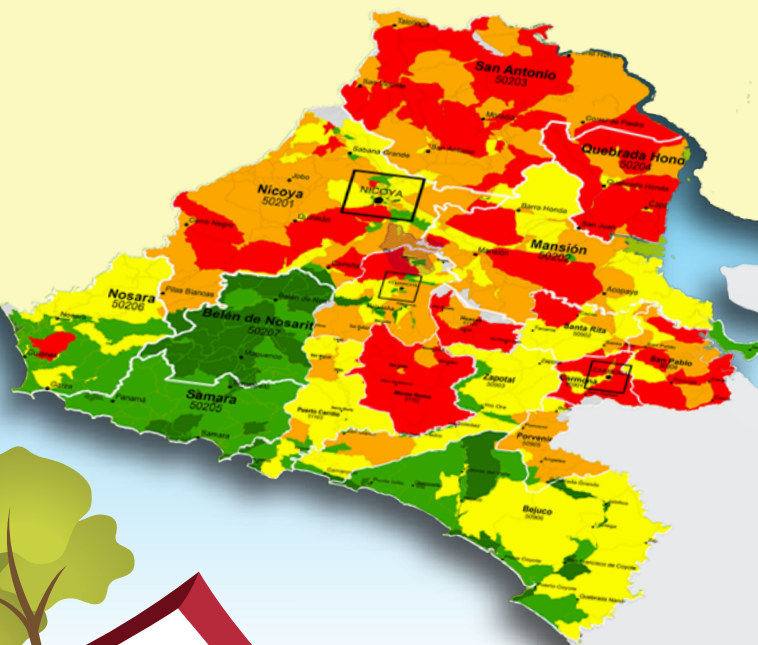
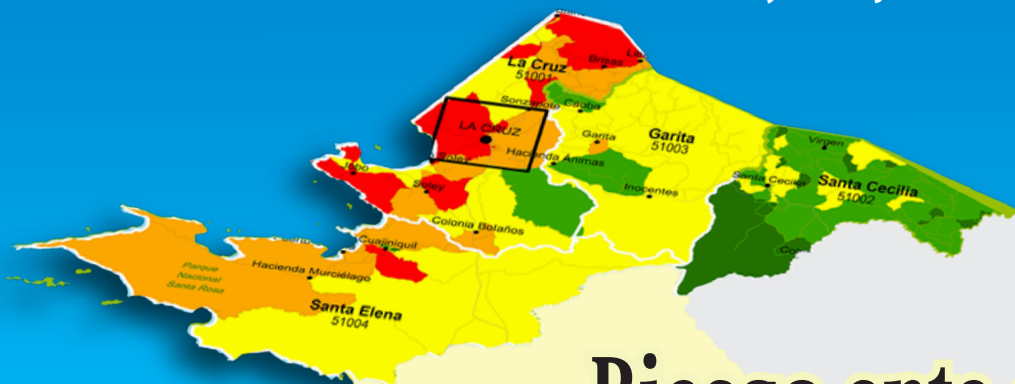


Proyecto Implementación de medidas de adaptación del Recurso Hídrico al Cambio Climático en los cantones de Nicoya, Hojancha, Nandayure y La Cruz

# Riesgo ante eventos hidrometeorológicos extremos en los cantones de La Cruz, Nicoya, Hojancha y Nandayure

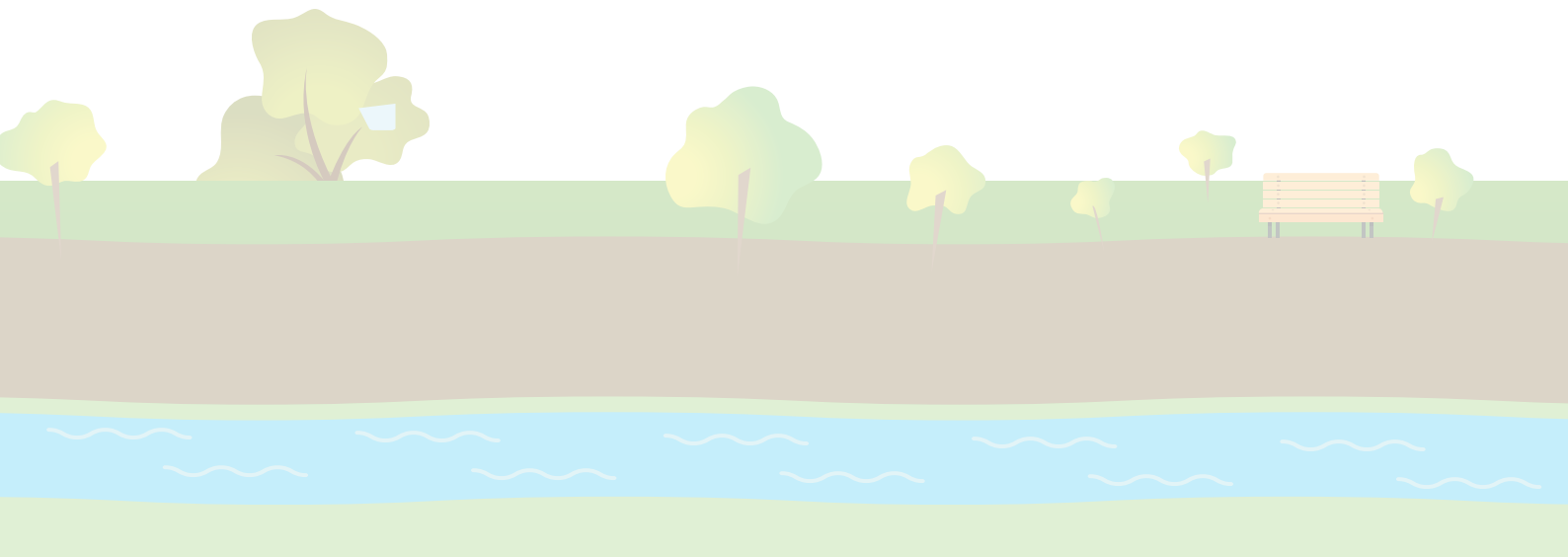


ADAPTATION FUND



Proyecto Implementación de medidas de adaptación del Recurso Hídrico al Cambio Climático en los cantones de Nicoya, Hojancha, Nandayure y La Cruz

# Riesgo ante eventos hidrometeorológicos extremos en los cantones de La Cruz, Nicoya, Hojancha y Nandayure



**Riesgo ante eventos hidrometeorológicos extremos en los cantones de Nicoya, Hojancha, Nandayure y La Cruz, provincia de Guanacaste.**

Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas  
© INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL

Proyecto Implementación de medidas de adaptación del Recurso Hídrico al Cambio Climático en los cantones de Nicoya, Hojancha, Nandayure y La Cruz.

