parece que la cantidad de clínicas está acorde con los datos de población.

Cuadro 4. Cantidad de clínicas de la CCSS por provincia

Provincia	Clínica
San José	29
Alajuela	26
Cartago	16
Heredia	6
Guanacaste	23
Puntarenas	21
Limón	17

Fuente: ProDUS y CCSS

Por otro lado, se observa que Heredia tiene la menor cantidad de clínicas (6), aun siendo la cuarta provincia más poblada. Sin embargo, Heredia es la provincia más pequeña del país, con una alta densidad de población en comparación al resto, por lo que es posible que la cantidad de clínicas no represente un déficit en la atención.

De igual manera es importante mencionar que la cantidad por sí misma no es suficiente para determinar si las zonas se encuentran bien servidas. Una alta cantidad de clínicas ubicadas muy cercanas entre sí pueden no servir de manera tan eficiente como una menor cantidad de clínicas ubicadas de manera estratégica.

Más adelante se presentan los mapas con las ubicaciones de todos los centros de atención médica del CCSS.

2.4 Tiempos de respuesta

Una vez obtenidos los tiempos de respuesta asociado a cada uno de los distritos, se busca clasificarlos de una manera cualitativa correspondiente a qué tan bueno es el tiempo de respuesta encontrado. Se investigó si existe una clasificación colectivamente aceptada para los tiempos de respuesta de ambulancias cuando hay accidentes. Si bien se encontraron diferentes artículos relacionados con el tema, ninguno se centra específicamente en choques viales, sino en emergencias médicas en general. Además, todos tienen más de 10 años de antigüedad.

Mayer (1979), realizó un diagnóstico de los tiempos de respuesta de las ambulancias con personal paramédico en el área de Seattle, en los Estados Unidos. Se centró únicamente en aquellas emergencias que la central telefónica calificó como graves y que requerían de respuesta inmediata. La información fue obtenida de registros recolectados por el cuerpo de bomberos de Seattle, los cuales hacen un levantamiento detallado de la información cada vez que ocurre una emergencia. En el Cuadro 5 se muestran los resultados obtenidos por Mayer.

Cuadro 5. Tiempos de respuesta y condición de los pacientes para estudio realizado por Mayer en Seattle en 1979

Tiempo de respuesta (min)	Condición del paciente Total (Porcentaje)		Total
	Sobreviviente	Fallecido	
0-3,99	2.866 (94,9%)	153 (5,1%)	3.019
4-7,99	4.812 (95,0%)	253 (5,0%)	5.065
>8	2.009 (92,4%)	164 (7,6%)	2.173

Fuente: Mayer (1979)

Se observa en el cuadro anterior que la mayor cantidad de pacientes fueron atendidos en menos de 8 minutos, sin embargo, se debe tomar en consideración que el estudio fue realizado en Seattle, la cual es un área mayoritariamente urbana, además de que su sistema médico de emergencias es de los más eficientes de los Estados Unidos, según Mayer. También se puede observar en el cuadro que para tiempos de respuesta mayores a los 8 minutos, la probabilidad de sobrevivencia disminuye significativamente, por lo que se fue considerado como un parámetro de tiempo importante en el resto de los Estados Unidos.

Sin embargo, posterior a este estudio, tanto Blackwell y Kaufman (2002) como Bailey y Sweeney (2003) desmintieron que las ambulancias debían tener un tiempo de respuesta menor a los 8 minutos para disminuir la probabilidad de muerte. Esto porque se determinó

que los estudios hechos correspondían principalmente a pacientes que presentaban un cuadro de paro cardiorrespiratorio, el cual es considerado un padecimiento relativamente específico para generalizar el tiempo de respuesta. De igual manera, Pons y Markovchick (2002) llegaron a una conclusión similar al evaluar los datos de pacientes tratados en el Hospital de Denver en el año 1995. El estudio se centró en los heridos graves transportados por medio de ambulancias al centro de emergencias del hospital. En la Figura 6 se muestran los resultados obtenidos en el estudio.

En el cuadro se observa que no existe un valor de tiempo definido en el cual la cantidad de fallecidos aumente de manera significativa a partir de un tiempo de respuesta determinado, por lo que no se puede concluir de esta manera cuánto es un buen tiempo de respuesta en el caso de heridos graves. Además, se debe recordar que la información obtenida corresponde a todo tipo de emergencias atendidas en el hospital, y no solo a accidentes de tránsito, por lo que de igual manera no se tiene una clasificación apta para el fin de este trabajo.

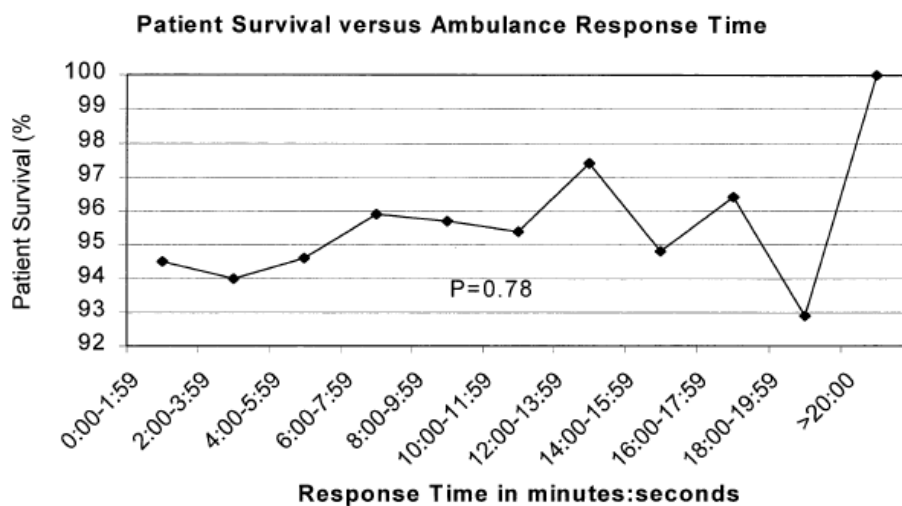


Figura 6. Porcentaje de pacientes sobrevivientes según el tiempo de respuesta, según estudio realizado en Denver en 1995.

Fuente: Pons y Markovchick (2002)

Por esta razón se escogió utilizar el método de optimización de Jenkins o Natural Breaks para clasificar la información de tiempos de respuesta de manera cuantitativa.

2.4.1 Método de optimización de Jenks

Una vez calculados los tiempos de respuesta asociados a cada uno de los distritos, se procede a clasificarlos en 5 categorías: excelente, muy bueno, bueno, regular y malo, donde excelente corresponde a los tiempos de respuesta más bajos y malo corresponde a los tiempos de respuesta más altos. Para poder dividir los tiempos de respuesta en la clasificación mencionada se va a utilizar el método de quiebres o umbrales naturales (*Natural Breaks*), o método de optimización de Jenks.

El método de Jenks es un método de clasificación de datos muy usado cuando se quiere presentar la información de manera visual, clasificada por colores en un mapa. Este método busca reducir la varianza entre los datos de su misma clase, mientras maximiza la varianza entre cada una de las clases. De esta manera, permite que valores similares entre sí queden dentro de una misma categoría, sin necesariamente tener intervalos iguales en cada categoría. El método es iterativo y requiere de muchos cálculos si se quiere hacer manualmente, pero ArcGIS lo hace de manera automática. El proceso se detalla a continuación:

1. Se escoge una clasificación de datos que parezca apropiada. Esta es la aproximación inicial.
2. Se calcula la suma del cuadrado de las desviaciones (SDAM) para todos los datos. Es decir:

$$SDAM = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

donde

x_i : todos los datos

\bar{x}_A : promedio de los datos

3. Se calcula la suma del cuadrado de las desviaciones (SDCM) para cada uno de los grupos de datos. Si se tuvieran dos grupos, A y B, se tendría que:

$$SDCM_A = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_A)^2$$

$$SDCM_B = \sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_B)^2$$

donde

x_i : datos del grupo A

\bar{x}_A : promedio de datos del grupo A

x_j : datos del grupo B

\bar{x}_B : promedio de datos del grupo B

4. Se comparan los valores de las clases entre sí y se disminuye la cantidad de datos del rango cuyo SDCM dio más grande y se aumenta la cantidad de datos del grupo SDCM que dio más pequeño.
5. Se repite el procedimiento hasta tener un grupo de datos adecuado.
6. Se puede validar qué tan buena es la combinación de datos escogida calculando la bondad de ajuste de la varianza (GVF), número entre 0 y 1. Cuanto más cercano se encuentre este valor a 1, mejor es la combinación de datos encontrada.

$$GVF = \frac{SDAM - SDCM}{SDAM}$$

Este método será igualmente utilizado para clasificar tanto los choques equivalentes calculados como la asignación de puntaje a cada distrito según su tiempo de respuesta y gravedad de choques, tal como se explica más adelante.

3. UBICACIÓN DE ENTIDADES Y ELEMENTOS INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DE ATENCIÓN

3.1 Ubicación de comités de la Cruz Roja

Obtener la ubicación exacta de los comités de la Cruz Roja es necesario para el análisis, ya que de ahí se despachan las ambulancias con el personal encargado de atender a los heridos. De esta manera se pueden determinar las zonas del país que no se encuentran servidas de manera correcta por los sistemas de emergencia, en este caso, una rápida atención por parte de los cruzrojistas en caso de accidente.

En las siguientes figuras se muestra la ubicación de los comités de la Cruz Roja a lo largo del país. Además se ubicaron en estos mapas las cabezas distritales. Las cabezas distritales corresponden a los puntos dentro de cada distrito donde se supuso que se concentran los choques. El proceso de ubicación de estos puntos se explica en detalle en la sección *3.4.1 Ubicación de los choques viales*. De esta manera, por inspección visual, se pueden hallar los comités que se encuentran alejados entre sí y que además presentan una gran concentración de cabezas distritales cercanas entre ellos, lo cual puede ser un indicio de que estas zonas no se encuentran bien servidas.

En la Figura 7 se observa el caso de los comités de La Cruz y Liberia, los cuales se encuentran a aproximadamente 50 km de distancia y deben atender hasta 6 cabezas distritales entre ambos. Un caso similar existe entre Los Chiles y Santa Rosa de Pocosol. Otro caso es Santa Elena y Miramar, donde, si bien la distancia no es tan grande, se observa que entre ambas deben brindar atención a una significativa cantidad de cabezas distritales.

Por otro lado se pueden observar comités de la Cruz Roja que se encuentran muy cercanos entre sí, como son los casos de San Mateo y Orotina, Barranca y Esparza o Belén y Filadelfia. En este caso se debe considerar que la Cruz Roja debe atender todo tipo de accidentes, no solo los de tránsito, por lo que, si la densidad de población es alta en esas zonas, se justifica la cercanía de estos comités.

Otro caso es el de los comités de Pital, Puerto Viejo o el Porvenir, los cuales deben atender una zona que se encuentra a una distancia de más de 25 km de distancia. Si se considera que la distancia debe recorrerse para atender al herido y que de ahí debe trasladarse al

hospital más cercano, se podría esperar que estas zonas no se encuentren bien servidas por los centros de atención.

Otra zona con un caso similar es el tramo de la Ruta 32 entre la Cruz Roja de San Isidro de Heredia y la de Guápiles. El tránsito pesado y las condiciones de visibilidad y seguridad de la carretera la hacen propensa a accidentes, y es de esperar que los tiempos de respuesta por parte de las ambulancias sean altos, ya que corresponde a un tramo descubierto de más de 50 km.

En el caso de la Figura 8, la cual abarca la zona Sur del país, se muestra un caso significativo. Se observa que el comité de Pérez Zeledón se encuentra alejado de todos sus comités cercanos: Santa María de Dota, Quepos, Buenos Aires y Ciudad Cortés. Entre los comités de Buenos Aires y Pérez Zeledón hay aproximadamente 60 km de distancia, sobre los cuales se puede observar una alta concentración de cabezas distritales, por lo que se podría suponer que los comités no dan abasto para atender todos los accidentes dentro de su área de servicio.

Por otro lado, entre Santa María de Dota y Pérez Zeledón solo se encuentra una cabeza distrital, sin embargo, debe considerarse que el segmento de carretera que las une es el tramo de la Ruta 2 que atraviesa el Cerro de la Muerte. Este es uno de los casos donde se ve reflejada la principal limitación del trabajo. Como no se tienen las ubicaciones exactas de los choques, estos tuvieron que concentrarse en el centroide de la unidad geográfica más pequeña que estuviera oficialmente delimitada: los distritos. Sin embargo, sobre esta carretera se tiene un alto volumen de vehículos pesados, así como dificultades de visibilidad, como la neblina, tramos de altas pendientes con pocas posibilidades de adelantamiento y escasos elementos de seguridad como espaldones u ojos de gato en algunos tramos. Esto contribuye a que a lo largo de todo el tramo ocurran accidentes con frecuencia y no únicamente en la cabeza distrital generada para ubicarlos.

Un caso similar, pero a menor escala, ocurre en la carretera entre Quepos y Pérez Zeledón. A menor escala porque la carretera entre estos puntos no presenta tantos elementos de riesgo como la Ruta 2, por lo que sería de esperar que la cantidad de choques que requieren atención médica inmediata sean menores. Sin embargo, igual puede ser generar un sesgo, debido a la limitación presentada.

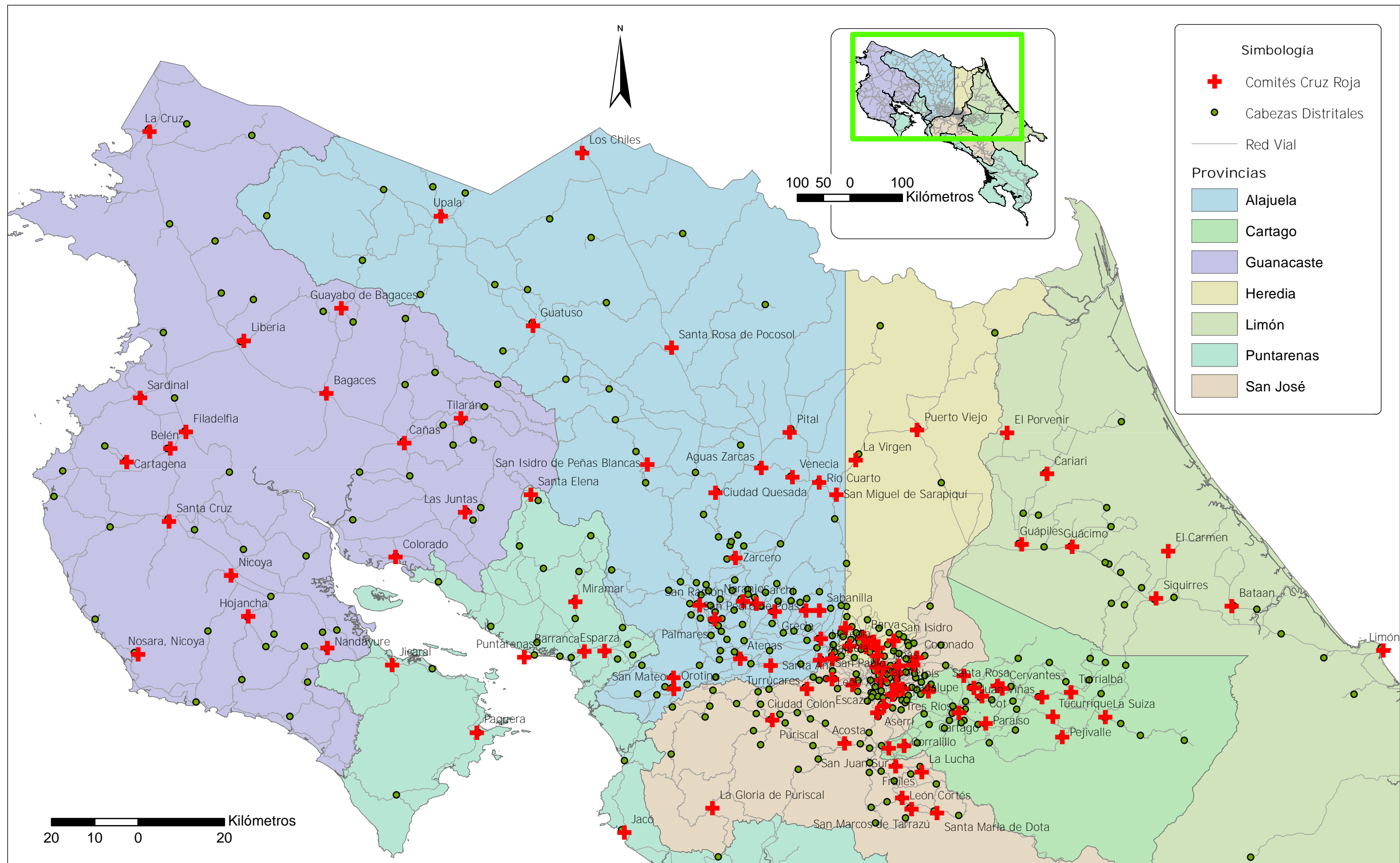


Figura 7. Ubicación de comités de la Cruz Roja en zona Norte del país.

Fuente: Cruz Roja costarricense, ProDUS

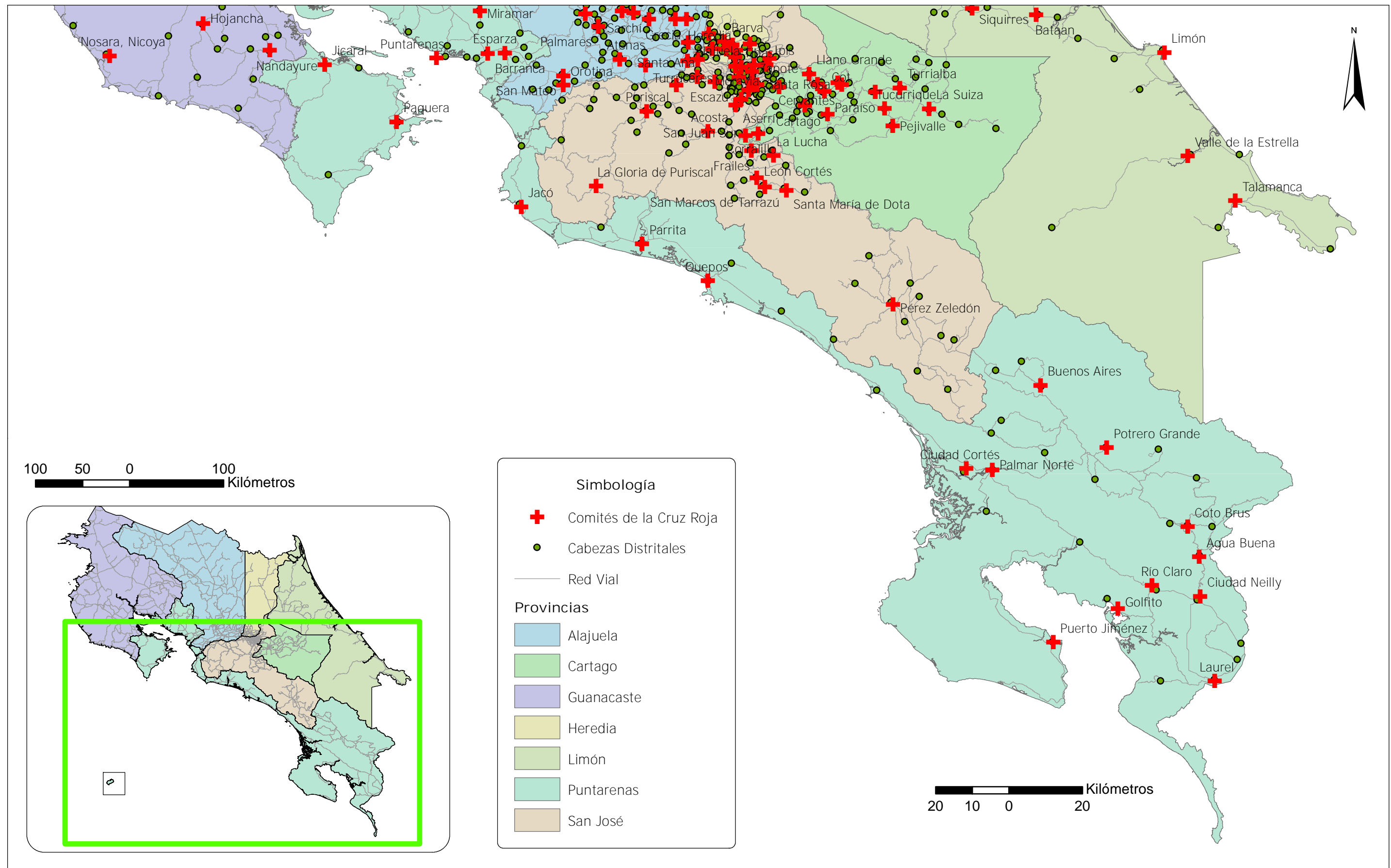


Figura 8. Ubicación de comités de la Cruz Roja en zona Sur del país.
 Fuente: Cruz Roja costarricense, ProDUS

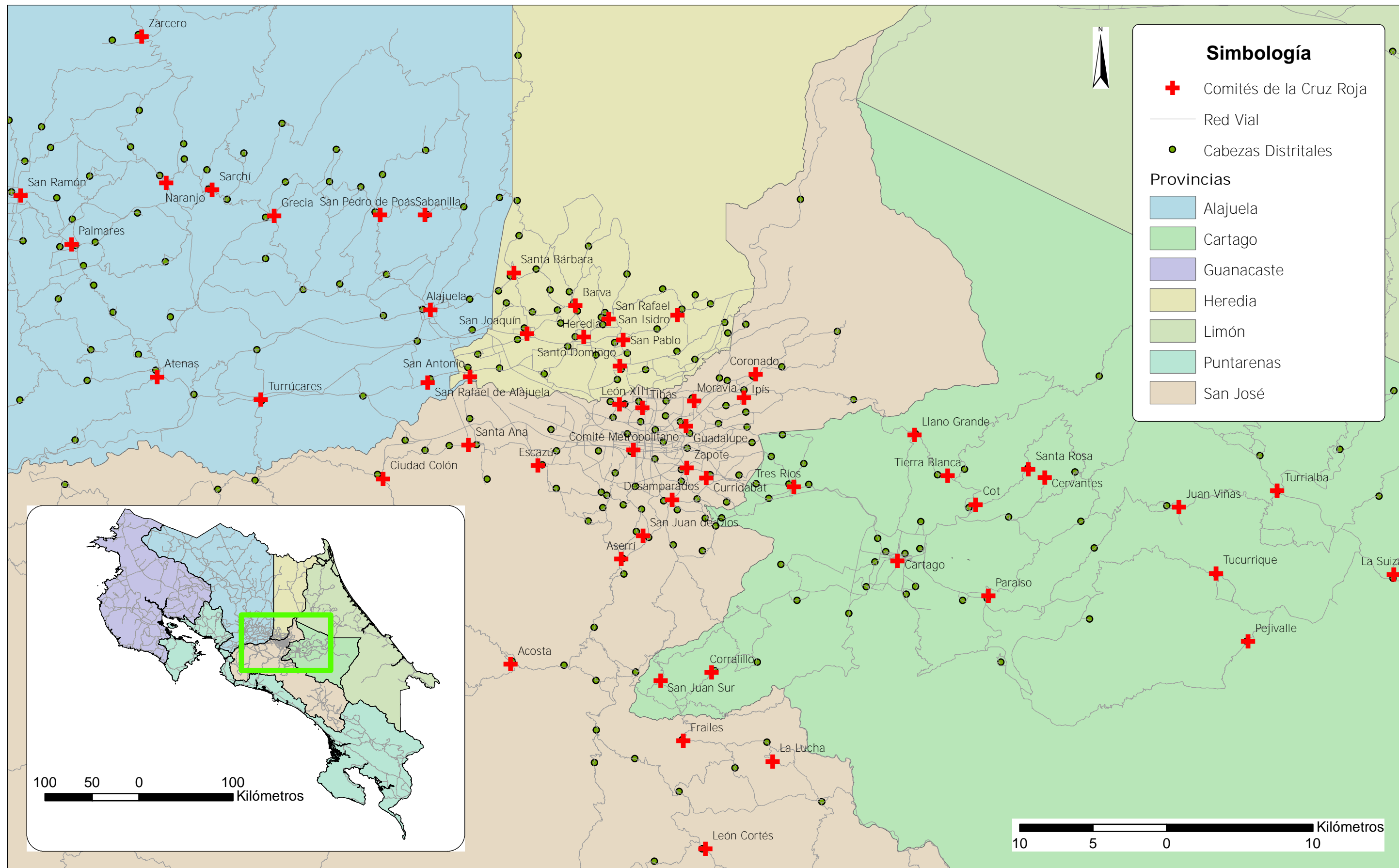


Figura 9. Ubicación de comités de la Cruz Roja en la zona Central del país.

Fuente: Cruz Roja costarricense, ProDUS

Finalmente, en la Figura 9 se pueden observar los comités de la Cruz Roja en la zona central del país, donde además se encuentra la mayor concentración de cabezas distritales. En esta zona no se puede ver claramente definido alguno de los casos planteados anteriormente. Se puede observar un punto aislado en el sector Noreste del mapa, el cual corresponde a la cabeza distrital de Dulce Nombre de Jesús. A simple vista es difícil determinar a cual comité de la Cruz Roja le corresponde brindarle atención. Se debe ver con detenimiento la información de los choques asociada a este distrito, ya que si se tuviera el caso de una cantidad considerable de choques con fallecidos o heridos graves, se puede decir con seguridad que el distrito no se encuentra correctamente servido. Sin embargo, si la cantidad de choques con fallecidos o heridos graves, se puede determinar que en términos de atención de accidentes viales, este distrito no presenta un problema.

El resto de los comités de la Cruz Roja ubicados en el centro del país se encuentran cercanos entre sí, lo cual responde a la concentración de población en esta zona.

3.2 Ubicación de los centros de atención de emergencias

La ubicación de los hospitales se realizó con ayuda del programa Google Earth y con base en la lista oficial de hospitales del sitio web de la CCSS. Por medio de ProDUS se obtuvieron las ubicaciones de algunas de las Clínicas de la CCSS, sin embargo, al compararla con una lista provista por la CCSS, la cual no presentaba la ubicación exacta de las clínicas, se determinó que el inventario de clínicas se encontraba incompleto. Por lo tanto, se procedió a ubicar las clínicas faltantes por medio de Google Earth y a integrarlas con las provistas por ProDUS. Hubo algunas que no se pudieron ubicar, ya que no se encontraron en el mapa. Se supuso que estas clínicas no se encuentran más en funcionamiento, ya que se desconoce la fecha de actualización de la lista y es posible que no refleje la oferta actual de clínicas.

Sin embargo, ni el archivo provisto por ProDUS ni la lista provista por la CCSS traían la clasificación de las clínicas según el nivel de atención brindada. Para ello se utilizó un presentación realizada por la Contraloría General de la República (CGR, 2011), en la cual se presentan unos diagramas, mostrados en el Anexo 4, donde se clasifican las áreas de salud, según el nivel. Con base en esta lista, se procedió a llamar a las clínicas ubicadas en las áreas correspondientes para corroborar que estas atendieran emergencias. En todos los casos la respuesta fue positiva, por lo que finalmente se concluyó que las siguientes clínicas con las que atienden emergencias actualmente:

- San José
 - Clínica Ricardo Jiménez Núñez
 - Clínica Ricardo Moreno Cañas
 - Clínica Carlos Durán
 - Clínica Solón Núñez
 - Clínica Marcial Fallas
 - Clínica de Coronado
 - Pavas
- Alajuela
 - Clínica Marcial Rodríguez Conejo
- Heredia
 - Clínica Jorge Volio Jiménez
 - Dr. Hugo Fonseca Arce

- Puntarenas
 - Clínica de Buenos Aires
 - Clínica de Barranca
 - Clínica de Chomes
 - Clínica de Monteverde
 - Clínica de San Rafael

De las 144 clínicas ubicadas, únicamente 16 pertenecen al 2° nivel de salud, y de estas 15, 7 se encuentran en San José. Puntarenas tiene 5 clínicas asociadas, pero originalmente eran tan solo 3. Como se muestra en la figura del Anexo 4, San Rafael-Chomes-Monteverde correspondía a una única área de salud. Sin embargo, al confirmar la información por teléfono, se encontró que esta área de salud había sido separada en 3 áreas diferentes, y las 3 clínicas pasaron a ser de segundo nivel.

Se ubicaron todas las clínicas, tanto las de primer nivel como las de segundo nivel, porque uno de los objetivos del presente trabajo consiste en proponer nuevas ubicaciones de centros de atención. En términos prácticos, es más difícil ubicar un nuevo centro de atención médica que habilitar uno existente para que pueda subir de nivel, es decir, convertirse en un centro de atención secundaria y atender emergencias médicas. Por esta razón se procede a correr el modelo dos veces, la primera vez únicamente con las clínicas que actualmente brindan atención secundaria para determinar la condición actual de los tiempos de respuesta y una segunda vez con todas las clínicas del país, para determinar en qué casos se puede disminuir de manera significativa el tiempo de respuesta utilizando las ubicaciones actuales de las clínicas y habilitándolas para atender emergencias.

En la Figura 10 se muestra el mapa con las ubicaciones de los hospitales de la CCSS. Se puede observar que los hospitales se encuentran bien distribuidos a lo largo del país, con una mayor concentración dentro de la GAM y en la zona Sur. Sin embargo, es posible ver que algunos hospitales tienen áreas de servicio muy extensas, lo cual se puede confirmar más adelante al generar los mapas de áreas de servicio. Tal es el caso de los hospitales Enrique Baltodano Briceño, La Anexión, Víctor Manuel Sanabria Martínez, Max Terán y el Tony Facio. Estos podrían ser casos críticos para la atención de emergencias viales, ya que, dependiendo del sitio del accidente vial, es posible que los cruzrojistas tarden un tiempo significativo en trasladar el paciente al hospital

En el caso de las clínicas, se dividió el país en tres zonas, para facilitar su visualización. En la Figura 11 se muestran las clínicas ubicadas en la zona Noroeste del país. En esta figura se observa que las clínicas se encuentran bien distribuidas por toda la zona. Son pocas las áreas que se encuentran desprovistas de una clínica cercana. Tal es el caso del área entre La Cruz, Aguas Claras y Liberia, dentro de la cual se pueden observar 8 cabezas distritales distintas a las cuales deben brindar atención.

Otro caso es el de las clínicas de Guatuso y Santa Rosa, las cuales deben brindar atención a gran parte del Norte de Alajuela, hasta la frontera, donde se ubican hasta 7 cabezas distritales. Caso similar ocurre entre Pital, Puerto Viejo y Tibatán, sin embargo, en esta zona hay pocas cabezas distritales, por lo que la cantidad de población concentrada en esta zona es menor y es posible que no presente un problema.

Si se recuerda del Cuadro 4, se mencionó que en Heredia había una cantidad muy pequeña de Clínicas. Al ver el mapa de la Figura 11 se observa un área dentro de la provincia de Heredia y que se extiende hasta Limón, la cual es atravesada por una única carretera (Ruta 32) y sobre la cual no se encuentran asentamientos de población (cabezas distritales). Esta zona corresponde al sector del Volcán Barva y del Parque Nacional Braulio Carrillo. Si bien no se tienen asentamientos de población que requieran de una clínica para brindarles atención, la Ruta 32 representa una de las rutas con mayor tránsito de vehículos pesados, además de presentar condiciones de clima que dificultan la visibilidad y escasos elementos de seguridad vial, tales como espaldones, iluminación nocturna y ojos de gato que ayuden a prevenir accidentes. Por esta razón se espera que sobre esta carretera haya una gran cantidad de accidentes, con un porcentaje significativo de choques con heridos graves. Se observa además, que las dos clínicas más cercanas corresponden a la de Heredia del lado Oeste y La Rita u Horquetas del lado Este, por lo que es de esperar que los tiempos de respuesta sean altos, cuando ocurren accidentes viales sobre esta ruta.

En la Figura 12 se observa la ubicación de las clínicas en la zona Sur del país. Se observa que se encuentran considerablemente más dispersas que las clínicas en la zona Noroeste, especialmente a lo largo de las costas. Además, se observa una gran área descubierta donde se encuentra el Parque Nacional de la Amistad, sin embargo, también se observa que aquí no hay carreteras, ni cabezas distritales, por lo que no ocurren accidentes viales y, por lo tanto, no se incluye en el análisis.

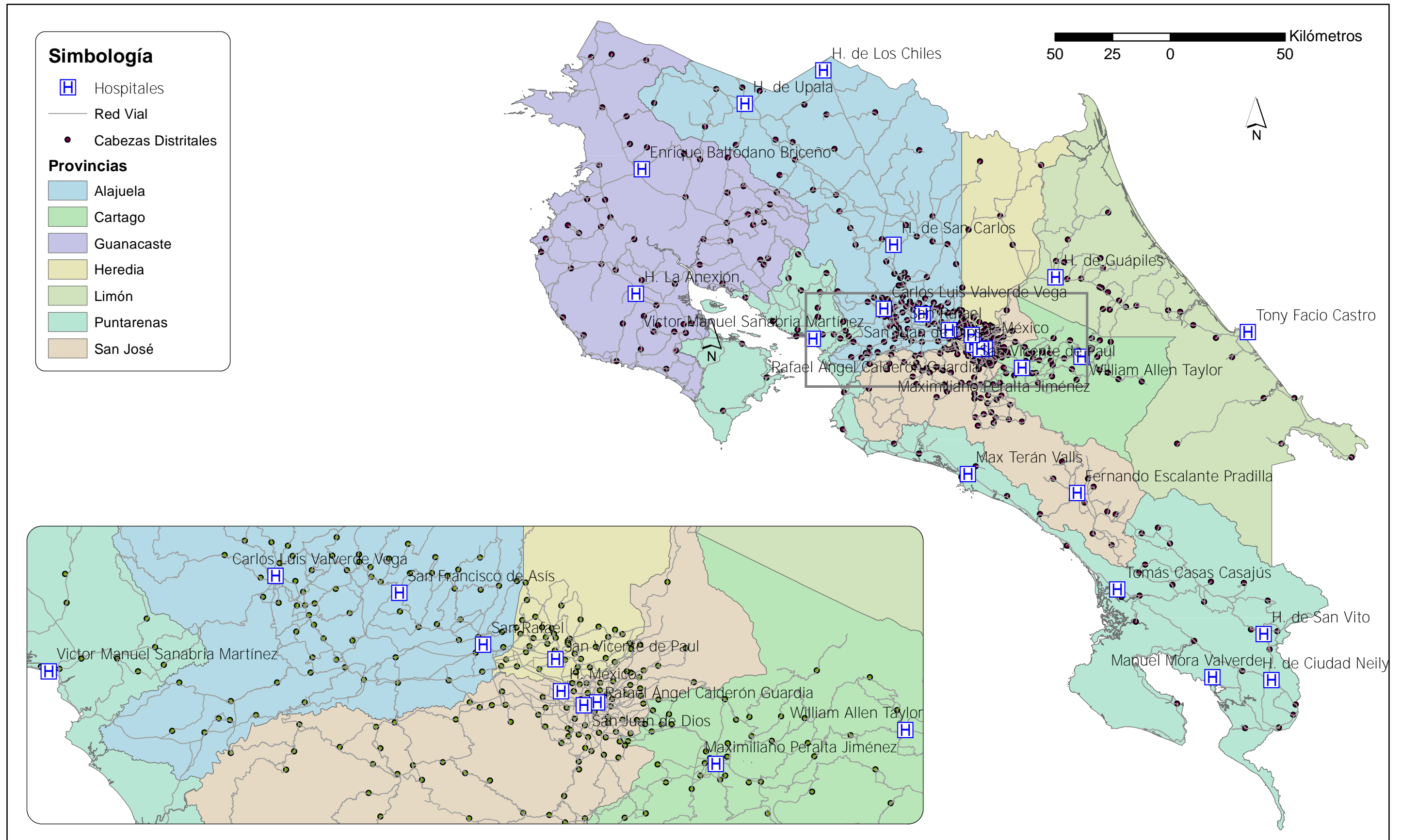


Figura 10. Mapa de Hospitales de la CCSS en el país.

Fuente: ProDUS, CCSS (2015)

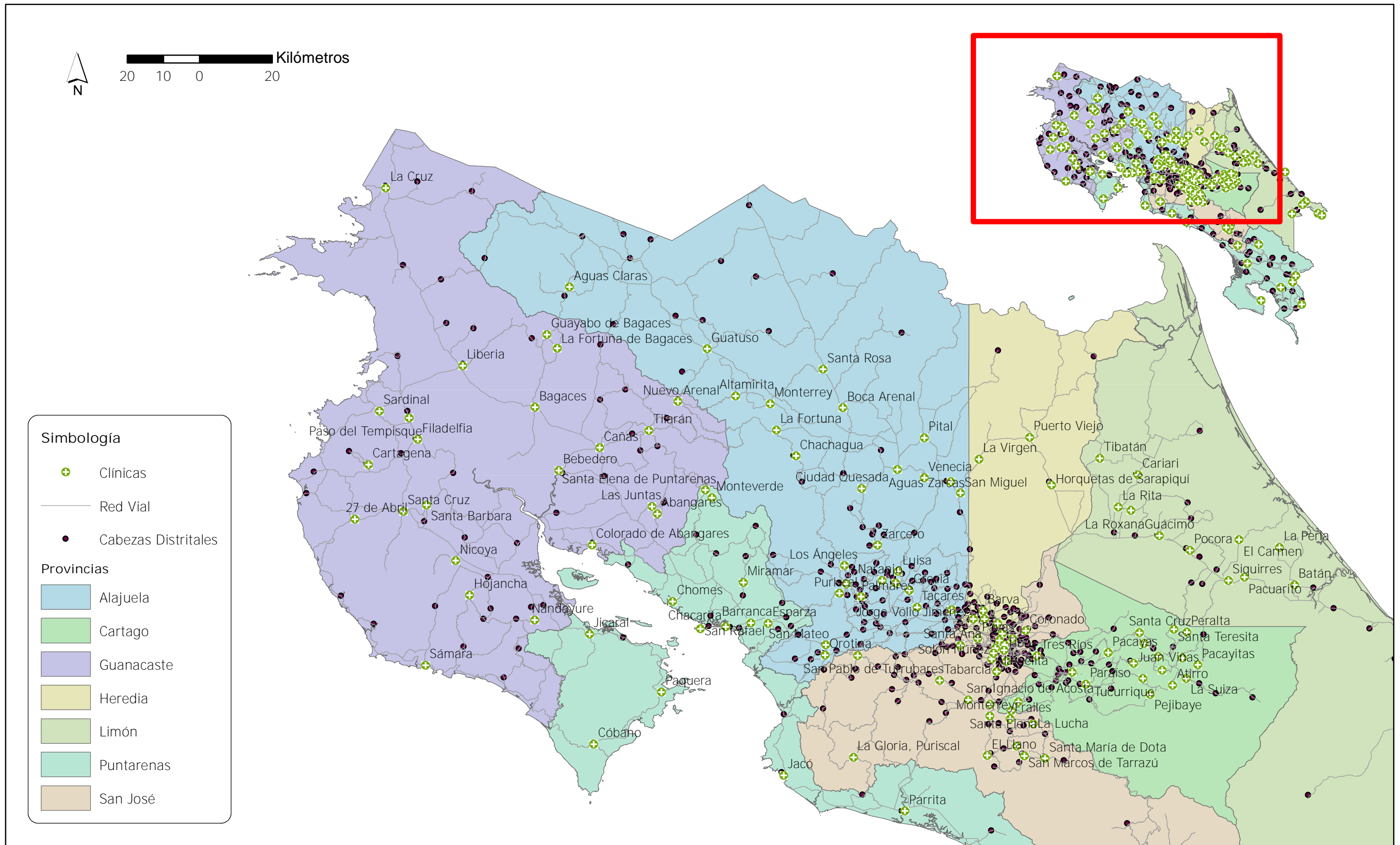


Figura 11. Ubicación de Clínicas de la CCSS en la zona Norte del país.
Fuente: ProDUS, CCSS (2015)

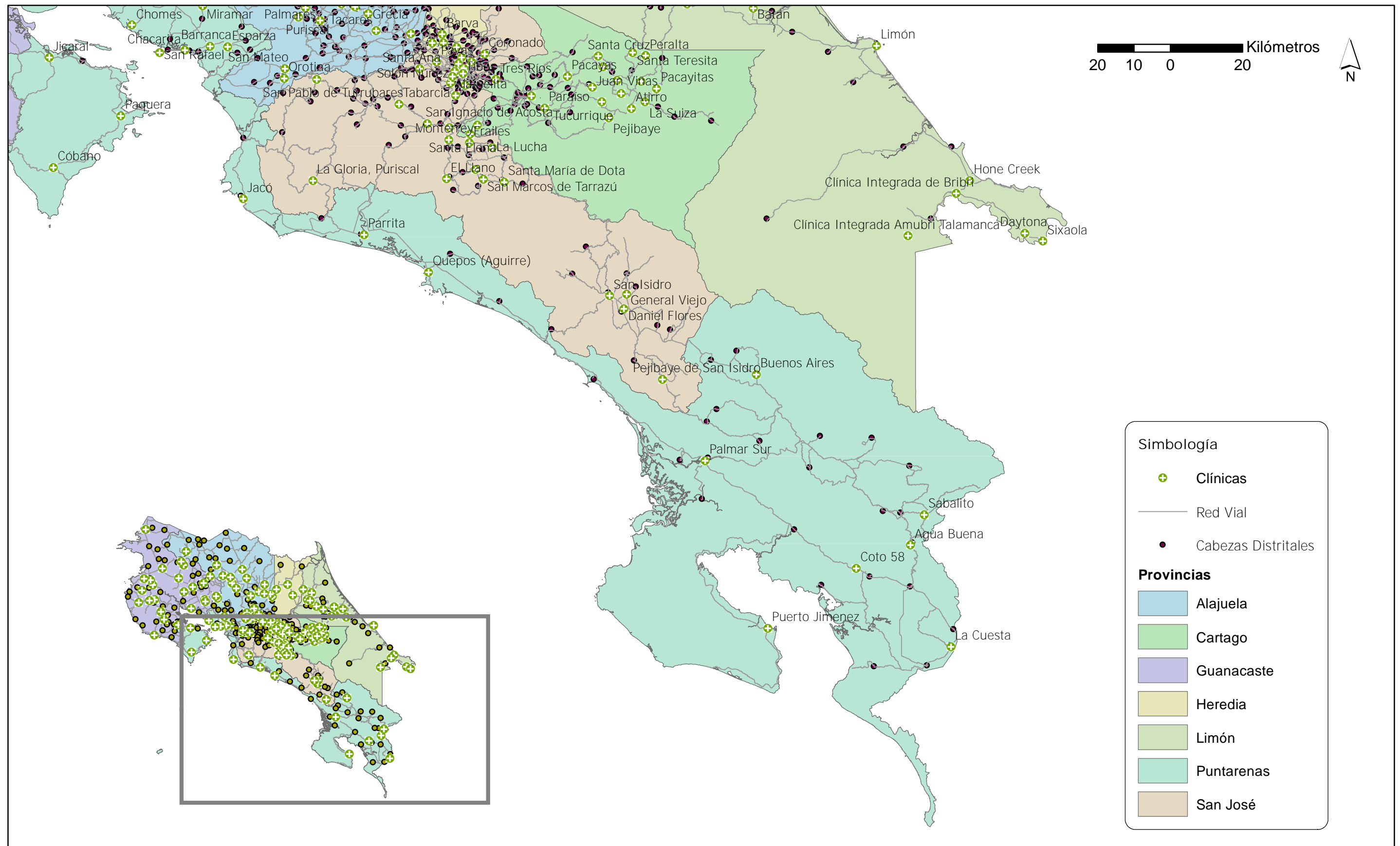


Figura 12. Ubicación de Clínicas de la CCSS en la zona Sur del país.