*Autores:*

José Retana, Marilyn Calvo

*Coordinación:*

Ana Rita Chacón Araya

*Edición:*

Gladys Jiménez Valverde

*Diseño y diagramación:*

Rodrigo Granados Jiménez

De conformidad con la Ley Número 6683 de Derechos de Autor y Derechos Conexos, es prohibida la reproducción de este libro en cualquier forma o medio, electrónico o mecánico incluyendo el fotocopiado, grabadoras sonoras y otros, sin permiso escrito del autor.

# CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. EL RIESGO CLIMÁTICO	9
1.2. RIESGO POR EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS EXTREMOS ASOCIADOS AL CAMBIO DE CLIMA	9
2. METODOLOGÍA	11
2.1. ENFOQUE	11
2.2. ABORDAJE METODOLÓGICO	11
3. RESULTADOS	15
3.1. ANÁLISIS DE RIESGO DEL CANTÓN DE LA CRUZ	15
3.1.1. Población expuesta	15
3.1.2. Población en pobreza	16
3.1.3. Población dependiente	17
3.1.4. Oportunidades económicas para la población	18
3.1.5. Entorno	19
3.1.6. Vulnerabilidad integral	19
3.1.7. Análisis de riesgo ante eventos extremos secos	20
3.1.8. Análisis de riesgo ante eventos extremos lluviosos	25
3.1.9. Conclusión	26
3.2. ANÁLISIS DE RIESGO DEL CANTÓN DE NICOYA	28
3.2.1. Población expuesta	28
3.2.2. Población en pobreza	29
3.2.3. Población dependiente	29
3.2.4. Oportunidades económicas para la población	31
3.2.5. Entorno	31
3.2.6. Vulnerabilidad integral	33
3.2.7. Análisis de riesgo ante eventos extremos secos	35
3.2.8. Análisis de riesgo ante eventos extremos lluviosos	39
3.2.9. Conclusión	40
3.3. ANÁLISIS DE RIESGO DEL CANTÓN DE HOJANCHA	42
3.3.1. Población expuesta	42
3.3.2. Población en pobreza	43
3.3.3. Población dependiente	44

3.3.4. Oportunidades económicas para la población	44
3.3.5. Entorno	44
3.3.6. Vulnerabilidad integral	47
3.3.7. Análisis de riesgo ante eventos extremos secos	48
3.3.8. Análisis de riesgo ante eventos extremos lluviosos	51
3.3.9. Conclusión	52
3.4. ANÁLISIS DE RIESGO DEL CANTÓN DE NANDAYURE	54
3.4.1. Población expuesta	54
3.4.2. Población en pobreza	55
3.4.3. Población dependiente	55
3.4.4. Oportunidades económicas para la población	57
3.4.5. Entorno	57
3.4.6. Vulnerabilidad integral	59
3.4.7. Análisis de riesgo ante eventos extremos secos	59
3.4.8. Análisis de riesgo ante eventos extremos lluviosos	65
3.4.9. Conclusión	66

4. CONCLUSIONES .....69

5. LITERATURA CITADA .....71

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de abordaje del análisis del riesgo ante eventos hidrometeorológicos extremos.	12
Figura 2. Distribución distrital de la población del cantón de La Cruz.	16
Figura 3. Distribución distrital de la población en mayor vulnerabilidad del cantón de La Cruz.	16
Figura 4. Necesidades Básicas Insatisfechas por distrito. Cantón de La Cruz.	17
Figura 5. Distribución porcentual de las personas dependientes a nivel de distrito.	18
Figura 6. Limitaciones físicas o mentales por distrito. Cantón de La Cruz.	18
Figura 7. Porcentaje del área total del distrito cubierto por los diferentes indicadores de vulnerabilidad del entorno. Cantón de La Cruz.	19
Figura 8. Perfiles de vulnerabilidad integral por distrito y cantón. La Cruz.	20
Figura 9. Índice de Vulnerabilidad Integrado para el cantón de La Cruz.	21
Figura 10. Índice de Riesgo ante eventos extremos secos para el cantón de La Cruz.	22
Figura 11. Índice de Riesgo alto y medio alto ante eventos extremos secos para el cantón de La Cruz.	23
Figura 12. Características de la población en mayor riesgo ante eventos secos extremos. Cantón de La Cruz.	23
Figura 13. Número de personas por actividad económica a la que se dedica la población en mayor riesgo ante eventos secos extremos. Cantón de La Cruz.	24
Figura 14. Índice de Riesgo ante eventos extremos lluviosos para el cantón de La Cruz.	24
Figura 15. Índice de Riesgo alto y medio alto ante eventos extremos lluviosos para el cantón de La Cruz.	25
Figura 16. Características de la población en mayor riesgo ante eventos lluviosos extremos. Cantón de La Cruz.	26
Figura 17. Número de personas por actividad económica a la que se dedica la población en mayor riesgo ante eventos lluviosos extremos. Cantón de La Cruz.	27
Figura 18. Distribución distrital de la población del cantón de Nicoya.	28
Figura 19. Distribución distrital de la población en mayor vulnerabilidad del cantón de Nicoya.	29
Figura 20. Necesidades Básicas Insatisfechas por distrito. Cantón de Nicoya.	30