Fuente: ProDUS, CCSS (2015)

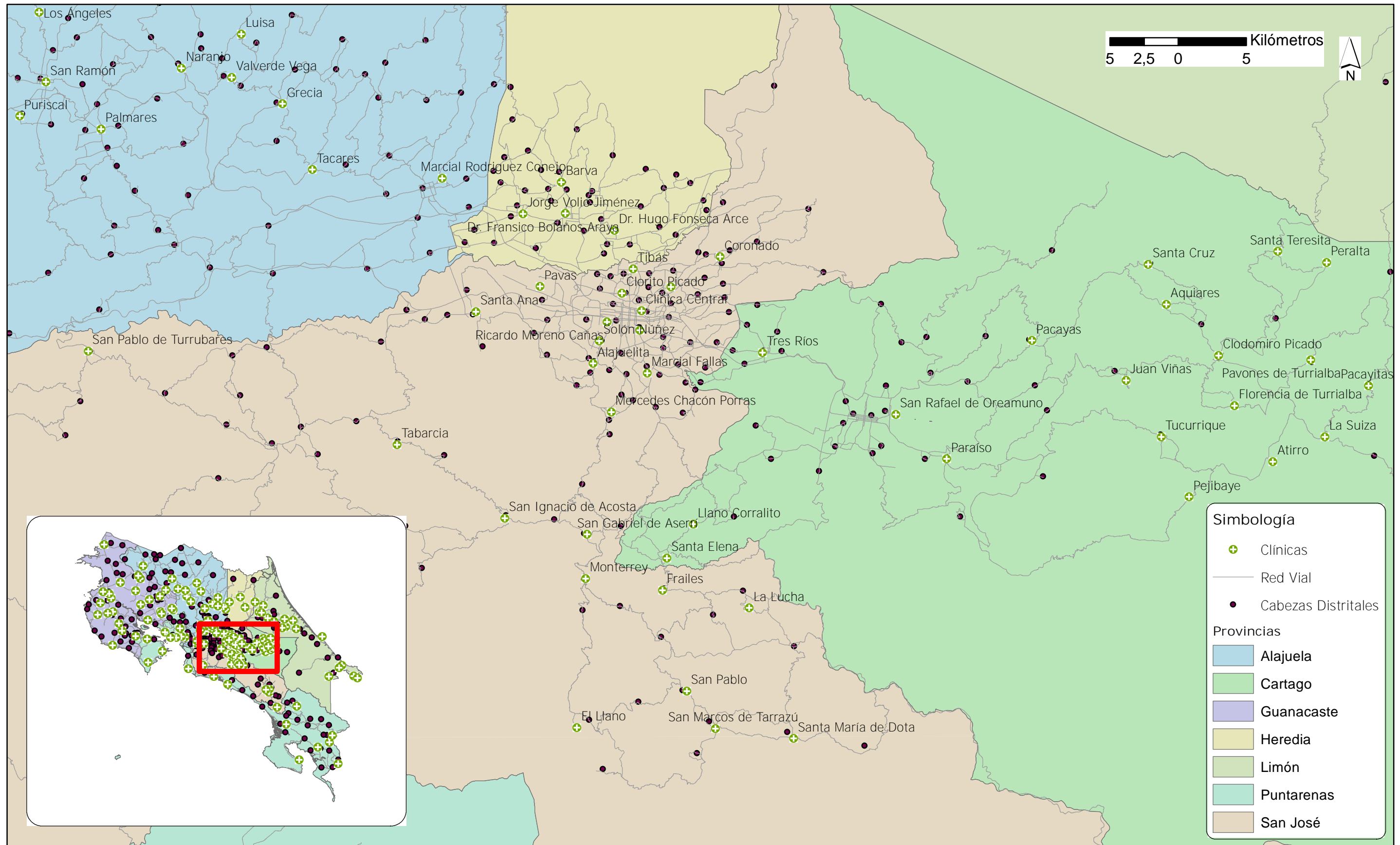


Figura 13. Ubicación de Clínicas de la CCSS en el centro del país.

Fuente: ProDUS, CCSS (2015)

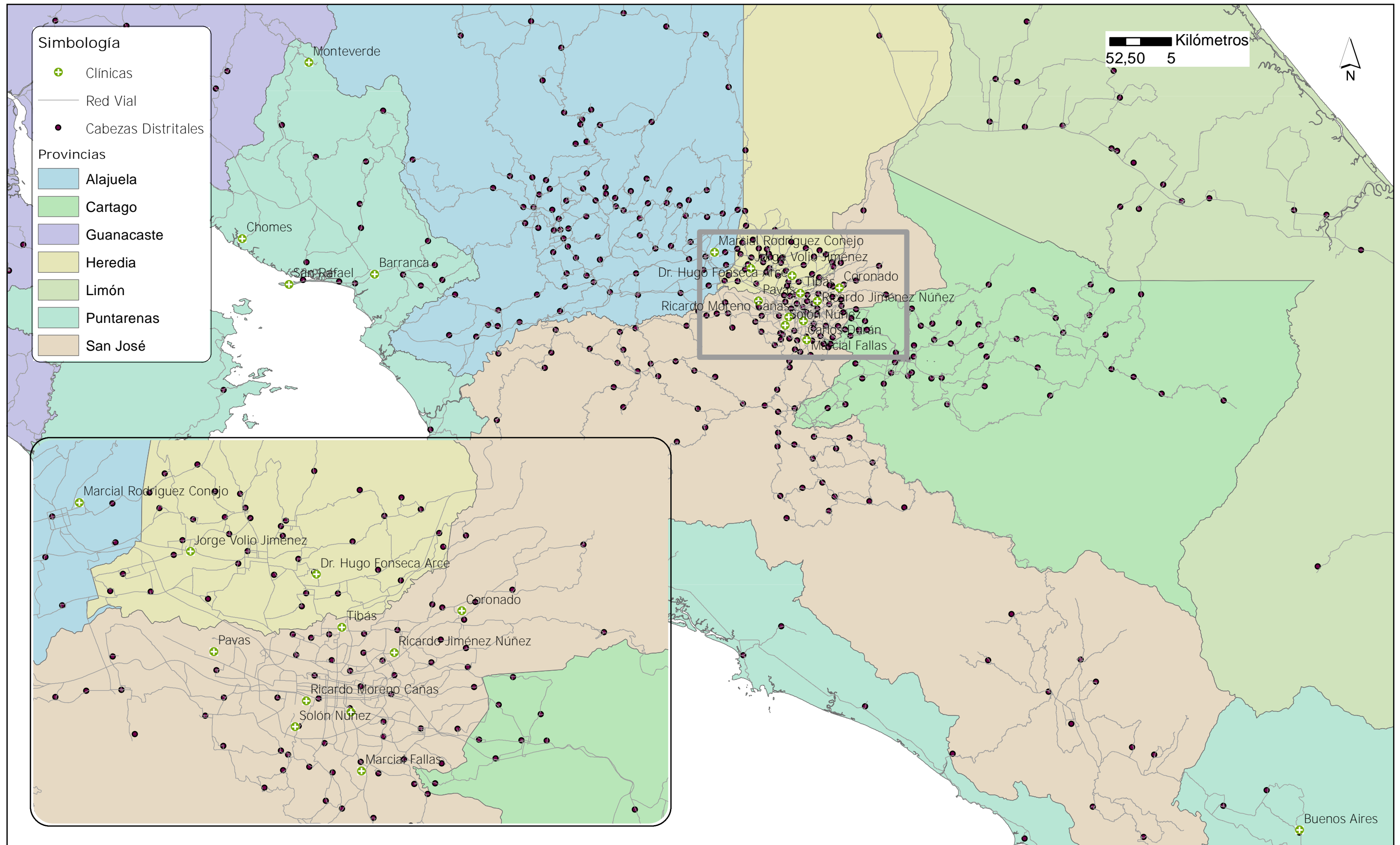


Figura 14. Mapa de ubicación clínicas de que brindan atención secundaria en el país.

Fuente: ProDUS, CCSS (2015)

Ambas costas presentan distancias largas entre sus clínicas, como es el caso del tramo de carretera de más de 40 km entre la clínica de Limón y la clínica de Hone Creek, y los tramos entre Jacó y Parrita (aprox. 40 km) y Parrita y Quepos (aprox. 20 km). Otros tramos de carretera que se encuentran descubiertos son aquellos entre Pérez Zeledón, Quepos y Santa María de Dota. Este es el mismo comportamiento observado en la ubicación de Cruz Rojas de la zona, por lo que es de esperar que esta zona presente tiempos de respuesta altos cuando ocurren accidentes viales.

Por otro lado, en la Figura 13 se muestran las clínicas ubicadas en la zona central del país. Se pueden observar tres grandes zonas con una gran densidad de clínicas, en Alajuela, San José y Cartago. Sin embargo, también se encuentran áreas considerablemente descubiertas tal como la zona entre Tacaes, Palmares y San Pablo de Turrubares, con más de 10 cabezas distritales y una red vial densa. Es de esperar que esta zona presente problemas de tiempos de respuesta, ya que las clínicas se encuentran considerablemente alejadas entre sí. Esta zona es atravesada por un tramo de la Ruta 27, la cual, por sus velocidades de operación altas, puede presentar problemas de choques graves y debe ser revisada en el análisis.

Otra zona descubierta es la que se encuentra alrededor de las clínicas de Paraíso de Cartago y San Rafael de Oreamuno, las cuales además encuentra rodeada de cabezas distritales. La Autopista Florencio del Castillo se encuentra descubierta de clínicas, tanto al Este como al Oeste, ya que las clínicas más cercanas corresponden a la Carlos Durán y la Clínica de San Rafael de Oreamuno. Sin embargo, se debe recordar de la Figura 10 que en el centro de Cartago se encuentra el hospital Maximiliano Peralta, el cual puede atender heridos graves en carretera.

Finalmente, en la Figura 14, se muestra el mapa que presenta únicamente las clínicas que atienden emergencias, es decir, las que brindan atención secundaria. Se observa, que se muestran muy concentradas en la zona central de país, a excepción de las ubicadas en Puntarenas, en particular la de Monteverde y Buenos Aires.

3.3 La Red Vial

Si bien la ubicación de los comités de la Cruz Roja y de los centros de atención médica de la CCSS representan la oferta de atención durante una emergencia, la Red Vial es una parte importante de la misma, ya que es a través de esta que las ambulancias se desplazan de un lugar a otro.

Para realizar el análisis se tomó como base la Red Vial Nacional. Después de haber ubicado todos los puntos de interés en el mapa, se procedió a agregarle a la RVN todos los tramos de la red de caminos, de manera que se tuviera acceso a todas las clínicas, hospitales, cabezas distritales y comités de la Cruz Roja. Se procuró brindarle un nivel de redundancia a la red acorde con la realidad, así como permitir el acceso a cada punto desde cada una de las direcciones de aproximación, de manera que se reflejara la oferta real de la red. En la Figura 15 se muestra la red final modelada, la cual tiene acceso a todos los puntos de interés.

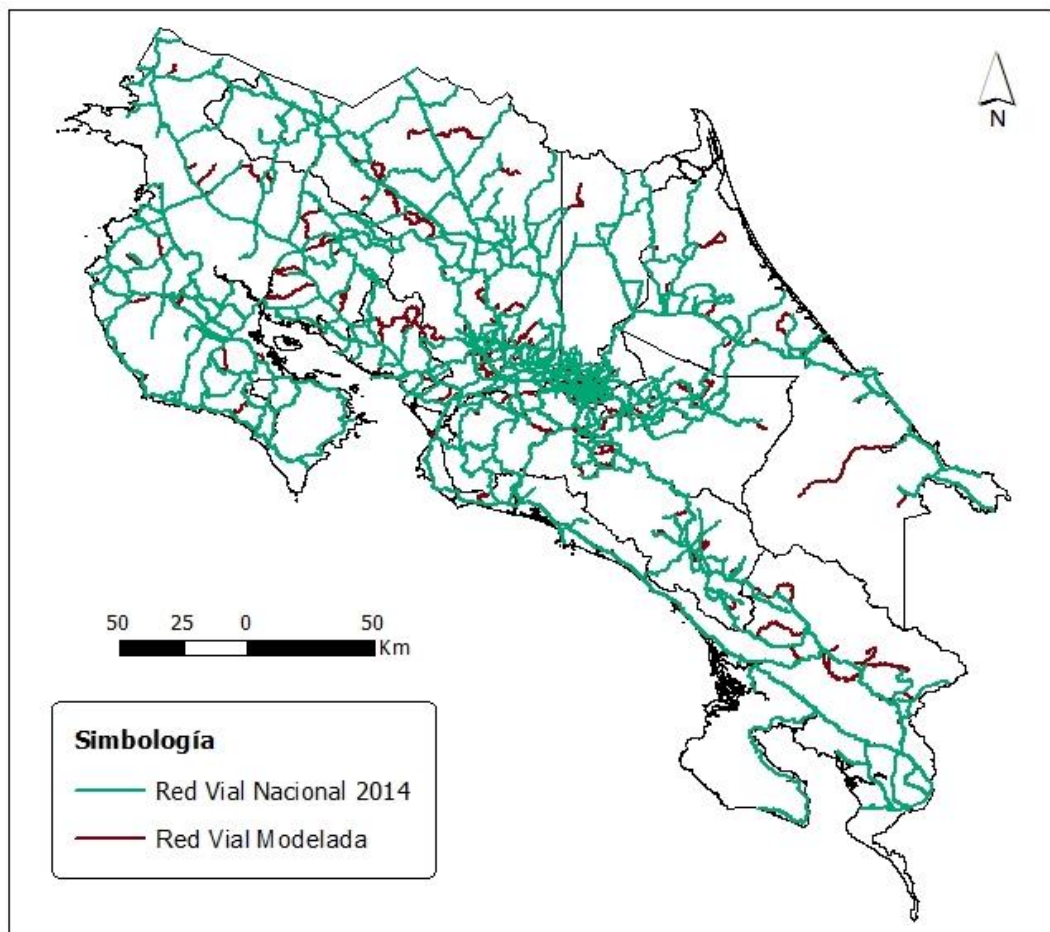


Figura 15. Red Vial modelada para el análisis

Fuente: ProDUS, 2015

Se puede observar que la RVN tiene una gran accesibilidad a todo el país y son pocos los tramos que tuvieron que ser añadidos. Sin embargo, como se explica en la próxima sección, los choques no fueron ubicados en el sitio exacto del accidente, sino en la cabecera de cada distrito en el que ocurrió el accidente, las cuales, en la mayoría de los casos, pueden ser accedidas a través de la RVN. Es probable que si se tuviera la ubicación exacta de los choques, la cantidad de tramos de la red de caminos añadida a la red modelada sería considerablemente mayor. Esto presenta una limitación, ya que si se tuvieran las ubicaciones exactas de los choques, se debe revisar y modificar la red para que esta tenga acceso a los nuevos puntos ubicados. De igual manera, los hospitales, clínicas y comités de la Cruz Roja se encuentran ubicados en zonas pobladas, por lo que también tienen acceso directo a la RVN.

En la siguiente Figura se puede ver la distribución de velocidades para la red modelada.

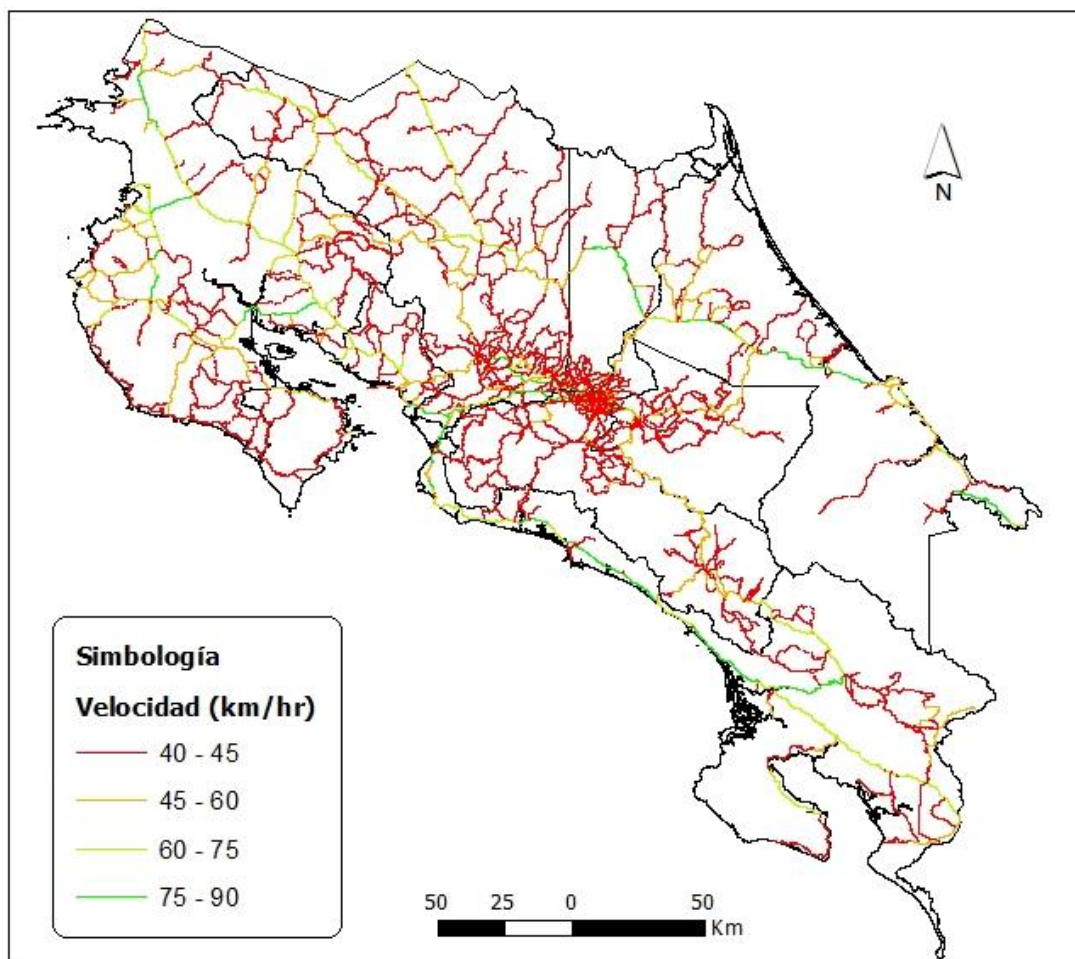


Figura 16. Límites de velocidad de la red vial modelada para el análisis.

Fuente: ProDUS (2015)

Como se mencionó anteriormente, la velocidad de operación de las ambulancias sobre la red se supone igual a los límites de velocidad establecidos para la RVN y 40 km/hora para la red cantonal, por lo que la Figura mostrada corresponde también a las velocidades de operación de las ambulancias. Sin embargo, el archivo obtenido tenía límites de velocidad inferiores a los 40 km/hr, como es el caso de las zonas escolares, los cuales se modificaron para que coincidiera con la velocidad de operación mínima establecida para las ambulancias (40 km/hr).

Se observa que la mayoría de las rutas tienen una velocidad asignada entre 40 y 45 km/hora, especialmente en las zonas de mayor densidad de red. Son pocas las rutas con velocidades mayores a los 60 km/hora y corresponden a las Rutas Nacionales, las cuales recorren grandes distancias para atravesar el país, como la Ruta 1 (Interamericana Norte), la Ruta 32 (Carretera a Limón) y la Ruta 34 (Costanera Sur).

Se observan también varios tramos de carretera con límites de velocidad menores a los 30 km/hora, sin embargo, por lo general son tramos relativamente cortos, de no más de 50 km.

3.4 Choques viales

3.4.1 Ubicación de los choques viales

La información de choques viales obtenida del Consejo de Seguridad Vial corresponde a los choques ocurridos en el año 2012. Se obtuvo la cantidad de choques por distrito, clasificado según su gravedad. Sin embargo, no fue posible obtener la ubicación exacta de cada choque. Se hizo una revisión de la lista de distritos provista, para asegurarse que coincidiera con la lista oficial del año 2014.

Idealmente, se debe correr el modelo con la ubicación exacta de los choques, de manera que se pueda obtener el tiempo de respuesta mínimo asociado a cada uno. Sin embargo, como esta información no pudo ser obtenida, se generaron puntos en cada distrito, denominados cabecera de distrito, donde se concentraran todos los choques ocurridos en ese distrito.

Existen actualmente los poblados denominados cabecera de provincia y cabecera de cantón, los cuales corresponden al centro de mayor población dentro de cada provincia y cantón, respectivamente, sin embargo, no existe un listado oficial de cabeceras de distrito, por lo que tuvieron que ser generadas de manera manual.

Para poder ubicar las cabeceras de distrito se supuso que cada cabecera de provincia y cabecera de cantón corresponden a su vez a la cabecera del distrito del distrito en el cual se encuentran ubicadas. Seguidamente, se establecieron como cabeceras de distrito todos los poblados cuyo nombre coincidiera con el del distrito en el que se encuentran ubicados. Finalmente, para los distritos restantes, se ubicó su cabecera de distrito en el centro de población más grande, por medio de una inspección visual realizada con ayuda de Google Earth y Google Maps. El punto fue ubicado entonces en la plaza, donde se encontraran la Iglesia y Escuela cercanas.

3.4.2 Choques viales mortales

En el caso de los choques viales mortales se tienen dos alternativas: que el fallecido haya muerto de inmediato debido al impacto, en cuyo caso la velocidad con la que fue atendido es irrelevante para el resultado, o que el fallecido haya muerto debido a que no se le dio atención médica a tiempo. Esta diferenciación no se ve reflejada en la clasificación según la gravedad del choque, por lo que se debe hacer una suposición. Para efectos del análisis se va a suponer que los choques con muertos corresponden a la falta de una pronta atención.

De igual manera, se debe recordar la importancia de los choques con heridos graves, ya que, como se mencionó en la justificación, 48% de los fallecidos en choques viales mueren en el sitio del accidente, mientras que el otro 52% fallece en la ambulancia camino al hospital o por complicaciones una vez atendido en el hospital. Este 52% es calificado por los cruzrojistas como herido grave, por lo que se debe tomar en consideración cuando se evalúen los tiempos de respuesta.

4. MODELACIÓN EN NETWORK ANALYST

Para determinar los tiempos de respuesta se utiliza el complemento *Network Analyst* del programa ArcGIS, en específico, los subcomplementos *Closest Facility* y *Service Area*, así como la herramienta de *Topology* para corregir los errores presentes en la red modelada. A continuación se presenta un ejemplo del procedimiento realizado por el modelo para determinar los tiempos de respuesta de las ambulancias ante choques viales.

4.1 Errores de topología

Antes de comenzar con la modelación se tuvo que revisar la red vial utilizada para corregir los errores de topología que surgieron a lo largo de su generación. Los errores de topología son aquellos asociados a la geometría de la red que evita que esta pueda ser modelada correctamente y surgen tanto por descuido o dificultades al generar el archivo de red como por la superposición de dos archivos generados de manera independiente, cuyos elementos no coinciden de manera exacta, como es el caso del archivo de la RVN y la Red Cantonal.

En este caso, se utilizó la herramienta *Topology* para buscar los errores de topología existentes en la red. Para ello se deben definir las reglas de topología que debe seguir la red modelada, así como la tolerancia de búsqueda (0,01 m). En la Figura 17 se muestran los errores que se escogieron para ser revisados y corregidos en la red. En color rosado se ejemplifica el error mencionado para cada caso. Después de definir los errores se elige la opción de *Validate Topology*, la cual busca todos los errores presentes en la red seleccionada.

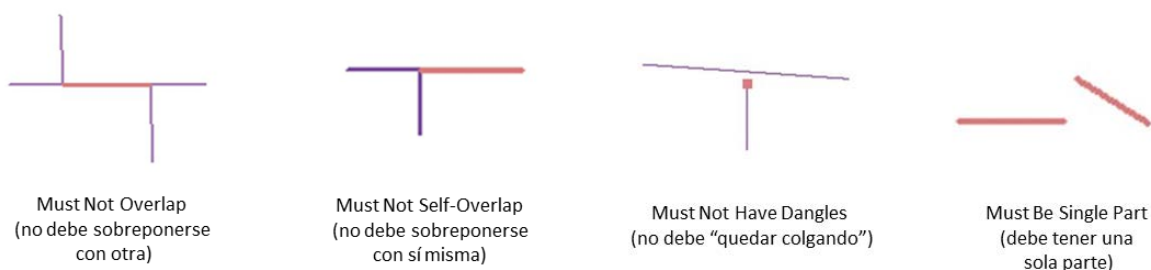


Figura 17. Errores de topología corregidos en la red

Fuente: ArcGIS (2015)

En el caso de *Must Not Overlap* y *Must Not-Self Overlap* ocurre lo mismo, ya que si se sobreponen, se estaría sobreestimando la longitud de alguna o ambas de las líneas, por lo

que se podría incurrir en errores. Además, puede que el modelo no corra correctamente porque los vértices de ambas líneas no coinciden en un punto. Se debe tener cuidado al corregir los errores en los cuales una línea no termina en una intersección (*Must Not Have Dangles*), ya que en algunos casos la línea representa una calle sin salida, o el límite de la red modelada, lo cual no representa un error. En el caso de las líneas que son multiparte, es importante que cada tramo de línea este definido de manera independiente, ya que a cada uno se le asigna tanto la longitud como la velocidad de operación correspondiente, por lo que se puede incurrir en resultados erróneos si no se definen de manera independiente (*Must Be Single Part*).

Una vez corregidos de manera manual los errores de topología de la red se vuelve a validar la topología para comprobar que se hayan solucionado correctamente. Seguidamente, se puede proceder con la modelación de los tiempos de respuesta y las áreas de servicio.

4.2 Closest Facility y Service Area

A modo de ejemplo se utiliza el caso de choques ocurridos en San Isidro de Grecia, en Alajuela. Se busca determinar a cuál Cruz Roja le corresponde la atención de este sitio, así como el tiempo que tarda en llegar. Los dos comités más cercanos son el de Grecia y el de San Pedro de Poás, por lo que hay dos alternativas de ruta. Aquel comité cuyo tiempo de respuesta sea más bajo será el encargado de atender accidentes en San Isidro de Grecia.

El primer paso consiste en determinar la distancia que existe entre cada comité al sitio del accidente, dividida según los tramos donde la velocidad de operación de las ambulancias sea diferente. De esta forma la ruta 1 (Grecia-San Isidro) se divide en dos tramos: el primero de 4086 metros con una velocidad de operación de 45 km/hr y el segundo de 3341 metros con una velocidad de 40 km/hr. Por otro lado, la ruta 2 (San Pedro-San Isidro) consta también de dos tramos: 6448 metros a 40 km/hr y 2384 a 45 km/hr, como se muestra en la Figura 18.



Figura 18. Ejemplo de modelado de tiempos de respuesta

Seguidamente, se calculan los tiempos de respuesta de cada ruta para determinar cuál es el menor. Como las distancias se encuentran en metros y las velocidades en km/hr se debe utilizar un factor de conversión de 0,06 para obtener el tiempo en minutos, tal como se explicó anteriormente y como se muestra a continuación.

$$t = 0,06 \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{v_i}$$

Ruta 1

$$t_1 = 0,06 * \left(\frac{4086}{45} + \frac{3341}{40} \right)$$

$$t_1 = 10 \text{ minutos}$$

Ruta 2

$$t_2 = 0,06 * \left(\frac{6448}{40} + \frac{2384}{45} \right)$$

$$t_2 = 13 \text{ minutos}$$

La ruta escogida es la Ruta 1, tal como se muestra en la Figura 19. En verde se muestra la ruta escogida por el programa, así como el tiempo de respuesta asignado. Ambos coinciden con el cálculo realizado.

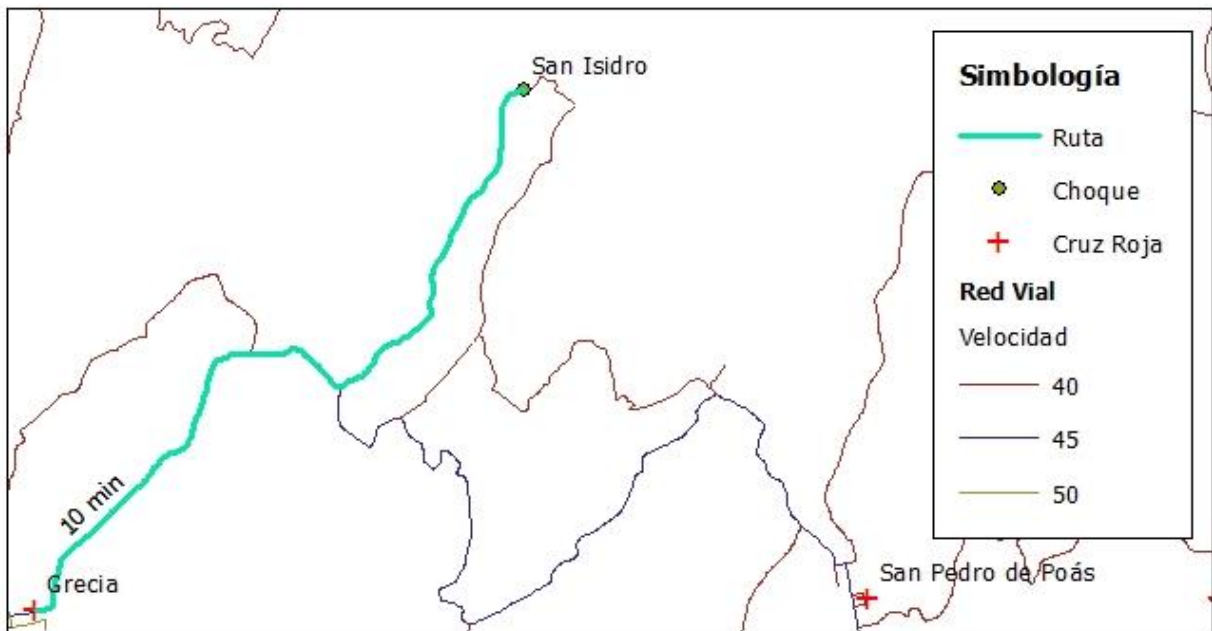


Figura 19. Ejemplo de modelado de tiempos de respuesta (cont.)

Al usar la ayuda del complemento *Closest Facility*, se debe tener cuidado al definir el valor que el programa debe usar para optimizar la ruta, ya que este tiene la opción de optimizar por distancia y de optimizar por tiempo. La optimización por distancia no es fiable, ya que no

toma en cuenta la velocidad a la que pueden viajar las ambulancias para llegar a cada punto, por lo que se debe utilizar la optimización por tiempo.

Un proceso similar se utiliza para determinar las áreas de servicio asociadas tanto a los comités de la Cruz Roja como a los Hospitales y Clínicas de la Caja. El complemento *Service Area* se utiliza principalmente para determinar el área a la cual pueden llegar las entidades en un tiempo o intervalos de tiempo determinados (ej. 5 min o 5, 10 y 15 min), o el área que se encuentran a una distancia o intervalos de distancia determinados (ej. 100 m o 100, 200 y 500 m) desde cada entidad. En este caso, sin embargo, se quiere utilizar el complemento para determinar toda el área de servicio de una entidad, delimitada por el tiempo de respuesta y la ubicación de las otras entidades. Es decir, un comité de la Cruz Roja que se encuentra alejado de otros comités va a tener un área de servicio mucho más grande que un comité que se encuentra rodeado por comités cercanos. De igual manera, un comité que se encuentra rodeado de carreteras que conformen la RVN va a tener un área de servicio más grande que uno que se encuentre rodeado de carreteras de la red cantonal, ya que puede recorrer más distancia en la misma cantidad de tiempo, debido a la velocidad de operación definida.

Para utilizar este complemento se debe definir un tiempo de respuesta determinado, con base en el cual va a ser generado el polígono que define las áreas. Para ello, se debe escoger un tiempo que sea superior al tiempo de respuesta más alto, ya que de lo contrario, algunas áreas van a quedar fuera del polígono. Por ello se elige realizar la modelación posteriormente de haber hecho el *Closest Facility*, de manera que se conozcan de antemano los tiempos de respuesta. En el caso de los comités de la Cruz Roja se utilizó un tiempo de 90 minutos (superior al tiempo máximo de 78 min), y en el caso de los Hospitales y Clínicas se utilizó un tiempo de 150 min (superior al tiempo máximo de 132 minutos).

Una alternativa puede ser escoger un tiempo de respuesta muy alto, el cual sea difícil de superar, sin embargo, se desconoce si esto podría traer problemas con la modelación. Otra opción sería iterar hasta obtener dos series de polígonos iguales, sin embargo, la comparación debe hacerse por medio de inspección visual y podría generar errores al tratarse de áreas que abarcan todo el territorio del país y una gran cantidad de facilidades, por lo que se elige la opción mencionada en el párrafo anterior.

En este caso, se debe tener cuidado al seleccionar el tipo de polígonos a ser generados, ya que existe tanto la opción de traslape y no traslape. Con el fin de obtener el área de servicio asociada a cada entidad, debe de seleccionarse la opción de polígonos sin traslape, ya que las áreas traslapadas no interesan en este caso.

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

5.1 Tiempos de respuesta

5.1.1 Áreas de servicio asociadas a los sistemas de respuesta

Como un primer resultado se muestran los mapas asociados a las áreas de servicio de cada una de las entidades involucradas en el proceso de atención. Se generaron tres mapas: uno para los comités de la Cruz Roja (dividido en 3 cuadrantes), otro únicamente para hospitales y otro para hospitales y clínicas, específicamente aquellas que brindan atención secundaria. Es importante mencionar que estas áreas se calcularon con base en el tiempo y no en la distancia. Por esta razón, hay zonas que se encuentran en blanco, las cuales corresponden a los sitios donde no se modeló la red vial existente.

Estos resultados permiten visualizar de mejor manera cuáles son las áreas que debe abarcar cada una de las entidades involucradas en proceso. Esto es importante, especialmente para los comités de la Cruz Roja ya que, como se mencionó anteriormente, actualmente las áreas asociadas a cada comité corresponden con los límites políticos definidos, por lo que es de esperar que en algunas zonas el servicio sea ineficiente.

En las Figuras 20, 21 y 22 se muestran las áreas asociadas a cada uno de los comités de la Cruz Roja en el país. Como es de esperar, con base en los mapas de ubicación de los comités de la Cruz Roja presentados anteriormente, los comités ubicados en el centro del país son los que tienen áreas de servicio menores, ya que se encuentran cercanos entre sí. Sin embargo, los comités ubicados en las zonas más alejadas del centro presentan áreas de servicio mayores, ya que los comités se encuentran más dispersos.

Los comités de Santa Rosa de Pocosol, La Cruz y Upala son los que presentan las áreas de servicio más grandes con más de 1200 km² de área. Se observa que los tres comités se encuentran cercanos, en la zona norte del país. Por otro lado, Venecia de San Carlos, Puntarenas y San Pablo de Heredia son los comités con menor área de servicio, con menos de 5,5 km². Este comportamiento se repite en el caso de las áreas de servicio de los hospitales, mostrado en la Figura 23; en el centro del país los polígonos son considerablemente más pequeños que en las zonas alejadas del centro. Sin embargo, como la cantidad de hospitales es significativamente menor a la cantidad de comités de la Cruz Roja, sus áreas de servicio son considerablemente mayores. Los hospitales con las áreas de

servicio más grandes corresponden al Hospital de la Anexión, el Hospital de Guápiles y el Enrique Baltodano Briceño, con más de 4800 km² de área. Esto es 4 veces más que las áreas de servicio más grandes asociadas a los comités de la Cruz Roja.

Por otro lado, los hospitales con menores áreas de servicio corresponden al Manuel Mora Valverde, San Vicente de Paul y Rafael Ángel Calderón, con menos de 350 km², lo cual es significativamente mayor al área de servicio más pequeña de los comités de la Cruz Roja.

Finalmente, en la Figura 24 se muestra el mapa de las áreas de servicio de los centros de atención de emergencias médicas, el cual incluye los hospitales y las clínicas de segundo nivel. Se observa una diferencia notable en el área de servicio del hospital Victor Manuel Sanabria, debido a las clínicas de Monteverde, Chomes y Barranca. Se observa que la clínica de San Rafael tiene un área de influencia muy pequeña, por lo que su efecto es despreciable. Por otro lado, la clínica de Buenos Aires reduce el área de influencia tanto del Fernando Escalante Pradilla como del Tomas Casas. Si bien esto tiene un efecto positivo en los tiempos de respuesta, los hospitales con las mayores áreas de servicio no se ven afectados, por lo que es de esperar que los tiempos altos no se vean alterados al incluir en el análisis de las clínicas que actualmente brindan un nivel de servicio de segundo nivel.