Figura 21. Distribución porcentual de las personas dependientes a nivel de distrito. Cantón de Nicoya.. . . . .	31
Figura 22. Limitaciones físicas o mentales por distrito. Cantón de Nicoya.. . . . .	32
Figura 23. Porcentaje del área total del distrito cubierto por los diferentes indicadores de vulnerabilidad del entorno. Cantón de Nicoya.. . . . .	33
Figura 24. Perfiles de vulnerabilidad integral por distrito y cantón. Nicoya.. . . . .	34
Figura 25. Índice de Vulnerabilidad Integrado para el cantón de Nicoya. . . . .	35
Figura 26. Índice de Riesgo ante eventos extremos secos para el cantón de Nicoya.. . . . .	36
Figura 27. Índice de Riesgo alto y medio alto ante eventos extremos secos para el cantón de Nicoya. . . . .	37
Figura 28. Características de la población en mayor riesgo ante eventos secos extremos. Cantón de Nicoya. . . . .	37
Figura 29. Número de personas por actividad económica a la que se dedica la población en mayor riesgo ante eventos secos extremos. Cantón de Nicoya.. . . . .	38
Figura 30. Índice de Riesgo ante eventos extremos lluviosos para el cantón de Nicoya.. . . . .	38
Figura 31. Índice de Riesgo alto y medio alto ante eventos extremos lluviosos para el cantón de Nicoya.. . . . .	39
Figura 32. Características de la población en mayor riesgo ante eventos lluviosos extremos. Cantón de Nicoya. . . . .	40
Figura 33. Número de personas por actividad económica a la que se dedica la población en mayor riesgo ante eventos lluviosos extremos. Cantón de Nicoya. . . . .	41
Figura 34. Distribución distrital de la población del cantón de Hojanacha.. . . . .	42
Figura 35. Distribución distrital de la población en mayor vulnerabilidad del cantón de Hojanacha. . . . .	43
Figura 36. Necesidades Básicas Insatisfechas por distrito. Cantón de Hojanacha.. . . . .	43
Figura 37. Distribución porcentual de las personas dependientes a nivel de distrito. Cantón de Hojanacha.. . . . .	44
Figura 38. Limitaciones físicas o mentales por distrito. Cantón de Hojanacha. . . . .	45
Figura 39. Porcentaje del área total del distrito cubierto por los diferentes indicadores de vulnerabilidad del entorno. Cantón de Hojanacha.. . . . .	45
Figura 40. Perfiles de vulnerabilidad integral por distrito y cantón. Hojanacha. . . . .	46
Figura 41. Índice de Vulnerabilidad Integrado para el cantón de Hojanacha. . . . .	47
Figura 42. Índice de Riesgo ante eventos extremos secos para el cantón de Hojanacha. . . . .	48
Figura 43. Índice de Riesgo alto y medio alto ante eventos extremos secos para el cantón de Hojanacha.. . . . .	49



Figura 44. Características de la población en mayor riesgo ante eventos secos extremos. Cantón de Hojancha.. . . . .	49
Figura 45. Número de personas por actividad económica a la que se dedica la población en mayor riesgo ante eventos secos extremos. Cantón de Hojancha. . . . .	50
Figura 46. Índice de Riesgo ante eventos extremos lluviosos para el cantón de Hojancha. . . . .	50
Figura 47. Índice de Riesgo alto y medio alto ante eventos extremos lluviosos para el cantón de Hojancha. . . . .	51
Figura 48. Características de la población en mayor riesgo ante eventos lluviosos extremos. Cantón de Hojancha. . . . .	52
Figura 49. Número de personas por actividad económica a la que se dedica la población en mayor riesgo ante eventos lluviosos extremos. Cantón de Hojancha.. . . . .	53
Figura 50. Distribución distrital de la población del cantón de Nandayure.. . . . .	54
Figura 51. Distribución distrital de la población en mayor vulnerabilidad del cantón de Nandayure.. . . . .	55
Figura 52. Necesidades Básicas Insatisfechas por distrito. Cantón de Nandayure. . . . .	56
Figura 53. Distribución porcentual de las personas dependientes a nivel de distrito. Cantón de Nandayure. . . . .	57
Figura 54. Limitaciones físicas o mentales por distrito. Cantón de Nandayure. . . . .	58
Figura 55. Porcentaje del área total del distrito cubierto por los diferentes indicadores de vulnerabilidad del entorno. Cantón de Nandayure. . . . .	59
Figura 56. Perfiles de vulnerabilidad integral por distrito y cantón. Nandayure. . . . .	60
Figura 57. Índice de Vulnerabilidad Integrado para el cantón de Nandayure.. . . . .	61
Figura 58. Índice de Riesgo ante eventos extremos secos para el cantón de Nandayure. . . . .	62
Figura 59. Índice de Riesgo alto y medio alto ante eventos extremos secos para el cantón de Nandayure.. . . . .	63
Figura 60. Características de la población en mayor riesgo ante eventos secos extremos. Cantón de Nandayure.. . . . .	63
Figura 61. Número de personas por actividad económica a la que se dedica la población en mayor riesgo ante eventos secos extremos. Cantón de Nandayure. . . . .	64
Figura 62. Índice de Riesgo ante eventos extremos lluviosos para el cantón de Nandayure. . . . .	64
Figura 63. Índice de Riesgo alto y medio alto ante eventos extremos lluviosos para el cantón de Nandayure. . . . .	65
Figura 64. Características de la población en mayor riesgo ante eventos lluviosos extremos. Cantón de Nandayure. . . . .	66
Figura 65. Número de personas por actividad económica a la que se dedica la población en mayor riesgo ante eventos lluviosos extremos. Cantón de Nandayure.. . . . .	67

# ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Componentes, variables e indicadores de vulnerabilidad . . . . .	12
Cuadro 2. Componentes, variables e indicadores de amenaza . . . . .	12
Cuadro 3. Ficha técnica de indicadores . . . . .	13

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. El riesgo climático

El riesgo es “la posibilidad de que se presenten pérdidas, daños o consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un período definido. Esta posibilidad de pérdida se obtiene al relacionar la **amenaza** con la **vulnerabilidad** de los elementos expuestos” (CNE,s.f.).

La misma fuente citada anteriormente, indica que la amenaza es “el peligro latente representado por la posible ocurrencia de un fenómeno peligroso, de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre, capaz de producir efectos adversos en las personas, los bienes, los servicios públicos y el ambiente”. Mientras tanto, la vulnerabilidad “es la condición intrínseca de ser impactado por un suceso”. Esta condición es multifactorial y puede ligarse a lo propenso de un sistema de ser dañado si hay un impacto. La vulnerabilidad a su vez puede ser determinada por el grado de **exposición y fragilidad**.

Estas definiciones siguen la línea universal y clásica de lo que los expertos consideran el riesgo (Villagrán 2006, Brauch 2005).

El riesgo climático es una particularidad del concepto “riesgo”. Se asocia el tipo de amenaza

que provocaría las eventuales pérdidas, por lo tanto, el riesgo climático se relaciona con las posibilidades de pérdida ocasionadas por alguna amenaza de orden atmosférico. En esta misma dirección se podría hablar entonces de riesgo por vulcanismo, riesgo tectónico o por sismicidad, riesgo nuclear, riesgo de incendios, entre muchas otras amenazas conocidas.

## 1.2. Riesgo por eventos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio de clima

Alvarado (2014b) hace una amplia exposición sobre la consideración del uso de escenarios de variabilidad climática asociados con las fases de ENOS, como posibles laboratorios de escenarios de cambio climático en el corto plazo para Costa Rica. Partiendo del hecho de que no estamos tan bien adaptados como deberíamos a la variabilidad climática actual (Street, 2007), los estudios de riesgo basados en eventos extremos son una excelente alternativa para iniciar procesos de adaptación ante el cambio de clima futuro. De esta forma, el horizonte de tiempo se acorta, la incertidumbre de escenarios futuros disminuye,

tanto en características de la amenaza (magnitud, impactos, frecuencia) como en las características de la vulnerabilidad (emplazamientos, grupos poblacionales, desarrollo de las comunidades, medios de vida principales). Los análisis retrospectivos de riesgos asociados a eventos extremos, concilian el concepto, el horizonte de tiempo y la operatividad para tomar medidas en el corto y mediano plazo.

El objetivo del presente estudio fue analizar el riesgo por eventos hidrometeorológicos extremos en los cantones de La Cruz, Nicoya, Hojan-cha y Nandayure, con el fin de fortalecer la base técnica de acciones y estrategias de adaptación a nivel cantonal, del sector hídrico ante el cambio climático.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. Enfoque

El enfoque es por Gestión del Riesgo (GR), descrito en la Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo, 8488 como “el proceso mediante el cual se revierten positivamente las condiciones de vulnerabilidad de la población, los asentamientos humanos, la infraestructura, así como las líneas vitales, las actividades productivas de bienes y servicios, y el ambiente. Es un modelo sostenible y preventivo, al que se incorporan criterios efectivos de prevención y mitigación de desastres dentro de la planificación territorial, sectorial y socioeconómica, así como la preparación, atención y recuperación ante las emergencias” (CNE, 2014).

Este estudio es una caracterización del riesgo cantonal ante eventos hidrometeorológicos extremos, con la perspectiva de adaptación ante el cambio de clima futuro. Se pretende que los resultados obtenidos apoyen el diagnóstico para gestionar procesos preventivos, de conocimientos, de ordenamiento, control y monitoreo, así como servir de base para diseñar estrategias de adaptación ante la variabilidad y el cambio climático.

### 2.2. Abordaje metodológico

El método se basó en la experiencia documentada sobre la identificación del riesgo ante eventos extremos del clima, para la zona noroccidental del Valle Central de Costa Rica (Retana et al. 2005), el análisis de riesgo del sector hídrico a nivel cantonal (Retana et al. 2011) y el análisis de riesgo del sector agrícola a nivel cantonal (Retana, et al. 2014), además de los estudios de riesgo intra-cantonal desarrollados por Mesén (2015) y Retana et al. (2017). Como se puede apreciar en la figura 1, la metodología parte de la conceptualización del riesgo en función de la amenaza y la vulnerabilidad tal y como se describe en la ley 8488.

El abordaje se formula de acuerdo con (Villa-grán, 2006):

$$\text{Riesgo} = (\text{Amenaza} * \text{Vulnerabilidad})$$

La vulnerabilidad y la amenaza fueron estimadas a partir de variables, las cuales a su vez fueron explicadas por indicadores (cuadro 1 y 2). Los indicadores se agregaron de forma simple para crear un índice, el cual se llevó a un formato digital de Sistemas de Información Geográfica. La visión espacial se hizo partiendo de las Unidades

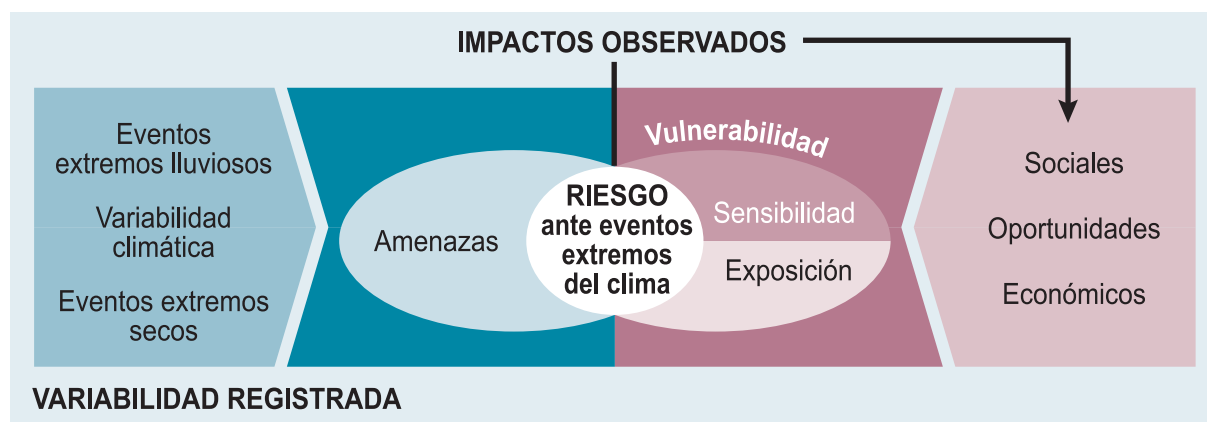


Figura 1. Esquema de abordaje del análisis del riesgo ante eventos hidrometeorológicos extremos.

Cuadro 1. Componentes, variables e indicadores de vulnerabilidad

	COMPONENTE	VARIABLES	INDICADORES
VULNERABILIDAD	Socioeconómico	Pobreza	Necesidades básicas insatisfechas
			Población infantil menor a 14 años
			Población adulta mayor a 65 años
		Población dependiente	Población con alguna discapacidad física o mental
		Población desempleada	
	Entorno	Oportunidades de desarrollo	Falta de diversificación de medios de vida
		Accesibilidad	Carreteras y caminos
Recursos ecosistémicos		Áreas silvestres protegidas	
	Uso del entorno	Conflicto de uso del suelo	

Cuadro 2. Componentes, variables e indicadores de amenaza

	COMPONENTE	VARIABLES	INDICADORES
AMENAZA	Lluvioso	Intensidad	Percentil 90 de la serie anual
		Retorno	Frecuencia de aparición de eventos
		Extensión	Núcleos de máxima intensidad
	Seco	Intensidad	Percentil 10 de la serie anual
		Retorno	Frecuencia de aparición de eventos
		Extensión	Núcleos de mayor déficit

Geoestadísticas Mínimas (UGM) identificadas por el Censo de Vivienda y Población del 2011. De acuerdo con el INEC (2014), las UGM son una división territorial mínima del país, desarrollada exclusivamente para fines estadísticos. Posee forma poligonal de superficie variable y equivale a lo que comúnmente se conoce como manzanas o

cuadras. Está constituida por un grupo de fincas, viviendas, edificios, predios, lotes o terrenos, y además posee límites físicos. El índice se expresó para cinco niveles de afectación: alto, medio alto, medio, medio bajo y bajo. El riesgo parte de la combinación de las dos coberturas espaciales la vulnerabilidad y la amenaza.