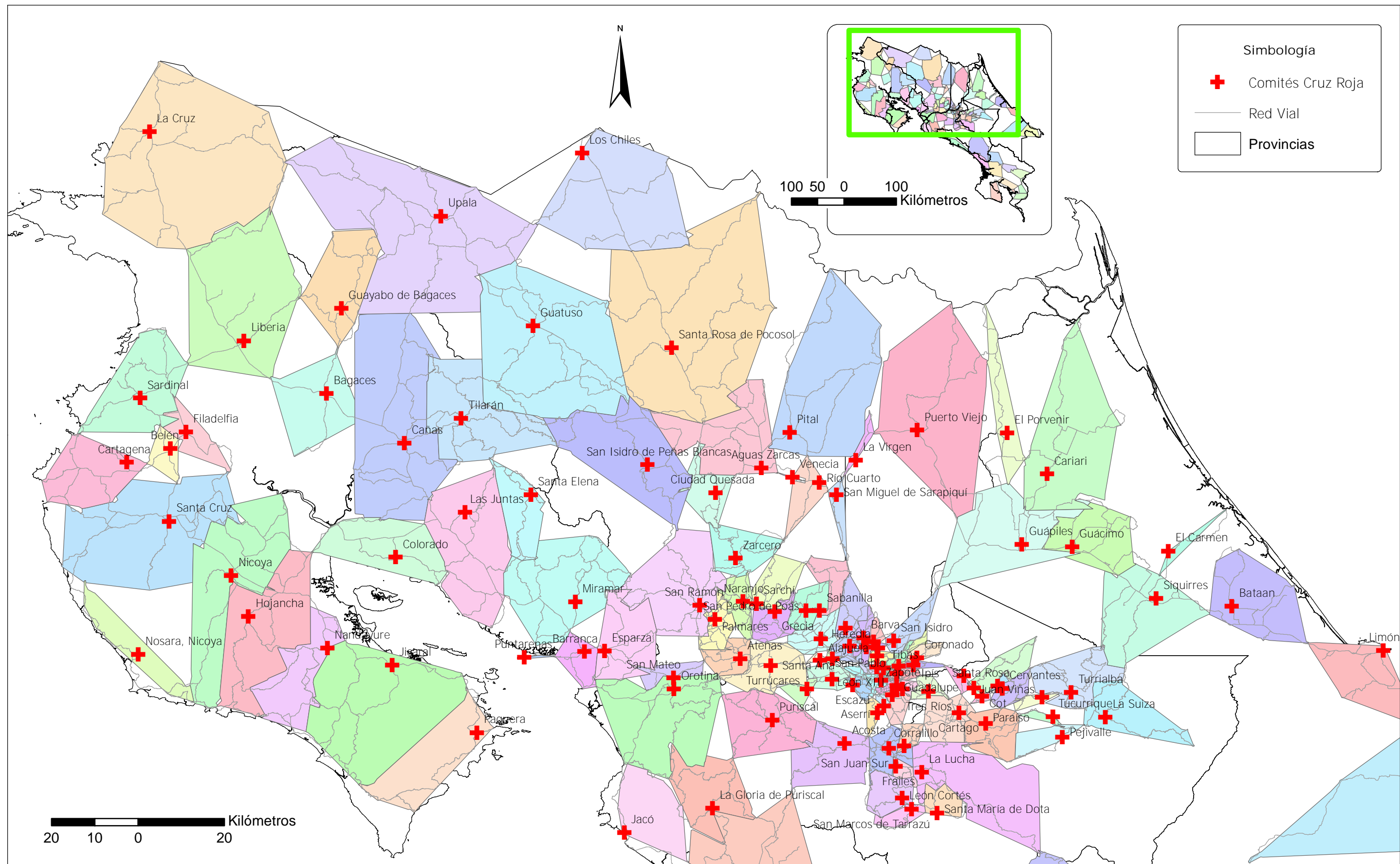


Figura 20. Áreas de servicio asociadas a los comités de la Cruz Roja (Zona Norte)
 Fuente: Cruz Roja costarricense, ProDUS

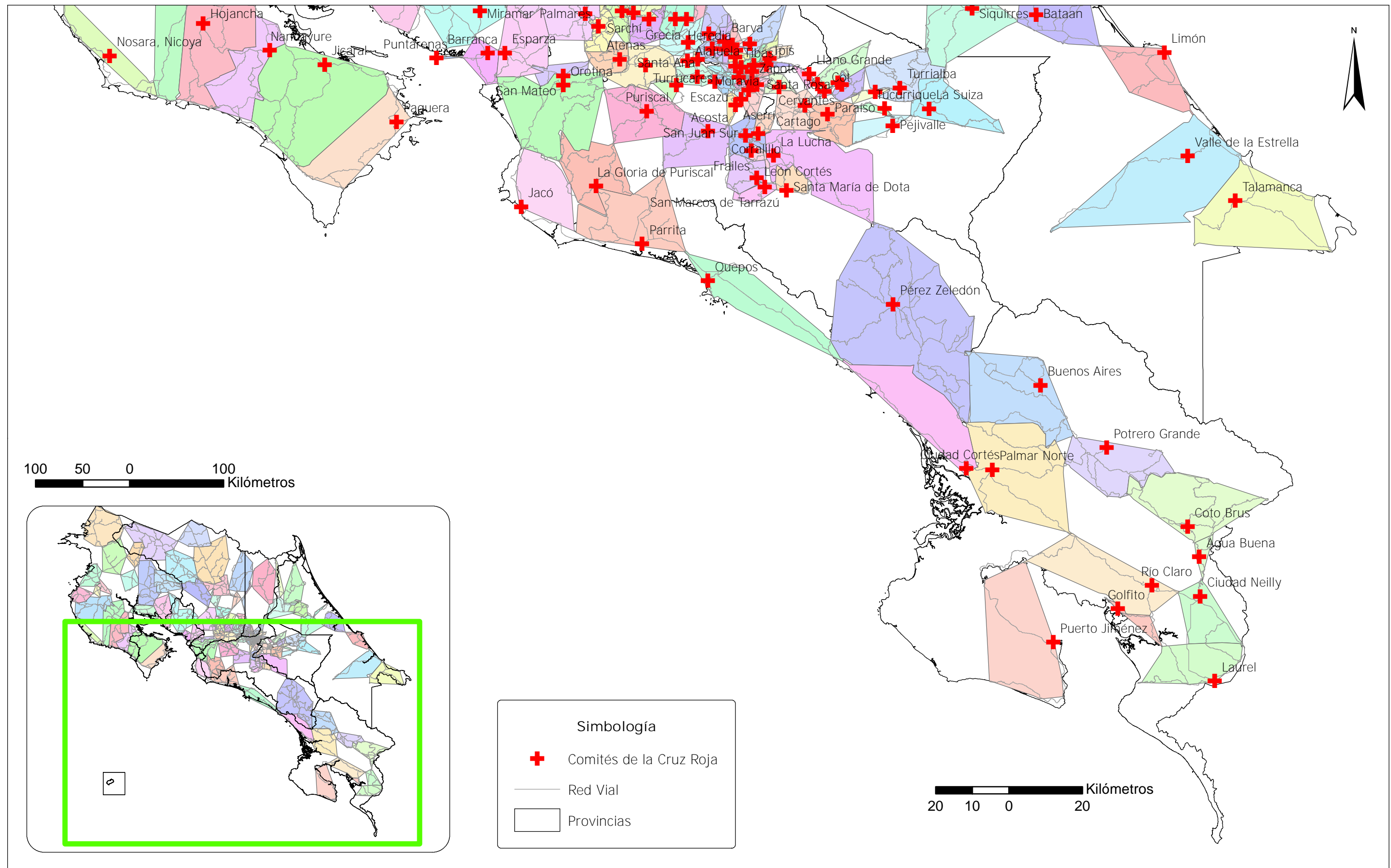


Figura 21. Áreas de servicio asociadas a los comités de la Cruz Roja (Zona Sur)

Fuente: Cruz Roja costarricense, ProDUS

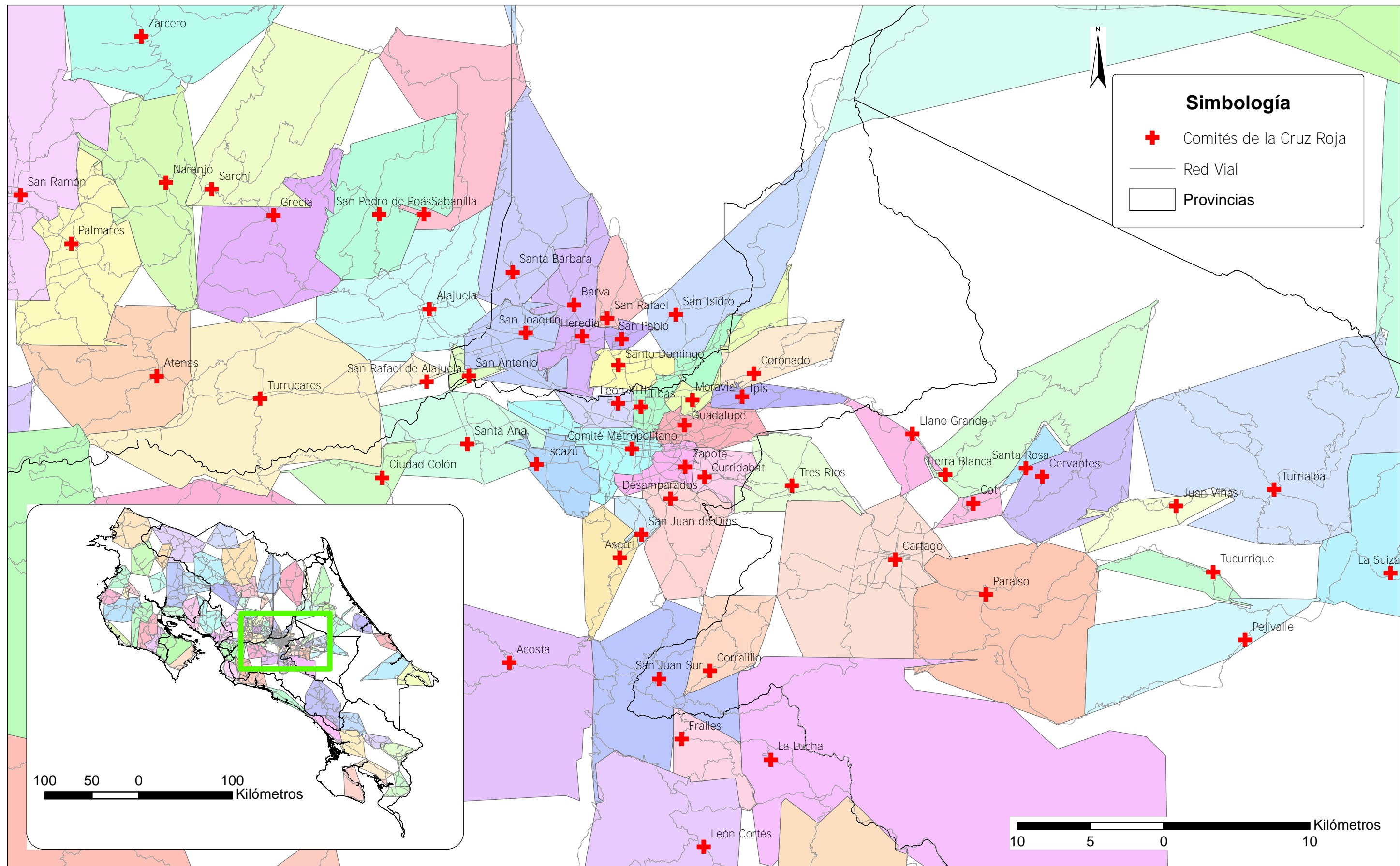


Figura 22. Áreas de servicio asociadas a los comités de la Cruz Roja (Centro del país).

Fuente: Cruz Roja costarricense, ProDUS

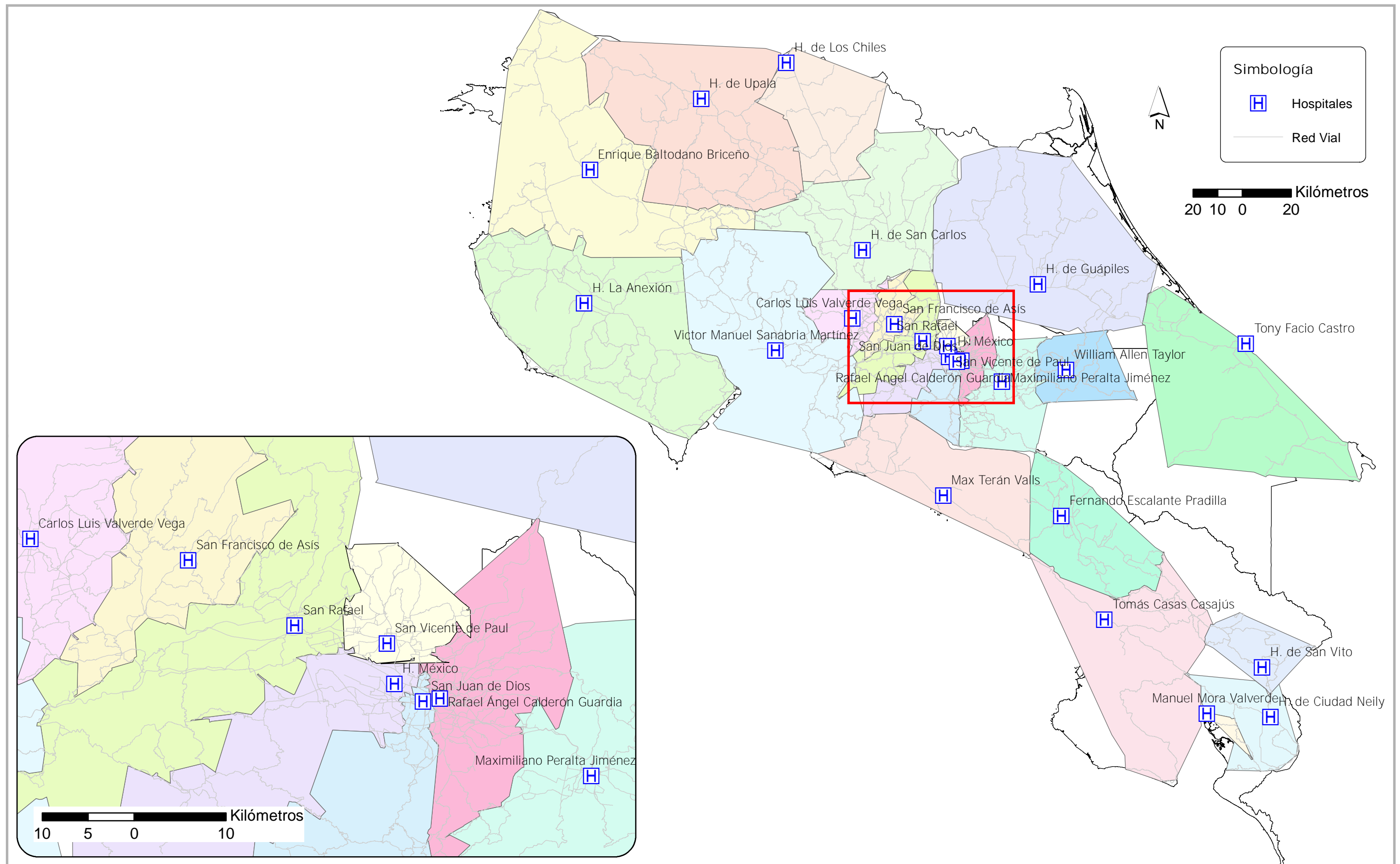


Figura 23. Áreas de servicio asociadas a los hospitales de la CCSS en todo el país

Fuente: ProDUS, CCSS (2015)

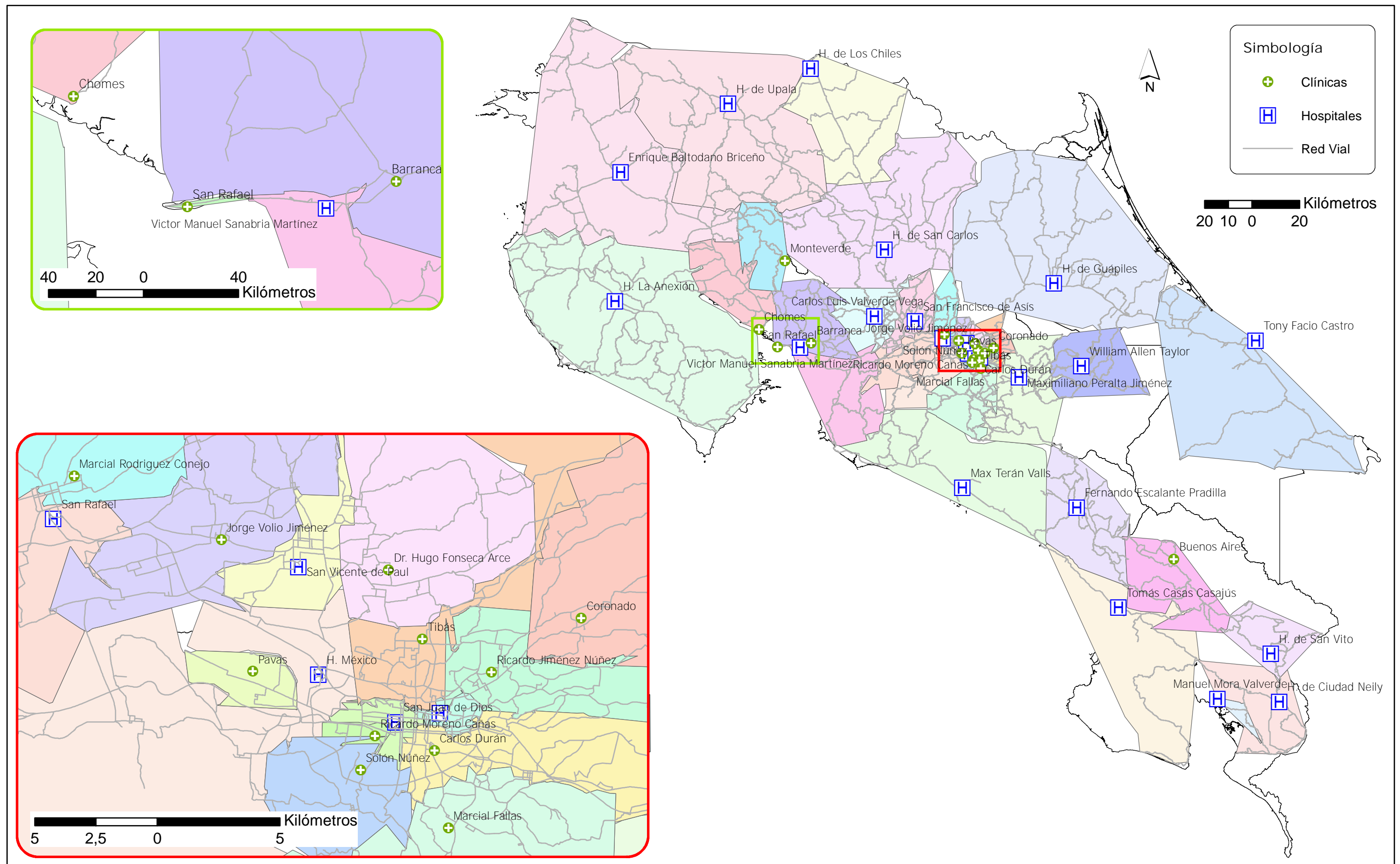


Figura 24. Áreas de servicio asociadas a los hospitales y las clínicas que atienden emergencias médicas

Fuente: ProDUS, CCSS (2015)

5.1.2 Clasificación de los tiempos de respuesta según el método de Jenks

Una vez obtenidos los tiempos de respuesta se procedió a clasificarlos utilizando el método de Jenks, como se explicó anteriormente. Se obtuvieron tiempos de respuesta diferentes para el caso en el que se consideran únicamente los hospitales y para el caso en el que se consideran tanto hospitales como clínicas que brindan atención secundaria. Sin embargo, para efectos de generar los intervalos de clasificación se utilizaron como base los tiempos de respuesta considerando únicamente hospitales, ya que representan el caso más crítico y es la alternativa base con la que se va a trabajar. En el Anexo 5 se muestran todos los resultados de tiempos de respuesta obtenidos para cada distrito.

Es importante mencionar que los tiempos de respuesta mostrados a continuación corresponden al tiempo total del recorrido que debe realizar la ambulancia para atender al accidentado. Este recorrido corresponde a la suma de los tiempos asociados al tramo desde el comité respectivo hasta la ubicación del accidente y el tramo desde el sitio del accidente hasta el centro de atención médica. A menos de que se especifique lo contrario, al discutir los tiempos de respuesta se está hablando del tiempo que tarda la ambulancia en hacer todo el recorrido.

En la Figura 25 se muestra el histograma de frecuencias de los tiempos de respuesta al hospital más cercano al sitio del accidente.

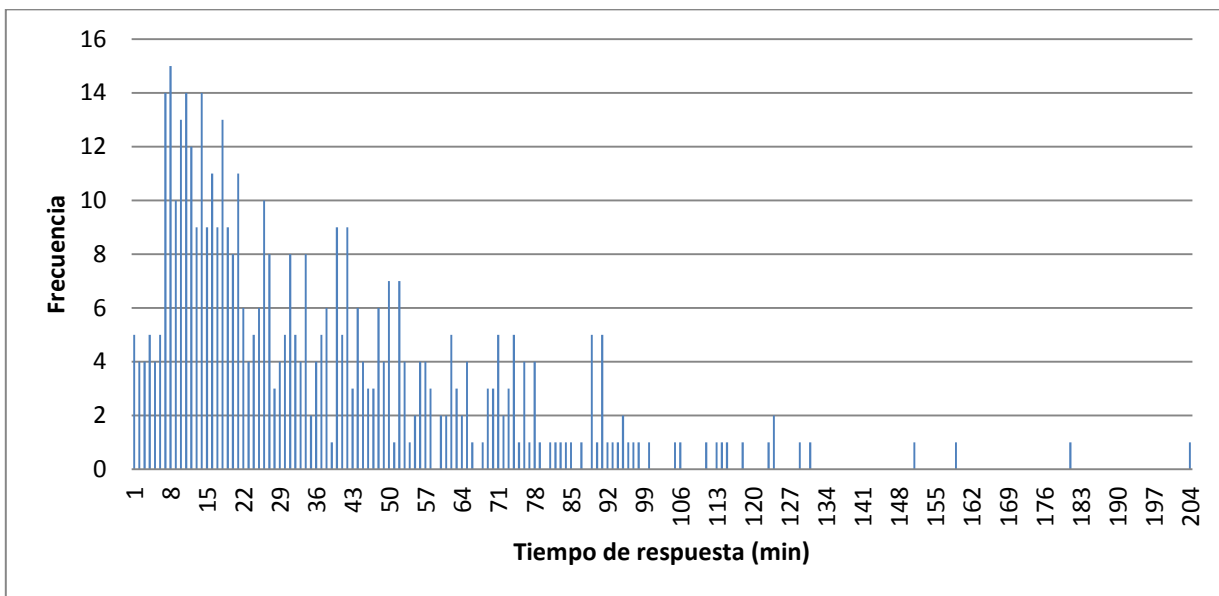


Figura 25. Histograma de frecuencias de los tiempos de respuesta de las ambulancias considerando únicamente atención hospitalaria

Se observa que conforme aumenta el tiempo de respuesta, disminuye su ocurrencia. Sin embargo, no es a partir de los 95 minutos, aproximadamente, que se observa una disminución significativa de la frecuencia, donde ya podría considerarse que el tiempo de respuesta es inaceptable. Se muestra también que los tiempos de respuesta más bajos (menores a los 7 min.) presentan una incidencia más baja, es decir, que estos tiempos de respuesta no son tan fáciles de obtener, ya que tanto el comité de la Cruz Roja como el hospital deben estar muy cercanos al sitio del accidente. Los tiempos de respuesta que ocurren con mayor frecuencia son los que se encuentran entre los 7 y los 20 minutos aproximadamente.

El programa de ArcGIS utiliza el histograma de frecuencias para hacer la clasificación según el método de Jenks. En el siguiente cuadro se muestra la clasificación de Jenks, así como la ocurrencia de cada una de las categorías. Los intervalos obtenidos fueron modificados para que los quiebres se dieran en el múltiplo de 5 más cercano al valor dado por el programa. Además, se modificó el valor de 65 a 60 minutos para que coincidiera con la Hora de Oro considerada por lo cruzrojistas.

Cuadro 6. Clasificación cualitativa de los tiempos de respuesta de las ambulancias, según el método de Jenks, así como la ocurrencia de cada uno, considerando únicamente hospitales.

Clasificación	Tiempo (min)	Frecuencia
Muy bueno	0 – 19	179
Bueno	20 – 39	113
Regular	40 – 59	85
Malo	60 – 99	77
Muy malo	100 – 205	17

Del cuadro se observa que los primeros tres rangos no presentan gran diferencia en los intervalos, ya que todos contienen intervalos de 20 min. Los últimos dos rangos se encuentran más espaciados: la clasificación de regular contiene un intervalo de media hora y la de muy malo un intervalo de más de 100 minutos. Conforme se amplían los rangos, disminuye la frecuencia, tal como se muestra en el gráfico y se comprueba al observar los datos del cuadro. De esta manera, si bien el rango es más amplio, incluye menos datos que los otros, ya que la ocurrencia de estos tiempos es menor.

Esto indica que los tiempos de respuesta altos no son los más frecuentes, lo cual es bueno en términos del diagnóstico. Sin embargo, 94 distritos es un número significativo, por lo que se deben revisar estos distritos en términos de choques para ver si coinciden con los distritos en los que los choques equivalentes son altos y si representan un distrito problemático. Además, si se considera que estos datos corresponden a los tiempos de respuesta únicamente a los hospitales, es de esperar que los datos mejoren al considerar también las clínicas.

En la siguiente figura se muestra el histograma de frecuencias de los tiempos de respuesta al considerar también las clínicas que atienden emergencias en el análisis. Se observa que la distribución es muy parecida a la mostrada en el caso de los hospitales, es decir, considerar las clínicas no causa una diferencia significativa en los tiempos. Esto es de esperar, ya que únicamente se tienen 15 clínicas con la capacidad de atender emergencias graves, como se mencionó anteriormente, y estas no se encuentran bien distribuidas a largo de todo el país.

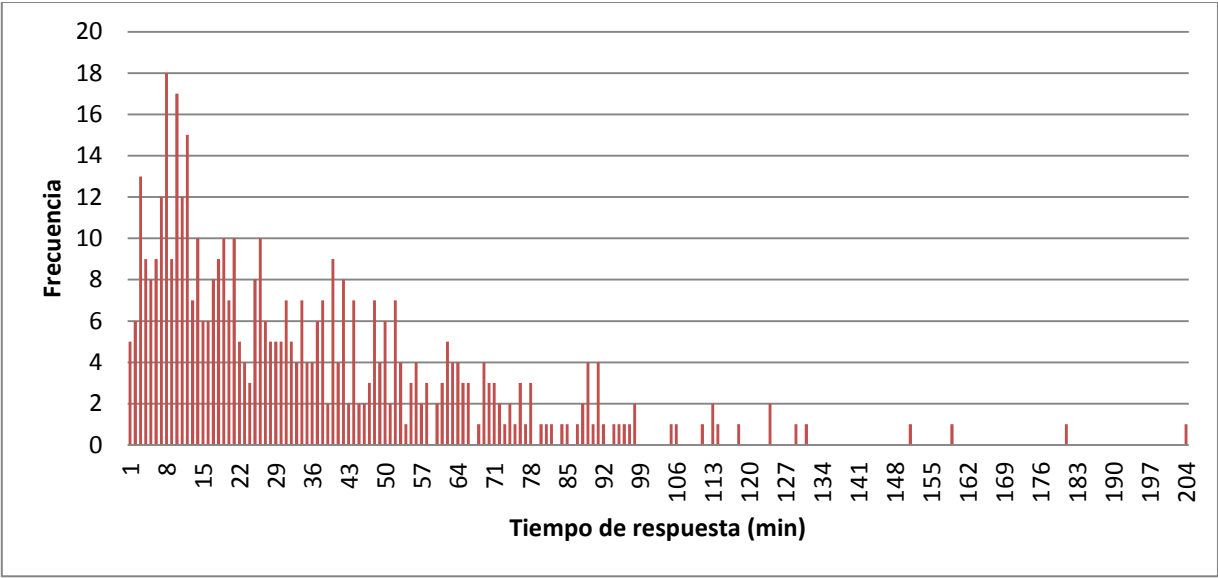


Figura 26. Histograma de frecuencias de los tiempos de respuesta de las ambulancias considerando atención en hospitales y clínicas de segundo nivel

Se observa que la distribución es muy parecida a la mostrada en el caso de los hospitales, es decir, considerar las clínicas no causa una diferencia significativa en los tiempos. Esto es de esperar, ya que únicamente se tienen 15 clínicas con la capacidad de atender emergencias graves, como se mencionó anteriormente, y estas no se encuentran bien distribuidas a largo de todo el país.

Se puede apreciar un aumento en la ocurrencia de los tiempos de respuesta más bajos, donde anteriormente el máximo era 15, ahora se aumenta a 18. De igual manera, se observa una disminución en la frecuencia alrededor de los 90 minutos, donde se pasa de una frecuencia de 5 a una de 4, sin embargo, esto no puede considerarse como significativo.

Seguidamente, se procede a clasificar los tiempos de respuesta obtenidos al considerar las clínicas en las categorías mencionadas anteriormente. En el siguiente cuadro se muestran los resultados obtenidos.

Cuadro 7. Frecuencia de los tiempos de respuesta de las ambulancias, según su clasificación, al considerar tanto hospitales como clínicas de segundo nivel.

Clasificación	Tiempos (min)	Frecuencia
Muy bueno	0 – 19	190
Bueno	20 – 39	114
Regular	40 – 59	80
Malo	60 – 99	72
Muy malo	100 – 205	15

La clasificación obtenida para el caso de los hospitales se mantiene, ya que es la base de comparación con los otros escenarios. Se observa que la frecuencia de las dos últimas categorías disminuye, pero no de manera significativa. Por lo tanto, si bien los tiempos de respuesta obtenidos de esta manera son mejores que en el caso en el que se consideran únicamente los hospitales, aún no causan una mejora significativa del servicio. Es decir, los tiempos continúan siendo altos.

En el siguiente cuadro se muestran los distritos que más se ven beneficiados al considerar las clínicas que atienden emergencias dentro del análisis. Se muestran todos aquellos distritos cuyos tiempos de respuesta tuvieron una mejoría de 10 min. Se observa que todos los distritos con una mejoría de más de 10 minutos en los tiempos de respuesta se encuentran en Puntarenas y Guanacaste, aun cuando la mayor cantidad de clínicas de atención secundaria se encuentran en San José, como se muestra en la Figura 14. Es decir, las clínicas ubicadas en San José no ayudan en mejorar de manera significativa los tiempos de respuesta.

Cuadro 8. Distritos con una mejoría de más de 10 min en los tiempos de respuesta al considerar en el análisis las clínicas que atienden emergencias médicas.

Código de distrito	Distrito	Tiempo total a hospital (min)	Tiempo total a hospital o clínica (min)	Diferencia de tiempo (min)
60107	Guacimal	73	62	11
60303	Potrero Grande	49	37	12
60307	Chánguena	75	63	12
50701	Juntas	50	37	13
50703	San Juan Grande	57	44	13
50702	Sierra	63	50	13
60106	Manzanillo	74	61	13
60305	Pilas	123	106	17
50805	Líbano	93	75	18
60302	Volcán	71	49	22
50802	Quebrada Grande	91	63	28
60103	Chomes	79	37	42
60309	Brunka	78	32	46
60301	Buenos Aires	61	2	59
60109	Monteverde	82	5	77

Hay 4 distritos con una mejora de más de media hora en los tiempos de respuesta, sin embargo, se debe considerar que las clínicas no trabajan con una jornada de 24 horas, por lo que la mejoría es temporal y se da únicamente durante unas horas del día. Por otro lado, todavía se deben comparar los datos de los tiempos de respuesta obtenidos por aquellos de los choques en cada distrito, para determinar cuáles son los que presentan una problemática seria. En el caso de que alguno de los distritos mostrados en el cuadro anterior presente además una alta frecuencia de choques equivalentes, se puede plantear la recomendación de que ciertas clínicas en el país amplíen su horario laboral a las 24 horas, lo cual puede ayudar a disminuir la mortalidad de ciertos choques, a través de un tiempo de atención más rápido.

De igual manera, se calculan los tiempos de respuesta considerando todas las clínicas del país y si se observa que alguna de ellas puede mejorar los tiempos de forma significativa, se puede plantear entonces mejorar el servicio brindado por esta clínica, de manera que no solo amplíe su horario laboral, sino también pase a ser una clínica de segundo nivel.

5.2 Choques viales

5.2.1 Clasificación por gravedad y choques equivalentes

A continuación se presentan los resultados tanto de cantidad de choques obtenidos a nivel de provincia y cantón, así como las variables estadísticas más importantes. Se muestran tanto la cantidad de choques ocurridos según su gravedad (fallecidos, heridos graves y heridos leves), como la cantidad de choques equivalentes calculada para cada caso.

Para ello se muestra primero un ejemplo de cálculo de choques equivalentes para el cantón de San José, utilizando los factores explicados anteriormente. En el Cuadro 9 se observa que en el cantón de San José ocurrieron 18 choques con fallecidos, 93 choques con heridos graves y 1093 choques con heridos leves. La cantidad de choques equivalentes se calcula con ayuda de la ecuación 2:

$$\text{Choques equivalentes} = 3 * \text{heridos leves} + 12 * \text{heridos graves} + 20 * \text{fallecidos}$$

$$\text{Choques equivalentes} = 3 * 1079 + 12 * 93 + 20 * 18$$

$$\text{Choques equivalentes} = 4713$$

Del Cuadro 9 también se puede observar que la provincia con mayor cantidad de choques en todas las categorías en la provincia de San José, seguida de la provincia de Alajuela. Además, se observa que la diferencia más significativa entre estas dos provincias se encuentra en la cantidad de choques con heridos leves, que si bien es el factor de menor peso en el cálculo de los choques equivalentes, en este caso genera un aumento importante en la cantidad de choques equivalentes.

El resto de provincias no siguen una tendencia tan marcada: la tercer provincia con mayor cantidad de choques con fallecidos y choques con heridos graves es Puntarenas, mientras que Cartago ocupa el tercer lugar en cantidad de choques con heridos leves.

Heredia es la provincia con menor cantidad de choques con fallecidos, mientras que Cartago es la provincia con menor cantidad de choques con heridos graves y Guanacaste la de menor cantidad de choques con heridos leves. Se puede observar también que si bien el cantón de Pococí es el que tuvo mayor cantidad de choques con fallecidos, este no se encuentra en la provincia con mayor cantidad de choques con fallecidos (San José).

Cuadro 9. Cantidad de choques ocurridos por provincia y cantón, en el año 2012, clasificados según su gravedad, así como choques equivalentes calculados

<i>Cantón</i>	Fallecido	Herido Grave	Herido Leve	Choques equivalentes
Total Provincia San José	68	392	3131	15457
San José	18	93	1079	4713
Escazú	7	9	171	761
Desamparados	3	37	317	1455
Puriscal	1	18	48	380
Tarrazú	0	5	21	123
Aserrí	1	8	57	287
Mora	2	6	40	232
Goicoechea	4	27	227	1085
Santa Ana	3	19	174	810
Alajuelita	0	5	41	183
Vázquez de Coronado	4	22	86	602
Acosta	0	3	9	63
Tibás	3	10	142	606
Moravia	5	13	106	574
Montes de Oca	3	12	151	657
Turrubares	0	1	2	18
Dota	1	4	7	89
Curridabat	3	17	122	630
Pérez Zeledón	6	82	328	2088
León Cortés	4	1	3	101
Total Provincia Alajuela	60	300	1490	9270
Alajuela	13	88	663	3305
San Ramón	3	28	149	843
Grecia	4	21	149	779
San Mateo	2	2	5	79
Atenas	2	7	32	220
Naranjo	6	18	49	483
Palmares	0	13	47	297
Poás	0	10	34	222
Orotina	2	16	56	400
San Carlos	19	58	205	1691
Alfaro Ruiz	0	5	22	126

Cuadro 8. Cantidad de choques ocurridos por provincia y cantón, en el año 2012, clasificados según su gravedad, así como choques equivalentes calculados (cont.)

Cantón	Fallecido	Herido Grave	Herido Leve	Choques equivalentes
Valverde Vega	0	5	27	141
Upala	3	13	18	270
Los Chiles	4	13	22	302
Guatuso	2	3	12	112
Total Provincia Cartago	26	116	939	4729
Cartago	5	46	418	1906
Paraiso	2	9	107	469
La Unión	11	17	113	763
Jiménez	1	5	18	134
Turrialba	4	12	147	665
Alvarado	1	4	11	101
Oreamuno	0	10	66	318
El Guarco	2	13	59	373
Total Provincia Heredia	19	127	896	4592
Heredia	8	41	407	1873
Barva	0	7	23	153
Santo Domingo	2	14	117	559
Santa Bárbara	1	5	26	158
San Rafael	0	7	48	228
San Isidro	1	1	21	95
Belén	1	10	75	365
Flores	1	5	57	251
San Pablo	0	1	34	114
Sarapiquí	5	36	88	796
Total Provincia Guanacaste	35	245	378	4774
Liberia	6	32	86	762
Nicoya	6	54	70	978
Santa Cruz	3	40	44	672
Bagaces	3	14	30	318
Carrillo	7	27	35	569
Cañas	1	27	54	506
Abangares	5	16	26	370

Cuadro 8. Cantidad de choques ocurridos por provincia y cantón, en el año 2012, clasificados según su gravedad, así como choques equivalentes calculados (cont.)

Cantón	Fallecido	Herido Grave	Herido Leve	Choques equivalentes
Tilarán	1	6	11	125
Nandayure	3	11	6	210
La Cruz	0	7	9	111
Hojancha	0	11	7	153
Total Provincia Puntarenas	52	290	722	6686
Puntarenas	13	78	268	2000
Esparza	6	22	103	693
Buenos Aires	5	38	53	715
Montes de Oro	1	7	23	173
Osa	7	30	55	665
Aguirre	7	19	35	473
Golfito	3	27	43	513
Coto Brus	0	8	28	180
Parrita	3	8	28	240
Corredores	5	26	49	559
Garabito	2	27	37	475
Total Provincia Limón	46	190	432	4496
Limón	11	38	52	832
Pococí	19	62	226	1802
Siquirres	7	44	72	884
Talamanca	1	8	7	137
Matina	4	17	25	359
Guácimo	4	21	50	482
Resumen de variable estadísticas de choques por cantón				
Choques	Fallecido	Herido Grave	Herido Leve	Choques equivalentes
Total	306	1660	7988	50004
Promedio	4	20	99	617
Mediana	3	13	49	400
Desviación estándar	4	20	154	727
Valor máximo	19	93	1079	4713
Valor mínimo	0	1	2	18

Fuente: COSEVI (2014)

En términos generales, se observa la misma tendencia en todos los casos: cuanto mayor la gravedad, menor es la ocurrencia del choque. Por otro lado, se tiene que el cantón con mayor cantidad de choques con fallecidos no necesariamente coincide con el cantón con mayor cantidad de choques equivalentes. De igual manera, no siempre el cantón sin choques con fallecidos coincide con el cantón con menor cantidad de choques equivalentes. Esto es importante ya que se observa que el peso asignado a la cantidad de choques con heridos graves y leves influye en el cálculo de los choques equivalentes de manera significativa, lo cual puede ayudar a disminuir el sesgo que se da cuando en los choques con fallecidos únicamente se considera a aquellos que murieron en el sitio del accidente.

Al considerar las variables estadísticas se puede observar una gran variabilidad en los datos obtenidos, lo cual se ve reflejado en el hecho de que la desviación estándar es mayor o igual al promedio, en todos los casos. Por otro lado, el promedio y la mediana difieren de manera considerable en el caso de choques con heridos leves y choques equivalentes, mientras que en el caso de los choques con fallecidos difieren únicamente en una unidad. Además, en todos los casos la mediana se encuentra mucho más cercana al valor mínimo que al valor máximo, por lo que se concluye que los datos tienen un sesgo significativo. Esto coincide con la observación de que cuanto menor la gravedad de los choques, mayor es la ocurrencia, tendencia que se observa también en el histograma de frecuencias.

A continuación se muestran los datos de choques con mayor detalle: a nivel de distrito. En la siguiente figura se observa el histograma de frecuencias para la cantidad de choques con fallecidos por distrito, ocurridos en el 2012.

Se observa que los choques con fallecidos ocurren con relativamente poca frecuencia. En más de 300 distritos no ocurrieron choques con fallecidos, lo cual corresponde a aproximadamente 65% de los distritos considerados (472). Se observa una tendencia importante: conforme aumenta la cantidad de choques con fallecidos disminuye de manera significativa la frecuencia con la que ocurren. El valor máximo de choques con fallecidos por distrito en un año corresponde a 6, sin embargo, este hecho ocurrió únicamente en 3 de los 472 distritos. De igual manera, la frecuencia para el caso de 4 y 5 choques con fallecidos es relativamente baja.

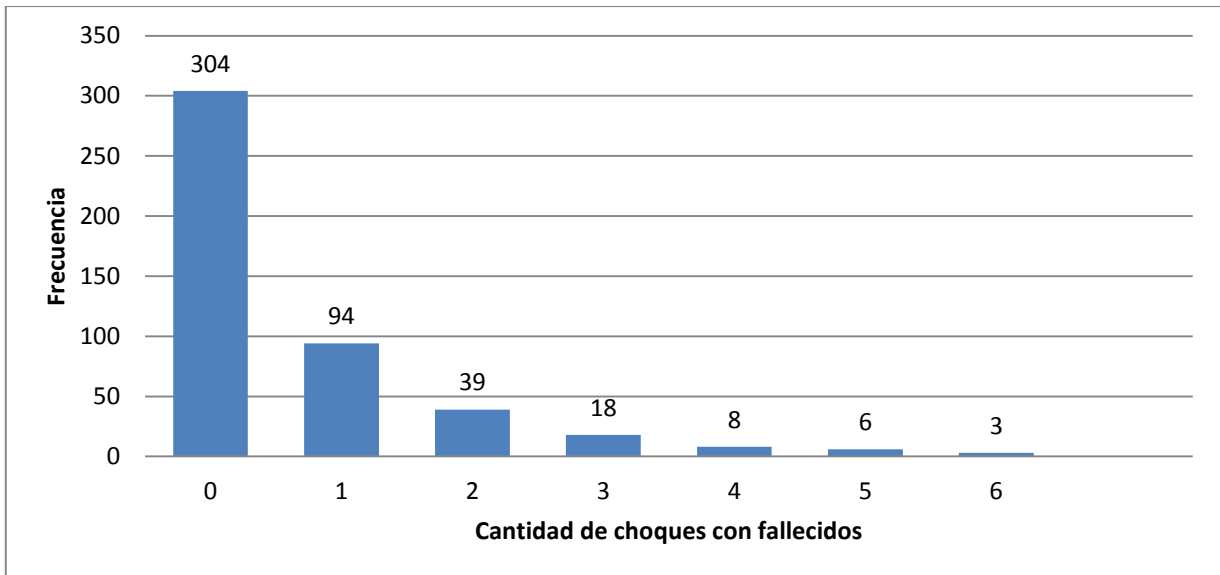


Figura 27. Histograma de frecuencias de cantidad de choques con fallecidos por distrito para el año 2012.

Una tendencia similar se observa en la Figura 28. Histograma de frecuencias de cantidad de choques con heridos graves por distrito para el año 2012., donde se muestra en histograma de frecuencias para la cantidad de choques con heridos graves, por distrito.

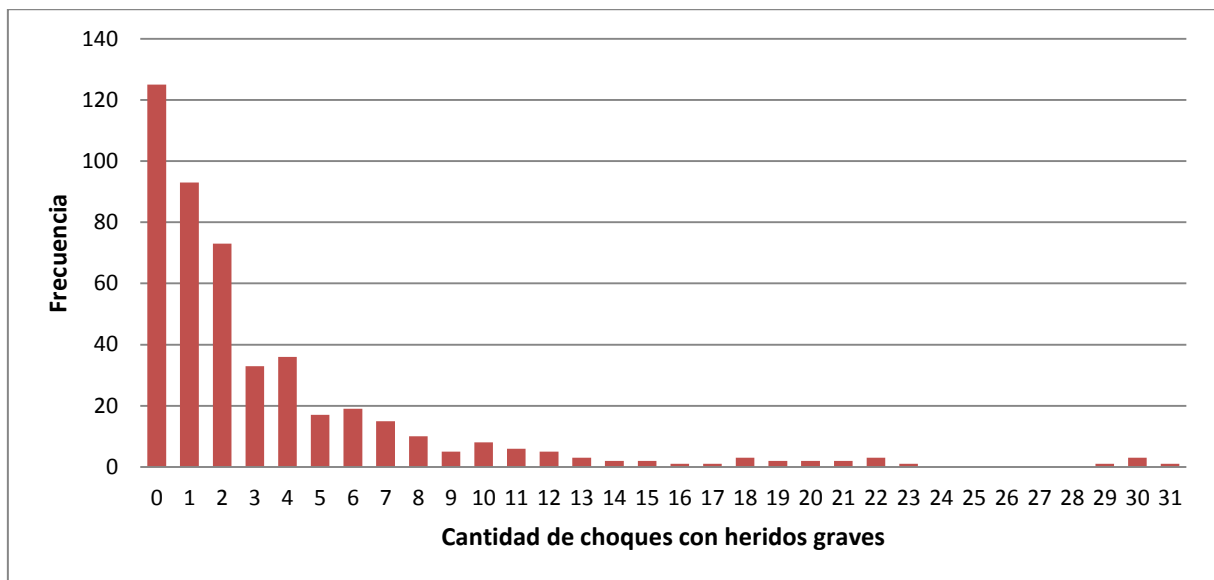


Figura 28. Histograma de frecuencias de cantidad de choques con heridos graves por distrito para el año 2012.