La vulnerabilidad consta de dos componentes, uno socioeconómico y otro biofísico o del entorno. Los indicadores sociales y económicos provienen del Censo de Población y Hogares del 2011 (INEC, 2011), en tanto que los indicadores biofísicos pertenecen a los mapas de cobertura del período más reciente y los indicadores de amenaza parten también de dos componentes, uno de lluvia extrema y otro de sequía extrema,

que provienen del registro climatológico de eventos extremos de los últimos 30 años. Los componentes, variables e indicadores usados para la estimación de la vulnerabilidad y la amenaza se presentan en los siguientes cuadros.

Los indicadores de vulnerabilidad son detallados en el cuadro 3. El detalle corresponde con la ficha técnica que debe ser entendida para cada indicador usado.

**Cuadro 3. Ficha técnica de indicadores**

Variable	Indicador	Concepto operacional	Componente de Vulnerabilidad al que pertenece	Unidad de expresión	Relación con el sector hídrico
Pobreza	Necesidades Básicas Insatisfechas	Hogares que no satisfacen sus necesidades de acceso a albergue digno, vida saludable, conocimiento y acceso a otros bienes y servicios (Méndez y Trejos, 2001).	Sensibilidad (característica del grupo social que puede variar con el tiempo).	Número de personas por familia por UGM, que se caracterizan por tener 1,2,3 o 4 necesidades básicas insatisfechas.	Uno de las cuatro dimensiones de las NBI es el acceso a agua potable, dentro de la formulación de acceso a una vida saludable.
Población dependiente	Población dependiente	Población menor a 14 años o mayor a 65 años.	Exposición (número de personas expuestas que son dependientes).	Número de personas mayores a 65 años, menores a 14 años.	Las poblaciones dependientes están íntimamente relacionadas con necesidades hídricas especiales, para asegurar su nutrición y atención integral.
	Población con alguna discapacidad	Segmento de la población que padece ceguera, sordera, amputación, parálisis o trastorno mental (población dependiente por condición permanente).	Exposición (número de personas expuestas, que son dependientes).	Número de personas con alguna discapacidad por UGM.	
Población dependiente	Población desempleada	Población sin trabajo y que no son parte de la población dependiente por edad o por condición física o mental.	Sensibilidad (característica transitoria del grupo social).	Número de personas sin trabajo por UGM.	El desempleo es un limitante para la adquisición de recursos, incluida el agua.

Continúa en página siguiente

Cuadro 3. Continuación

Variable	Indicador	Concepto operacional	Componente de Vulnerabilidad al que pertenece	Unidad de expresión	Relación con el sector hídrico
Oportunidades para el desarrollo	Medios de vida	Número de medios de vida que se registran en la zona.	Sensibilidad (característica del grupo social en relación con la oferta de trabajo).	Distribución de la población económicamente activa en los diferentes medios de vida.	A mayores posibilidades de empleo, mayores posibilidades de desarrollo.
Accesibilidad	Infraestructura vial	Longitud de vías nacionales que se encuentran dentro del área del cantón y que incluyen carreteras primarias, secundarias, terciarias, vecinales y senderos.	Sensibilidad.	Kilómetros de vías nacionales del total de vías (nacional y cantonal) del distrito.	La infraestructura vial permite acceder o evacuar ante eventos extremos del clima.
Uso del entorno	Conflicto de uso del suelo	Cantidad de área que presenta un uso inadecuado de la tierra según su potencial.	Sensibilidad.	Kilómetros cuadrados del total del área del distrito dedicado a actividades que no corresponden con su potencial de uso.	El uso adecuado del suelo permite mejorar la administración del recurso agua.
Recursos ecosistémicos protegidos	Áreas silvestres protegidas	Cantidad de área del distrito que no tiene zona de bosque en áreas de protección.	Sensibilidad.	Kilómetros cuadrados del total del área del cantón sin zonas protegidas.	Protección y conservación de fuentes de agua.



## 3. RESULTADOS

### 3.1. Análisis de riesgo del cantón de La Cruz

#### 3.1.1. Población expuesta

La Cruz es el cantón número 10 de la provincia de Guanacaste. Fue segregado de Liberia y creado como cantón en 1969. Cuenta con cuatro distritos: La Cruz (cabecera del cantón a partir de 1970), La Garita, Santa Cecilia y Santa Elena (EDIN, 2017). Es el segundo cantón más grande de toda la provincia, con un área de 1.385,9 km<sup>2</sup>, aproximadamente el 13 % del total de Guanacaste.

Según el INDER (2014), el origen de su nombre se remonta a la leyenda que surge a raíz del paso de ganado desde Nicaragua hasta Esparza. Uno de los boyeros en paso por la región murió al perseguir una de sus reses. Es sepultado improvisadamente por sus compañeros, colocando una cruz en aquel lugar. Con el paso del tiempo, la cruz de su sepultura pasó a ser punto de referencia para las caravanas de boyeros que pasaban por el sitio, donde hacían un descanso y contaban el ganado antes de proseguir con el viaje. Con el tiempo, el lugar dio origen a la formación de una incipiente población, que se comenzó a denominar La Cruz.

De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2011 (INEC, 2011), La Cruz cuenta con 19.181 habitantes, lo que da una densidad de 14 personas por kilómetro cuadrado. En la figura 2 se presenta la distribución porcentual a nivel de distrito.

Cerca del 50% de los habitantes se concentran en la cabecera del cantón y entre los distritos de La Cruz y Santa Cecilia reúnen el 80% de la población. Por tanto, es probable que el mayor núcleo de la población en condición de vulnerabilidad se encuentre espacialmente asentada en estos dos distritos.

La vulnerabilidad estimada es estrictamente social y su finalidad es poder identificar espacialmente la ubicación de los grupos poblacionales que presentan una serie de características sociales, económicas o de entorno en sus asentamientos, que se consideran potencialmente débiles para enfrentar o reconstruir su sistema luego del impacto de un evento hidrometeorológico extremo.

A mayor número de personas expuestas ante una amenaza, es posible que la vulnerabilidad se manifieste más acentuadamente, lo cual es importante para la gestión del riesgo y los planes de adaptación que se deben desarrollar.

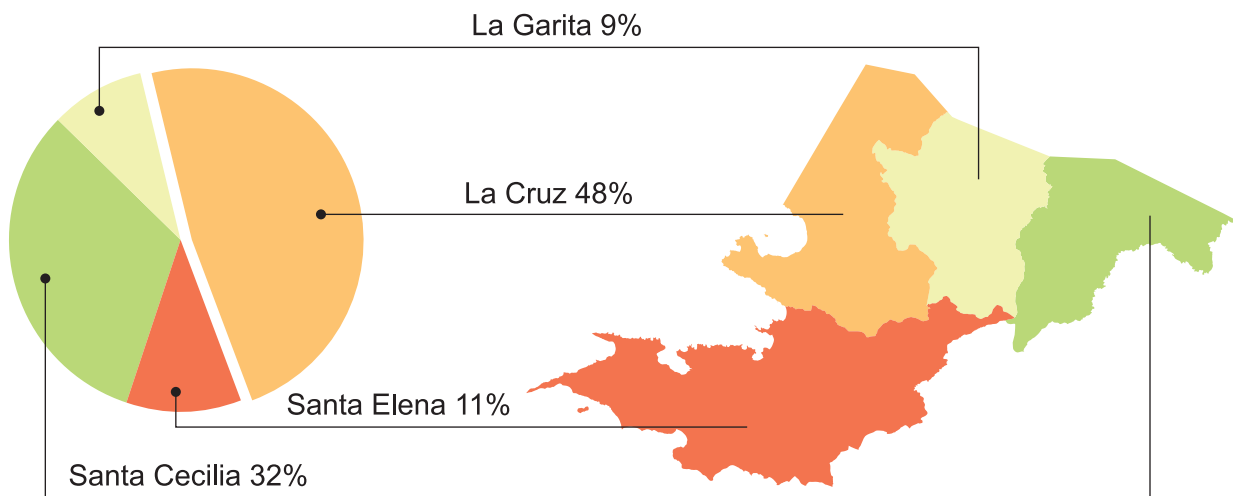


Figura 2. Distribución distrital de la población del cantón de La Cruz.

En el caso del cantón de La Cruz, la distribución geográfica de la vulnerabilidad responde a la concentración de la población en general, la población vulnerable se estima en 12.399 personas distribuidas principalmente en el distrito de La Cruz y Santa Cecilia, tal y como se presenta en la figura 3.

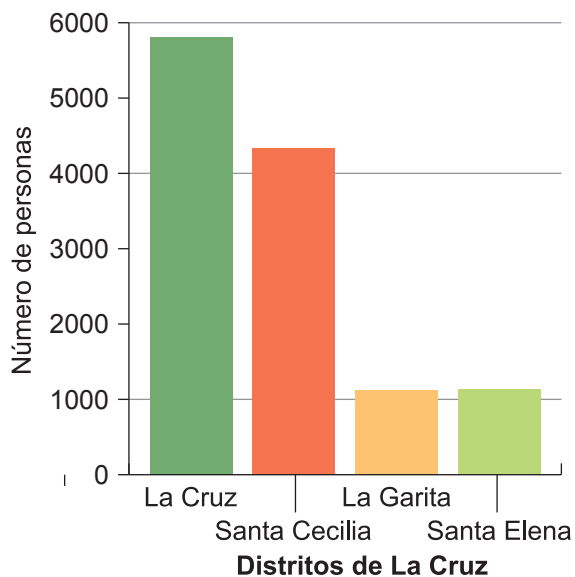


Figura 3. Distribución distrital de la población en mayor vulnerabilidad del cantón de La Cruz..

### 3.1.2. Población en pobreza

La sensibilidad de los grupos vulnerables, se ha asociado con la pobreza en términos generales (Céspedes y Jiménez, 2006; PNUD, 2006; PNUD, 2008). En este caso el indicador explicativo de la variable pobreza son las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), que asume que la capacidad de soportar un evento extremo así como reconstruirse luego del impacto, está más comprometida en el caso de las personas con algún grado de pobreza.

En el cantón de La Cruz, el 64% de la población se encuentra en vulnerabilidad alta y media alta. El porcentaje es muy alto, sin embargo el dato es coincidente con la distribución de la pobreza reportada para el censo poblacional del 2011. De acuerdo con el INEC (2017), un 57,30% de los hogares que habitan el cantón de La Cruz se encuentran en situación de pobreza, mientras el promedio nacional es de 21,70%. En la figura 4 se presenta la distribución distrital de las Necesidades Básicas Insatisfechas.