En más de 120 distritos no ocurrieron choques con heridos graves, lo cual representa un 26% del total de los distritos. Además, se observa que en aproximadamente 60% de los distritos ocurrieron únicamente 3 o menos choques con heridos graves. Se puede apreciar

también una disminución importante en la frecuencia a partir de los 3 choques con heridos graves y otra disminución considerable a partir de los 14 choques. Finalmente, se muestra un grupo aislado entre los 27 y los 31 choques, con una frecuencia baja.

En la Figura 29 se muestra la frecuencia de choques con heridos leves, por distrito, para el 2012. Si bien se aprecia una tendencia similar a las anteriores, se observa que la cantidad de choques es considerablemente mayor, pero ocurren con una menor frecuencia que en los casos anteriores. Se observa también que a partir de los 11 choques con heridos leves, la ocurrencia se da en menos de 10 distritos, a excepción de los 18 choques, y que a partir de los 90 choques los datos se encuentran muy dispersos entre sí.

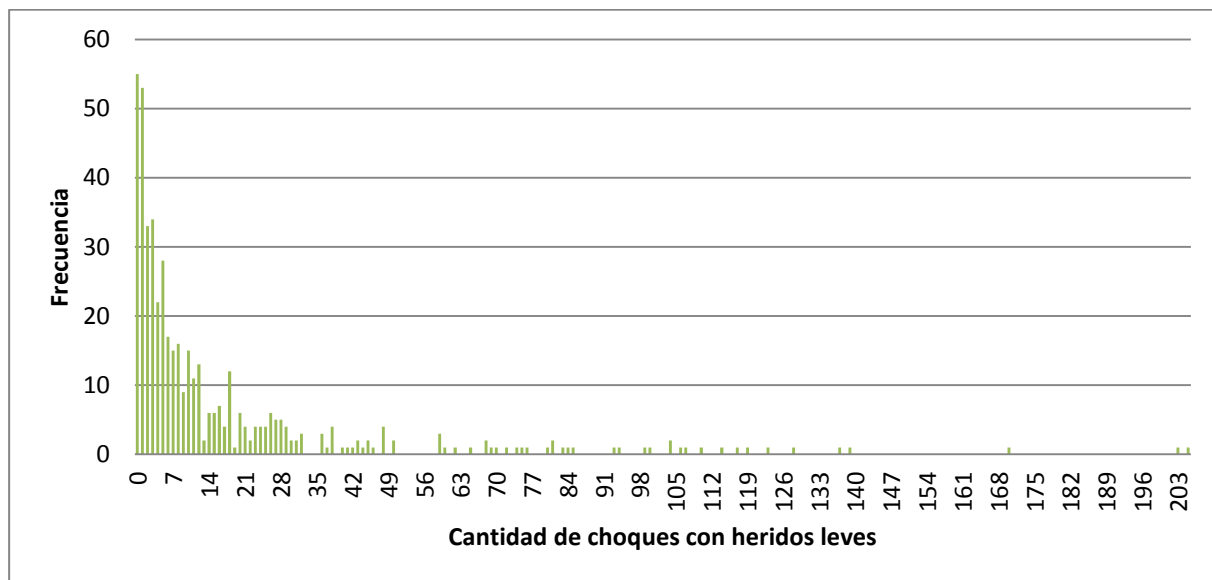


Figura 29. Histograma de frecuencias de cantidad de choques con heridos leves por distrito para el año 2012.

En la Figura 30 se muestra el histograma de frecuencias de los choques equivalentes por distrito para el año 2012. Como los choques equivalentes se determinaron en términos de choques únicamente con daños materiales, es un hecho que la cantidad de choques equivalentes va a ser significativamente mayor a la suma de los choques individuales, como se muestra en la Figura. Se observa la misma tendencia que en las figuras anteriores, donde la mayor cantidad de datos se concentran en las cantidades de choques más bajas, lo cual es de esperar ya que la cantidad de choques equivalentes es función de la cantidad de choques de cada gravedad.

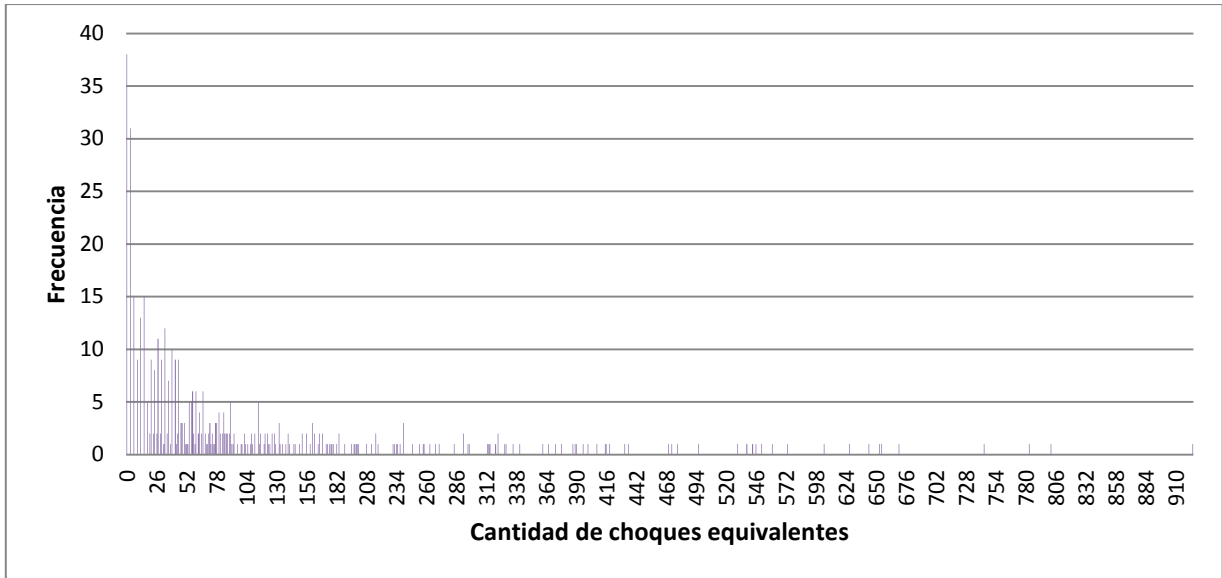


Figura 30. Histograma de frecuencias de choques equivalentes por distrito para el año 2012.

Seguidamente, se presentan los datos de choques para el 5% de los distritos que presentaron la mayor cantidad de choques equivalentes, así como el resumen de las variables estadísticas calculadas con base en todos los distritos. Los datos para todos los distritos se pueden consultar en el Anexo 6.

Se observa que se encuentran únicamente dos (Limón y San Rafael) de los tres distritos en los que ocurrió el máximo de choques con fallecidos (6 choques) y que estos se encuentran en las posiciones 9 y 15 respectivamente. De esto se infiere que si bien los choques con fallecidos tienen un peso importante en el cálculo de los choques equivalentes, los otros factores también tiene una influencia considerable en el cálculo de los choques equivalentes y pueden tener un mayor efecto que los choques con fallecidos. Esto se ve reflejado también en el distrito de San Isidro del General, Barranca y Puntarenas, los cuales no tienen choques con fallecidos, pero igual se encuentran en la lista del 5% de los distritos con mayor cantidad de choques equivalentes. Hubo 38 distritos en los cuales no ocurrieron accidentes viales, los cuales se pueden observar con detalle en el Anexo 6. Esto corresponde a aproximadamente un 12% del total de distritos del país. Por esta razón, el valor mínimo mostrado en el resumen de valores estadísticos es de 0 choques en todos los casos.

Cuadro 10. Choques clasificados por gravedad y como cantidad de choques equivalentes, para el 5% de los distritos con los choques equivalentes más altos, año 2012.

Provincia	Cantón	Distrito	Choques con fallecidos	Choques con heridos graves	Choques con heridos leves	Choques equivalentes
Alajuela	Alajuela	Alajuela	2	23	203	925
Limón	Pococí	Guápiles	5	30	114	802
San José	San José	Uruca	3	9	205	783
San José	Pérez Zeledón	San Isidro del General	0	30	128	744
Heredia	Heredia	Heredia	2	10	170	670
Cartago	Cartago	San Nicolás	2	17	137	655
San José	San José	Hospital	1	18	139	653
Guanacaste	Liberia	Liberia	4	29	72	644
Limón	Limón	Limón	6	31	45	627
Heredia	Heredia	Ulloa	4	13	123	605
San José	Pérez Zeledón	Daniel Flores	3	22	83	573
San José	San José	Pavas	1	19	104	560
Puntarenas	Puntarenas	El Roble	4	22	69	551
Guanacaste	Nicoya	Nicoya	3	30	42	546
San José	Escazú	San Rafael	6	6	117	543
Heredia	Heredia	San Francisco	2	18	94	538
San José	Goicoechea	Guadalupe	1	16	106	530
Alajuela	San Carlos	Quesada	5	18	60	496
Limón	Siquirres	Siquirres	5	22	38	478
San José	San José	Catedral	1	8	119	473
San José	Desamparados	Desamparados	1	10	110	470
Puntarenas	Puntarenas	Barranca	0	20	65	435
Alajuela	Alajuela	Río Segundo	0	10	104	432
San José	Santa Ana	Pozos	1	10	93	419
San José	San José	Merced	1	8	100	416
Resumen de variable estadísticas de choques por cantón						
Choques			Fallecido	Herido grave	Herido leve	Choques equivalentes
Total			306	1660	7988	50004
Promedio			0,6	3,5	16,9	105,9
Mediana			0,0	2,0	6,0	52,5
Desviación estándar			1,1	5,1	28,4	146,3
Valor máximo			6	31	205	925
Valor mínimo			0	0	0	0

Fuente: COSEVI (2014)

Otro hecho destacable es el de los distritos de la provincia de San José, los cuales, a excepción de Daniel Flores y Pavas, tienen una gran cantidad de choques equivalentes producto de la gran cantidad de choques con heridos leves, aun cuando esta categoría tiene el factor de peso más bajo.

Se observa que Limón es el distrito que no solo tiene la mayor cantidad de choques con fallecidos, sino también la mayor cantidad de choques con heridos graves. Este es un distrito problemático en términos de choques equivalentes, sin embargo, si se consultan los datos de tiempos de respuesta mostrados en el Anexo 5, se puede observar que el tiempo total de respuesta al hospital más cercano es de 2 minutos, el cual es considerado como muy bueno en términos de la clasificación generada. Este podría ser uno de los casos en los que los resultados mostrados tienen un sesgo producto de la ubicación de los choques viales en la cabecera de distrito, tal como se muestra en la siguiente figura.

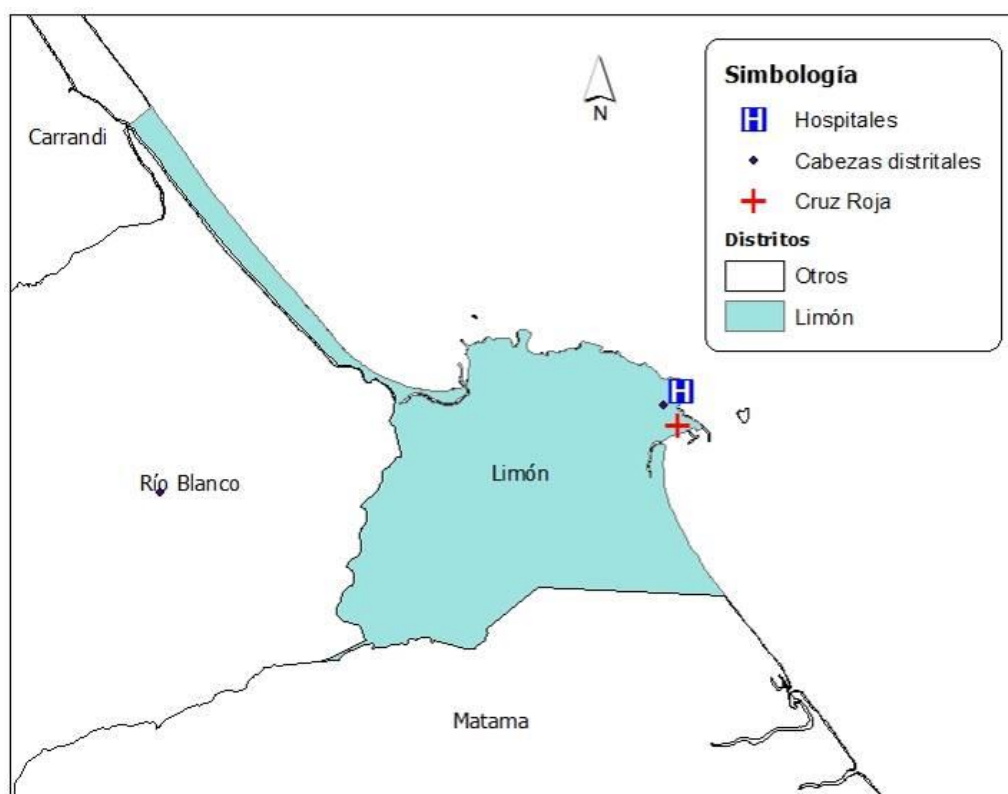


Figura 31. Ubicación de puntos de interés dentro del distrito de Limón.

Se observa que todos los elementos de interés se encuentran muy cercanos entre sí, por lo que es de esperar que los tiempos de respuesta den muy buenos. Sin embargo, si el punto donde se ubicó la cabecera distrital estuviera en algún otro lugar del distrito, más alejado de

los puntos de interés, el tiempo de respuesta daría más alto. Sin embargo, esta es una de las limitaciones del trabajo, debido al procedimiento utilizado para ubicar las cabeceras de distrito.

Retomando el análisis de los resultados de choques a nivel de distrito, si compara el Cuadro 9 con el Cuadro 10 se puede observar que, en términos generales, los distritos donde ocurrió la mayor cantidad de choques con fallecidos se encuentran ubicados en aquellos cantones donde ocurrió la mayor cantidad de choques con fallecidos, a excepción de San Rafael de Escazú, el cual se encuentra en segundo lugar después del cantón de San José.

De las variables estadísticas del Cuadro 10 se destaca la gran variabilidad de los datos, comportamiento también obtenido del análisis hecho a nivel cantonal. Esto se ve reflejado en el hecho de que la desviación estándar es, en todos los casos, mayor al promedio obtenido.

Por otro lado, se observa que la mediana es menor al valor promedio en todos los casos, por lo que se concluye que los datos se encuentran sesgados hacia los valores más bajos. Es decir, que los choques que ocurren con mayor frecuencia son aquellos con menor cantidad de heridos. Este comportamiento observa también en los histogramas de frecuencias mostrados anteriormente.

En los siguientes mapas se muestra la distribución de choques, según su gravedad, a lo largo del país. Se utilizó el método de Jenks para determinar las clasificaciones mostradas. Se enfatizan aquellos distritos que calificaron en las categorías de alta y muy alta frecuencia de choques (anaranjado y rojo).

La Figura 32 muestra el mapa con la distribución de choques con fallecidos, por distrito, en todo el país. Se observa que la mayor cantidad de choques de este tipo se concentran en la provincia de Limón. De igual manera, se muestra una concentración de choques en la zona central de Guanacaste y en la costa del Pacífico Central. Por otro lado, se aprecia una gran cantidad de distritos en los cuales no ocurrieron choques con fallecidos.

En la Figura 33 se muestra la distribución de choques con heridos graves. Se observa que la zona central de Guanacaste presenta una gran cantidad de choques de este tipo, al igual que la zona central de San José y la zona Norte de Heredia.

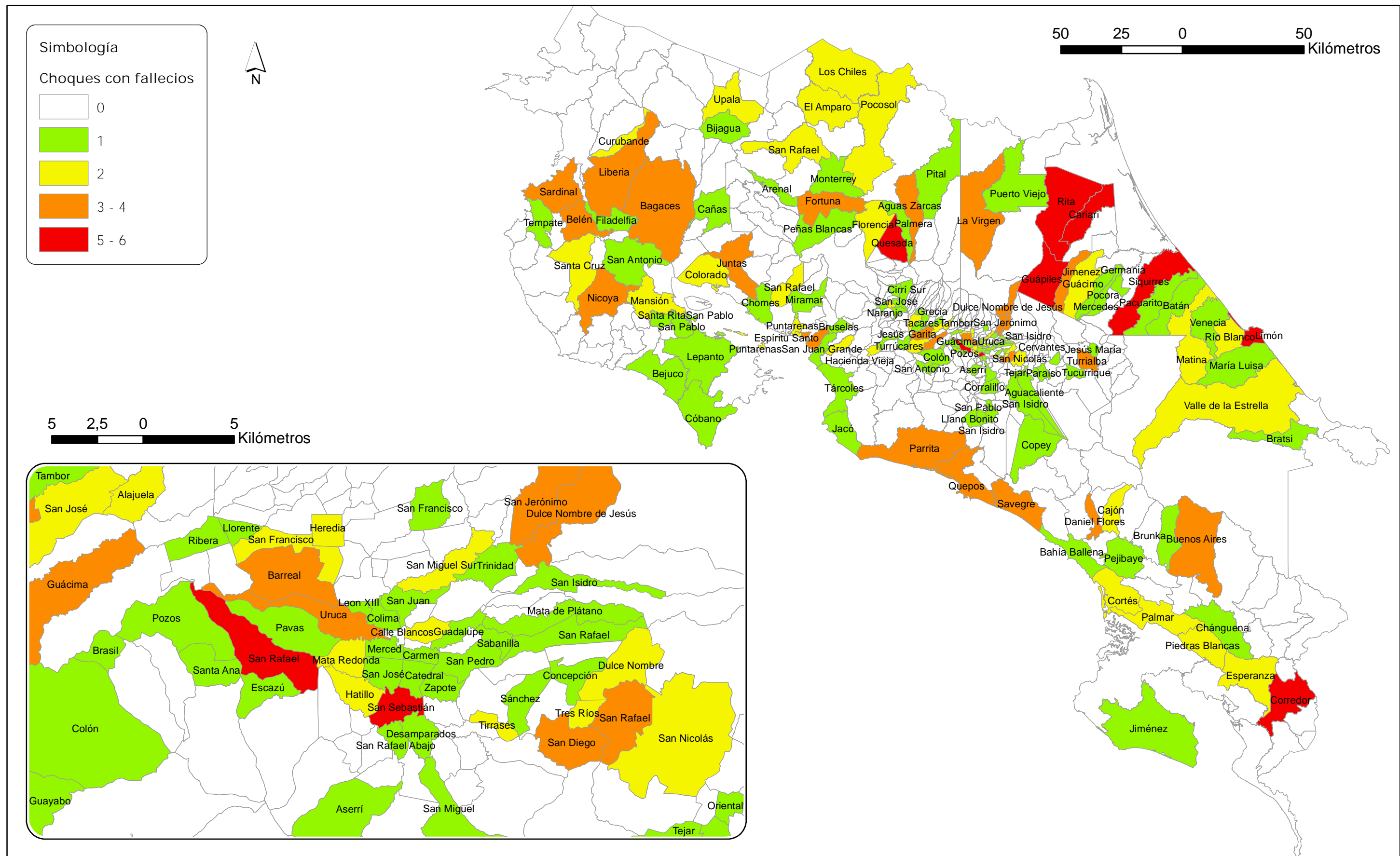


Figura 32. Choques con fallecidos ocurridos por distrito en el 2012.
Fuente: ProDUS, COSEVI (2014)

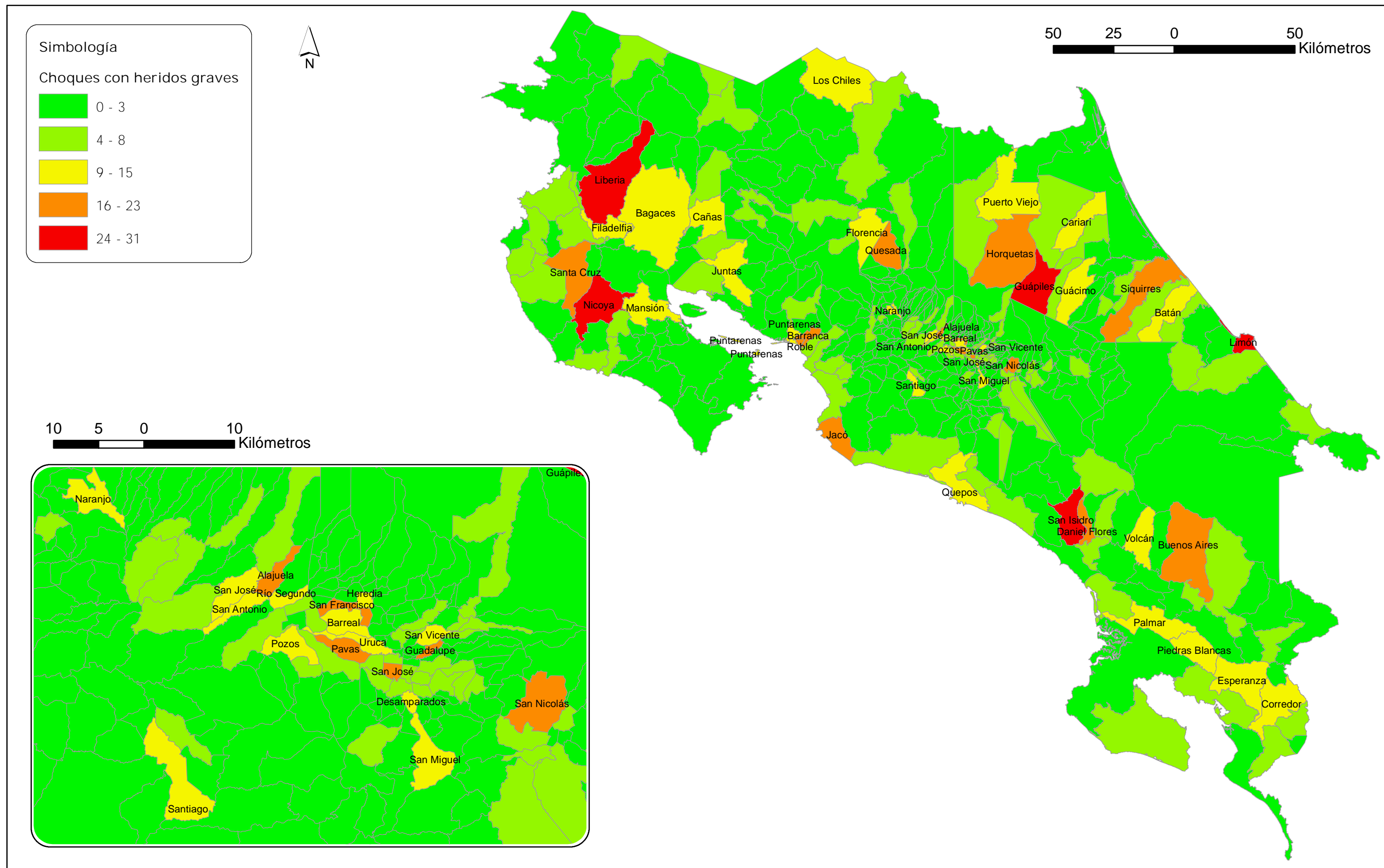


Figura 33. Choques con heridos graves ocurridos por distrito en el 2012.
Fuente: ProDUS, COSEVI (2014)

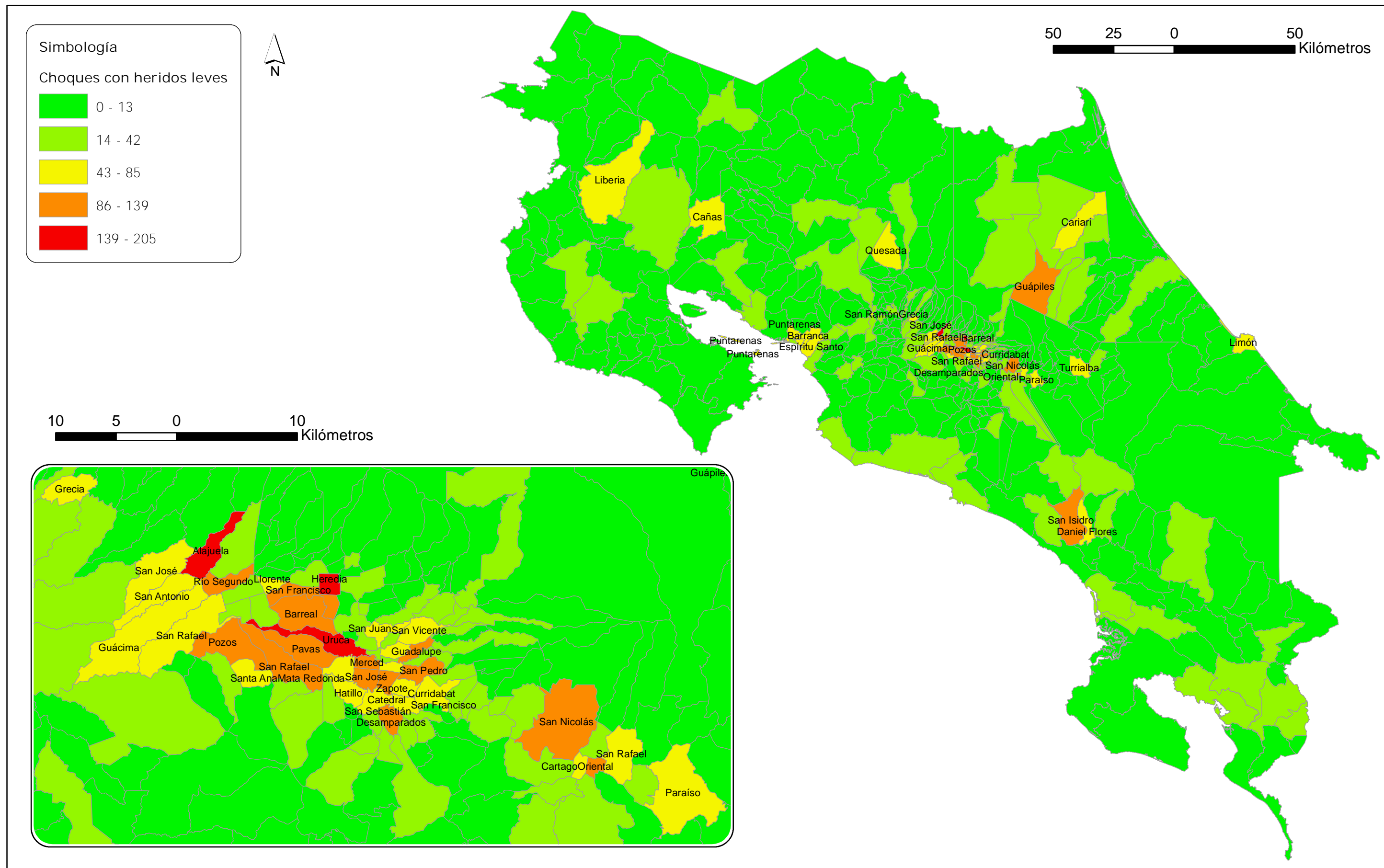


Figura 34. Choques con heridos leves ocurridos por distrito en el 2012.
Fuente: ProDUS, COSEVI (2014)

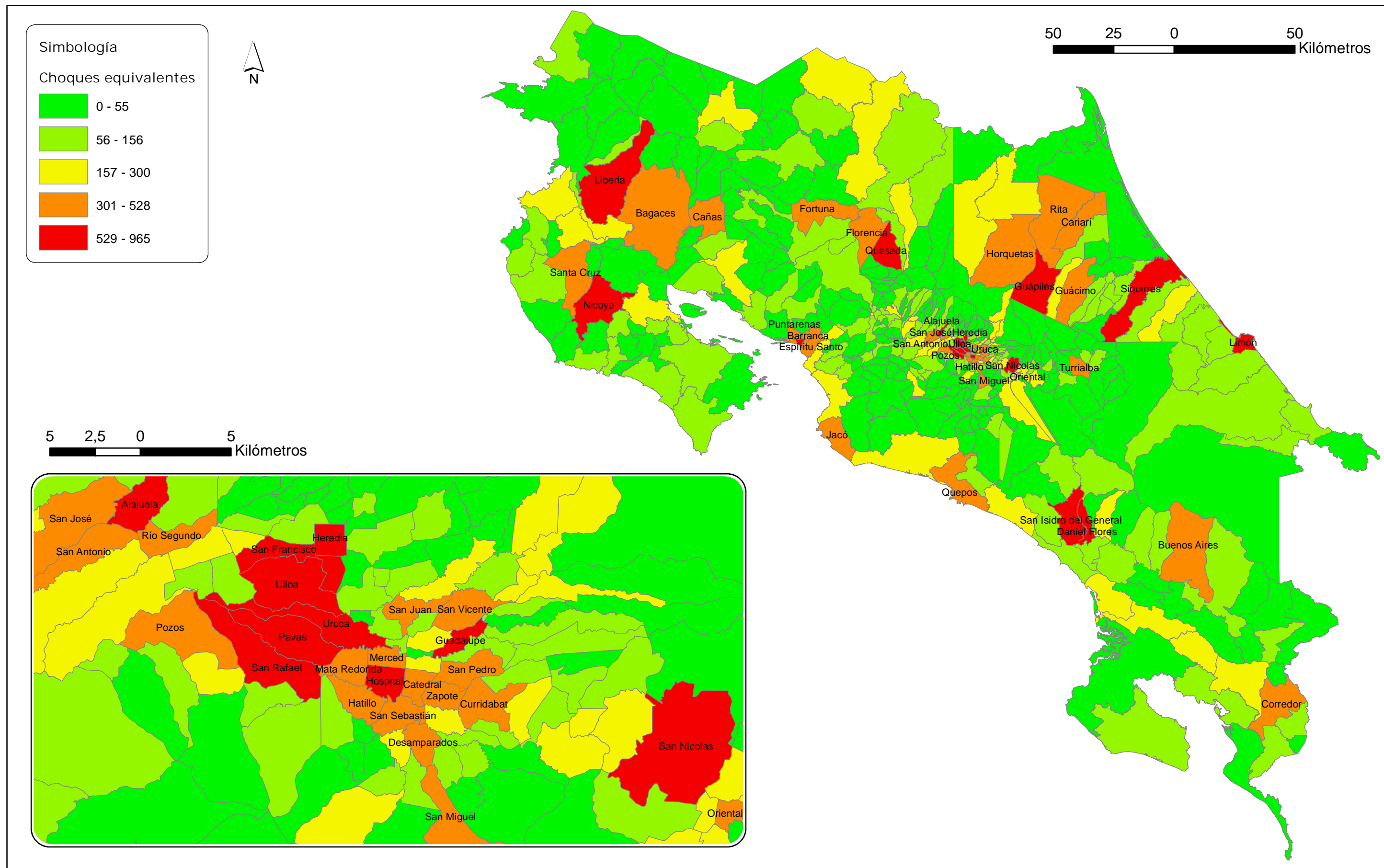


Figura 35. Choques equivalentes calculados por distrito en el 2012.

Fuente: ProDUS, COSEVI (2014)

Por otro lado, en la Figura 33 se muestra una franja de distritos en la zona Sur del país donde también se observa una gran cantidad de choques con heridos graves. En comparación con el mapa de choques con fallecidos, se observa una cantidad significativamente menor de distritos en los que ocurrieron pocos choques.

Seguidamente, en la Figura 34 se muestra el mapa con la cantidad de choques con heridos leves ocurridos por distrito en el 2012. Se muestra que los distritos con la mayor cantidad de estos choques se encuentran concentrados en el centro del país, en la provincia de San José. Sin embargo, también se muestra una incidencia de estos choques en las zonas anteriormente mencionadas: el centro de Guanacaste, el Norte de Heredia, el Noroeste de Limón y la zona Sur.

Es de esperar que estas zonas presenten una alta cantidad de choques equivalentes, ya que tienen una alta incidencia de choques de todos los tipos. En la Figura 35 se observa el mapa con la cantidad de choques equivalentes, calculada por distrito. En esta se demuestra que las zonas destacadas anteriormente son precisamente las que presentan la mayor cantidad de choques equivalentes. La zona central de Guanacaste, el Noroeste de Limón y la zona Sur del país presentan una concentración de distritos con una alta cantidad de choques equivalente.

Al recordar lo observado en los mapas de áreas de influencia, es de esperar que estas zonas sean también las que tienen los tiempos de respuesta más altos, ya que se encuentran dentro de las áreas de los hospitales con mayor cantidad de tiempo de respuesta. Como se ha mencionado reiteradamente, los distritos problemáticos son aquellos donde el tiempo de respuesta es alto y los choques equivalentes reflejan una alta ocurrencia de choques. Por lo tanto, es probable que las zonas mencionadas sean consideradas problemáticas al ser evaluadas en esos términos.

De igual manera, se observan varios distritos en la zona central de país que presentan una alta cantidad de choques equivalentes, sin embargo, los tiempos de respuesta de estas zonas son considerablemente bajos, tal como se muestra en el Anexo 5 y en el mapa de áreas de servicio de los hospitales.

5.2.2 Clasificación de los choques equivalentes según el método de Jenks

Como la cantidad de choques equivalentes no tienen un sentido físico como lo es el tiempo de respuesta, se mantiene los intervalos generados por ArcGIS para la clasificación por el método de Jenks. La clasificación obtenida se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 11. Clasificación de la cantidad de choques equivalentes, según el método de Jenks, así como su frecuencia

Clasificación según frecuencia	Choques equivalentes	Frecuencia
Muy baja	0 – 57	252
Baja	58 – 140	113
Regular	141 – 283	55
Alta	284 – 495	41
Muy alta	496 – 925	10

Como es de esperar, se mantiene el comportamiento mostrado anteriormente, en el cual la frecuencia disminuye conforme aumenta la gravedad de los choques, o, en este caso, la cantidad de choques equivalentes. Además, se puede observar que los intervalos mostrados se van ampliando conforme aumenta la cantidad de choques equivalentes, lo cual refuerza la idea de que los datos se van dispersando conforme aumenta la cantidad de choques equivalentes.

5.3 Ubicación de zonas desatendidas

Para determinar las zonas desatendidas se debe considerar tanto el tiempo de respuesta de las ambulancias como la cantidad de choques equivalentes en cada distrito, puesto que un tiempo de respuesta alto en un distrito donde hay una baja cantidad de choques equivalentes no es tan problemático como un tiempo de respuesta alto en un distrito donde hay una alta frecuencia de choques equivalentes. Para tomar en consideración la interacción entre ambas variables se genera una matriz donde se le asigna una calificación a cada distrito y según esta se pueden clasificar desde muy problemático a muy poco problemático.

Como primer paso se le debe asignar un número a cada una de las categorías generadas, tanto para tiempo de respuesta como para choques equivalentes. La asignación se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 12. Puntaje asignado a cada distrito según la clasificación de tiempo de respuesta y equivalencia de choques

Puntaje	Calificación del tiempo de respuesta	Frecuencia de choques equivalentes
1	Muy bueno	Muy baja
2	Bueno	Baja
3	Regular	Regular
4	Malo	Alta
5	Muy malo	Muy alta

Con base en la información del cuadro, a cada distrito se le asignan dos números, uno correspondiente a su clasificación de tiempo de respuesta y otro correspondiente a la cantidad de choques equivalentes. Como se muestra, este número no tiene que ser igual en ambos casos. Un distrito con un tiempo de respuesta malo, pero con una frecuencia baja de choques tendría asignados los números 4 y 2 respectivamente. De igual manera, un distrito con un tiempo de respuesta muy bueno y una frecuencia baja de choques tendría asignado el 1 para ambos casos.

Seguidamente, se procede a multiplicar ambos números para obtener la calificación de cada distrito, según su problemática, en términos de la combinación del tiempo de respuesta y la cantidad de choques equivalentes. A continuación se muestra la matriz de problemática con todas las combinaciones posibles de calificación.

Cuadro 13. Matriz de puntaje de problemática asignada a cada distrito según su calificación tanto por tiempos de respuesta como por frecuencia de choques equivalentes.

Matriz de problemática		Tiempo de respuesta				
		Muy bueno (1)	Bueno (2)	Regular (3)	Malo (4)	Muy malo (5)
Frecuencia de choques equivalentes	Muy baja (1)	1	2	3	4	5
	Baja (2)	2	4	6	8	10
	Regular (3)	3	6	9	12	15
	Alta (4)	4	8	12	16	20
	Muy alta (5)	5	10	15	20	25

Con base en la matriz anterior se procede a calcular la calificación de cada uno de los distritos, de manera que se obtiene su puntuación total. En el Anexo 7 se puede consultar la puntuación de cada distrito según su tiempo de respuesta y la cantidad de choques equivalentes, así como la calificación total obtenida. En el siguiente cuadro se muestra la frecuencia de puntajes obtenidos por cada distrito.

Cuadro 14. Frecuencias obtenidas para cada valor de puntaje total, a nivel de distrito

Puntaje total	Frecuencia
1	49
2	122
3	96
4	113
5	31
6	23
8	19
9	8
10	4
12	5
15	0
16	1
20	0
25	0

Se observa que el puntaje que más se repite corresponde al número 2, como se muestra en celeste. Este puntaje corresponde tanto a los distritos con un tiempo de respuesta muy bueno (1) y una frecuencia baja de choques (2), como a los distritos con un tiempo de respuesta bueno (2) con una frecuencia muy baja de choques (1).

De igual manera, se observa que en ningún caso se obtuvo un puntaje de 20 y 25 (color verde). Es decir, no hay distritos cuyos tiempos de respuesta sean muy malos (5) y su frecuencia de choques sea muy alta (5), ni alguna combinación de puntajes 4 y 5. El caso más crítico corresponde al distrito cuyo puntaje es de 16, sin embargo esto ocurre una única vez, en el distrito de Buenos Aires, Puntarenas, el cual presenta un tiempo de respuesta malo y una frecuencia alta de choques.

Con base en el histograma de frecuencias se pudo obtener una calificación de la problemática asociada a cada distrito, producto de la combinación de factores, por medio del método de Jenks. En el Cuadro 15 se muestra la clasificación obtenida. En términos generales, se tienen relativamente buenos resultados. Únicamente el 8% de los distritos evaluados calificaron en la categoría de problemático o muy problemático, mientras que la mayoría se encuentran en la categoría de poco problemático.

Cuadro 15. Clasificación de la problemática de los distritos, según la combinación de tiempos de respuesta y choques equivalentes, así como la frecuencia de ocurrencia de cada categoría

Clasificación	Puntaje	Frecuencia
Muy poco problemático	1 – 2	171
Poco problemático	3 – 4	209
Regular	5 – 6	54
Problemático	7 – 10	31
Muy problemático	11 – 16	6

En la Figura 36 se muestra un mapa donde se muestra la calificación de cada distrito, según su problemática. Se puede observar que los distritos más problemáticos se encuentran agrupados por zonas.

Al comparar estas zonas con el mapa de hospitales y clínicas se observa que estas coinciden en ser las más alejadas de los centros de atención médica, por lo que sus tiempos de respuesta son los más elevados. Además, corresponden a los distritos con la mayor cantidad de choques equivalentes, según lo mostrado en el mapa anterior. Sin embargo, se observa también que los distritos del centro del país, si bien tienen una alta cantidad de choques equivalentes, no son considerados como problemáticos. Esto porque los tiempos de respuesta de la Cruz Roja al sitio del accidente y su consecuente traslado al hospital son considerablemente bajos.

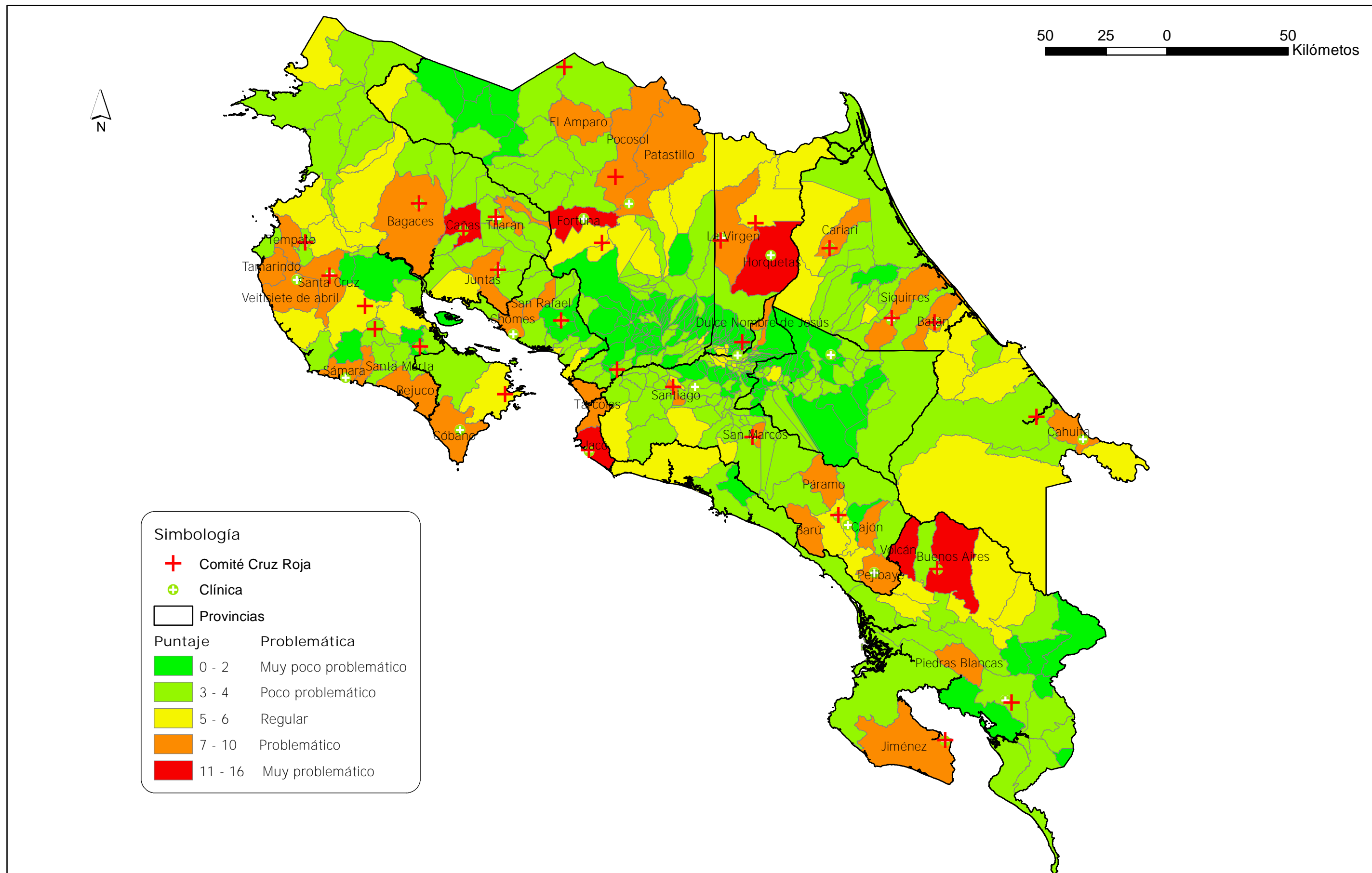


Figura 36. Mapa de calificación de la problemática de los distritos, según la puntuación obtenida

Una vez obtenidos los distritos problemáticos se procede a validar que los resultados obtenidos coincidan con lo que sucede en la práctica. Como primer paso se revisa la ubicación de las cabezas distritales, de manera que se pueda asegurar que se encuentran ubicadas en la zona más poblada de los distritos. Para ellos se utilizan las Unidades geoestadísticas mínimas del censo de población del 2011 (UGM).

El INEC (2011) define las 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.” **En los lugares donde se encuentren** las UGM más pequeñas y concentradas entre sí es donde se ubica la zona más poblada de cada distrito. Con base en un archivo provisto por ProDUS, se pudieron comparar las ubicaciones de las cabezas distritales con las UGM de cada distrito. Se consideró que las cabezas distritales de Cutris, Pocosol, El Amparo y Dulce Nombre de Jesús estaban mal ubicadas, por lo que se procedió a corregirlas, tal como se muestra en la siguiente figura.

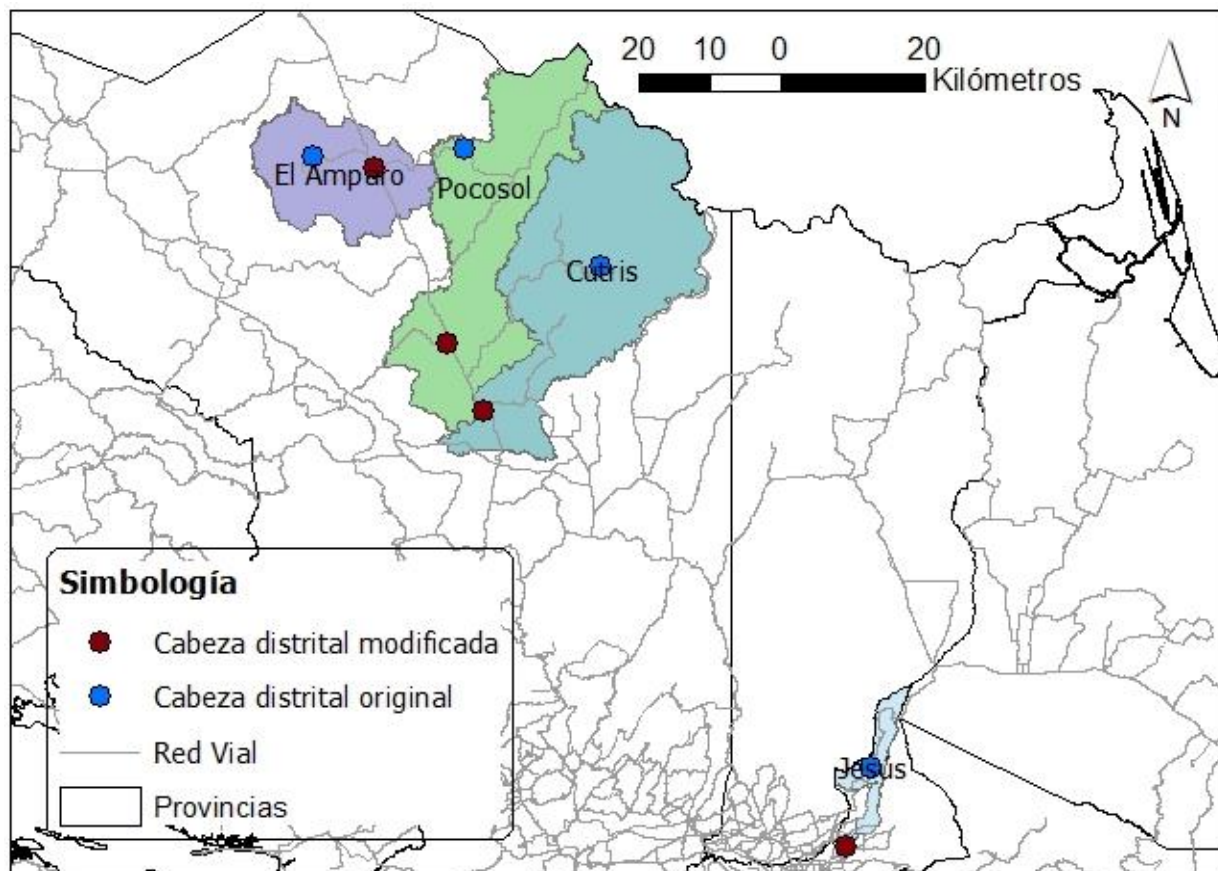


Figura 37. Mapa de cabezas distritales corregidas

Con base en las cabezas distritales corregidas se vuelve a correr el modelo únicamente para los distritos mencionados y se obtienen los siguientes resultados.

Cuadro 16. Resumen de los resultados modificados al corregir la ubicación de las cabezas distritales

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo (min)	Hospital	Tiempo (min)	Puntaje Total
11103 Dulce Nombre de Jesús	Antes	Coronado	20	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	25	9
	Después	Coronado	2	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	17	3
21011 Cutris	Antes	Santa Rosa de Pocosol	58	H. de San Carlos	94	10
	Después	Santa Rosa de Pocosol	12	H. de San Carlos	37	6
21013 Pocosol	Antes	Los Chiles	48	H. de Los Chiles	47	8
	Después	Santa Rosa de Pocosol	0	H. de Los Chiles	46	6
21403 El Amparo	Antes	Los Chiles	33	H. de Los Chiles	32	8
	Después	Los Chiles	22	H. de Los Chiles	22	6

Se observa que en todos los casos los tiempos mejoraron lo suficiente para que todos los distritos obtuvieran un puntaje total menor a 8, por lo que ya no se consideran problemáticos. Sin embargo, se debe ser cauteloso al descartarlos de problemáticos, ya que debido a su área, la simplificación de concentrar todos los choques en un solo punto puede generar un sesgo en los resultados. Dependiendo de dónde en el distrito ocurran los choques, los tiempos de respuesta pueden ser inclusive superiores a los obtenidos antes de modificar las cabezas distritales. Por lo tanto, en estos casos se debe considerar la posibilidad de colocar un puesto de ambulancia las 24 horas sobre la vía principal que atraviesa el distrito.

En el caso de Dulce Nombre de Jesús, se plantea la posibilidad de colocar un puesto de ambulancia sobre la Ruta 32, la cual lo atraviesa en el sentido Norte-Sur. Para el distrito de El Amparo, se considera colocar un puesto de ambulancia sobre la Ruta 35, la cual lleva a Los Chiles, mientras que para el distrito de Pocosol se plantea colocar un puesto de ambulancia sobre la Ruta 761. Finalmente, en el caso de Cutris podría colocarse sobre la Ruta 227. Sin embargo, para detallar la ubicación exacta de los puestos de ambulancia sobre cada ruta, se requiere analizar los datos de concentración de choques para cada distrito, lo cual se sale del alcance del trabajo.

Seguidamente, se busca proponer soluciones para reducir el puntaje de aquellos distritos que calificaron en las dos últimas categorías: problemático y muy problemático. Es importante considerar que el puntaje final puede ser modificado de dos maneras: modificando el tiempo de respuesta y modificando la cantidad de choques equivalentes ocurridos. Para modificar el puntaje producto del tiempo de respuesta, se proponen centros de atención más cercanos al sitio del accidente.

Por otro lado, modificar el puntaje producto de los choques equivalentes no es tan sencillo. Para ello se debe hacer un análisis detallado de la concentración de choques en cada distrito. Se requiere tener la ubicación exacta de todos los choques ocurridos en el distrito, con lo cual se pueden determinar las zonas de mayor concentración de choques. Para estas zonas se debe generar un inventario de los factores y elementos sobre la carretera cercanos al sitio del accidente, los cuales podrían ser la principal causa de los choques (curvas con mala visibilidad, postes, árboles, etc.). Seguidamente, se pueden plantear mejoras a las condiciones del sitio para reducir la cantidad de choques ocurridos en el lugar. Como no se tiene la información suficiente para hacer este tipo de análisis, se procede a plantear soluciones que mejoren la puntuación total obtenida, modificando únicamente uno de los factores: el tiempo de respuesta.

Para mejorar los tiempos de respuesta de los distritos que clasificaron en las dos últimas categorías se proponen nuevas ubicaciones de comités de la Cruz Roja y de los centros de atención de emergencias. Como se explicó anteriormente, se revisaron los valores de tiempo obtenidos al utilizar todas las clínicas de la CCSS y no únicamente aquellas que atienden emergencias médicas. Sin embargo, antes de proponer nuevos centros de atención se revisó que la información concerniente a las clínicas fuera la correcta, es decir, que en aquellos distritos donde la clínica es de primer nivel, esta efectivamente no atienda emergencias médicas y que en aquellos distritos donde no hay una clínica ubicada, efectivamente no haya en la actualidad una clínica.

En el Cuadro 17 se muestra un resumen de los datos encontrados para los distritos que clasificaron como problemáticos y muy problemáticos.

Se observa que de los 33 casos evaluados, 24 mejoran su puntuación de manera tal que ya no califican como problemáticos, al incluir en el análisis todas las clínicas. Se observa que dos de estas clínicas actualmente brindan atención secundaria (Buenos Aires y Chomes), por lo

que se propone que estas aumenten su horario de atención las 24 horas del día. Adicionalmente, se propone que todas las clínicas que disminuyen el puntaje de los distritos a menos de 8 adecúen sus servicios para atender emergencias médicas y que también aumenten su horario de atención las 24 horas. El listado completo se muestra en la sección *5.4 Propuesta de nuevos centros de atención de emergencias*.

Otro resultado importante del cuadro es que ninguno de los distritos de Cartago calificó como problemático o muy problemático. Esto también puede ser observado en la Figura 36, la cual muestra un mapa con la calificación de cada distrito y en la cual ningún distrito en Cartago se muestra en colores anaranjado y rojo. Si se consultan los datos mostrados en el Anexo 7 se observa que hubo únicamente un distrito con un puntaje individual de 5 (San Nicolás debido a choques equivalentes), sin embargo, el puntaje debido a los tiempos de respuesta del distrito es de 1, por lo que el puntaje total es de 5. Este fue el distrito con el puntaje de problemática más alto en toda la provincia. De igual manera, los distritos que calificaron con 4 en alguna de las dos categorías obtuvieron un puntaje de 1 en la otra, por lo que sus puntajes totales no subieron de 4. La segunda provincia con menor cantidad de distritos problemáticos es Heredia con dos, mientras que la que muestra la mayor cantidad es Guanacaste, con 11.

Se puede observar también que en algunos distritos el tiempo de respuesta mostrado es relativamente bajo, por lo que el factor más importante en la problemática es la cantidad de choques equivalentes. Esto sucede en los distritos de Santa Cruz, Bagaces, Cariari, Siquirres, Puriscal y Batán, donde el tiempo de respuesta es inferior a los 40 min. Si bien en todos estos casos el puntaje se reduce significativamente al utilizar la clínica más cercana, debido al peso que tienen los choques en la problemática, se recomienda que estos se evalúen en términos de la cantidad de choques ocurridos, tal como se explicó anteriormente.

En el caso del resto de distritos, cuyos tiempo no mejoran al incluir todas las clínicas en el análisis, se revisa cada uno de manera individual para determinar cuál de los dos tiempos tiene un mayor peso en la suma del tiempo total, es decir, si la cabecera de distrito se encuentra muy alejada de un comité de la Cruz Roja o si se encuentra muy alejada del centro de atención médico más cercano correspondiente.

Cuadro 17. Resumen de los resultados más importantes obtenidos para los distritos considerados problemáticos y muy problemáticos

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo (min)	Hospital	Tiempo (min)	Puntaje Total	Clínica u hospital	Tiempo (min)	Puntaje Modificado
10501	San Marcos	San Marcos de Tarrazú	1	H. Maximiliano Peralta Jiménez	61	8	C. San Marcos de Tarrazú	1	2
11907	Pejibaye	Pérez Zeledón	45	H. Fernando Escalante Pradilla	46	8	C. Pejibaye de San Isidro	1	6
11909	Barú	Pérez Zeledón	38	H. Max Terán Valls	33	8	H. Max Terán Valls	33	8
11911	Páramo	Pérez Zeledón	34	H. Fernando Escalante Pradilla	35	8	C. San Isidro	35	8
50205	Sámara	Nicoya	40	H. La Anexión	40	8	C. Samara	0	6
50301	Santa Cruz	Santa Cruz	1	H. La Anexión	20	8	C. Santa Cruz	1	4
50303	Veitisiete de abril	Santa Cruz	22	H. La Anexión	40	8	C. 27 de Abril	1	4
50304	Tempate	Cartagena	11	H. La Anexión	58	8	C. Cartagena	10	4
50309	Tamarindo	Cartagena	27	H. La Anexión	58	8	C. 27 de Abril	22	6
50401	Bagaces	Bagaces	0	H. Enrique Baltodano Briceño	26	8	C. Bagaces	1	4
50801	Tilarán	Tilarán	2	H. Enrique Baltodano Briceño	69	8	C. Tilarán	1	2
51103	Santa Marta	Hojancha	32	H. La Anexión	58	8	C. Samara	29	8
60103	Chomes	Las Juntas	36	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	43	8	C. Chomes (*)	1	4
60114	San Rafael	Miramar	30	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	34	8	C. Miramar	30	8
70205	Cariari	Cariari	1	H. de Guápiles	21	8	C. Cariari	1	4
70301	Siquirres	Siquirres	1	H. de Guápiles	30	8	C. Siquirres	0	4
70403	Cahuita	Valle de la Estrella	22	H. Tony Facio Castro	43	8	C. Hone Creek	13	4
10401	Santiago	Puriscal	1	H. México	41	9	C. Tabarcia	19	6
11908	Cajón	Pérez Zeledón	24	H. Fernando Escalante Pradilla	26	9	C. Daniel Flores	19	9
41002	La Virgen	La Virgen	2	H. de Guápiles	50	9	C. La Virgen	0	3
50701	Juntas	Las Juntas	1	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	50	9	C. Las Juntas	1	3
60505	Piedras Blancas	Río Claro	22	H. de Ciudad Neily	36	9	C. Coto 58	21	9

Cuadro 17. Resumen de los resultados más importantes obtenidos para los distritos considerados problemáticos y muy problemáticos

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo (min)	Hospital	Tiempo (min)	Puntaje Total	Clínica u hospital	Tiempo (min)	Puntaje Modificado
61102	Tárcoles	Orotina	20	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	35	9	C. Orotina	20	9
70502	Batán	Bataan	1	H. Tony Facio Castro	39	9	C. Batán	0	3
50906	Bejuco	Nandayure	48	H. La Anexión	83	10	C. Nandayure	48	8
60111	Cóbano	Paquera	49	H. La Anexión	132	10	C. Cóbano	1	6
60702	Jiménez	Puerto Jiménez	0	H. Tomás Casas Casajús	124	10	C. Puerto Jimenez	0	2
21007	Fortuna	San Isidro de Peñas Blancas	24	H. de San Carlos	48	12	C. La Fortuna	1	6
41003	Horquetas	Puerto Viejo	13	H. de Guápiles	27	12	C. Horquetas de Sarapiquí	2	4
50601	Cañas	Cañas	1	H. Enrique Baltodano Briceño	43	12	C. Cañas	0	4
60302	Volcán	Buenos Aires	24	H. Fernando Escalante Pradilla	47	12	C. Buenos Aires (*)	24	9
61101	Jacó	Jacó	1	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	52	12	C. Jacó	2	4
60301	Buenos Aires	Buenos Aires	1	H. Tomás Casas Casajús	60	16	C. Buenos Aires (*)	1	4

(*) Clínicas que atienden emergencias médicas

En rojo se resaltan los distritos cuyos tiempos no mejoran al incluir en el análisis todas las clínicas del país

De igual manera, se revisó si los distritos problemáticos se encontraban cercanos entre sí, de manera que la propuesta de un nuevo comité o centro médico tuviera un efecto positivo en más de un distrito a la vez. Esta revisión se hizo para todos los casos, incluidos aquellos cuyos tiempos de respuesta mejoraban al considerar todas las clínicas.

Por otro lado, al ser una cantidad considerable de propuesta nuevas, se le va a dar prioridad a aquellas que mejoran los resultados de los distritos calificados como muy problemáticos (color rojo). A continuación se muestra el análisis realizado para escoger las clínicas por habilitar y proponer las nuevas ubicaciones de comités de la Cruz Roja y centro médico de atención de emergencias para los distritos restantes.

Buenos Aires y Volcán

Del Cuadro 17 se observa que la clínica de Buenos Aires mejora el tiempo de respuesta de los distritos de Buenos Aires y Volcán. Sin embargo, aun con esta propuesta el distrito de Volcán sigue siendo considerado como problemático, por lo que se propone además habilitar un comité de la Cruz Roja en este distrito.

Horquetas y La Virgen

Para los distritos de Horquetas y La Virgen, se observa del Cuadro 17 que se deberían habilitar tanto la clínica de La Virgen como la clínica de Horquetas. Sin embargo, se evaluó la posibilidad de habilitar la clínica de Puerto Viejo, de manera que esta brindara atención a ambos distritos. Si bien el tiempo de respuesta aumenta, debido a que no es la clínica más cercana, se sigue manteniendo dentro del rango en el cual el distrito no es considerado problemático, por lo que se considera una mejor solución que habilitar ambas clínicas.

Piedras Blancas

Este distrito tiene la particularidad de tener una gran cantidad de choques ocurridos cuando la población que lo habita es baja, según el censo del 2011 del INEC (4 138 hab.). Al observar la Figura 36 se observa que el distrito es atravesado por la Ruta 2, lo cual conlleva a la gran cantidad de choques equivalentes calculados. Por esta razón, se propone colocar un puesto de ambulancia sobre la Ruta 2, de manera que se pueda brindar una pronta atención a los choques ocurridos. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, se debe hacer un análisis de concentración de choques para determinar la ubicación exacta del puesto sobre la ruta.

Cañas, Bagaces y Tilarán

En este caso, las clínicas de Cañas, Tilarán y Bagaces mejoran el tiempo de respuesta de sus distritos correspondientes. Sin embargo, al habilitar únicamente la clínica de Cañas, la cual se encuentra en medio de Tilarán y Bagaces, el tiempo de respuesta de los tres distritos se mantiene dentro del rango aceptable. Además, al comparar los datos de población del censo del 2011, se observa que la población de Cañas (20 816 hab.) es la más grande de los tres distritos (Tilarán: 8 677 hab. y Bagaces: 12 367 hab.) por lo que se considera razonable habilitar únicamente la clínica de Cañas.

Jacó y Tárcoles

En el caso de Jacó, su tiempo de respuesta mejora lo suficiente para que el distrito no sea considerado problemático al habilitar la clínica de Jacó. La clínica más rápida de alcanzar desde Tárcoles es la de Orotina, sin embargo, no se encuentra lo suficientemente cerca para mejorar el tiempo de respuesta de manera tal que el distrito no sea considerado como problemático, tal como se muestra en el Cuadro 17. Por esta razón, se decide habilitar la clínica de Jacó y colocar un nuevo comité de la Cruz Roja en Tárcoles. De esta manera, se reduce significativamente el tiempo de respuesta inicial de Tárcoles, lo cual permite que la clínica de Jacó, si bien no es la más cercana, pueda atender las emergencias ocurridas en Tárcoles sin tener que habilitar también la clínica de Orotina.

Sámara, Santa Marta y Bejuco

Cuadro 17 se observa que la clínica de Sámara mejora el tiempo de respuesta de este distrito de manera que ya no es considerado como problemático. También mejora el tiempo de respuesta de Santa Marta hasta en 30 minutos, sin embargo, esto no es suficiente para dejar de ser considerada problemática, ya que la puntuación obtenida se mantiene en 8. Se observa de la Figura 36 que la clínica de Sámara se encuentra relativamente cercana a la cabeza distrital de Santa Marta, mientras que el comité de la Cruz Roja correspondiente (Hojancha), se encuentra relativamente alejado. Por esta razón, se pretende ubicar un nuevo comité de la Cruz Roja más cercano, de manera que se pueda reducir aún más el tiempo de respuesta. Sin embargo, antes de determinar el lugar exacto se revisan los resultados de Bejuco, por si este también requiere de un nuevo comité de la Cruz Roja y así poder ubicarlo de manera que brinde atención a ambos distritos en simultáneo.

El distrito de Bejuco es servido por la Cruz Roja y la Clínica de Nandayure, las cuales se encuentran muy cercanas entre sí, por lo que el tiempo que tarda la Cruz Roja en ir al sitio del accidente es el mismo que tarda en llegar a la clínica. Sin embargo, este tiempo es alto porque se encuentran alejadas de la cabeza distrital. Si bien en términos de tiempo es indiferente si se ubica un nuevo centro de atención de emergencias o un comité de la Cruz Roja, se prefiere ubicar un comité de la Cruz Roja, de manera que el primer contacto con el personal de rescate sea más rápido.

Con base en lo anterior se concluye que tanto Santa Marta como Bejuco requieren de un nuevo comité de la Cruz Roja, sin embargo, debido a la distancia que los separa no se pudo ubicar un solo comité que satisficiera las necesidades de ambos en simultáneo, por lo que se propone ubicar dos comités diferentes: uno que atienda a Santa Marta y otro que atienda Bejuco. Sin embargo, se observa que Sámara tampoco cuenta con un comité de la Cruz Roja. Al consultar la información del censo del 2011 se observa que la población de Sámara (3 512 hab.) es mayor a la población de Santa Marta (1 574 hab.), por lo que se prefiere colocar el comité de la Cruz Roja en Sámara.

Chomes y San Rafael (Acapulco)

En este caso, la clínica de Choques mejora el tiempo de respuesta del distrito de Chomes, mientras que la clínica de Miramar mejora el tiempo de respuesta de San Rafael (cabeza distrital del distrito de Acapulco). Considerando que la clínica de Chomes ya atiende emergencias médicas y que la propuesta planteada consiste únicamente en ampliar su horario de atención las 24 horas, se evalúa la posibilidad de que esta clínica atienda también las emergencias de Acapulco. Sin embargo, al realizar el análisis se obtiene que el tiempo de traslado aumenta de 30 a 33 minutos, por lo que el distrito sigue siendo considerado problemático. Por lo tanto, se propone colocar un nuevo comité de la Cruz Roja en Acapulco, de manera que se reduzca el tiempo de respuesta inicial y se pueda utilizar la clínica de Chomes para brindar sus servicios a ambos distritos.

Santa Cruz, Tamarindo, Tempate y Veintisiete de Abril

De la Figura 36 se observa que estos cuatro distritos colindan entre ellos, formando una zona problemática. Del Cuadro 17 se pueden determinar varios datos interesantes. Se observa que el tiempo de respuesta total de Santa Cruz es de apenas 21 minutos, de lo que se puede concluir que la problemática de este distrito se da principalmente por la cantidad de choques.

Por lo tanto, se recomienda que realizar un análisis de concentración de choques para proponer soluciones que permitan disminuir la cantidad de choques ocurridos. Sin embargo, esto se sale del alcance del trabajo, por lo que se va a abordar el problema desde el punto de vista del tiempo de respuesta. Por otro lado, se observa del cuadro que la clínica 27 de Abril mejora los tiempos de respuesta tanto de 27 de Abril como de Tamarindo de manera tal que ya no califican como problemáticos.

Se evaluó la posibilidad de que esta clínica fuera capaz de brindar atención a los dos distritos restantes (Tempate y Santa Cruz), de manera que no sea necesario habilitar otras clínicas. Como es de esperar, debido a que los tiempos de Santa Cruz ya son bajos, al habilitar una clínica que no es la más cercana, los tiempos de respuesta se mantienen, por lo que se debe plantear como solución habilitar la clínica de Santa Cruz. Por otro lado, en el caso de utilizar la clínica 27 de Abril para atender Tempate el resultado fue exitoso, por lo que no se debe habilitar la clínica de Tempate para que atienda emergencias médicas.

Siquirres y Batán

En este caso, las clínicas de Siquirres y Batán mejoran los tiempos de respuesta de sus respectivos distritos de manera significativa. Sin embargo, la clínica de Siquirres se encuentra lo suficientemente cerca de Batán para que el tiempo de respuesta siga manteniéndose dentro del rango aceptable. Por esta razón, y debido a que la población de Siquirres (31 637 hab.) es casi el doble que la de Batán (16 532), según el censo del INEC del 2011, se decide habilitar únicamente la clínica de Siquirres.

Cóbano

Cóbano presenta una particularidad. Si bien al habilitar la clínica de Cóbano el tiempo de respuesta mejora significativamente, el tiempo de respuesta inicial, correspondiente al arribo de la Cruz Roja al sitio del accidente, se mantiene alto (50 min). Por esta razón, lo ideal sería colocar un comité de la Cruz Roja en el distrito de Cóbano, así como habilitar la clínica del sitio. Sin embargo, esto representa una inversión muy alta. Se puede proponer colocar un puesto de ambulancia, de manera que el tiempo de respuesta inicial sea rápido, pero se debe evaluar la posibilidad de que la cantidad de población del sitio (7 494 hab. (Censo INEC, 2011)) justifique la apertura de un comité de la Cruz Roja. Para efectos de los resultados se propone colocar un puesto de ambulancia de la Cruz Roja y habilitar la clínica de Cóbano.

Pejibaye

En el caso de Pejibaye se observa que al habilitar la clínica ubicada en ese distrito, se mejora el tiempo de respuesta. Sin embargo, se observa que el tiempo de respuesta inicial sigue siendo alto (45 min), por lo que se elige colocar un comité de la Cruz Roja en la cabeza distrital en lugar de habilitar la clínica existente, de manera que la primera atención se dé más rápidamente.

Puriscal

Dentro de la lista de clínicas utilizadas para el análisis no se contaba con una clínica en Puriscal. Sin embargo, al hacer la revisión de resultados se determinó no solo que actualmente hay una clínica en este distrito, sino que esta atiende emergencias y se encuentra abierta las 24 horas, por lo que este distrito actualmente no es considerado problemático.

Cajón

El tiempo de respuesta total de Cajón es inferior a los 50 min, lo cual es relativamente bajo comparado con los obtenidos para los otros distritos problemáticos. Esto quiere decir que el factor principal que influye sobre la problemática de este distrito es la cantidad de choques ocurridos. Por lo tanto, se recomienda evaluar el distrito en términos de los choques para disminuir su puntaje total, sin embargo, esto se sale del alcance del trabajo, por lo que se propone ubicar un nuevo comité de la Cruz Roja, de manera que el tiempo de respuesta inicial se reduzca y la primera atención sea brindada más rápidamente.

La Fortuna, Jiménez, Las Juntas, San Marcos de Tarrazú, Cariari, Cahuita

En el caso de estos distritos, el tiempo de respuesta se mejora al habilitar la clínica ubicada en ellos como un centro de atención de emergencias médicas. El hecho de que estos distritos se encuentren alejados de los otros centros médicos evitó que se pudiera proponer una clínica que mejorara el tiempo de respuesta de más de un distrito a la vez.

Barú, Páramo

Estos distritos presentan resultados similares a los mencionados anteriormente, pero el factor determinante es el tiempo de respuesta y no la cantidad de choques. Por lo tanto, se

recomienda colocar una Cruz Roja cercana a la cabeza distrital de manera que la atención inicial por parte de los cruzrojistas se dé más rápidamente.

5.4 Propuesta de nuevos centros de atención de emergencias

Las clínicas existentes que deberían ser adecuadas para atender emergencias médicas son las siguientes:

- San José
 - Clínica de San Marcos de Tarrazú
- Alajuela
 - Clínica de La Fortuna
- Heredia
 - Puerto Viejo
- Puntarenas
 - Clínica de Cóbano
 - Clínica de Jacó
 - Clínica de Puerto Jiménez
- Limón
 - Clínica Cariari
 - Clínica Hone Creek
 - Clínica Siquirres
- Guanacaste
 - Clínica de Cañas
 - Clínica de Las Juntas
 - Clínica de Sámara
 - Clínica de Santa Cruz
 - Clínica Veintisiete de Abril

En la Figura 38 se muestran la ubicación de las clínicas listadas, las cuales se propone adecuar para atender emergencias médicas las 24 horas del día.

De la figura se observa que las clínicas se encuentran bien distribuidas a lo largo del país en las zonas donde se mostraron los distritos más problemáticos. Como se mencionó anteriormente, en Cartago no se encontraron distritos problemáticos, por lo que en esta provincia no se proponen modificaciones a las clínicas.

Se enfatiza la importancia de evaluar estos distritos en términos de los choques ocurridos, ya que de esta manera se pueden proponer soluciones alternas y reducir la cantidad de centros de atención de emergencias propuestos. Adicionalmente, se propone que estas clínicas amplíen su horario de atención las 24 horas del día, al igual que las clínicas de Chomes y Buenos Aires, las cuales actualmente brindan atención de segundo nivel.

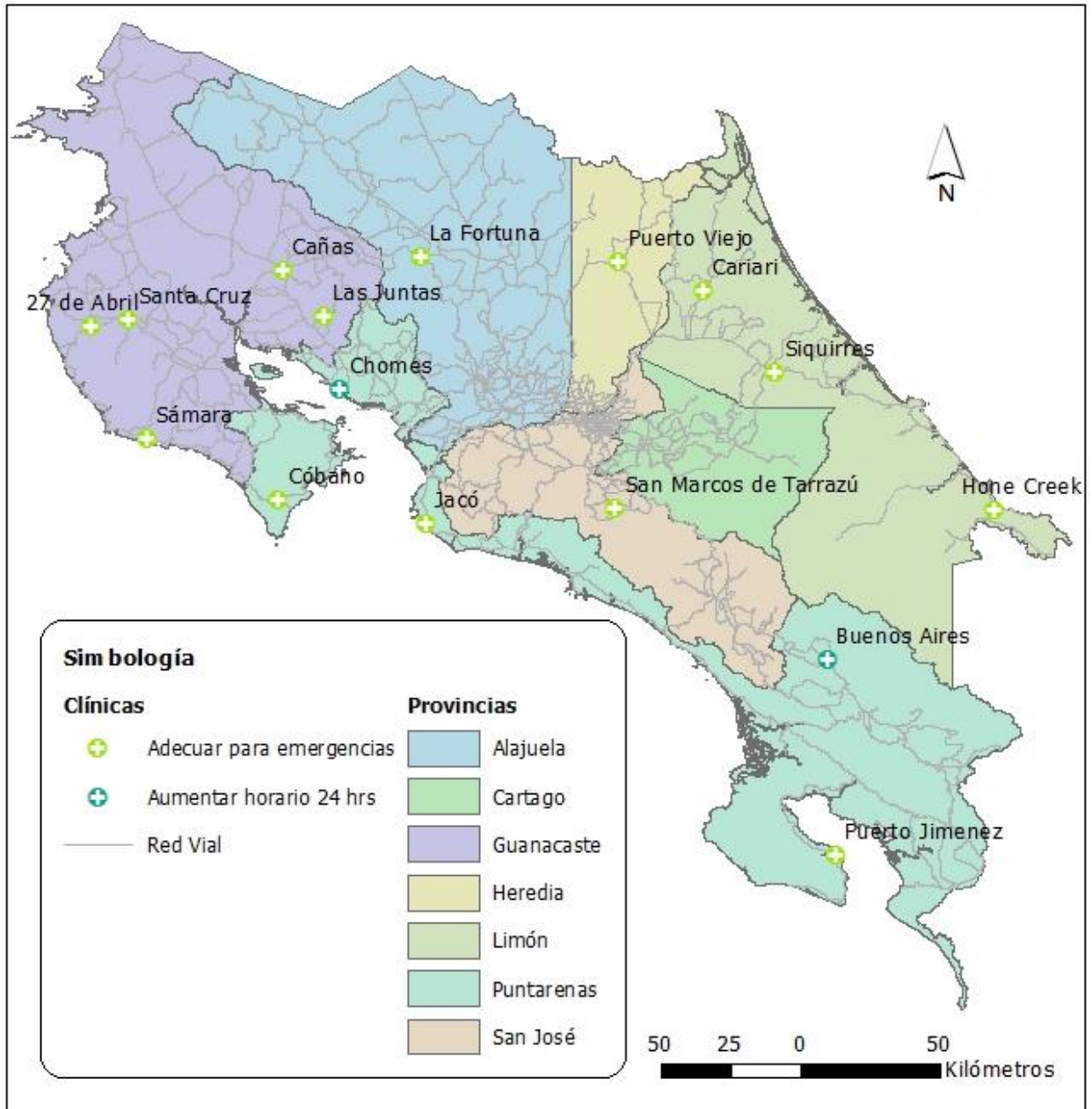


Figura 38. Mapa con las clínicas a adecuar para atender emergencias médicas las 24 horas.

5.5 Propuesta de nuevos comités de la Cruz Roja

A continuación se presenta la lista de comités de la Cruz Roja propuestos para mejorar los tiempos de respuesta en los distritos más problemáticos.

- San José
 - Barú
 - Cajón
 - Páramo
- Guanacaste
 - Bejuco
 - Sámara
- Puntarenas
 - Cóbano
 - San Rafael (Acapulco)
 - Tárcoles
 - Volcán

Además, se propone colocar puestos de ambulancia sobre las siguientes rutas:

- Ruta 2 (Piedras Blancas)
- Ruta 32 (Dulce Nombre)
- Ruta 35 (El Amparo)
- Ruta 761 (Pocosol)
- Ruta 227 (Cutris)

En la Figura 39 se muestra la ubicación de los nuevos comités de la Cruz Roja propuestos, así como las ubicaciones tentativas de los puestos de ambulancia. Se observa que estos se encuentran concentrados en zonas específicas. Estas zonas corresponden a aquellas que no mejoraron al incluir en el análisis las clínicas existentes. Con algunas excepciones, corresponden también a los distritos problemáticos principalmente debido a la cantidad de choques, por lo que se proponen las entidades nuevas mencionadas, pero se sugiere realizar el análisis en términos de choques para obtener una solución conjunta.

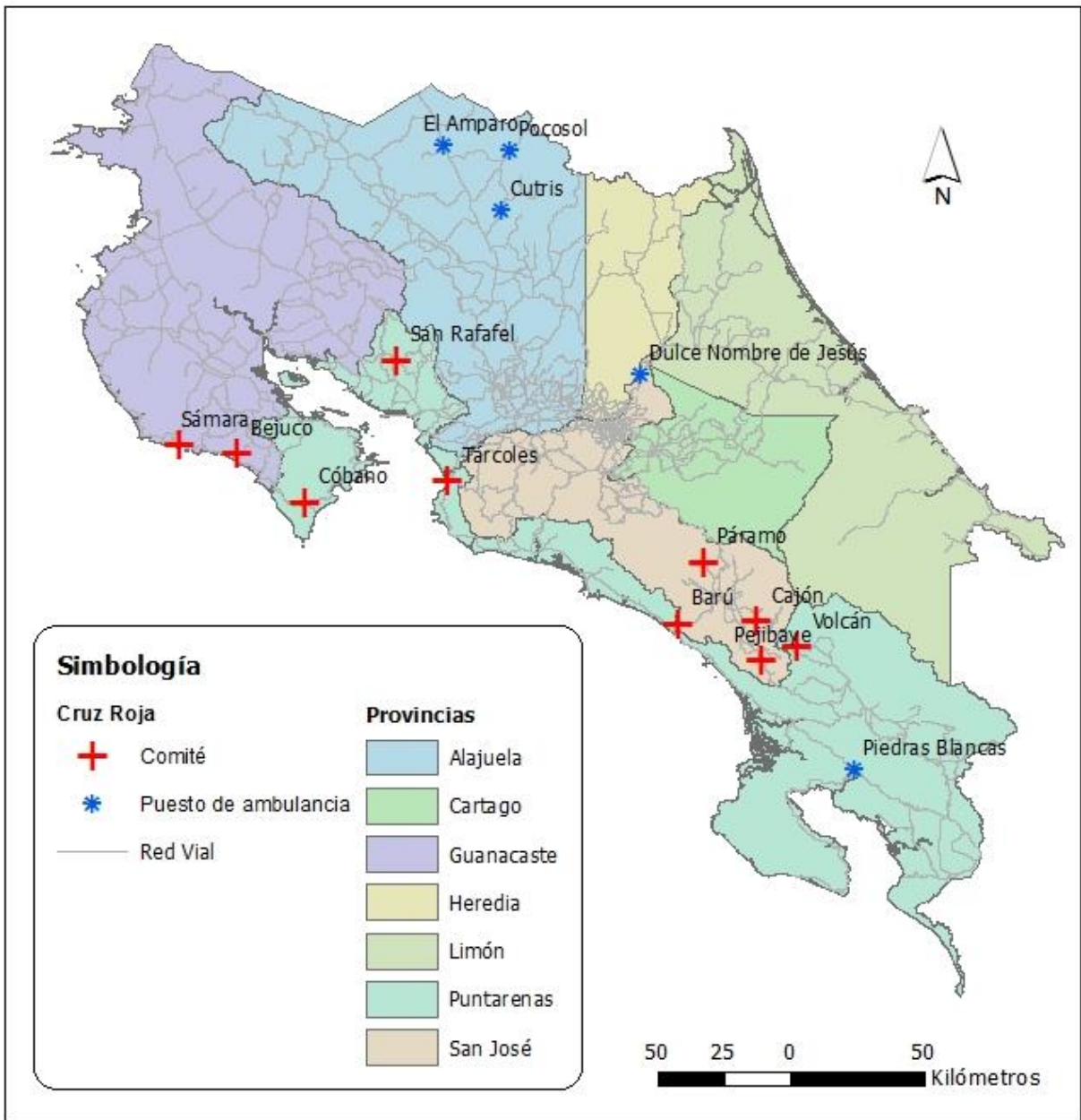


Figura 39. Propuesta de nuevos comités de la Cruz Roja y Clínicas de atención secundaria de la CCSS para mejorar los tiempos de atención en distritos problemáticos

5.6 Revisión adicional de distritos en términos de choques

Adicionalmente a los nuevos centros de respuesta propuestos se considera que se deben evaluar los siguientes distritos, ya que al evaluar la problemática se observó que el factor de peso corresponde a la cantidad de choques equivalentes calculados.

- San José
 - Dulce Nombre de Jesús
 - Cajón
- Limón
 - Siquirres
 - Cariari
 - Batán
- Guancaste
 - Santa Cruz
 - Bagaces
 - Cañas
 - Horquetas
- Puntarenas
 - Piedras Blancas

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Si bien el país cuenta con una institucionalidad capaz de dar respuesta a la problemática asociada a los choques viales, con una adecuación en menos del 12% de las clínicas existentes y un incremento del 8% en los comités de la Cruz Roja, se puede mejorar de manera significativa el nivel de respuesta.
- No se puede establecer si el 2012 fue un año típico, en términos de cantidad de choques o ubicación de los mismos, debido a que los datos utilizados se encuentran limitados al año 2012 y a una evaluación espacial por unidad geográfica de distrito.
- Aquellos distritos donde la ocurrencia de choques con heridos leves y graves es significativamente mayor a la de choques con fallecidos, muestran una cantidad de choques equivalentes superior a los distritos donde la diferencia entre ellos no es tan significativa. Por lo tanto, no siempre los distritos con mayor cantidad de choques con fallecidos corresponden a los distritos con mayor cantidad de choques equivalentes.
- Las zonas problemáticas son aquellas con tiempos de respuesta altos y una gran cantidad de choques, por lo tanto, distritos con tiempos de respuesta altos no son necesariamente los más problemáticos, ya que se debe considerar también la cantidad de choques ocurridos en la zona.
- Sin importar la unidad geográfica evaluada (provincia, cantón o distrito), cuanto mayor la gravedad del choque, menor la frecuencia con que ocurre.
- Los choques con heridos leves tienen una mayor incidencia en los distritos dentro de la GAM, mientras que los choques con heridos graves y fallecidos ocurren con mayor frecuencia en las zonas fuera de la GAM. De igual manera, los tiempos de respuesta más altos se dan en las zonas fuera de la GAM, donde la ubicación de las entidades de respuesta es más dispersa.
- Aquellos distritos cuya problemática es causada principalmente por el tiempo de respuesta, mejoraron su puntuación al suponer en el análisis que todas las clínicas atienden emergencias. Sin embargo, aquellos distritos cuya problemática se da producto de la cantidad de choques ocurridos, mantienen su puntuación, aun cuando el tiempo de respuesta mejora.

- Con base en el método utilizado, no existen distritos con una puntuación mayor a 16 de 25, en términos de problemática. Es decir, ningún distrito presenta una frecuencia de choques muy alta y un tiempo de respuesta muy malo.
- Los distritos que calificaron más alto en la escala de problemática son atravesados por rutas importantes de la RVN. En estos casos, la cantidad de choques equivalentes es alta, pero también lo es el tiempo de respuesta, debido a que no hay concentraciones de población cercanas que justifiquen la apertura de un comité de la Cruz Roja o una clínica.