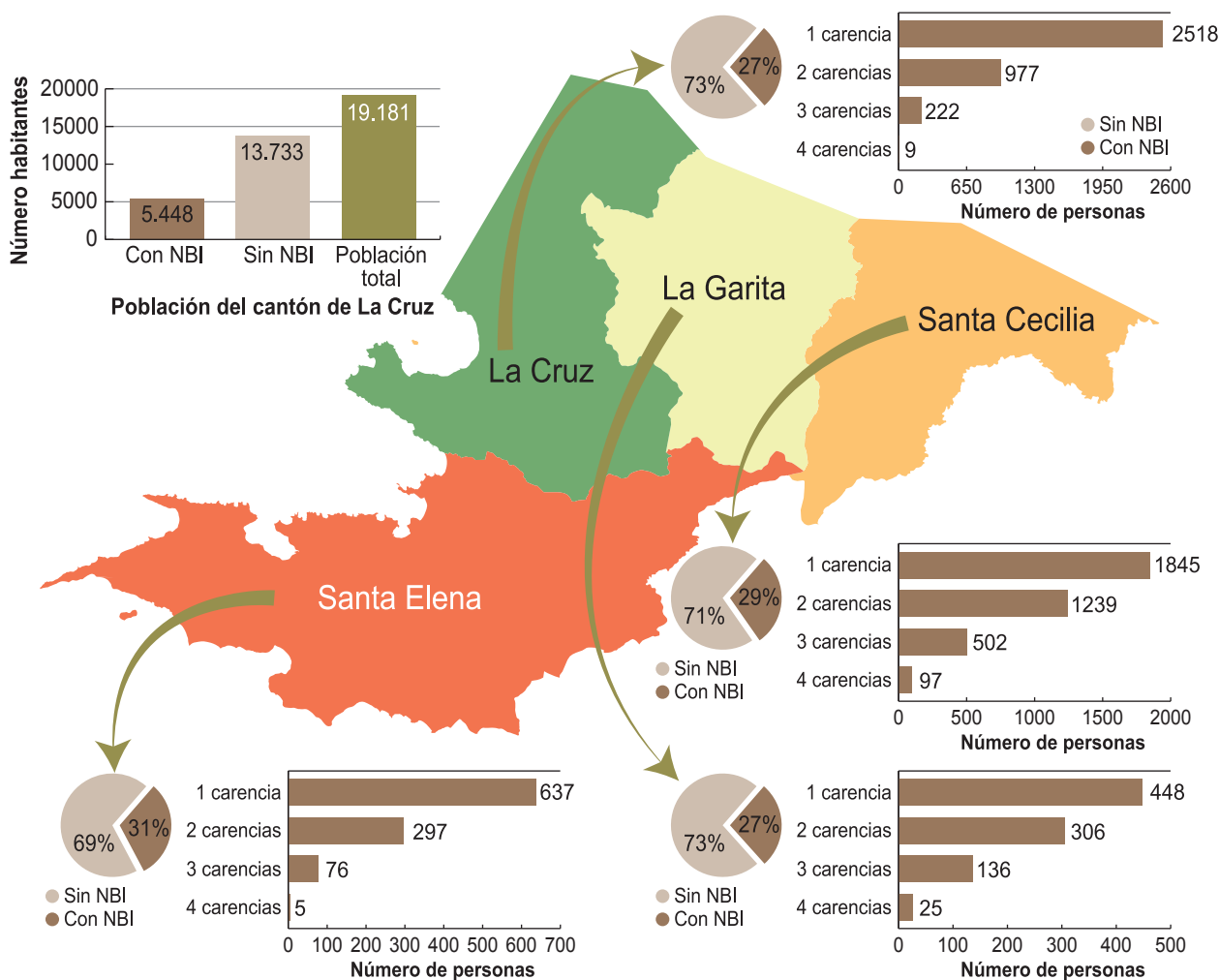


Figura 4. Necesidades Básicas Insatisfechas por distrito. Cantón de La Cruz.

### 3.1.3. Población dependiente

La variable población dependiente está explicada a partir de tres indicadores: grupos etarios, grupo desempleado y grupo poblacional con alguna limitación física o mental. Estos grupos son dependientes de otros en términos de movilización, sustento, asignación de recursos y orientación, entre otros.

En la figura 5 se presenta la distribución porcentual de la población dependiente a nivel de distrito. En el centro de las barras se anota el número de personas identificadas para cada nivel de dependencia.

Para el indicador de Limitaciones Físicas y Mentales, se puede observar en la figura 6 donde se presenta la distribución a nivel de distrito, que en promedio el 10% de la población total presenta alguna discapacidad física o mental, entre estas, los problemas visuales y las dificultades para caminar, son las más frecuentes. Se consideran limitaciones visuales aquellas en las que, aún con lentes, la persona presenta dificultades para ver, mientras que los problemas para caminar son condiciones permanentes que impiden movilizarse de forma normal (Mesén, 2016).

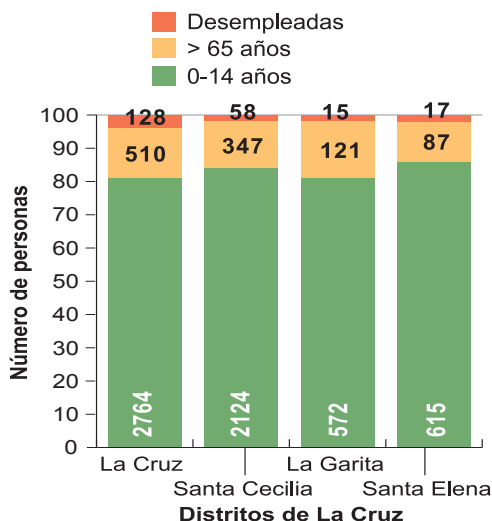


Figura 5. Distribución porcentual de las personas dependientes a nivel de distrito.

### 3.1.4. Oportunidades económicas para la población

De acuerdo con Olivera et al. (2012), el 70% de la Población Económicamente Activa (PEA) se desempeña en la ganadería, agricultura y pesca. La estructura económica es de tipo rural, con sistemas productivos de pequeña escala para granos básicos, como el maíz, el arroz y los frijoles, principalmente para consumo familiar y local. También hay producción semi mecanizada de tubérculos, jengibre y piña, producción ganadera con pastoreo y cultivos locales, producción mecanizada de naranjas con mano de obra migrante