6.2 Recomendaciones

- A partir de los datos generados por las diversas instituciones involucradas en el proceso de atención, crear un sistema de información integrado, que permita la toma de decisiones oportuna e informada por parte de estos actores.
- Unificar el proceso de atención de los entes involucrados, de manera que sus roles sean claros y puedan desarrollarse de manera integrada, eficaz y eficiente.
- Identificar los centros de atención médica que atienden emergencias, con el fin de evitar pérdidas de tiempo innecesarias por parte de los cruzrojitas en el proceso de atención.
- Aplicar la metodología desarrollada utilizando las ubicaciones exactas de los choques, de manera que se puedan determinar con precisión las zonas con alta concentración de estos. Lo anterior con el propósito de definir la ubicación de los centros de respuesta y atención indicados en el capítulo anterior, que minimicen los tiempos de viaje.
- Realizar un análisis de concentración de choques en las zonas donde hay una mayor incidencia, de manera que se puedan proponer soluciones para reducir la cantidad de choques ocurridos en los distritos más problemáticos.
- Para calificar los datos de otros años, en términos de cantidad de choques, calidad de tiempo de respuesta y problemática de los distritos, es recomendable volver a aplicar la metodología utilizada, incorporando los nuevos datos, para cotejar y rectificar los rangos, de ser necesario.
- Para lograr una mejor eficacia en los despachos de ambulancias por parte de la Cruz Roja:
 - Evaluar el cuestionario realizado por el 911 como filtro de las llamadas de emergencias, de manera que únicamente soliciten los servicios de la Cruz Roja cuando estos son necesarios.
 - Concientizar a la población para evitar abusos de los servicios brindados por la Cruz Roja y que estos sean solicitados únicamente cuando se trata de una emergencia.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Alpizar, A. (18 de Setiembre de 2014). Jefe de Telecomunicaciones de la Cruz Roja. (G. Picado, Entrevistador)
- Área de Investigación y Estadística. (2014). *Tasa de mortalidad de choques*. Obtenido de Consejo Nacional de Vialidad: <http://www.csv.go.cr/web/cosevi/estadisticas>
- Bailey, D., & Sweeney, T. (2003). Considerations in Establishing Emergency Medical Services Response Time Goals. *Prehospital Emergency Care*, 397-9.
- Blackwell, T., & Kaufman, J. (2002). Response time effectiveness: comparison of response time and survival in an urban emergency medical services system. *Society for Academic Emergency Medicine Journal*, 288-95.
- Castro Estrada, E. A. (2013). Análisis de tramos de concentración de choques viales en la Ruta Nacional 32, utilizando el Método de exceso de frecuencias de choques esperado con el ajuste de Bayes empírico. *Trabajo Final de Graduación de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica*.
- Chinchilla Montes, M., Mejías Vargas, L., & Solano Mora, L. (1992). *Diagnóstico Situacional de los Accidentes de Tránsito en Costa Rica*. Escuela de Trabajo Social de la Universidad de Costa Rica.
- Consejo Nacional de Vialidad. (2015). *Cuadros de Estadísticas de Accidentes*. Obtenido de Dirección General de Policía de Tránsito: <http://www.transito.go.cr/estadisticas/muertesinsitu.html>
- Contraloría General de la República. (2011). Dirección de Administración y Gestión de Personal.
- Cruz Roja. (2014). *Informe de Gestión 2014*. Obtenido de <http://cruzroja.or.cr/files/INFOGEST2014.pdf>
- Cruzrojista. (2015, Marzo 10). Cruz Roja Barva. (G. Picado, Entrevistador)
- Cruzrojista. (2015, Marzo 03). Cruz Roja Curridabat. (G. Picado, Entrevistador)
- Cruzrojista. (2015, Marzo 31). Cruz Roja Pérez Zeledón. (G. Picado, Entrevistador)

- Cruzrojista. (2015, Marzo 30). Cruz Roja Quepos. (G. Picado, Entrevistador)
- Cruzrojista. (2015, Marzo 10). Cruz Roja San Isidro de Heredia. (G. Picado, Entrevistador)
- Cruzrojista. (2015, Marzo 29). Cruz Roja Santa María de Dota. (G. Picado, Entrevistador)
- Cruzrojista. (2015, Marzo 03). Cruz Roja Tres Ríos. (G. Picado, Entrevistador)
- Dirección de Planificación Sectorial. (2014). *Rutas de Travesía*. Obtenido de Ministerio de Obras Públicas y Transportes: <http://srvinternet.mopt.go.cr/redvialnacional/default.asp>
- Dr. Lobo, H. (2014, 11 17). Programa Emergencias y Desastres, CCSS. (G. Picado, Entrevistador)
- Estochen, B., Strauss, T., & Souleyrette, R. (1998). *An Assessment of Emergency Response Vehicle Pre-Deployment Using GIS Identification of High-Accident Density Locations*. Transportation Conference Proceedings.
- Instituto de Estadística y Censo. (2015). *Total de defunciones por grupos de edades, según grandes grupos de causa de muerte y sexo*. Obtenido de INEC Costa Rica: <http://www.inec.go.cr/Web/Home/GeneradorPagina.aspx>
- Investigación y Estadística. (2014). *Cantidad de choques por gravedad, ocurridos por distrito en el año 2012*. Consejo de Seguridad Vial.
- Jones, A., & Bentham, G. (1995). *Emergency Medical Service Accessibility and Outcome from Road Traffic Accidents*. School of Environmental Sciences, University of East Anglia.
- Mayer, J. (1979). Emergency medical service: delays, response time and survival. *Medical Care*, 818-27.
- Mesén Madriz, B. (2013). Modelos estadísticos de gravedad de choques viales en las rutas nacionales de Costa Rica. *Trabajo Final de Graduación de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica*.
- National Cooperative Highway Response Program. (2013). *Emergency Medical Services Response to Motor Vehicle Crashes in Rural Areas*.

Pons, P., & Markovchick, V. (2002). Eight minutes or less: does the ambulance response time guideline impact trauma patient outcome? *The Journal of Emergency Medical*, 43-8.

Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible. (2014). *Red Cantonal*. Universidad de Costa Rica.

Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible. (2014). *Red Vial Nacional*. Universidad de Costa Rica.

Sanchez-Mangas, R., García Ferrer, A., de Juan, A., & Martín Arroyo, A. (2012). The probability of death in road traffic accidents. How important is a quick medical response? *Accident Analysis and Prevention, Vol. 42*, 1048-1056.

Solano, D. (28 de Enero de 2015). Estadístico del Consejo de Seguridad Vial. (G. Picado, Entrevistador)

8. ANEXOS

Anexo 1. Características demográficas y geográficas de las provincias de Costa Rica

Cuadro A1. Características demográficas y geográficas de las provincias de Costa Rica

Provincia	Extensión (km²)	Población (habitantes)	Densidad de población (hab/km²)
San José	4.966	1.404.242	283
Alajuela	9.758	848.146	87
Cartago	3.125	490.903	157
Heredia	2.657	433.677	163
Guanacaste	10.141	326.953	32
Puntarenas	11.266	410.929	36
Limón	9.189	386.862	42
TOTAL	51.100	4.301.712	84

Fuente: INEC (2015)

Anexo 2. Listado de comités de la Cruz Roja, clasificados según la región y con sus respectivas coordenadas geográficas

Cuadro A2. Ubicación de todos los comités de la Cruz Roja en el país, con coordenadas de latitud y longitud en sistema geográfico CRTM-05.

Región	Comité	Latitud	Longitud
San José	Comité Metropolitano (*)	9,930750	-84,085750
San José	Guadalupe	9,945417	-84,052972
San José	Moravia	9,960833	-84,047917
San José	Ipís	9,962944	-84,017083
San José	Coronado	9,977417	-84,009758
San José	Tibás	9,956639	-84,080222
San José	León XIII	9,958806	-84,094583
San José	Zapote	9,919639	-84,052556
San José	Curridabat	9,913361	-84,040500
San José	Desamparados	9,900083	-84,061639
San José	San Juan de Dios	9,877583	-84,079861
San José	Aserrí	9,863306	-84,093389
San José	Acosta	9,798417	-84,162194
San José	Escazú	9,921111	-84,145250
San José	Santa Ana	9,933528	-84,188444
San José	Ciudad Colón	9,912694	-84,241583
San José	Puriscal	9,847611	-84,314444
San José	La Gloria de Puriscal	9,663306	-84,440306
San José	Frailles	9,751194	-84,054611
San José	La Lucha	9,738583	-83,999194
San José	Santa María de Dota	9,653222	-83,967389
San José	San Marcos de Tarrazú	9,661583	-84,020861
San José	León Cortés	9,684556	-84,041083
Alajuela	Alajuela (*)	10,017167	-84,212167
Alajuela	Sabanilla	10,075667	-84,215528
Alajuela	San Pedro de Poás	10,075667	-84,243444
Alajuela	Turrúcares	9,961444	-84,317694
Alajuela	Atenas	9,975361	-84,382139
Alajuela	San Mateo	9,935611	-84,522667
Alajuela	Orotina	9,912000	-84,522194
Alajuela	Grecia	10,074750	-84,309472
Alajuela	Sarchí	10,091028	-84,348083
Alajuela	Naranjo	10,095222	-84,376694
Alajuela	Palmares	10,057333	-84,435583
Alajuela	San Ramón	10,087361	-84,467361

Cuadro A2. Ubicación de todos los comités de la Cruz Roja en el país, con coordenadas de latitud y longitud en sistema geográfico CRTM-05 (cont.)

Región	Comité	Latitud	Longitud
Alajuela	Zarcelero	10,185500	-84,392167
Alajuela	San Rafael de Alajuela	9,972222	-84,213833
Cartago	Tres Ríos	9,907917	-83,985917
Cartago	San Juan Sur	9,788472	-84,068861
Cartago	Cartago (*)	9,862278	-83,921528
Cartago	Pacayas	9,918539	-83,839992
Cartago	Tierra Blanca	9,914750	-83,890222
Cartago	Santa Rosa	9,918583	-83,840056
Cartago	Cot	9,897056	-83,872806
Cartago	Paraíso	9,840667	-83,865028
Cartago	Juan Viñas	9,895444	-83,746444
Cartago	Cervantes	9,913528	-83,829917
Cartago	Turrialba	9,905500	-83,685306
Cartago	La Suiza	9,853583	-83,612750
Cartago	Corralillo	9,793361	-84,037056
Cartago	Tucurrique	9,854306	-83,723361
Cartago	Llano Grande	9,939778	-83,910833
Cartago	Pejivalle	9,812194	-83,703500
Heredia	Heredia (*)	10,000333	-84,116667
Heredia	Barva	10,019611	-84,121944
Heredia	Santo Domingo	9,982472	-84,094306
Heredia	San Isidro	10,013778	-84,058472
Heredia	San Rafael	10,011444	-84,101333
Heredia	San Antonio	9,975722	-84,187639
Heredia	San Joaquín	10,002389	-84,152028
Heredia	Santa Bárbara	10,039944	-84,160250
Heredia	Puerto Viejo	10,453139	-84,009222
Heredia	San Pablo	9,998639	-84,092250
Heredia	La Virgen	10,390639	-84,139056
Guanacaste	Liberia (*)	10,636861	-85,430611
Guanacaste	La Cruz	11,072861	-85,632250
Guanacaste	Bagaces	10,527139	-85,255806
Guanacaste	Cañas	10,424000	-85,091194
Guanacaste	Tilarán	10,476722	-84,971667
Guanacaste	Las Juntas	10,280583	-84,962972
Guanacaste	Colorado	10,186000	-85,108806
Guanacaste	Filadelfia	10,445722	-85,552139
Guanacaste	Sardinal	10,515861	-85,649139
Guanacaste	Santa Cruz	10,259056	-85,586528

Cuadro A2. Ubicación de todos los comités de la Cruz Roja en el país, con coordenadas de latitud y longitud en sistema geográfico CRTM-05 (cont.)

Región	Comité	Latitud	Longitud
Guanacaste	Cartagena	10,381722	-85,676750
Guanacaste	Nicoya	10,146500	-85,455167
Guanacaste	Nandayure	9,995917	-85,251861
Guanacaste	Guayabo de Bagaces	10,705417	-85,225111
Guanacaste	Belén	10,410735	-85,584424
Guanacaste	Hojancha	10,061194	-85,418667
Guanacaste	Nosara, Nicoya	9,980639	-85,650389
Puntarenas	Miramar	10,093788	-84,729625
Puntarenas	Puntarenas (*)	9,977944	-84,837250
Puntarenas	Barranca	9,989861	-84,710250
Puntarenas	Esparza	9,991194	-84,667667
Puntarenas	Jicaral	9,960972	-85,115417
Puntarenas	Jacó	9,612111	-84,626000
Puntarenas	Parrita	9,520472	-84,325639
Puntarenas	Quepos	9,430194	-84,162500
Puntarenas	Paquera	9,820500	-84,936556
Puntarenas	Santa Elena	10,317556	-84,824139
Limón	Limón (*)	9,991667	-83,027639
Limón	Valle de la Estrella	9,735694	-82,969889
Limón	Talamanca	9,625917	-82,852528
Limón	Siquirres	10,101778	-83,505444
Limón	El Carmen	10,200556	-83,480056
Limón	Guácimo	10,209472	-83,682389
Limón	Guápiles	10,214556	-83,788528
Limón	Cariari	10,361333	-83,735500
Limón	Bataan	10,085389	-83,345861
Limón	El Porvenir	10,447639	-83,819444
Región Norte	Upala	10,898972	-85,015778
Región Norte	Ciudad Quesada (*)	10,321750	-84,434194
Región Norte	Aguas Zarcas	10,374056	-84,337778
Región Norte	Pital	10,448194	-84,278444
Región Norte	Venecia	10,354861	-84,272472
Región Norte	Río Cuarto	10,343500	-84,215778
Región Norte	San Miguel de Sarapiquí	10,318500	-84,179833
Región Norte	San Isidro de Peñas Blancas	10,380611	-84,578361
Región Norte	Santa Rosa de Pocosol	10,624750	-84,527778
Región Norte	Los Chiles	11,031139	-84,717472
Región Norte	Guatuso	10,669667	-84,820278

Cuadro A2. Ubicación de todos los comités de la Cruz Roja en el país, con coordenadas de latitud y longitud en sistema geográfico CRTM-05 (cont.)

Región	Comité	Latitud	Longitud
Región Sur	Pérez Zeledón (*)	9,371861	-83,702722
Región Sur	Buenos Aires	9,171944	-83,336667
Región Sur	Palmar Norte	8,963611	-83,456528
Región Sur	Ciudad Cortés	8,966833	-83,521583
Región Sur	Ciudad Neilly	8,650528	-82,942556
Región Sur	Golfito	8,619861	-83,146333
Región Sur	Potrero Grande	9,017500	-83,173528
Región Sur	Laurel	8,441750	-82,906861
Región Sur	Agua Buena	8,747250	-82,944389
Región Sur	Coto Brus	8,822278	-82,973028
Región Sur	Puerto Jiménez	8,538389	-83,306861
Región Sur	Río Claro	8,677972	-83,061944

Fuente: Cruz Roja Costarricense (2014)

() Comité Auxiliar Regional o Base Satélite*

Anexo 3. Listado de clínicas de la CCSS, con coordenadas de latitud y longitud, por provincia y cantón

Cuadro A3. Ubicación de todas las clínicas de la CCSS, con coordenadas de latitud y longitud, en sistema geográfico CRTM-05.

Provincia	Cantón	Clínica	Latitud	Longitud
San José	San José	Clínica Central	-84,070547	9,936183
San José	San Jose	Ricardo Moreno Cañas	-84,093530	9,928574
San José	San Jose	Carlos Durán	-84,071783	9,923209
San José	San Jose	Solón Núñez	-84,098856	9,916076
San José	Desamparados	Marcial Fallas	-84,066646	9,894776
San José	Desamparados	Clínica Frailes	-84,056582	9,750943
San José	Desamparados	Clínica La Lucha	-83,998548	9,739035
San José	Puriscal	Clínica Puriscal	-84,486771	10,064899
San José	Puriscal	Clínica La Gloria, Puriscal	-84,450340	9,655339
San José	Tarrazu	Clínica San Marcos de Tarrazú	-84,021049	9,659047
San José	Aserrí	Clínica Mercedes Chacón Porras	-84,090775	9,868925
San José	Aserrí	Clínica San Gabriel de Aserrí	-84,106844	9,787859
San José	Aserrí	Clínica Monterrey	-84,661941	10,537957
San José	Mora	Clínica Tabarcia	-84,234015	9,847170
San José	Goicoechea	Ricardo Jiménez Núñez	-84,050829	9,951896
San José	Santa Ana	Clínica de Santa Ana	-84,181299	9,935425
San José	Alajuelita	Clínica de Alajuelita	-84,103037	9,901054
San José	Vázquez De Coronado	Coronado	-84,017909	9,971768
San José	Acosta	Clínica San Ignacio de Acosta	-84,161954	9,798694
San José	Tibás	Clínica Tibás	-84,076177	9,964013
San José	Tibas	Clorito Picado	-84,083527	9,947943
San José	Turrubares	Clínica San Pablo de Turrubares	-84,440756	9,909121
San José	Dota	Clínica Santa María de Dota	-83,968699	9,652481
San José	Pérez Zeledón	Clínica San Isidro	-83,703619	9,368576
San José	Pérez Zeledón	Clínica General Viejo	-83,660760	9,372107
San José	Pérez Zeledón	Clínica Daniel Flores	-83,667406	9,335735
San José	Pérez Zeledón	Clínica Pejibaye de San Isidro	-83,570199	9,159672

Cuadro A3. Ubicación de todas las clínicas de la CCSS, con coordenadas de latitud y longitud, en sistema geográfico CRTM-05 (cont.)

Provincia	Cantón	Clínica	Latitud	Longitud
San José	León Cortes	Clínica San Pablo	-84,040228	9,684034
San José	León Cortes	Clínica El Llano	-84,113764	9,659810
Alajuela	Alajuela	Clínica Marcial Rodríguez Conejo	-84,203854	10,023911
Alajuela	Alajuela	Clínica San Miguel	-84,181672	10,314992
Alajuela	San Ramon	Clínica San Ramón	-84,469264	10,087364
Alajuela	San Ramon	Clínica Los Ángeles	-84,474002	10,133833
Alajuela	San Ramon	Clínica Chachagua	-84,596433	10,406752
Alajuela	Grecia	Clínica Grecia	-84,310903	10,073124
Alajuela	Grecia	Clínica Tacaes	-84,290924	10,029485
Alajuela	Grecia	Clínica Río Cuarto (Santa Rita)	-84,206495	10,343555
Alajuela	San Mateo	Clínica San Mateo	-84,521040	9,935446
Alajuela	Naranjo	Clínica Naranjo	-84,378500	10,096884
Alajuela	Palmares	Clínica Palmares	-84,432315	10,056380
Alajuela	Orotina	Clínica Orotina	-84,522436	9,910980
Alajuela	San Carlos	Clínica Ciudad Quesada	-84,431165	10,326423
Alajuela	San Carlos	Clínica Aguas Zarcas	-84,340500	10,373949
Alajuela	San Carlos	Clínica Venecia	-84,273379	10,352711
Alajuela	San Carlos	Clínica Pital	-84,272918	10,453043
Alajuela	San Carlos	Clínica La Fortuna	-84,646074	10,471660
Alajuela	San Carlos	Clínica Altamirita	-84,749157	10,556155
Alajuela	San Carlos	Clínica Boca Arenal	-84,478155	10,527488
Alajuela	San Carlos	Clínica Monterrey	-84,661941	10,537957
Alajuela	San Carlos	Clínica Santa Rosa	-84,528572	10,623306
Alajuela	Alfaro Ruiz	Clínica Zarcero	-84,390934	10,184521
Alajuela	Valverde Vega	Clínica de Valverde Vega	-84,344884	10,090605
Alajuela	Valverde Vega	Clínica Luisa	-84,338455	10,119431
Alajuela	Upala	Clínica Aguas Claras	-85,169051	10,827059
Alajuela	Guatuso	Clínica Guatuso	-84,820857	10,673948
Cartago	Cartago	Clínica Llano Corralito	-84,035808	9,794481
Cartago	Cartago	Clínica Santa Elena	-84,053576	9,772168
Cartago	Jiménez	Clínica Juan Viñas	-83,746433	9,889807
Cartago	Jiménez	Clínica Tucurrique	-83,722945	9,852479
Cartago	Jiménez	Clínica Pejibaye	-83,704371	9,812531
Cartago	Turrialba	Clínica Clodomiro Picado	-83,684427	9,906413

Cuadro A3. Ubicación de todas las clínicas de la CCSS, con coordenadas de latitud y longitud, en sistema geográfico CRTM-05 (cont.)

Provincia	Cantón	Clínica	Latitud	Longitud
Cartago	Turrialba	Clínica Florencia de Turrialba	-83,673747	9,873034
Cartago	Turrialba	Clínica Atirro	-83,648203	9,835932
Cartago	Turrialba	Clínica La Suiza	-83,613382	9,852166
Cartago	Turrialba	Clínica Pacayitas	-83,584299	9,886040
Cartago	Turrialba	Clínica Peralta	-83,612113	9,967924
Cartago	Turrialba	Clínica Santa Cruz	-83,731456	9,966738
Cartago	Turrialba	Clínica Santa Teresita	-83,644801	9,975163
Cartago	Turrialba	Clínica Pavones de Turrialba	-83,622684	9,903288
Cartago	Turrialba	Clínica Aquiares	-83,719388	9,940153
Cartago	Alvarado	Clínica Pacayas	-83,809384	9,916338
Heredia	Heredia	Clínica Dr. Fransico Bolaños Araya	-84,121639	10,000463
Heredia	Barva	Clínica de Barva	-84,124317	10,021224
Heredia	Flores	Clínica Jorge Volio Jiménez	-84,149862	10,000379
Heredia	Sarapiquí	Clínica Puerto Viejo	-84,007320	10,454660
Heredia	Sarapiquí	Clínica La Virgen	-84,135452	10,400033
Heredia	Sarapiquí	Clínica Horquetas de Sarapiquí	-83,952455	10,335092
Guanacaste	Liberia	Clínica Liberia	-85,437449	10,629915
Guanacaste	Nicoya	Clínica Nicoya	-85,453308	10,142792
Guanacaste	Nicoya	Clínica Sámara	-85,527626	9,881732
Guanacaste	Santa Cruz	Clínica Santa Cruz	-83,731456	9,966738
Guanacaste	Santa Cruz	Clínica 27 de Abril	-85,707431	10,245634
Guanacaste	Santa Cruz	Clínica de Cartagena	-85,673517	10,382199
Guanacaste	Santa Cruz	Clínica Santa Bárbara	-85,526494	10,281136
Guanacaste	Bagaces	Clínica Bagaces	-85,254784	10,526481
Guanacaste	Bagaces	Clínica La Fortuna de Bagaces	-85,198800	10,674800
Guanacaste	Bagaces	Clínica Guayabo de Bagaces	-85,225189	10,708731
Guanacaste	Carrillo	Clínica de Filadelfia	-85,549351	10,445078
Guanacaste	Carrillo	Clínica Paso del Tempisque	-85,572021	10,498384
Guanacaste	Carrillo	Clínica Sardinal	-85,646660	10,515896
Guanacaste	Cañas	Clínica de Cañas	-85,091265	10,426608
Guanacaste	Cañas	Clínica Bebedero	-85,194049	10,369472
Guanacaste	Abangares	Clínica Las Juntas	-84,958972	10,280171

Cuadro A3. Ubicación de todas las clínicas de la CCSS, con coordenadas de latitud y longitud, en sistema geográfico CRTM-05 (cont.)

Provincia	Cantón	Clínica	Latitud	Longitud
Guanacaste	Abangares	Clínica Abangares	-84,945758	10,262374
Guanacaste	Abangares	Clínica Colorado de Abangares	-85,109637	10,184359
Guanacaste	Tilarán	Clínica Tilarán	-84,967101	10,470261
Guanacaste	Tilarán	Clínica Nuevo Arenal	-84,894360	10,542477
Guanacaste	Nandayure	Clínica Nandayure	-85,253201	9,996375
Guanacaste	La Cruz	Clínica La Cruz	-85,633498	11,072399
Guanacaste	Hojancha	Clínica Hojancha	-85,417190	10,057707
Puntarenas	Puntarenas	Clínica San Rafael	-84,836689	9,975519
Puntarenas	Puntarenas	Clínica Chomes	-84,906450	10,043073
Puntarenas	Puntarenas	Clínica Jicaral	-85,114847	9,960999
Puntarenas	Puntarenas	Clínica Paquera	-84,934103	9,817070
Puntarenas	Puntarenas	Clínica de Barranca	-84,709186	9,990924
Puntarenas	Puntarenas	Clínica Monteverde	-84,807964	10,302700
Puntarenas	Puntarenas	Clínica Santa Elena de Puntarenas	-84,824861	10,321754
Puntarenas	Puntarenas	Clínica Cóbano	-85,103424	9,687240
Puntarenas	Puntarenas	Clínica Chacarita	-84,772779	9,980704
Puntarenas	Esparza	Clínica Esparza	-84,665651	9,989272
Puntarenas	Buenos Aires	Clínica de Buenos Aire	-83,335144	9,171979
Puntarenas	Montes De Oro	Clínica Miramar	-84,728564	10,091696
Puntarenas	Osa	Clínica Palmar Sur	-83,463317	8,956347
Puntarenas	Aguirre	Clínica Quepos (Aguirre)	-84,158649	9,427150
Puntarenas	Golfito	Clínica Coto 58	-83,084287	8,686796
Puntarenas	Coto Brus	Clínica Sabalito	-82,913374	8,820185
Puntarenas	Coto Brus	Clínica Agua Buena	-82,948153	8,744989
Puntarenas	Parrita	Clínica Parrita	-84,321062	9,520869
Puntarenas	Corredores	Clínica La Cuesta	-82,847553	8,490382
Puntarenas	Garabito	Clínica de Jacó	-84,625863	9,609550
Puntarenas	Golfito	Clínica Puerto Jiménez	-83,306818	8,538160
Limón	Limon	Clínica Limón	-83,029831	9,991657
Limón	Pococí	Clínica La Rita	-83,784491	10,280479
Limón	Pococí	Clínica Tibatán	-83,830940	10,401408
Limón	Pococí	Clínica La Roxana	-83,752174	10,271274
Limón	Pococí	Clínica Cariari	-83,734680	10,360994
Limón	Siquirres	Clínica Siquirres	-83,507305	10,096760
Limón	Siquirres	Clínica El Carmen	-83,480292	10,199078

Cuadro A3. Ubicación de todas las clínicas de la CCSS, con coordenadas de latitud y longitud, en sistema geográfico CRTM-05 (cont.)

Provincia	Cantón	Clínica	Latitud	Longitud
Limón	Siquirres	Clínica la Perla	-83,378052	10,179139
Limón	Siquirres	Clínica Pacuarito	-83,466741	10,105063
Limón	Talamanca	Clínica Integrada de Bribri	-82,830660	9,622231
Limón	Talamanca	Clínica Integrada Amubri Talamanca	-82,952128	9,516966
Limón	Talamanca	Clínica Daytona	-82,658235	9,522162
Limón	Talamanca	Clínica Sixaola	-82,612687	9,501710
Limón	Talamanca	Clínica Hone Creek	-82,796733	9,653833
Limón	Matina	Clínica Batán	-83,341000	10,085812
Limón	Guácimo	Clínica Guácimo	-83,680857	10,208723
Limón	Guácimo	Clínica Pocora	-83,604009	10,172418

Fuente: CCSS, ProDUS

Anexo 4. Clasificación de hospitales y áreas de salud según su nivel de atención

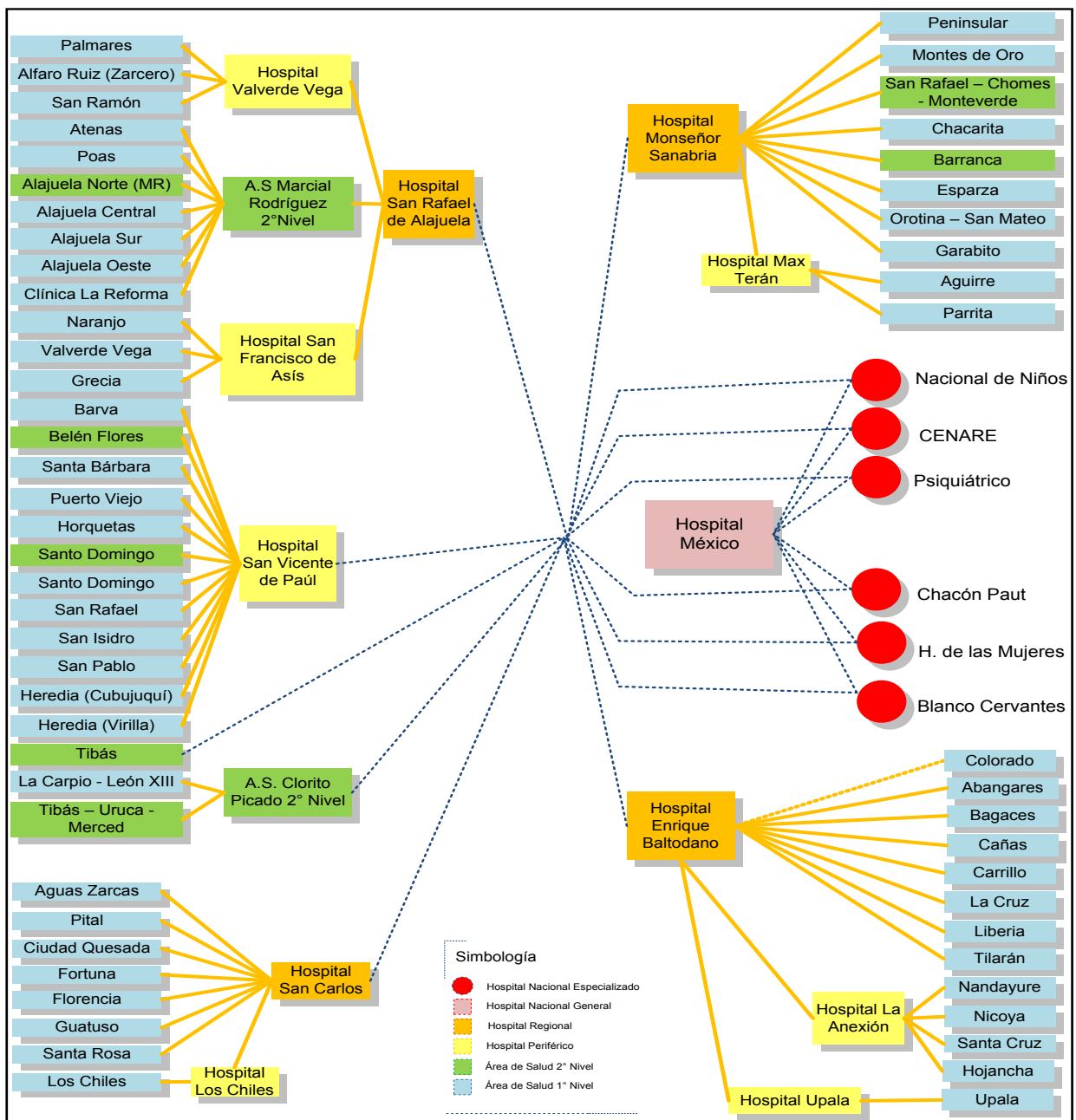


Figura A1. Clasificación de los Hospitales de la CCSS, según su categoría, y de las áreas de salud de la CSCC en 1° y 2° nivel.

Fuente: CGR (2011)

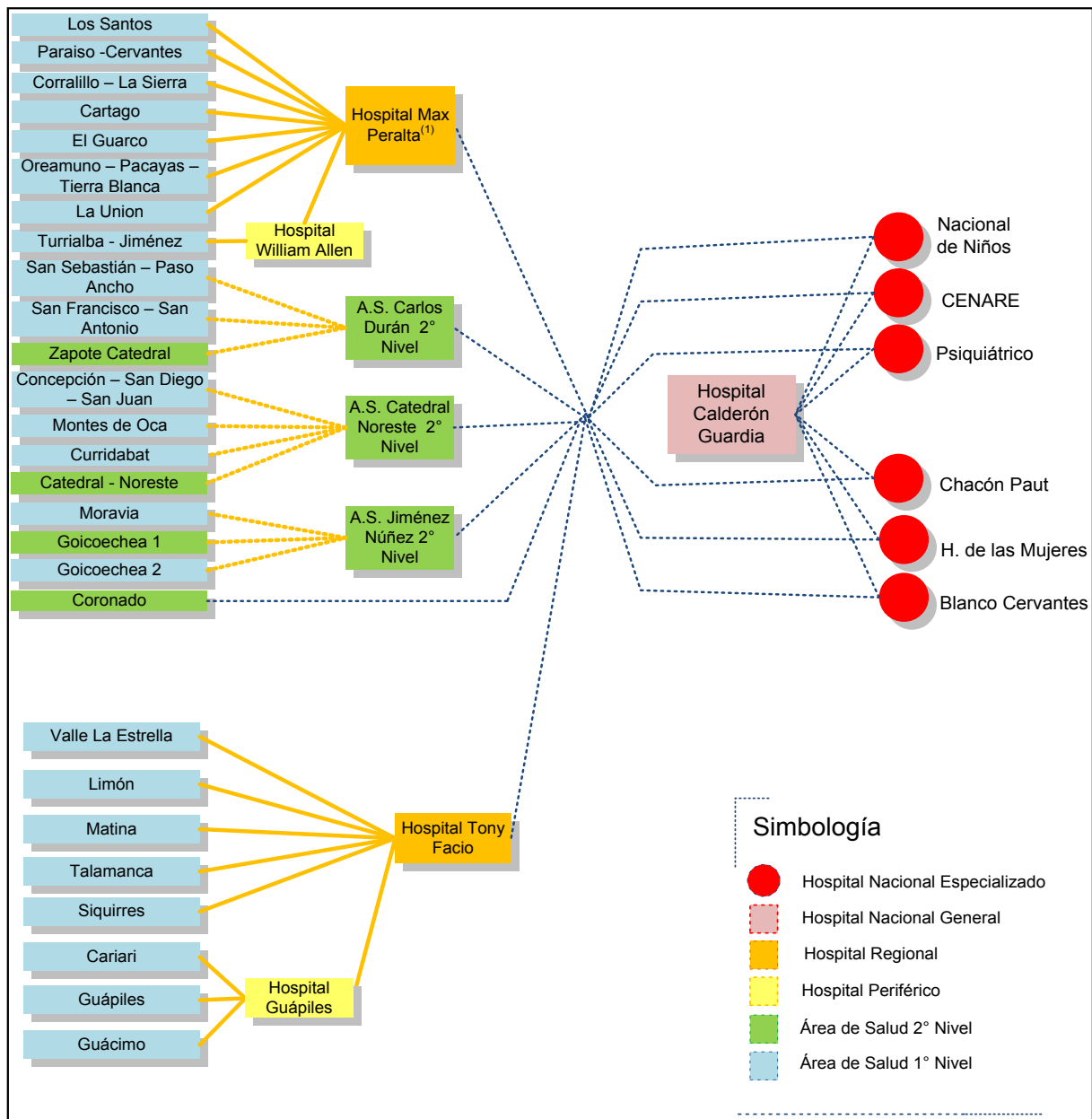


Figura A1. Clasificación de los Hospitales de la CCSS, según su categoría, y de las áreas de salud de la CSCC en 1° y 2° nivel (cont.)

Fuente: CGR (2011)

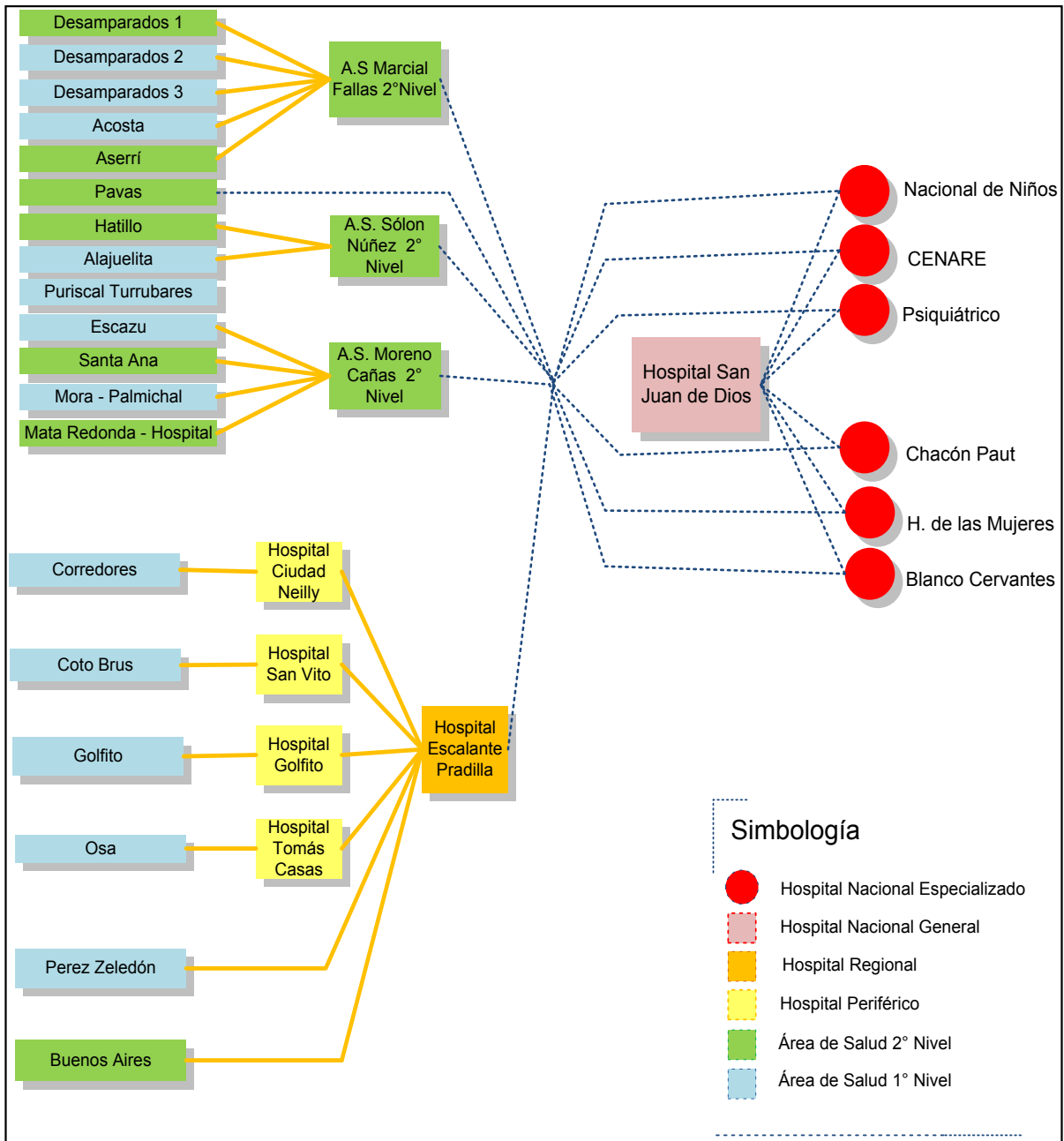


Figura A1. Clasificación de los Hospitales de la CCSS, según su categoría, y de las áreas de salud de la CSCC en 1° y 2° nivel (cont.)

Fuente: CGR (2011)

Anexo 5. Resultados de los tiempos de respuesta obtenidos por el modelo, para cada distrito

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales.

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
10101	Carmen	Guadalupe	3	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	1	4	C. Clínica Central	1	4
10102	Merced	Comité Metropolitano	3	H. San Juan de Dios	2	5	H. San Juan de Dios	2	5
10103	San José	Comité Metropolitano	0	H. San Juan de Dios	1	2	H. San Juan de Dios	1	2
10104	Catedral	Comité Metropolitano	3	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	3	6	C. Carlos Durán (*)	0	3
10105	Zapote	Zapote	1	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	6	7	C. Carlos Durán (*)	4	5
10106	San Francisco	Zapote	2	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	7	9	C. Marcial Fallas (*)	4	6
10107	Uruca	León XIII	2	H. México	3	5	C. Clorito Picado	3	5
10108	Mata Redonda	Comité Metropolitano	5	H. México	5	10	C. Ricardo Moreno Cañas (*)	3	8
10109	Pavas	Comité Metropolitano	8	H. México	6	14	C. Pavas (*)	2	10
10110	Hatillo	Comité Metropolitano	4	H. San Juan de Dios	5	8	C. Solón Núñez (*)	0	4
10111	San Sebastián	Zapote	5	H. San Juan de Dios	5	10	C. Solón Núñez (*)	4	8
10201	Escazú	Escazú	1	H. México	7	8	H. México	7	8
10202	San Antonio	Escazú	4	H. México	10	14	C. Alajuelita	7	11
10203	San Rafael	Escazú	3	H. México	5	8	H. México	5	8
10301	Desamparados	Desamparados	1	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	7	9	C. Marcial Fallas (*)	1	2
10302	San Miguel	Desamparados	5	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	13	18	C. Marcial Fallas (*)	4	10
10303	San Juan de Dios	San Juan de Dios	1	H. San Juan de Dios	11	12	C. Mercedes Chacón Porras	3	3
10304	San Rafael Arriba	San Juan de Dios	2	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	12	13	C. Mercedes Chacón Porras	3	5

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
10305	San Antonio	Desamparados	3	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	10	12	C. Marcial Fallas (*)	4	7
10306	Frailes	Frailes	0	H. Maximiliano Peralta Jiménez	41	41	C. Frailes	0	0
10307	Patarrá	Desamparados	6	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	14	20	C. Marcial Fallas (*)	6	13
10308	San Cristobal	La Lucha	4	H. Maximiliano Peralta Jiménez	32	36	C. La Lucha	4	9
10309	Rosario	San Juan Sur	9	H. San Juan de Dios	34	43	C. San Gabriel de Aserri	7	16
10310	Damas	Desamparados	5	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	13	18	C. Marcial Fallas (*)	5	10
10311	San Rafael Abajo	San Juan de Dios	3	H. San Juan de Dios	9	12	C. Alajuelita	5	8
10312	Las Gravilias	Desamparados	2	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	10	11	C. Marcial Fallas (*)	2	4
10313	Los Guido	Desamparados	10	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	17	27	C. Marcial Fallas (*)	9	19
10401	Santiago	Puriscal	1	H. México	41	42	C. Tabarcia	19	20
10402	Mercedes Sur	Puriscal	10	H. México	50	60	C. Tabarcia	28	38
10403	Barbacoas	Puriscal	8	H. México	48	56	C. San Pablo de Turrubares	23	31
10404	Grifo Alto	Puriscal	15	H. de San Rafael	49	64	C. San Pablo de Turrubares	15	30
10405	San Rafael	Puriscal	7	H. México	40	47	C. Tabarcia	18	25
10406	Candelarita	Puriscal	14	H. México	55	69	C. Tabarcia	32	47
10407	Desamparaditos	Puriscal	10	H. de San Rafael	42	52	C. Tabarcia	28	38
10408	San Antonio	Puriscal	4	H. México	37	41	C. Tabarcia	15	19
10409	Chires	Parrita	19	H. Max Terán Valls	39	58	C. Parrita	19	38
10501	San Marcos	San Marcos de Tarrazú	1	H. Maximiliano Peralta Jiménez	61	62	C. San Marcos de Tarrazú	1	2

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
10502	San Lorenzo	San Marcos de Tarrazú	5	H. Maximiliano Peralta Jiménez	65	70	C. San Marcos de Tarrazú	5	10
10503	San Carlos	San Marcos de Tarrazú	24	H. San Juan de Dios	82	106	C. El Llano	17	41
10601	Aserri	Aserri	0	H. San Juan de Dios	14	15	C. Mercedes Chacón Porras	1	1
10602	Tarbaca	Aserri	11	H. San Juan de Dios	25	37	C. San Gabriel de Aserri	10	21
10603	Vuelta de Jorco	Acosta	6	H. San Juan de Dios	35	42	C. San Gabriel de Aserri	5	11
10604	San Gabriel	Acosta	11	H. San Juan de Dios	35	46	C. San Gabriel de Aserri	0	11
10605	Legua	San Juan Sur	26	H. San Juan de Dios	50	76	C. Monterrey (*)	7	33
10606	Monterrey	San Juan Sur	19	H. San Juan de Dios	43	62	C. Monterrey (*)	0	19
10607	Salitrillos	Aserri	2	H. San Juan de Dios	16	19	C. Mercedes Chacón Porras	3	6
10701	Colón	Ciudad Colón	1	H. México	15	16	C. Santa Ana	9	10
10702	Guayabo	Puriscal	10	H. México	30	40	C. Tabarcia	8	18
10703	Tabarcia	Puriscal	18	H. México	35	53	C. Tabarcia	0	18
10704	Piedras Negras	Turrúcares	15	H. de San Rafael	32	47	C. Santa Ana	28	42
10705	Picagres	Puriscal	15	H. de San Rafael	37	52	C. San Pablo de Turrubares	27	42
10801	Guadalupe	Guadalupe	1	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	4	5	C. Ricardo Jiménez Núñez (*)	2	3
10802	San Francisco	Guadalupe	4	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	3	7	C. Clorito Picado	3	6
10803	Calle Blancos	Guadalupe	4	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	4	8	C. Ricardo Jiménez Núñez (*)	3	7
10804	Mata de Plátano	Guadalupe	6	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	10	16	C. Ricardo Jiménez Núñez (*)	6	12
10805	Ipis	Coronado	2	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	9	11	C. Coronado (*)	1	3

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
10806	Rancho Redondo	Llano Grande	12	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	22	34	C. Coronado (*)	15	26
10807	Purrál	Ipis	3	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	8	11	C. Ricardo Jiménez Núñez (*)	4	8
10901	Santa Ana	Santa Ana	1	H. México	11	12	C. Santa Ana	1	1
10902	Salitral	Santa Ana	6	H. México	16	21	C. Santa Ana	5	11
10903	Pozos	Santa Ana	3	H. México	10	12	C. Santa Ana	3	6
10904	Uruca	Santa Ana	2	H. México	12	14	C. Santa Ana	3	5
10905	Piedades	Santa Ana	4	H. México	12	16	C. Santa Ana	6	10
10906	Brasil	Santa Ana	5	H. México	12	17	C. Santa Ana	6	11
11001	Alajuelita	Comité Metropolitano	7	H. San Juan de Dios	8	15	C. Alajuelita	0	8
11002	San Josecito	Aserri	8	H. San Juan de Dios	9	17	C. Alajuelita	1	9
11003	San Antonio	Aserri	9	H. San Juan de Dios	13	22	C. Alajuelita	5	14
11004	Concepción	San Juan de Dios	6	H. San Juan de Dios	8	13	C. Alajuelita	2	8
11005	San Felipe	Comité Metropolitano	8	H. México	9	17	C. Alajuelita	1	9
11101	San Isidro	Coronado	0	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	11	11	C. Coronado (*)	3	3
11102	San Rafael	Coronado	3	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	14	18	C. Coronado (*)	6	10
11103	Dulce Nombre de Jesús	San Isidro	20	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	25	45	C. Tibás	22	41
11104	Patalillo	Coronado	3	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	11	14	C. Coronado (*)	2	6
11105	Cascajal	Coronado	11	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	22	33	C. Coronado (*)	14	25
11201	San Ignacio	Acosta	0	H. San Juan de Dios	42	42	C. San Ignacio de Acosta	0	1
11202	Guañil	Acosta	16	H. San Juan de Dios	58	73	C. San Ignacio de Acosta	16	32

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
11203	Palmichal	Acosta	17	H. México	42	60	C. Tabarcia	7	24
11204	Cangreja	Acosta	16	H. San Juan de Dios	58	74	C. San Ignacio de Acosta	16	32
11205	Sabanilla	Acosta	29	H. Max Terán Valls	70	100	C. San Ignacio de Acosta	29	58
11301	San Juan	Tibás	2	H. San Juan de Dios	6	8	C. Tibás	2	4
11302	Cinco Esquinas	Tibás	2	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	3	6	C. Clorito Picado	1	3
11303	Anselmo Llorente	Moravia	3	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	6	9	C. Tibás	2	6
11304	Leon XIII	León XIII	1	H. México	5	7	C. Clorito Picado	5	6
11305	Colima	León XIII	1	H. México	6	7	C. Tibás	3	5
11401	San Vicente	Moravia	1	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	7	8	C. Ricardo Jiménez Núñez (*)	3	3
11402	San Jerónimo	Moravia	11	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	16	27	C. Tibás	12	23
11403	Trinidad	Moravia	4	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	10	14	C. Coronado (*)	5	9
11501	San Pedro	Zapote	3	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	4	7	C. Carlos Durán (*)	4	6
11502	Sabanilla	Guadalupe	5	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	8	12	C. Ricardo Jiménez Núñez (*)	4	9
11503	Mercedes	Guadalupe	2	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	4	6	C. Ricardo Jiménez Núñez (*)	3	5
11504	San Rafael	Guadalupe	8	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	10	18	C. Ricardo Jiménez Núñez (*)	8	15
11601	San Pablo	Orotina	20	H. de San Rafael	43	63	C. San Pablo de Turrubares	0	21
11602	San Pedro	Orotina	27	H. de San Rafael	50	77	C. San Pablo de Turrubares	7	34
11603	San Juan de Mata	Orotina	8	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	33	41	C. Orotina	8	16
11604	San Luis	Orotina	33	H. de San Rafael	56	89	C. San Pablo de Turrubares	14	47

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
11605	Carara	La Gloria de Puriscal	52	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	72	124	C. San Pablo de Turubares	45	97
11701	Santa María	Santa María de Dota	1	H. Maximiliano Peralta Jiménez	52	53	C. Santa María de Dota	1	2
11702	Jardín	La Lucha	9	H. Maximiliano Peralta Jiménez	36	45	C. La Lucha	8	17
11703	Copey	Santa María de Dota	10	H. Maximiliano Peralta Jiménez	55	65	C. Santa María de Dota	10	20
11801	Curridabat	Curridabat	1	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	7	8	C. Carlos Durán (*)	5	6
11802	Granadilla	Guadalupe	9	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	11	20	C. Ricardo Jiménez Núñez (*)	10	19
11803	Sánchez	Curridabat	4	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	11	15	C. Tres Ríos	6	10
11804	Tirrases	Curridabat	5	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	12	17	C. Marcial Fallas (*)	8	13
11901	San Isidro	Pérez Zeledón	1	H. Fernando Escalante Pradilla	2	4	C. San Isidro	2	3
11902	General	Pérez Zeledón	15	H. Fernando Escalante Pradilla	17	32	C. General Viejo	7	22
11903	Daniel Flores	Pérez Zeledón	7	H. Fernando Escalante Pradilla	8	14	C. Daniel Flores	1	8
11904	Rivas	Pérez Zeledón	12	H. Fernando Escalante Pradilla	14	26	C. General Viejo	9	22
11905	San Pedro	Pérez Zeledón	31	H. Fernando Escalante Pradilla	32	64	C. Daniel Flores	26	57
11906	Platanares	Pérez Zeledón	27	H. Fernando Escalante Pradilla	29	56	C. Pejibaye de San Isidro	21	49
11907	Pejibaye	Pérez Zeledón	45	H. Fernando Escalante Pradilla	46	91	C. Pejibaye de San Isidro	1	46
11908	Cajón	Pérez Zeledón	24	H. Fernando Escalante Pradilla	26	50	C. Daniel Flores	19	43
11909	Barú	Pérez Zeledón	38	H. Max Terán Valls	33	71	H. Max Terán Valls	33	71
11910	Río Nuevo	Pérez Zeledón	23	H. Fernando Escalante Pradilla	23	46	C. San Isidro	23	46

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
11911	Páramo	Pérez Zeledón	34	H. Fernando Escalante Pradilla	35	69	C. San Isidro	35	69
12001	San Pablo	León Cortés	0	H. Maximiliano Peralta Jiménez	61	61	C. San Pablo	1	1
12002	San Andrés	León Cortés	22	H. San Juan de Dios	50	72	C. Monterrey (*)	7	29
12003	Llano Bonito	León Cortés	21	H. San Juan de Dios	69	89	C. El Llano	4	25
12004	San Isidro	León Cortés	9	H. Maximiliano Peralta Jiménez	67	76	C. San Pablo	9	17
12005	Santa Cruz	Frailles	8	H. Maximiliano Peralta Jiménez	40	49	C. Frailles	9	17
12006	San Antonio	León Cortés	11	H. Maximiliano Peralta Jiménez	51	62	C. San Pablo	11	23
20101	Alajuela	Alajuela	1	H. de San Rafael	2	3	H. de San Rafael	2	3
20102	San José	Alajuela	5	H. de San Rafael	6	11	H. de San Rafael	6	11
20103	Carrizal	Santa Bárbara	14	H. de San Rafael	18	32	C. Marcial Rodríguez Conejo (*)	14	28
20104	San Antonio	Alajuela	4	H. de San Rafael	4	8	H. de San Rafael	4	8
20105	Guácima	Turrúcares	6	H. de San Rafael	14	19	C. Santa Ana	8	14
20106	San Isidro	Sabanilla	6	H. de San Rafael	14	19	C. Marcial Rodríguez Conejo (*)	13	19
20107	Sabanilla	Sabanilla	0	H. de San Rafael	19	20	C. Marcial Rodríguez Conejo (*)	19	19
20108	San Rafael	San Rafael de Alajuela	1	H. de San Rafael	12	13	C. Santa Ana	9	10
20109	Río Segundo	Alajuela	6	H. de San Rafael	5	10	H. de San Rafael	5	10
20110	Desamparados	Alajuela	4	H. de San Rafael	6	10	C. Marcial Rodríguez Conejo (*)	4	8
20111	Turrúcares	Turrúcares	0	H. de San Rafael	18	18	C. Santa Ana	13	14
20112	Tambor	Alajuela	7	H. de San Rafael	9	15	C. Marcial Rodríguez Conejo (*)	8	15
20113	Garita	Turrúcares	5	H. de San Rafael	13	18	H. de San Rafael	13	18

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
20114	Sarapiquí	San Miguel de Sarapiquí	13	H. de San Carlos	61	73	C. San Miguel	12	25
20201	San Ramón	San Ramón	1	H. Carlos Luis Valverde Vega	1	2	C. San Ramón	1	2
20202	Santiago	San Ramón	6	H. Carlos Luis Valverde Vega	7	13	C. Puriscal	0	7
20203	San Juan	San Ramón	5	H. Carlos Luis Valverde Vega	4	9	H. Carlos Luis Valverde Vega	4	9
20204	Piedades Norte	San Ramón	15	H. Carlos Luis Valverde Vega	14	29	C. Los Ángeles	14	29
20205	Piedades Sur	San Ramón	16	H. Carlos Luis Valverde Vega	16	33	C. San Ramón	16	32
20206	San Rafael	San Ramón	5	H. Carlos Luis Valverde Vega	6	11	C. Puriscal	5	10
20207	San Isidro	San Ramón	4	H. Carlos Luis Valverde Vega	5	9	C. San Ramón	5	9
20208	Ángeles	San Ramón	10	H. Carlos Luis Valverde Vega	9	19	C. Los Ángeles	0	10
20209	Alfaro	San Ramón	4	H. Carlos Luis Valverde Vega	4	8	C. San Ramón	4	7
20210	Volio	San Ramón	9	H. Carlos Luis Valverde Vega	8	17	H. Carlos Luis Valverde Vega	8	17
20211	Concepción	San Ramón	8	H. Carlos Luis Valverde Vega	7	16	H. Carlos Luis Valverde Vega	7	16
20212	Zapotal	Miramar	33	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	50	83	C. Miramar	33	66
20213	Peñas Blancas	San Isidro de Peñas Blancas	7	H. de San Carlos	36	43	C. Chachagua	2	9
20301	Grecia	Grecia	1	H. San Francisco de Asís	0	1	H. San Francisco de Asís	0	1
20302	San Isidro	Grecia	10	H. San Francisco de Asís	12	22	C. Grecia	11	21
20303	San José	Grecia	8	H. San Francisco de Asís	9	18	C. Grecia	9	17
20304	San Roque	Grecia	5	H. San Francisco de Asís	5	10	C. Grecia	5	10

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
20305	Tacares	Grecia	9	H. San Francisco de Asís	9	18	C. Tacares	0	9
20306	Río Cuarto	Río Cuarto	0	H. de San Carlos	44	44	C. Río Cuarto (Santa Rita)	3	3
20307	Puente de Piedra	Grecia	8	H. San Francisco de Asís	8	16	C. Tacares	6	14
20308	San Luis	Sarchí	14	H. San Francisco de Asís	20	34	C. Valverde Vega	14	28
20401	San Mateo	San Mateo	1	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	31	31	C. San Mateo	1	2
20402	Desmonte	San Mateo	10	H. Carlos Luis Valverde Vega	34	44	C. San Mateo	10	21
20403	Jesús María	San Mateo	13	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	27	40	C. San Mateo	13	26
20501	Atenas	Atenas	1	H. San Francisco de Asís	21	22	C. Palmares	21	22
20502	Jesús	Atenas	7	H. San Francisco de Asís	27	34	C. San Mateo	20	27
20503	Mercedes	Atenas	4	H. San Francisco de Asís	21	26	C. Palmares	18	22
20504	San Isidro	Atenas	14	H. San Francisco de Asís	24	38	C. Palmares	17	30
20505	Concepción	Turrúcares	5	H. de San Rafael	22	26	C. Santa Ana	17	22
20506	San José	Atenas	11	H. Carlos Luis Valverde Vega	20	31	C. Palmares	12	23
20507	Santa Eulalia	Atenas	11	H. San Francisco de Asís	13	24	H. San Francisco de Asís	13	24
20508	Escobal	Orotina	14	H. de San Rafael	36	50	C. Orotina	13	27
20601	Naranjo	Naranjo	1	H. Carlos Luis Valverde Vega	16	18	C. Naranjo	1	2
20602	San Miguel	Naranjo	5	H. Carlos Luis Valverde Vega	12	17	C. Naranjo	5	10
20603	San José	Naranjo	12	H. Carlos Luis Valverde Vega	22	34	C. Naranjo	12	24

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
20604	Cirrí Sur	Naranjo	5	H. San Francisco de Asís	20	25	C. Naranjo	5	11
20605	San Jerónimo	Naranjo	4	H. San Francisco de Asís	16	21	C. Naranjo	5	9
20606	San Juan	Naranjo	6	H. Carlos Luis Valverde Vega	21	27	C. Naranjo	5	11
20607	Rosario	Naranjo	10	H. San Francisco de Asís	17	27	C. Naranjo	11	21
20608	Palmitos	Palmares	9	H. Carlos Luis Valverde Vega	14	22	C. Palmares	10	18
20701	Palmares	Palmares	1	H. Carlos Luis Valverde Vega	8	9	C. Palmares	0	1
20702	Zaragoza	Palmares	3	H. Carlos Luis Valverde Vega	11	14	C. Palmares	3	6
20703	Buenos Aires	Palmares	3	H. Carlos Luis Valverde Vega	7	10	C. Palmares	3	6
20704	Santiago	Palmares	8	H. Carlos Luis Valverde Vega	16	23	C. Palmares	7	15
20705	Candelaria	Palmares	6	H. Carlos Luis Valverde Vega	14	20	C. Palmares	6	12
20706	Esquipulas	Palmares	3	H. Carlos Luis Valverde Vega	11	14	C. Palmares	2	5
20707	Granja	Palmares	2	H. Carlos Luis Valverde Vega	8	10	C. Palmares	3	5
20801	San Pedro	San Pedro de Poás	1	H. San Francisco de Asís	18	19	C. Tacares	16	17
20802	San Juan	San Pedro de Poás	5	H. San Francisco de Asís	22	27	C. Tacares	20	25
20803	San Rafael	San Pedro de Poás	4	H. San Francisco de Asís	15	19	C. Tacares	14	17
20804	Carrillo	Alajuela	12	H. San Francisco de Asís	13	25	C. Tacares	4	16
20805	Sabana Redonda	San Pedro de Poás	12	H. San Francisco de Asís	29	40	C. Tacares	27	39
20901	Orotina	Orotina	1	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	27	28	C. Orotina	1	2

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
20902	Mastate	Orotina	3	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	27	29	C. Orotina	3	6
20903	Hacienda Vieja	Orotina	5	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	30	35	C. Orotina	5	10
20904	Coyolar	Orotina	4	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	23	28	C. Orotina	4	9
20905	Ceiba	Orotina	11	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	21	32	C. Orotina	11	22
21001	Quesada	Ciudad Quesada	1	H. de San Carlos	3	5	C. Ciudad Quesada	1	2
21002	Florencia	Ciudad Quesada	16	H. de San Carlos	11	27	H. de San Carlos	11	27
21003	Buenavista	Ciudad Quesada	19	H. de San Carlos	22	41	C. Ciudad Quesada	19	38
21004	Aguas Zarcas	Aguas Zarcas	0	H. de San Carlos	26	26	C. Aguas Zarcas	0	1
21005	Venecia	Venecia	0	H. de San Carlos	36	36	C. Venecia	1	1
21006	Pital	Pital	2	H. de San Carlos	39	41	C. Pital	1	2
21007	Fortuna	San Isidro de Peñas Blancas	24	H. de San Carlos	48	72	C. La Fortuna	1	24
21008	La Tigra	San Isidro de Peñas Blancas	8	H. de San Carlos	34	42	C. Chachagua	15	23
21009	Palmera	Aguas Zarcas	13	H. de San Carlos	27	40	C. Aguas Zarcas	13	26
21010	Venado	Guatuso	29	H. de Upala	60	89	C. Altamirita	1	30
21011	Cutris	Santa Rosa de Pocosol	58	H. de San Carlos	94	151	C. Boca Arenal	57	114
21012	Monterrey	Guatuso	31	H. de San Carlos	59	90	C. Monterrey (*)	1	32
21013	Pocosol	Los Chiles	48	H. de Los Chiles	47	94	H. de Los Chiles	47	94
21101	Zarcero	Zarcero	0	H. Carlos Luis Valverde Vega	33	33	C. Zarcero	0	0
21102	Laguna	Zarcero	5	H. de San Carlos	37	42	C. Zarcero	5	10
21103	Brisas	Zarcero	13	H. de San Carlos	37	50	C. Zarcero	13	26

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
21104	Guadalupe	Zarcero	4	H. Carlos Luis Valverde Vega	36	40	C. Zarcero	4	8
21105	Palmira	Zarcero	8	H. Carlos Luis Valverde Vega	40	48	C. Zarcero	7	15
21106	Zapote	Zarcero	14	H. de San Carlos	28	42	C. Zarcero	15	29
21107	Tapezco	Zarcero	7	H. de San Carlos	36	43	C. Zarcero	7	15
21201	Sarchí Norte	Sarchí	0	H. San Francisco de Asís	10	11	C. Valverde Vega	1	1
21202	Sarchí Sur	Sarchí	3	H. San Francisco de Asís	8	11	C. Valverde Vega	2	5
21203	Bajos del Toro	Zarcero	26	H. San Francisco de Asís	44	70	C. Zarcero	26	52
21204	San Pedro	Sarchí	8	H. San Francisco de Asís	14	22	C. Luisa	4	12
21205	Rodriguez	Sarchí	4	H. San Francisco de Asís	14	18	C. Luisa	4	8
21301	Upala	Upala	0	H. de Upala	1	1	H. de Upala	1	1
21302	Aguas Claras	Guayabo de Bagaces	18	H. de Upala	39	58	C. Aguas Claras	5	23
21303	San José	Upala	16	H. de Upala	15	31	H. de Upala	15	31
21304	Bijagua	Upala	28	H. de Upala	27	55	H. de Upala	27	55
21305	Delicias	Upala	12	H. de Upala	12	24	H. de Upala	12	24
21306	Dos Ríos	Liberia	59	H. Enrique Baltodano Briceño	59	118	C. Liberia	57	116
21307	San Antonio (Yolillal)	Upala	14	H. de Upala	15	29	H. de Upala	15	29
21401	Los Chiles	Los Chiles	0	H. de Los Chiles	1	1	H. de Los Chiles	1	1
21402	Caño Negro	Los Chiles	36	H. de Los Chiles	35	71	H. de Los Chiles	35	71
21403	El Amparo	Los Chiles	33	H. de Los Chiles	32	65	H. de Los Chiles	32	65
21404	San Jorge	Guatuso	37	H. de Los Chiles	61	98	C. Guatuso	36	73
21501	San Rafael	Guatuso	1	H. de Upala	32	33	C. Guatuso	0	1

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
21502	Buenavista	Guatuso	17	H. de Upala	34	52	C. Guatuso	16	34
21503	Cote	Guatuso	21	H. de Upala	53	74	C. Guatuso	22	42
21504	Katira	Guatuso	15	H. de Upala	22	37	C. Guatuso	14	30
30101	Oriental	Cartago	2	H. Maximiliano Peralta Jiménez	2	4	H. Maximiliano Peralta Jiménez	2	4
30102	Cartago	Cartago	3	H. Maximiliano Peralta Jiménez	4	7	H. Maximiliano Peralta Jiménez	4	7
30103	Carmen	Cartago	5	H. Maximiliano Peralta Jiménez	6	11	C. San Rafael de Oreamuno	4	10
30104	San Nicolás	Cartago	4	H. Maximiliano Peralta Jiménez	4	8	H. Maximiliano Peralta Jiménez	4	8
30105	Aguacaliente	Cartago	5	H. Maximiliano Peralta Jiménez	5	9	H. Maximiliano Peralta Jiménez	5	9
30106	Guadalupe	Cartago	3	H. Maximiliano Peralta Jiménez	3	6	H. Maximiliano Peralta Jiménez	3	6
30107	Corralillo	Corralillo	0	H. Maximiliano Peralta Jiménez	29	30	C. Llano Corralito	0	0
30108	Tierra Blanca	Tierra Blanca	1	H. Maximiliano Peralta Jiménez	19	20	C. San Rafael de Oreamuno	16	17
30109	Dulce Nombre	Cartago	4	H. Maximiliano Peralta Jiménez	5	9	H. Maximiliano Peralta Jiménez	5	9
30110	Llano Grande	Llano Grande	0	H. Maximiliano Peralta Jiménez	15	15	H. Maximiliano Peralta Jiménez	15	15
30111	Quebradilla	Cartago	15	H. Maximiliano Peralta Jiménez	15	30	H. Maximiliano Peralta Jiménez	15	30
30201	Paraíso	Paraíso	0	H. Maximiliano Peralta Jiménez	11	11	C. Paraíso	0	1
30202	Santiago	Juan Viñas	16	H. Maximiliano Peralta Jiménez	28	44	C. Pacayas	15	30
30203	Orosí	Paraíso	14	H. Maximiliano Peralta Jiménez	24	38	C. Paraíso	13	27
30204	Cachí	Paraíso	16	H. Maximiliano Peralta Jiménez	26	42	C. Paraíso	15	31

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
30205	Llanos de Santa Lucía	Paraíso	3	H. Maximiliano Peralta Jiménez	9	12	C. Paraíso	3	6
30301	Tres Ríos	Tres Ríos	1	H. Maximiliano Peralta Jiménez	13	14	C. Tres Ríos	0	1
30302	San Diego	Tres Ríos	2	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	11	14	C. Tres Ríos	3	5
30303	San Juan	Tres Ríos	4	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	12	16	C. Tres Ríos	4	8
30304	San Rafael	Tres Ríos	2	H. Maximiliano Peralta Jiménez	11	13	C. Tres Ríos	2	4
30305	Concepción	Tres Ríos	5	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	15	19	C. Tres Ríos	5	10
30306	Dulce Nombre	Tres Ríos	3	H. Maximiliano Peralta Jiménez	15	18	C. Tres Ríos	4	6
30307	San Ramón	Tres Ríos	9	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	14	23	C. Tres Ríos	10	19
30308	Río Azul	Desamparados	6	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	13	19	C. Marcial Fallas (*)	7	14
30401	Juan Viñas	Juan Viñas	2	H. William Allen Taylor	15	17	C. Juan Viñas	2	4
30402	Tucurrique	Tucurrique	0	H. William Allen Taylor	34	34	C. Tucurrique	0	0
30403	Pejibaye	Pejivalle	0	H. William Allen Taylor	30	30	C. Pejibaye	0	1
30501	Turrialba	Turrialba	0	H. William Allen Taylor	0	1	C. Clodomiro Picado	0	1
30502	La Suiza	La Suiza	1	H. William Allen Taylor	14	15	C. La Suiza	0	1
30503	Peralta	Turrialba	21	H. William Allen Taylor	21	42	C. Peralta	0	21
30504	Santa Cruz	Turrialba	18	H. William Allen Taylor	18	37	C. Santa Cruz	0	18
30505	Santa Teresita	Turrialba	24	H. William Allen Taylor	24	48	C. Santa Teresita	0	24
30506	Pavones	Turrialba	11	H. William Allen Taylor	11	23	C. Pavones de Turrialba	0	11

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
30507	Tuis	La Suiza	6	H. William Allen Taylor	20	25	C. La Suiza	6	11
30508	Jicotea	La Suiza	14	H. William Allen Taylor	28	42	C. La Suiza	14	28
30509	Santa Rosa	Turrialba	4	H. William Allen Taylor	5	9	C. Clodomiro Picado	5	9
30510	Tres Equis	Siquirres	23	H. William Allen Taylor	24	48	C. Pavones de Turrialba	13	36
30511	Jesús María	Turrialba	12	H. William Allen Taylor	13	25	C. Clodomiro Picado	12	25
30512	Chirripó	La Suiza	41	H. William Allen Taylor	55	96	C. La Suiza	41	82
30601	Pacayas	Cervantes	8	H. Maximiliano Peralta Jiménez	23	31	C. Pacayas	0	9
30602	Cervantes	Juan Viñas	15	H. Maximiliano Peralta Jiménez	24	39	C. Pacayas	8	23
30603	Esperanza	Tierra Blanca	30	H. Maximiliano Peralta Jiménez	46	76	C. San Rafael de Oreamuno	44	74
30701	San Rafael	Cartago	4	H. Maximiliano Peralta Jiménez	4	8	C. San Rafael de Oreamuno	2	6
30702	Cot	Cot	2	H. Maximiliano Peralta Jiménez	11	14	C. San Rafael de Oreamuno	9	11
30703	Potrero Cerrado	Tierra Blanca	2	H. Maximiliano Peralta Jiménez	19	21	C. San Rafael de Oreamuno	16	18
30704	Cipreses	Cervantes	6	H. Maximiliano Peralta Jiménez	14	21	C. Pacayas	9	15
30705	Santa Rosa	Santa Rosa	0	H. Maximiliano Peralta Jiménez	20	20	C. San Rafael de Oreamuno	18	18
30801	Tejar	Cartago	5	H. Maximiliano Peralta Jiménez	5	11	H. Maximiliano Peralta Jiménez	5	11
30802	San Isidro	Cartago	8	H. Maximiliano Peralta Jiménez	8	16	H. Maximiliano Peralta Jiménez	8	16
30803	Tobosi	Cartago	13	H. Maximiliano Peralta Jiménez	13	26	H. Maximiliano Peralta Jiménez	13	26
30804	Patio de Agua	Corralillo	6	H. Maximiliano Peralta Jiménez	25	31	C. Llano Corralito	6	12

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
40101	Heredia	Heredia	1	H. San Vicente de Paul	2	3	C. Dr. Fransico Bolaños Araya	0	1
40102	Mercedes	Barva	3	H. San Vicente de Paul	8	11	C. Barva	3	6
40103	San Francisco	Heredia	2	H. San Vicente de Paul	2	4	H. San Vicente de Paul	2	4
40104	Barreal	Heredia	7	H. San Vicente de Paul	5	12	H. San Vicente de Paul	5	12
40105	Varablanca	Sabanilla	33	H. de San Rafael	41	74	C. San Miguel	36	69
40201	Barva	Barva	0	H. San Vicente de Paul	7	7	C. Barva	0	1
40202	San Pedro	Barva	4	H. San Vicente de Paul	10	14	C. Barva	4	8
40203	San Pablo	Barva	2	H. San Vicente de Paul	8	10	C. Barva	1	3
40204	San Roque	Barva	2	H. San Vicente de Paul	8	10	C. Barva	2	4
40205	Santa Lucía	Barva	1	H. San Vicente de Paul	6	7	C. Barva	1	3
40206	San José de la Montaña	Barva	7	H. San Vicente de Paul	13	20	C. Barva	6	13
40301	Santo Domingo	Santo Domingo	1	H. San Vicente de Paul	7	7	C. Dr. Hugo Fonseca Arce (*)	3	4
40302	San Vicente	Santo Domingo	3	H. San Vicente de Paul	8	11	C. Dr. Hugo Fonseca Arce (*)	0	3
40303	San Miguel Sur	Tibás	7	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	9	16	C. Tibás	5	12
40304	Paracito	Moravia	10	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	14	24	C. Tibás	10	20
40305	Santo Tomás	Santo Domingo	3	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	9	13	C. Dr. Hugo Fonseca Arce (*)	4	7
40306	Santa Rosa	Santo Domingo	3	H. México	8	10	C. Dr. Hugo Fonseca Arce (*)	5	8
40307	San Miguel Norte	San Isidro	6	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	12	18	C. Dr. Hugo Fonseca Arce (*)	6	12

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
40308	San Luis	Tibás	9	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	11	21	C. Tibás	8	17
40401	Santa Bárbara	Santa Bárbara	1	H. de San Rafael	11	12	C. Jorge Volio Jiménez (*)	8	9
40402	San Pedro	Santa Bárbara	3	H. de San Rafael	9	12	C. Marcial Rodríguez Conejo (*)	7	10
40403	San Juan Abajo	San Joaquín	6	H. de San Rafael	9	15	C. Jorge Volio Jiménez (*)	6	12
40404	Jesús	Santa Bárbara	3	H. San Vicente de Paul	13	16	C. Barva	7	9
40405	Chaguite	Santa Bárbara	11	H. de San Rafael	21	31	C. Barva	14	25
40406	San Bosco	Santa Bárbara	6	H. de San Rafael	18	24	C. Barva	11	18
40501	San Rafael	San Rafael	2	H. San Vicente de Paul	6	8	C. Dr. Fransico Bolaños Araya	5	6
40502	San Josecito	San Rafael	1	H. San Vicente de Paul	6	7	C. Dr. Fransico Bolaños Araya	4	5
40503	Santiago	San Rafael	2	H. San Vicente de Paul	6	8	C. Dr. Fransico Bolaños Araya	4	6
40504	Ángeles	San Rafael	6	H. San Vicente de Paul	12	17	C. Dr. Fransico Bolaños Araya	10	16
40505	Concepción	San Isidro	4	H. San Vicente de Paul	14	19	C. Dr. Fransico Bolaños Araya	13	17
40601	San Isidro	San Isidro	1	H. San Vicente de Paul	14	15	C. Dr. Hugo Fonseca Arce (*)	11	12
40602	San Josecito	San Isidro	4	H. Rafael Ángel Calderón Guardia	16	21	C. Tibás	12	17
40603	Concepción	San Isidro	4	H. San Vicente de Paul	17	21	C. Dr. Hugo Fonseca Arce (*)	13	17
40604	San Francisco	San Isidro	3	H. San Vicente de Paul	10	13	C. Dr. Hugo Fonseca Arce (*)	8	11
40701	San Antonio	San Antonio	3	H. de San Rafael	9	12	C. Jorge Volio Jiménez (*)	8	11
40702	Ribera	San Joaquín	6	H. de San Rafael	8	14	C. Jorge Volio Jiménez (*)	6	12

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
40703	Asunción	San Antonio	4	H. México	6	11	C. Jorge Volio Jiménez (*)	5	10
40801	San Joaquín	San Joaquín	1	H. San Vicente de Paul	7	8	C. Jorge Volio Jiménez (*)	1	3
40802	Barrantes	Barva	5	H. San Vicente de Paul	11	16	C. Barva	5	10
40803	Llorente	San Joaquín	1	H. de San Rafael	7	9	C. Jorge Volio Jiménez (*)	1	3
40901	San Pablo	San Pablo	1	H. San Vicente de Paul	6	7	C. Dr. Hugo Fonseca Arce (*)	3	4
40902	Rincón de Sabanilla	Heredia	3	H. San Vicente de Paul	4	8	C. Dr. Fransico Bolaños Araya	4	7
41001	Puerto Viejo	Puerto Viejo	1	H. de Guápiles	38	38	C. Puerto Viejo	0	1
41002	La Virgen	La Virgen	2	H. de Guápiles	50	52	C. La Virgen	0	2
41003	Horquetas	Puerto Viejo	13	H. de Guápiles	27	40	C. Horquetas de Sarapiquí	2	15
41004	Llanuras del Gaspar	El Porvenir	48	H. de Guápiles	82	129	C. Tibatán	51	99
41005	Cureña	Pital	61	H. de San Carlos	98	159	C. Pital	60	121
50101	Liberia	Liberia	1	H. Enrique Baltodano Briceño	1	3	C. Liberia	1	3
50102	Cañas Dulces	Liberia	20	H. Enrique Baltodano Briceño	20	40	C. Liberia	18	38
50103	Mayorca	Liberia	33	H. Enrique Baltodano Briceño	33	66	C. Liberia	31	64
50104	Haciendia Culebra	Sardinal	19	H. Enrique Baltodano Briceño	29	48	C. Paso del Tempisque	17	36
50105	Curubande	Liberia	23	H. Enrique Baltodano Briceño	23	45	C. Liberia	21	44
50201	Nicoya	Nicoya	0	H. La Anexión	1	1	C. Nicoya	1	1
50202	Mansión	Hojancha	10	H. La Anexión	16	26	C. Hojancha	11	21
50203	San Antonio	Nicoya	12	H. La Anexión	12	24	H. La Anexión	12	24

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
50204	Quebrada Honda	Hojancha	23	H. La Anexión	25	48	C. Hojancha	24	47
50205	Sámara	Nicoya	40	H. La Anexión	40	81	C. Sámara	0	40
50206	Nosara	Nosara, Nicoya	2	H. La Anexión	76	78	C. Sámara	45	46
50207	Belén de Nosarita	Nicoya	18	H. La Anexión	18	35	C. Nicoya	17	34
50301	Santa Cruz	Santa Cruz	1	H. La Anexión	20	21	C. Santa Cruz	1	2
50302	Bolsón	Filadelfia	33	H. La Anexión	45	78	C. Santa Barbara	22	55
50303	Veitiseite de abril	Santa Cruz	22	H. La Anexión	40	62	C. 27 de Abril	1	23
50304	Tempate	Cartagena	11	H. La Anexión	58	69	C. Cartagena	10	21
50305	Cartagena	Cartagena	1	H. La Anexión	49	50	C. Cartagena	1	1
50306	Cuajiniquil	Nosara, Nicoya	25	H. La Anexión	80	105	C. 27 de Abril	43	68
50307	Diriá	Santa Cruz	9	H. La Anexión	15	25	C. Santa Barbara	8	17
50308	Cabo Velas	Cartagena	21	H. La Anexión	63	84	C. Cartagena	21	42
50309	Tamarindo	Cartagena	27	H. La Anexión	58	85	C. 27 de Abril	22	49
50401	Bagaces	Bagaces	0	H. Enrique Baltodano Briceño	26	26	C. Bagaces	1	1
50402	La Fortuna	Guayabo de Bagaces	8	H. Enrique Baltodano Briceño	49	57	C. La Fortuna de Bagaces	0	8
50403	Limal	Guayabo de Bagaces	13	H. Enrique Baltodano Briceño	44	57	C. Guayabo de Bagaces	14	27
50404	Río Naranjo	Cañas	29	H. de Upala	32	62	C. Cañas	29	58
50501	Filadelfia	Filadelfia	1	H. Enrique Baltodano Briceño	29	30	C. Filadelfia	1	2
50502	Palmira	Filadelfia	8	H. Enrique Baltodano Briceño	22	30	C. Paso del Tempisque	2	10
50503	Sardinal	Sardinal	0	H. Enrique Baltodano Briceño	25	26	C. Sardinal	1	1
50504	Belén	Belén	1	H. La Anexión	33	34	C. Filadelfia	6	7

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
50601	Cañas	Cañas	1	H. Enrique Baltodano Briceño	43	44	C. Cañas	0	1
50602	Palmira	Cañas	18	H. de Upala	50	68	C. Cañas	18	36
50603	San Miguel	Cañas	7	H. Enrique Baltodano Briceño	50	57	C. Cañas	7	14
50604	Bebedero	Cañas	14	H. Enrique Baltodano Briceño	56	71	C. Bebedero	3	17
50605	Porozal	Colorado	23	H. La Anexión	39	63	C. Colorado de Abangares	24	47
50701	Juntas	Las Juntas	1	H. Víctor Manuel Sanabria Martínez	50	50	C. Las Juntas	1	1
50702	Sierra	Las Juntas	7	H. Víctor Manuel Sanabria Martínez	56	63	C. Las Juntas	7	14
50703	San Juan Grande	Las Juntas	4	H. Víctor Manuel Sanabria Martínez	52	57	C. Abangares	0	5
50704	Colorado	Colorado	0	H. La Anexión	49	50	C. Colorado de Abangares	1	1
50801	Tilarán	Tilarán	2	H. Enrique Baltodano Briceño	69	71	C. Tilarán	1	3
50802	Quebrada Grande	Tilarán	12	H. Enrique Baltodano Briceño	78	91	C. Tilarán	11	23
50803	Tronadora	Tilarán	13	H. Enrique Baltodano Briceño	81	95	C. Tilarán	13	26
50804	Santa Rosa	Tilarán	10	H. Enrique Baltodano Briceño	60	70	C. Tilarán	8	18
50805	Líbano	Tilarán	16	H. Enrique Baltodano Briceño	78	93	C. Tilarán	14	29
50806	Tierras Morenas	Tilarán	29	H. de Upala	63	91	C. Tilarán	28	57
50807	Arenal	Guatuso	31	H. de Upala	64	95	C. Nuevo Arenal	1	33
50901	Carmona	Nandayure	0	H. La Anexión	36	36	C. Nandayure	1	1
50902	Santa Rita	Nandayure	5	H. La Anexión	31	36	C. Nandayure	4	9
50903	Zapotal	Nandayure	9	H. La Anexión	44	54	C. Nandayure	9	19

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
50904	San Pablo	Nandayure	11	H. La Anexión	35	47	C. Nandayure	11	22
50905	Santiago	Nandayure	26	H. La Anexión	61	87	C. Nandayure	26	52
50906	Bejuco	Nandayure	48	H. La Anexión	83	131	C. Nandayure	48	96
51001	La Cruz	La Cruz	1	H. Enrique Baltodano Briceño	49	51	C. La Cruz	1	3
51002	Santa Cecilia	La Cruz	30	H. de Upala	62	91	C. La Cruz	30	59
51003	Garita	La Cruz	18	H. Enrique Baltodano Briceño	60	78	C. La Cruz	18	35
51004	Cruz de Piedra	La Cruz	18	H. Enrique Baltodano Briceño	30	48	C. La Cruz	19	37
51101	Hojancha	Hojancha	1	H. La Anexión	27	28	C. Hojancha	1	2
51102	Monte Romo	Hojancha	14	H. La Anexión	39	53	C. Hojancha	14	28
51103	Santa Marta	Hojancha	32	H. La Anexión	58	89	C. Sámara	29	60
51104	Huacas	Hojancha	21	H. La Anexión	31	52	C. Hojancha	20	41
60101	Puntarenas	Puntarenas	4	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	9	13	C. San Rafael (*)	4	8
60102	Pitahaya	Miramar	20	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	24	44	C. Miramar	19	39
60103	Chomes	Las Juntas	36	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	43	79	C. Chomes (*)	1	37
60104	Lepanto	Jicaral	10	H. La Anexión	66	76	C. Jicaral	10	20
60105	Paquera	Paquera	1	H. La Anexión	112	113	C. Paquera	1	1
60106	Manzanillo	Colorado	21	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	53	74	C. Colorado de Abangares	21	42
60107	Guacimal	Santa Elena	29	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	44	73	C. Santa Elena de Puntarenas	30	58
60108	Barranca	Barranca	0	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	6	7	C. Barranca (*)	0	0
60109	Monte Verde	Santa Elena	4	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	77	82	C. Monteverde	0	5

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
60111	Cóbano	Paquera	49	H. La Anexión	132	181	C. Cóbano	1	50
60112	Chacarita	Barranca	8	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	2	10	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	2	10
60114	San Rafael	Miramar	25	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	34	59	C. Miramar	30	55
60115	Roble	Barranca	4	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	3	7	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	3	7
60116	Arancibia	Miramar	38	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	54	92	C. Miramar	38	75
60201	Espíritu Santo	Esparza	0	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	14	14	C. Esparza	0	1
60202	San Juan Grande	Esparza	6	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	20	26	C. Esparza	6	12
60203	Bruselas	Esparza	7	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	19	26	C. Esparza	7	15
60204	San Rafael	Esparza	11	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	23	34	C. Esparza	11	22
60205	San Jerónimo	Esparza	13	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	24	37	C. Esparza	12	25
60301	Buenos Aires	Buenos Aires	1	H. Tomás Casas Casajús	60	61	C. Buenos Aires (*)	1	2
60302	Volcán	Buenos Aires	24	H. Fernando Escalante Pradilla	47	71	C. Buenos Aires (*)	24	49
60303	Potrero Grande	Potrero Grande	0	H. Tomás Casas Casajús	49	49	C. Buenos Aires (*)	37	37
60304	Boruca	Palmar Norte	23	H. Tomás Casas Casajús	33	56	C. Palmar Sur	25	48
60305	Pilas	Buenos Aires	53	H. Tomás Casas Casajús	70	123	C. Pejibaye de San Isidro	46	99
60306	Pittier	Palmar Norte	52	H. Tomás Casas Casajús	62	115	C. Pejibaye de San Isidro	38	91
60307	Chánguena	Potrero Grande	20	H. Tomás Casas Casajús	54	75	C. Buenos Aires (*)	43	63
60308	Biolley	Potrero Grande	48	H. de San Vito	63	111	H. de San Vito	63	111

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
60309	Brunka	Buenos Aires	16	H. Fernando Escalante Pradilla	62	78	C. Buenos Aires (*)	16	32
60401	Miramar	Miramar	0	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	18	18	C. Miramar	1	1
60402	Unión	Miramar	14	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	31	45	C. Miramar	14	29
60403	San Isidro	Miramar	4	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	14	17	C. Miramar	3	7
60501	Cortés	Ciudad Cortés	2	H. Tomás Casas Casajús	8	10	H. Tomás Casas Casajús	8	10
60502	Palmar	Palmar Norte	0	H. Tomás Casas Casajús	10	10	C. Palmar Sur	1	1
60503	Sierpe	Palmar Norte	21	H. Tomás Casas Casajús	30	52	C. Palmar Sur	20	41
60504	Bahía Ballena	Ciudad Cortés	31	H. Tomás Casas Casajús	25	56	H. Tomás Casas Casajús	25	56
60505	Piedras Blancas	Río Claro	22	H. de Ciudad Neily	36	58	C. Coto 58	21	43
60601	Quepos	Quepos	1	H. Max Terán Valls	6	6	C. Quepos (Aguirre)	1	2
60602	Savegre	Quepos	22	H. Max Terán Valls	16	38	H. Max Terán Valls	16	38
60603	Naranjito	Quepos	14	H. Max Terán Valls	8	22	H. Max Terán Valls	8	22
60701	Golfito	Golfito	6	H. Manuel Mora Valverde	0	7	H. Manuel Mora Valverde	0	7
60702	Jiménez	Puerto Jiménez	0	H. Tomás Casas Casajús	124	124	C. Puerto Jimenez	0	0
60703	Esperanza	Río Claro	3	H. de Ciudad Neily	12	15	C. Coto 58	7	10
60704	Conte	Laurel	23	H. de Ciudad Neily	51	74	C. La Cuesta	32	55
60801	San Vito	Coto Brus	0	H. de San Vito	2	3	H. de San Vito	2	3
60802	Sabalito	Coto Brus	13	H. de San Vito	14	27	C. Sabalito	1	15
60803	Agua Buena	Agua Buena	1	H. de San Vito	15	16	C. Agua Buena	2	3
60804	Limoncito	Coto Brus	10	H. de San Vito	12	21	H. de San Vito	12	21

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
60805	Pittier	Coto Brus	44	H. de San Vito	45	89	H. de San Vito	45	89
60901	Parrita	Parrita	1	H. Max Terán Valls	21	21	C. Parrita	1	2
61001	Corredor	Ciudad Neilly	2	H. de Ciudad Neily	2	4	H. de Ciudad Neily	2	4
61002	La Cuesta	Laurel	12	H. de Ciudad Neily	20	32	C. La Cuesta	1	13
61003	Canoas	Ciudad Neilly	16	H. de Ciudad Neily	13	29	C. La Cuesta	7	23
61004	Laurel	Laurel	3	H. de Ciudad Neily	29	32	C. La Cuesta	10	13
61101	Jacó	Jacó	1	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	52	53	C. Jacó	2	3
61102	Tárcoles	Orotina	20	H. Victor Manuel Sanabria Martínez	35	55	C. Orotina	20	40
70101	Limón	Limón	1	H. Tony Facio Castro	1	2	C. Limón	1	2
70102	Valle de la Estrella	Valle de la Estrella	2	H. Tony Facio Castro	47	49	C. Hone Creek	32	34
70103	Río Blanco	Limón	18	H. Tony Facio Castro	20	38	C. Limón	18	37
70104	María Luisa	Limón	24	H. Tony Facio Castro	26	50	C. Limón	24	48
70201	Guápiles	Guápiles	1	H. de Guápiles	1	2	H. de Guápiles	1	2
70202	Jimenez	Guácimo	6	H. de Guápiles	7	12	C. Guácimo	6	12
70203	Rita	Guápiles	10	H. de Guápiles	10	20	C. La Rita	1	10
70204	Roxana	Guápiles	11	H. de Guápiles	10	21	C. La Roxana	0	11
70205	Cariari	Cariari	1	H. de Guápiles	21	23	C. Cariari	1	3
70206	Zacatales	Cariari	35	H. de Guápiles	55	91	C. Cariari	35	70
70301	Siquirres	Siquirres	1	H. de Guápiles	30	31	C. Siquirres	0	1
70302	Pacuarito	Siquirres	5	H. de Guápiles	34	38	C. Pacuarito	0	5
70303	Florida	Siquirres	13	H. de Guápiles	33	46	C. Siquirres	13	26
70304	Germania	Siquirres	10	H. de Guápiles	21	31	C. Pocora	4	14

Cuadro A4. Resultados de los tiempos de respuesta de las ambulancias, por distrito, tanto para el tramo desde el comité de la Cruz Roja al sitio del accidente como para el tramo del sitio del accidente al centro de atención médica, y el tiempo total de los dos escenarios: Hospitales únicamente y Clínicas y Hospitales (cont.)

Código de distrito	Distrito	Comité de Cruz Roja	Tiempo Comité al sitio del accidente (min)	Hospital	Tiempo sitio del accidente al Hospital (min)	Tiempo total Hospital (min)	Clínica u hospital	Tiempo sitio del accidente a Clínica u Hospital (min)	Tiempo total Clínica u Hospital (min)
70305	Cairo	Siquirres	6	H. de Guápiles	28	34	C. Siquirres	6	12
70306	Alegría	Siquirres	16	H. de Guápiles	33	49	C. Siquirres	15	31
70401	Bratsi	Talamanca	15	H. Tony Facio Castro	81	97	C. Clínica Integrada de Bribri	18	33
70402	Sixaola	Talamanca	25	H. Tony Facio Castro	89	114	C. Sixaola	0	25
70403	Cahuita	Valle de la Estrella	22	H. Tony Facio Castro	43	65	C. Hone Creek	13	35
70404	Telire	Valle de la Estrella	78	H. Tony Facio Castro	126	204	C. Hone Creek	110	188
70501	Matina	Bataan	7	H. Tony Facio Castro	36	44	C. Batán	7	14
70502	Batán	Bataan	1	H. Tony Facio Castro	39	40	C. Batán	0	2
70503	Venecia	Bataan	14	H. Tony Facio Castro	26	40	C. Batán	14	28
70601	Guácimo	Guácimo	1	H. de Guápiles	11	13	C. Guácimo	1	3
70602	Mercedes	Guácimo	8	H. de Guápiles	18	25	C. Pocora	2	9
70603	Pocora	Guácimo	9	H. de Guápiles	19	27	C. Pocora	0	9
70604	Río Jiménez	Guácimo	13	H. de Guápiles	24	37	C. Guácimo	13	26
70605	Villafranca	Guácimo	21	H. de Guápiles	32	52	C. Guácimo	21	41

(*) Clínicas de 2° nivel de salud, las cuales atienden emergencias médicas

H. =Hospitales

C. =Clínicas

Anexo 6. Cantidad de choques ocurridos en el 2012, clasificados por gravedad, así como su equivalencia, para cada distrito del país

Cuadro A5. Cantidad de choques clasificados por gravedad y choques equivalentes calculados, por distrito, ocurridos en el 2012

Código de Distrito	Choques con fallecidos	Choques con heridos graves	Choques con heridos leves	Choques equivalentes	Código de Distrito	Choques con fallecidos	Choques con heridos graves	Choques con heridos leves	Choques equivalentes
10101	1	3	48	200	10407	0	0	1	3
10102	1	8	100	416	10408	1	4	4	80
10103	1	18	139	653	10409	0	0	1	3
10104	1	8	119	473	10501	0	5	18	114
10105	1	7	70	314	10502	0	0	3	9
10106	0	6	62	258	10503	0	0	0	0
10107	3	9	205	783	10601	1	4	37	179
10108	2	5	76	328	10602	0	2	1	27
10109	1	19	104	560	10603	0	0	11	33
10110	2	4	75	313	10604	0	2	4	36
10111	5	6	81	415	10605	0	0	0	0
10201	1	1	32	128	10606	0	0	0	0
10202	0	2	22	90	10607	0	0	4	12
10203	6	6	117	543	10701	1	2	25	119
10301	1	10	110	470	10702	1	1	8	56
10302	1	14	36	296	10703	0	2	6	42
10303	0	2	16	72	10704	0	0	0	0
10304	0	2	29	111	10705	0	1	1	15
10305	0	3	24	108	10801	1	16	106	530
10306	0	0	1	3	10802	0	1	14	54
10307	0	1	7	33	10803	2	2	48	208
10308	0	0	3	9	10804	1	1	20	92
10309	0	1	2	18	10805	0	5	32	156
10310	0	1	18	66	10806	0	0	2	6
10311	1	1	36	140	10807	0	2	5	39
10312	0	1	26	90	10901	1	4	48	212
10313	0	1	9	39	10902	0	1	0	12
10401	0	11	28	216	10903	1	10	93	419
10402	0	1	8	36	10904	0	2	17	75
10403	0	2	4	36	10905	0	1	11	45
10404	0	0	2	6	10906	1	1	5	47
10405	0	0	0	0	11001	0	1	10	42
10406	0	0	0	0	11102	0	1	6	30

Cuadro A5. Cantidad de choques clasificados por gravedad y choques equivalentes calculados, por distrito, ocurridos en el 2012 (cont.)

Código de Distrito	Choques con fallecidos	Choques con heridos graves	Choques con heridos leves	Choques equivalentes	Código de Distrito	Choques con fallecidos	Choques con heridos graves	Choques con heridos leves	Choques equivalentes
11103	3	8	20	216	11905	0	2	6	42
11104	0	7	31	177	11906	0	4	10	78
11105	0	0	3	9	11907	1	2	12	80
11201	0	2	5	39	11908	2	6	17	163
11202	0	0	1	3	11909	0	3	18	90
11203	0	1	1	15	11910	0	2	4	36
11204	0	0	1	3	11911	0	3	26	114
11205	0	0	1	3	12001	1	0	3	29
11301	1	4	84	320	12002	0	0	0	0
11302	0	3	16	84	12003	1	0	0	20
11303	0	2	25	99	12004	1	1	0	32
11304	1	0	2	26	12005	0	0	0	0
11305	1	1	15	77	12006	1	0	0	20
11401	0	11	80	372	20101	2	23	203	925
11402	4	1	8	116	20102	2	13	68	400
11403	1	1	18	86	20103	0	1	11	45
11501	1	6	99	389	20104	0	14	74	390
11502	1	2	15	89	20105	3	1	43	201
11503	0	2	30	114	20106	0	6	12	108
11504	1	2	7	65	20107	0	2	5	39
11601	0	1	1	15	20108	0	5	59	237
11602	0	0	0	0	20109	0	10	104	432
11603	0	0	0	0	20110	0	3	26	114
11604	0	0	0	0	20111	2	1	16	100
11605	0	0	1	3	20112	1	2	8	68
11701	0	4	3	57	20113	3	7	30	234
11702	0	0	2	6	20114	0	0	4	12
11703	1	0	2	26	20201	1	8	44	248
11801	0	6	81	315	20202	0	2	18	78
11802	0	4	14	90	20203	0	4	18	102
11803	1	7	21	167	20204	0	1	6	30
11804	2	0	6	58	20205	0	0	1	3
11901	0	30	128	744	20206	0	4	15	93
11902	0	2	3	33	20207	1	1	8	56
11903	3	22	83	573	20208	0	3	19	93
11904	0	6	21	135	20209	0	3	6	54

Cuadro A5. Cantidad de choques clasificados por gravedad y choques equivalentes calculados, por distrito, ocurridos en el 2012 (cont.)

Código de Distrito	Choques con fallecidos	Choques con heridos graves	Choques con heridos leves	Choques equivalentes	Código de Distrito	Choques con fallecidos	Choques con heridos graves	Choques con heridos leves	Choques equivalentes
20210	0	0	1	3	20212	0	0	0	0
11908	2	6	17	163	20213	1	2	12	80
11909	0	3	18	90	20301	1	5	59	257
11910	0	2	4	36	20302	0	1	10	42
11911	0	3	26	114	20303	0	2	6	42
12001	1	0	3	29	20304	0	1	16	60
12002	0	0	0	0	20305	1	4	20	128
12003	1	0	0	20	20306	0	1	5	27
12004	1	1	0	32	20307	2	5	21	163
12005	0	0	0	0	20308	0	2	12	60
12006	1	0	0	20	20401	0	0	5	15
20101	2	23	203	925	20402	0	1	0	12
20102	2	13	68	400	20403	2	1	0	52
20103	0	1	11	45	20501	0	2	10	54
20104	0	14	74	390	20502	1	0	6	38
20105	3	1	43	201	20503	0	0	1	3
20106	0	6	12	108	20504	0	0	1	3
20107	0	2	5	39	20505	1	3	5	71
20108	0	5	59	237	20506	0	0	2	6
20109	0	10	104	432	20507	0	0	0	0
20110	0	3	26	114	20508	0	2	7	45
20111	2	1	16	100	20601	1	9	23	197
20112	1	2	8	68	20602	1	2	10	74
20113	3	7	30	234	20603	1	0	3	29
20114	0	0	4	12	20604	1	2	2	50
20201	1	8	44	248	20605	0	0	1	3
20202	0	2	18	78	20606	0	1	1	15
20203	0	4	18	102	20607	0	3	7	57
20204	0	1	6	30	20608	2	1	2	58
20205	0	0	1	3	20701	0	1	11	45
20206	0	4	15	93	20702	0	3	10	66
20207	1	1	8	56	20703	0	6	18	126
20208	0	3	19	93	20704	0	2	0	24
20209	0	3	6	54	20705	0	0	1	3
20210	0	0	1	3	20706	0	0	3	9
20211	0	0	1	3	20707	0	1	4	24

Cuadro A5. Cantidad de choques clasificados por gravedad y choques equivalentes calculados, por distrito, ocurridos en el 2012 (cont.)

Código de Distrito	Choques con fallecidos	Choques con heridos graves	Choques con heridos leves	Choques equivalentes	Código de Distrito	Choques con fallecidos	Choques con heridos graves	Choques con heridos leves	Choques equivalentes
20801	0	6	11	105	21302	0	0	0	0
20802	0	1	4	24	21303	0	1	0	12
20803	0	1	5	27	21304	1	3	0	56
20804	0	2	12	60	21305	0	4	1	51
20805	0	0	2	6	21306	0	1	1	15
20901	0	1	14	54	21307	0	0	1	3
20902	0	1	5	27	21401	2	9	12	184
20903	2	3	9	103	21402	0	0	0	0
20904	0	7	18	138	21403	2	2	7	85
20905	0	4	10	78	21404	0	2	3	33
21001	5	18	60	496	21501	2	1	7	73
21002	2	12	29	271	21502	0	0	2	6
21003	0	0	1	3	21503	0	0	0	0
21004	3	7	29	231	21504	0	2	3	33
21005	0	1	4	24	30101	1	3	107	377
21006	1	3	8	80	30102	0	3	68	240
21007	4	5	38	254	30103	0	7	25	159
21008	0	4	5	63	30104	2	17	137	655
21009	1	1	4	44	30105	1	4	28	152
21010	0	0	1	3	30106	0	5	23	129
21011	0	3	9	63	30107	1	3	11	89
21012	1	0	5	35	30108	0	0	3	9
21013	2	4	12	124	30109	0	2	7	45
21101	0	1	5	27	30110	0	0	2	6
21102	0	0	3	9	30111	0	2	7	45
21103	0	1	4	24	30201	1	4	50	218
21104	0	0	0	0	30202	0	1	7	33
21105	0	1	2	18	30203	0	0	9	27
21106	0	1	6	30	30204	0	0	5	15
21107	0	1	2	18	30205	1	4	36	176
21201	0	3	17	87	30301	2	2	27	145
21202	0	1	7	33	30302	3	3	15	141
21203	0	0	1	3	30303	0	4	14	90
21204	0	1	0	12	30304	3	3	31	189
21205	0	0	2	6	30305	1	1	11	65
21301	2	4	15	133	30306	2	1	6	70

Cuadro A5. Cantidad de choques clasificados por gravedad y choques equivalentes calculados, por distrito, ocurridos en el 2012 (cont.)

Código de Distrito	Choques con fallecidos	Choques con heridos graves	Choques con heridos leves	Choques equivalentes	Código de Distrito	Choques con fallecidos	Choques con heridos graves	Choques con heridos leves	Choques equivalentes
30307	0	1	3	21	40203	0	1	1	15
30308	0	2	6	42	40204	0	1	3	21
30401	0	1	12	48	40205	0	0	4	12
30402	1	3	5	71	40206	0	1	3	21
30403	0	1	1	15	40301	0	2	29	111
30501	3	6	85	387	40302	0	2	7	45
30502	0	0	12	36	40303	2	4	26	166
30503	0	0	0	0	40304	0	0	1	3
30504	0	1	2	18	40305	0	2	11	57
30505	0	0	10	30	40306	0	2	32	120
30506	0	2	14	66	40307	0	0	4	12
30507	0	0	5	15	40308	0	2	7	45
30508	0	0	1	3	40401	1	1	8	56
30509	0	2	5	39	40402	0	2	11	57
30510	0	0	3	9	40403	0	1	3	21
30511	1	1	10	62	40404	0	1	3	21
30512	0	0	0	0	40405	0	0	1	3
30601	0	0	5	15	40406	0	0	0	0
30602	1	4	5	83	40501	0	2	21	87
30603	0	0	1	3	40502	0	1	12	48
30701	0	2	50	174	40503	0	2	6	42
30702	0	4	8	72	40504	0	1	4	24
30703	0	2	5	39	40505	0	1	5	27
30704	0	0	2	6	40601	0	0	2	6
30705	0	2	1	27	40602	0	0	12	36
30801	1	4	38	182	40603	0	0	1	3
30802	1	8	15	161	40604	1	1	6	50
30803	0	1	6	30	40701	0	1	23	81
30804	0	0	0	0	40702	1	5	27	161
40101	2	10	170	670	40703	0	4	25	123
40102	0	0	20	60	40801	0	2	12	60
40103	2	18	94	538	40802	0	1	2	18
40104	4	13	123	605	40803	1	2	43	173
40105	0	0	0	0	40901	0	1	23	81
40201	0	1	9	39	40902	0	0	11	33
40202	0	3	3	45	41001	1	10	41	263

Cuadro A5. Cantidad de choques clasificados por gravedad y choques equivalentes calculados, por distrito, ocurridos en el 2012 (cont.)

Código de Distrito	Choques con fallecidos	Choques con heridos graves	Choques con heridos leves	Choques equivalentes	Código de Distrito	Choques con fallecidos	Choques con heridos graves	Choques con heridos leves	Choques equivalentes
41002	4	5	9	167	50604	0	1	3	21
41003	0	21	38	366	50605	0	3	1	39
41004	0	0	0	0	50701	3	11	16	240
41005	0	0	0	0	50702	0	1	0	12
50101	4	29	72	644	50703	0	0	3	9
50102	0	0	5	15	50704	2	4	7	109
50103	0	0	2	6	50801	0	4	5	63
50104	0	1	3	21	50802	0	0	0	0
50105	2	2	4	76	50803	0	0	1	3
50201	3	30	42	546	50804	0	2	3	33
50202	2	11	9	199	50805	0	0	0	0
50203	1	0	5	35	50806	0	0	1	3
50204	0	3	2	42	50807	1	0	1	23
50205	0	6	4	84	50901	0	3	2	42
50206	0	2	5	39	50902	1	2	1	47
50207	0	2	3	33	50903	0	1	0	12
50301	2	20	27	361	50904	1	2	1	47
50302	0	0	0	0	50905	0	0	0	0
50303	0	7	4	96	50906	1	3	2	62
50304	1	6	5	107	51001	0	3	8	60
50305	0	1	1	15	51002	0	4	0	48
50306	0	0	0	0	51003	0	0	1	3
50307	0	0	1	3	51004	0	0	0	0
50308	0	0	2	6	51101	0	6	4	84
50309	0	6	4	84	51102	0	0	0	0
50401	3	13	27	297	51103	0	5	2	66
50402	0	0	1	3	51104	0	0	1	3
50403	0	1	1	15	60101	2	12	46	322
50404	0	0	1	3	60102	0	0	10	30
50501	1	9	8	152	60103	1	1	18	86
50502	0	5	2	66	60104	1	2	3	53
50503	3	8	13	195	60105	0	2	1	27
50504	3	5	12	156	60106	0	1	4	24
50601	1	15	45	335	60107	0	0	0	0
50602	0	4	2	54	60108	0	20	65	435
50603	0	4	3	57	60109	0	2	2	30

Cuadro A5. Cantidad de choques clasificados por gravedad y choques equivalentes calculados, por distrito, ocurridos en el 2012 (cont.)

Código de Distrito	Choques con fallecidos	Choques con heridos graves	Choques con heridos leves	Choques equivalentes	Código de Distrito	Choques con fallecidos	Choques con heridos graves	Choques con heridos leves	Choques equivalentes
60111	1	3	1	59	60802	0	2	3	33
60112	2	11	40	292	60803	0	0	2	6
60113	0	0	0	0	60804	0	1	3	21
60114	2	2	9	91	60805	0	0	0	0
60115	4	22	69	551	60901	3	8	28	240
60116	0	0	0	0	61001	5	12	26	322
60201	4	7	59	341	61002	0	2	3	33
60202	1	8	18	170	61003	0	7	16	132
60203	1	5	20	140	61004	0	5	4	72
60204	0	2	4	36	61101	1	19	27	329
60205	0	0	2	6	61102	1	8	10	146
60301	3	21	28	396	70101	6	31	45	627
60302	0	10	10	150	70102	2	0	1	43
60303	0	4	6	66	70103	2	3	3	85
60304	0	0	2	6	70104	1	4	3	77
60305	0	1	0	12	70201	5	30	114	802
60306	0	0	0	0	70202	3	7	18	198
60307	1	0	1	23	70203	5	7	28	268
60308	0	1	0	12	70204	0	6	18	126
60309	1	1	6	50	70205	6	12	48	408
60401	1	6	10	122	70206	0	0	0	0
60402	0	1	0	12	70301	5	22	38	478
60403	0	0	13	39	70302	1	7	6	122
60501	2	8	14	178	70303	0	2	1	27
60502	2	10	24	232	70304	1	2	10	74
60503	0	1	1	15	70305	0	7	10	114
60504	1	1	8	56	70306	0	4	7	69
60505	2	10	8	184	70401	1	2	0	44
60601	4	11	24	284	70402	0	2	2	30
60602	3	4	8	132	70403	0	4	5	63
60603	0	4	3	57	70404	0	0	0	0
60701	0	7	16	132	70501	2	5	5	115
60702	1	6	8	116	70502	1	9	11	161
60703	2	12	17	235	70503	1	3	9	83
60704	0	2	2	30	70601	2	15	24	292
60801	0	5	20	120	70602	1	3	7	77

Cuadro A5. Cantidad de choques clasificados por gravedad y choques equivalentes calculados, por distrito, ocurridos en el 2012 (cont.)

Código de Distrito	Choques con fallecidos	Choques con heridos graves	Choques con heridos leves	Choques equivalentes
70603	1	2	8	68
70604	0	0	8	24
70605	0	1	3	21

Fuente: COSEVI (2012)

Anexo 7. Problemática asociada a cada distrito, según la combinación de tiempos de respuesta y choques equivalentes

Cuadro A6. Puntaje asociado a cada distrito, según tiempo de respuesta, cantidad de choques equivalentes y puntaje total producto de la multiplicación de ambos.

Código de distrito	Tiempo total (min)	Puntaje tiempo de respuesta	Choques equivalentes	Puntaje choques equivalentes	Puntaje total	Código de distrito	Tiempo total (min)	Puntaje tiempo de respuesta	Choques equivalentes	Puntaje choques equivalentes	Puntaje total
10101	4	1	200	3	3	10408	41	3	80	2	6
10102	5	1	416	4	4	10409	58	3	3	1	3
10103	2	1	653	5	5	10501	62	4	114	2	8
10104	6	1	473	4	4	10502	70	4	9	1	4
10105	7	1	314	4	4	10503	106	5	0	1	5
10106	9	1	258	3	3	10601	15	1	179	3	3
10107	5	1	783	5	5	10602	37	2	27	1	2
10108	10	1	328	4	4	10603	42	3	33	1	3
10109	14	1	560	5	5	10604	46	3	36	1	3
10110	8	1	313	4	4	10605	76	4	0	1	4
10111	10	1	415	4	4	10606	62	4	0	1	4
10201	8	1	128	2	2	10607	19	1	12	1	1
10202	14	1	90	2	2	10701	16	1	119	2	2
10203	8	1	543	5	5	10702	40	3	56	1	3
10301	9	1	470	4	4	10703	53	3	42	1	3
10302	18	1	296	4	4	10704	47	3	0	1	3
10303	12	1	72	2	2	10705	52	3	15	1	3
10304	13	1	111	2	2	10801	5	1	530	5	5
10305	12	1	108	2	2	10802	7	1	54	1	1
10306	41	3	3	1	3	10803	8	1	208	3	3
10307	20	2	33	1	2	10804	16	1	92	2	2
10308	36	2	9	1	2	10805	11	1	156	3	3
10309	43	3	18	1	3	10806	34	2	6	1	2
10310	18	1	66	2	2	10807	11	1	39	1	1
10311	12	1	140	2	2	10901	12	1	212	3	3
10312	11	1	90	2	2	10902	21	2	12	1	2
10313	27	2	39	1	2	10903	12	1	419	4	4
10401	42	3	216	3	9	10904	14	1	75	2	2
10402	60	4	36	1	4	10905	16	1	45	1	1
10403	56	3	36	1	3	10906	17	1	47	1	1
10404	64	4	6	1	4	11001	15	1	42	1	1
10405	47	3	0	1	3	11002	17	1	9	1	1
10406	69	4	0	1	4	11003	22	2	3	1	2
10407	52	3	3	1	3	11004	13	1	27	1	1

Cuadro A6. Puntaje asociado a cada distrito, según tiempo de respuesta, cantidad de choques equivalentes y puntaje total producto de la multiplicación de ambos (cont.)

Código de distrito	Tiempo total (min)	Puntaje tiempo de respuesta	Choques equivalentes	Puntaje choques equivalentes	Puntaje total	Código de distrito	Tiempo total (min)	Puntaje tiempo de respuesta	Choques equivalentes	Puntaje choques equivalentes	Puntaje total
11005	17	1	102	2	2	11903	14	1	573	5	5
11101	11	1	170	3	3	11904	26	2	135	2	4
11102	18	1	30	1	1	11905	64	4	42	1	4
11103	45	3	216	3	9	11906	56	3	78	2	6
11104	14	1	177	3	3	11907	91	4	80	2	8
11105	33	2	9	1	2	11908	50	3	163	3	9
11201	42	3	39	1	3	11909	71	4	90	2	8
11202	73	4	3	1	4	11910	46	3	36	1	3
11203	60	4	15	1	4	11911	69	4	114	2	8
11204	74	4	3	1	4	12001	61	4	29	1	4
11205	100	5	3	1	5	12002	72	4	0	1	4
11301	8	1	320	4	4	12003	89	4	20	1	4
11302	6	1	84	2	2	12004	76	4	32	1	4
11303	9	1	99	2	2	12005	49	3	0	1	3
11304	7	1	26	1	1	12006	62	4	20	1	4
11305	7	1	77	2	2	20101	3	1	925	5	5
11401	8	1	372	4	4	20102	11	1	400	4	4
11402	27	2	116	2	4	20103	32	2	45	1	2
11403	14	1	86	2	2	20104	8	1	390	4	4
11501	7	1	389	4	4	20105	19	1	201	3	3
11502	12	1	89	2	2	20106	19	1	108	2	2
11503	6	1	114	2	2	20107	20	2	39	1	2
11504	18	1	65	2	2	20108	13	1	237	3	3
11601	63	4	15	1	4	20109	10	1	432	4	4
11602	77	4	0	1	4	20110	10	1	114	2	2
11603	41	3	0	1	3	20111	18	1	100	2	2
11604	89	4	0	1	4	20112	15	1	68	2	2
11605	124	5	3	1	5	20113	18	1	234	3	3
11701	53	3	57	1	3	20114	73	4	12	1	4
11702	45	3	6	1	3	20201	2	1	248	3	3
11703	65	4	26	1	4	20202	13	1	78	2	2
11801	8	1	315	4	4	20203	9	1	102	2	2
11802	20	2	90	2	4	20204	29	2	30	1	2
11803	15	1	167	3	3	20205	33	2	3	1	2
11804	17	1	58	2	2	20206	11	1	93	2	2
11901	4	1	744	5	5	20207	9	1	56	1	1
11902	32	2	33	1	2	20208	19	1	93	2	2

Cuadro A6. Puntaje asociado a cada distrito, según tiempo de respuesta, cantidad de choques equivalentes y puntaje total producto de la multiplicación de ambos (cont.)

Código de distrito	Tiempo total (min)	Puntaje tiempo de respuesta	Choques equivalentes	Puntaje choques equivalentes	Puntaje total	Código de distrito	Tiempo total (min)	Puntaje tiempo de respuesta	Choques equivalentes	Puntaje choques equivalentes	Puntaje total
20209	8	1	54	1	1	20706	14	1	9	1	1
20210	17	1	3	1	1	20707	10	1	24	1	1
20211	16	1	3	1	1	20801	19	1	105	2	2
20212	83	4	0	1	4	20802	27	2	24	1	2
20213	43	3	80	2	6	20803	19	1	27	1	1
20301	1	1	257	3	3	20804	25	2	60	2	4
20302	22	2	42	1	2	20805	40	3	6	1	3
20303	18	1	42	1	1	20901	28	2	54	1	2
20304	10	1	60	2	2	20902	29	2	27	1	2
20305	18	1	128	2	2	20903	35	2	103	2	4
20306	44	3	27	1	3	20904	28	2	138	2	4
20307	16	1	163	3	3	20905	32	2	78	2	4
20308	34	2	60	2	4	21001	5	1	496	5	5
20401	31	2	15	1	2	21002	27	2	271	3	6
20402	44	3	12	1	3	21003	41	3	3	1	3
20403	40	3	52	1	3	21004	26	2	231	3	6
20501	22	2	54	1	2	21005	36	2	24	1	2
20502	34	2	38	1	2	21006	41	3	80	2	6
20503	26	2	3	1	2	21007	72	4	254	3	12
20504	38	2	3	1	2	21008	42	3	63	2	6
20505	26	2	71	2	4	21009	40	3	44	1	3
20506	31	2	6	1	2	21010	89	4	3	1	4
20507	24	2	0	1	2	21011	151	5	63	2	10
20508	50	3	45	1	3	21012	90	4	35	1	4
20601	18	1	197	3	3	21013	94	4	124	2	8
20602	17	1	74	2	2	21101	33	2	27	1	2
20603	34	2	29	1	2	21102	42	3	9	1	3
20604	25	2	50	1	2	21103	42	3	24	1	3
20605	21	2	3	1	2	21104	50	3	0	1	3
20606	27	2	15	1	2	21105	40	3	18	1	3
20607	27	2	57	1	2	21106	48	3	30	1	3
20608	22	2	58	2	4	21107	43	3	18	1	3
20701	9	1	45	1	1	21201	11	1	87	2	2
20702	14	1	66	2	2	21202	11	1	33	1	1
20703	10	1	126	2	2	21203	70	4	3	1	4
20704	23	2	24	1	2	21204	22	2	12	1	2
20705	20	2	3	1	2	21205	18	1	6	1	1

Cuadro A6. Puntaje asociado a cada distrito, según tiempo de respuesta, cantidad de choques equivalentes y puntaje total producto de la multiplicación de ambos (cont.)

Código de distrito	Tiempo total (min)	Puntaje tiempo de respuesta	Choques equivalentes	Puntaje choques equivalentes	Puntaje total	Código de distrito	Tiempo total (min)	Puntaje tiempo de respuesta	Choques equivalentes	Puntaje choques equivalentes	Puntaje total
21301	1	1	133	2	2	30307	23	2	21	1	2
21302	58	3	0	1	3	30308	19	1	42	1	1
21303	31	2	12	1	2	30401	17	1	48	1	1
21304	55	3	56	1	3	30402	34	2	71	2	4
21305	24	2	51	1	2	30403	30	2	15	1	2
21306	118	5	15	1	5	30501	1	1	387	4	4
21307	29	2	3	1	2	30502	15	1	36	1	1
21401	1	1	184	3	3	30503	42	3	0	1	3
21402	71	4	0	1	4	30504	37	2	18	1	2
21403	65	4	85	2	8	30505	48	3	30	1	3
21404	98	4	33	1	4	30506	23	2	66	2	4
21501	33	2	73	2	4	30507	25	2	15	1	2
21502	52	3	6	1	3	30508	42	3	3	1	3
21503	74	4	0	1	4	30509	9	1	39	1	1
21504	37	2	33	1	2	30510	48	3	9	1	3
30101	4	1	377	4	4	30511	25	2	62	2	4
30102	7	1	240	3	3	30512	96	4	0	1	4
30103	11	1	159	3	3	30601	31	2	15	1	2
30104	8	1	655	5	5	30602	39	2	83	2	4
30105	9	1	152	3	3	30603	76	4	3	1	4
30106	6	1	129	2	2	30701	8	1	174	3	3
30107	30	2	89	2	4	30702	14	1	72	2	2
30108	20	2	9	1	2	30703	21	2	39	1	2
30109	9	1	45	1	1	30704	21	2	6	1	2
30110	15	1	6	1	1	30705	20	2	27	1	2
30111	30	2	45	1	2	30801	11	1	182	3	3
30201	11	1	218	3	3	30802	16	1	161	3	3
30202	44	3	33	1	3	30803	26	2	30	1	2
30203	38	2	27	1	2	30804	31	2	0	1	2
30204	42	3	15	1	3	40101	3	1	670	5	5
30205	12	1	176	3	3	40102	11	1	60	2	2
30301	14	1	145	3	3	40103	4	1	538	5	5
30302	14	1	141	3	3	40104	12	1	605	5	5
30303	16	1	90	2	2	40105	74	4	0	1	4
30304	13	1	189	3	3	40201	7	1	39	1	1
30305	19	1	65	2	2	40202	14	1	45	1	1
30306	18	1	70	2	2	40203	10	1	15	1	1

Cuadro A6. Puntaje asociado a cada distrito, según tiempo de respuesta, cantidad de choques equivalentes y puntaje total producto de la multiplicación de ambos (cont.)

Código de distrito	Tiempo total (min)	Puntaje tiempo de respuesta	Choques equivalentes	Puntaje choques equivalentes	Puntaje total	Código de distrito	Tiempo total (min)	Puntaje tiempo de respuesta	Choques equivalentes	Puntaje choques equivalentes	Puntaje total
40203	10	1	15	1	1	41003	40	3	366	4	12
40204	10	1	21	1	1	41004	129	5	0	1	5
40205	7	1	12	1	1	41005	159	5	0	1	5
40206	20	2	21	1	2	50101	3	1	644	5	5
40301	7	1	111	2	2	50102	40	3	15	1	3
40302	11	1	45	1	1	50103	66	4	6	1	4
40303	16	1	166	3	3	50104	48	3	21	1	3
40304	24	2	3	1	2	50105	45	3	76	2	6
40305	13	1	57	1	1	50201	1	1	546	5	5
40306	10	1	120	2	2	50202	26	2	199	3	6
40307	18	1	12	1	1	50203	24	2	35	1	2
40308	21	2	45	1	2	50204	48	3	42	1	3
40401	12	1	56	1	1	50205	81	4	84	2	8
40402	12	1	57	1	1	50206	78	4	39	1	4
40403	15	1	21	1	1	50207	35	2	33	1	2
40404	16	1	21	1	1	50301	21	2	361	4	8
40405	31	2	3	1	2	50302	78	4	0	1	4
40406	24	2	0	1	2	50303	62	4	96	2	8
40501	8	1	87	2	2	50304	69	4	107	2	8
40502	7	1	48	1	1	50305	50	3	15	1	3
40503	8	1	42	1	1	50306	105	5	0	1	5
40504	17	1	24	1	1	50307	25	2	3	1	2
40505	19	1	27	1	1	50308	84	4	6	1	4
40601	15	1	6	1	1	50309	85	4	84	2	8
40602	21	2	36	1	2	50401	26	2	297	4	8
40603	21	2	3	1	2	50402	57	3	3	1	3
40604	13	1	50	1	1	50403	57	3	15	1	3
40701	12	1	81	2	2	50404	62	4	3	1	4
40702	14	1	161	3	3	50501	30	2	152	3	6
40703	11	1	123	2	2	50502	30	2	66	2	4
40801	8	1	60	2	2	50503	26	2	195	3	6
40802	16	1	18	1	1	50504	34	2	156	3	6
40803	9	1	173	3	3	50601	44	3	335	4	12
40901	7	1	81	2	2	50602	68	4	54	1	4
40902	8	1	33	1	1	50603	57	3	57	1	3
41001	38	2	263	3	6	50604	71	4	21	1	4
41002	52	3	167	3	9	50605	63	4	39	1	4

Cuadro A6. Puntaje asociado a cada distrito, según tiempo de respuesta, cantidad de choques equivalentes y puntaje total producto de la multiplicación de ambos (cont.)

Código de distrito	Tiempo total (min)	Puntaje tiempo de respuesta	Choques equivalentes	Puntaje choques equivalentes	Puntaje total	Código de distrito	Tiempo total (min)	Puntaje tiempo de respuesta	Choques equivalentes	Puntaje choques equivalentes	Puntaje total
50701	50	3	240	3	9	60115	7	1	551	5	5
50702	63	4	12	1	4	60116	92	4	0	1	4
50703	57	3	9	1	3	60201	14	1	341	4	4
50704	50	3	109	2	6	60202	26	2	170	3	6
50801	71	4	63	2	8	60203	26	2	140	2	4
50802	91	4	0	1	4	60204	34	2	36	1	2
50803	95	4	3	1	4	60205	37	2	6	1	2
50804	70	4	33	1	4	60301	61	4	396	4	16
50805	93	4	0	1	4	60302	71	4	150	3	12
50806	91	4	3	1	4	60303	49	3	66	2	6
50807	95	4	23	1	4	60304	56	3	6	1	3
50901	36	2	42	1	2	60305	123	5	12	1	5
50902	36	2	47	1	2	60306	115	5	0	1	5
50903	54	3	12	1	3	60307	75	4	23	1	4
50904	47	3	47	1	3	60308	111	5	12	1	5
50905	87	4	0	1	4	60309	78	4	50	1	4
50906	131	5	62	2	10	60401	18	1	122	2	2
51001	51	3	60	2	6	60402	45	3	12	1	3
51002	91	4	48	1	4	60403	17	1	39	1	1
51003	78	4	3	1	4	60501	10	1	178	3	3
51004	48	3	0	1	3	60502	10	1	232	3	3
51101	28	2	84	2	4	60503	52	3	15	1	3
51102	53	3	0	1	3	60504	56	3	56	1	3
51103	89	4	66	2	8	60505	58	3	184	3	9
51104	52	3	3	1	3	60601	6	1	284	4	4
60101	13	1	322	4	4	60602	38	2	132	2	4
60102	44	3	30	1	3	60603	22	2	57	1	2
60103	79	4	86	2	8	60701	7	1	132	2	2
60104	76	4	53	1	4	60702	124	5	116	2	10
60105	113	5	27	1	5	60703	15	1	235	3	3
60106	74	4	24	1	4	60704	74	4	30	1	4
60107	73	4	0	1	4	60801	3	1	120	2	2
60108	7	1	435	4	4	60802	27	2	33	1	2
60109	82	4	30	1	4	60803	16	1	6	1	1
60111	181	5	59	2	10	60804	21	2	21	1	2
60112	10	1	292	4	4	60805	89	4	0	1	4
60114	59	3	91	2	6	60901	21	2	240	3	6

Cuadro A6. Puntaje asociado a cada distrito, según tiempo de respuesta, cantidad de choques equivalentes y puntaje total producto de la multiplicación de ambos (cont.)

Código de distrito	Tiempo total (min)	Puntaje tiempo de respuesta	Choques equivalentes	Puntaje choques equivalentes	Puntaje total	Código de distrito	Tiempo total (min)	Puntaje tiempo de respuesta	Choques equivalentes	Puntaje choques equivalentes	Puntaje total
61001	4	1	322	4	4	70302	38	2	122	2	4
61002	32	2	33	1	2	70303	46	3	27	1	3
61003	29	2	132	2	4	70304	31	2	74	2	4
61004	32	2	72	2	4	70305	34	2	114	2	4
61101	53	3	329	4	12	70306	49	3	69	2	6
61102	55	3	146	3	9	70401	97	4	44	1	4
70101	2	1	627	5	5	70402	114	5	30	1	5
70102	49	3	43	1	3	70403	65	4	63	2	8
70103	38	2	85	2	4	70404	204	5	0	1	5
70104	50	3	77	2	6	70501	44	3	115	2	6
70201	2	1	802	5	5	70502	40	3	161	3	9
70202	12	1	198	3	3	70503	40	3	83	2	6
70203	20	2	268	3	6	70601	13	1	292	4	4
70204	21	2	126	2	4	70602	25	2	77	2	4
70205	23	2	408	4	8	70603	27	2	68	2	4
70206	91	4	0	1	4	70604	37	2	24	1	2
70301	31	2	478	4	8	70605	52	3	21	1	3