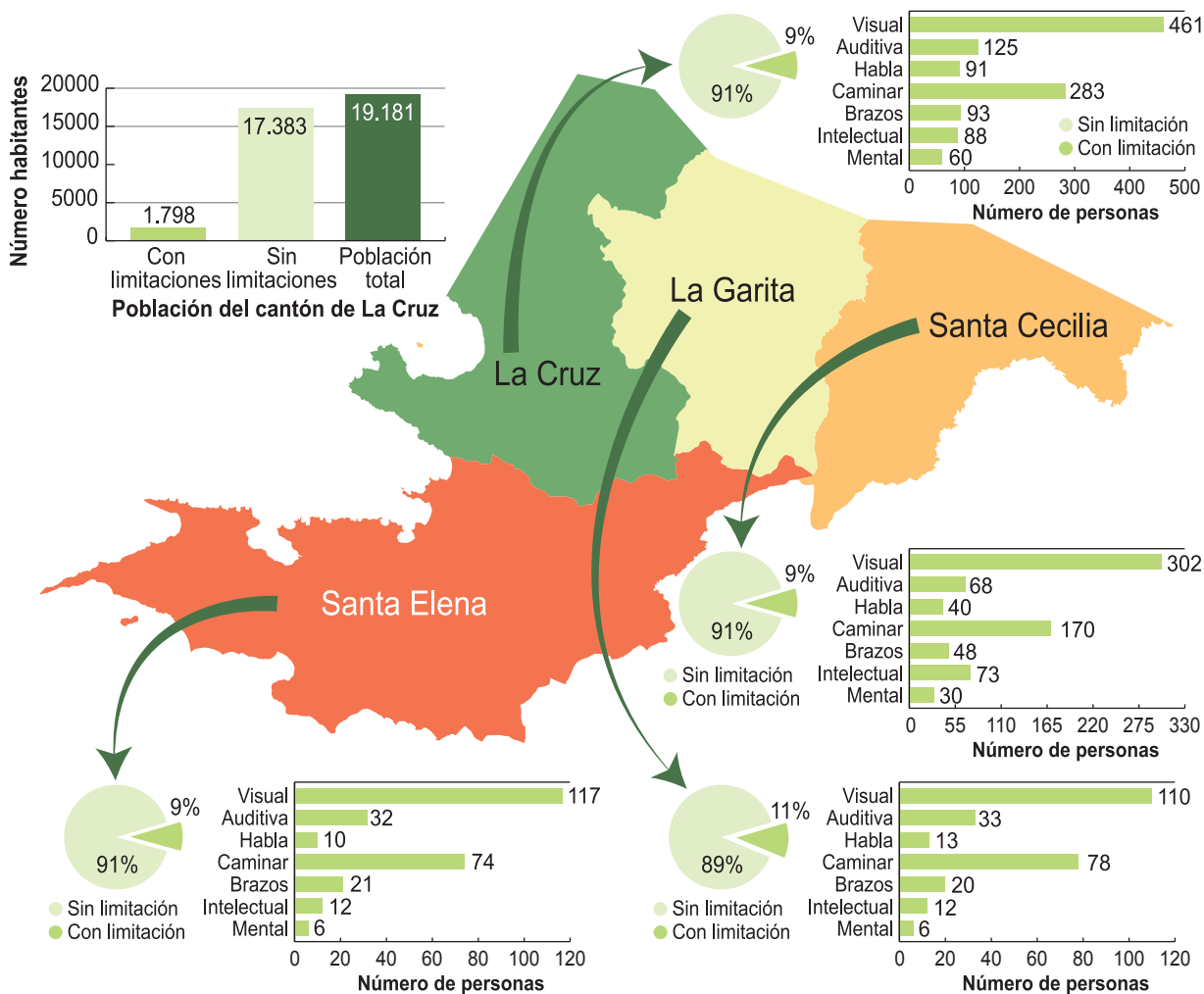


Figura 6. Limitaciones físicas o mentales por distrito. Cantón de La Cruz.

especialmente nicaragüense, así como producción pesquera artesanal en las comunidades costeras (Olivera et al. 2012).

### 3.1.5. Entorno

En el cantón de La Cruz se encuentran diferentes tipos de Áreas Silvestres Protegidas, desde zonas marinas e islas, hasta espejos de agua, refugios y parques nacionales. El distrito de Santa Elena cuenta con la mayor extensión territorial pero con poca población (11%). En este distrito se encuentra el mayor porcentaje de Áreas Silvestres Protegidas, concentradas en el Área de Conservación Guanacaste, Bahía Junquillal y el Parque Nacional de Santa Rosa. El parque posee hectáreas marítimas y terrestres de protección, con el fin de conservar el ecosistema que se desarrolla en la Península de Santa Elena. Este sistema se conecta con el Parque Nacional de Guanacaste, con la Cordillera y otros parques constituyendo la zona de protección del norte de Guanacaste (INDER, 2014).

En la figura 7 se presenta la expresión porcentual de los indicadores utilizados para

valorar el entorno de asentamiento de los grupos vulnerables.

En el caso del acceso, se debe entender como el porcentaje de kilómetros de caminos con respecto a la extensión total de caminos y carreteras en el cantón.

### 3.1.6. Vulnerabilidad integral

En la figura 8 se presentan los perfiles de vulnerabilidad de acuerdo a la valoración promedio de los indicadores por UGM. Las valoraciones son adimensionales y corresponden al promedio de los datos normalizados. Al ser valores promedios, se deben tomar como una guía general para entender la composición de la vulnerabilidad a nivel de cada distrito y luego a nivel de cantón.

La vulnerabilidad integral a nivel de cantón, está principalmente explicada por los Grupos Etarios Dependientes, las NBI, el Grupo Poblacional con Discapacidades Físicas y Mentales, así como la falta de Áreas Silvestres Protegidas, exceptuando al distrito de Santa Elena en este apartado. En la figura 9 se presenta el mapa del Índice de Vulnerabilidad Integrado.

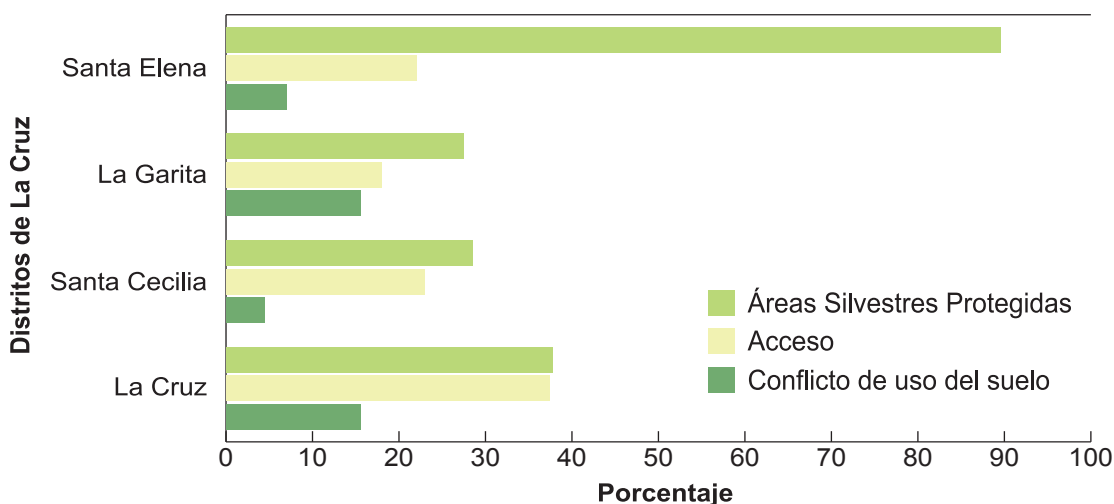


Figura 7. Porcentaje del área total del distrito cubierto por los diferentes indicadores de vulnerabilidad del entorno. Cantón de La Cruz.

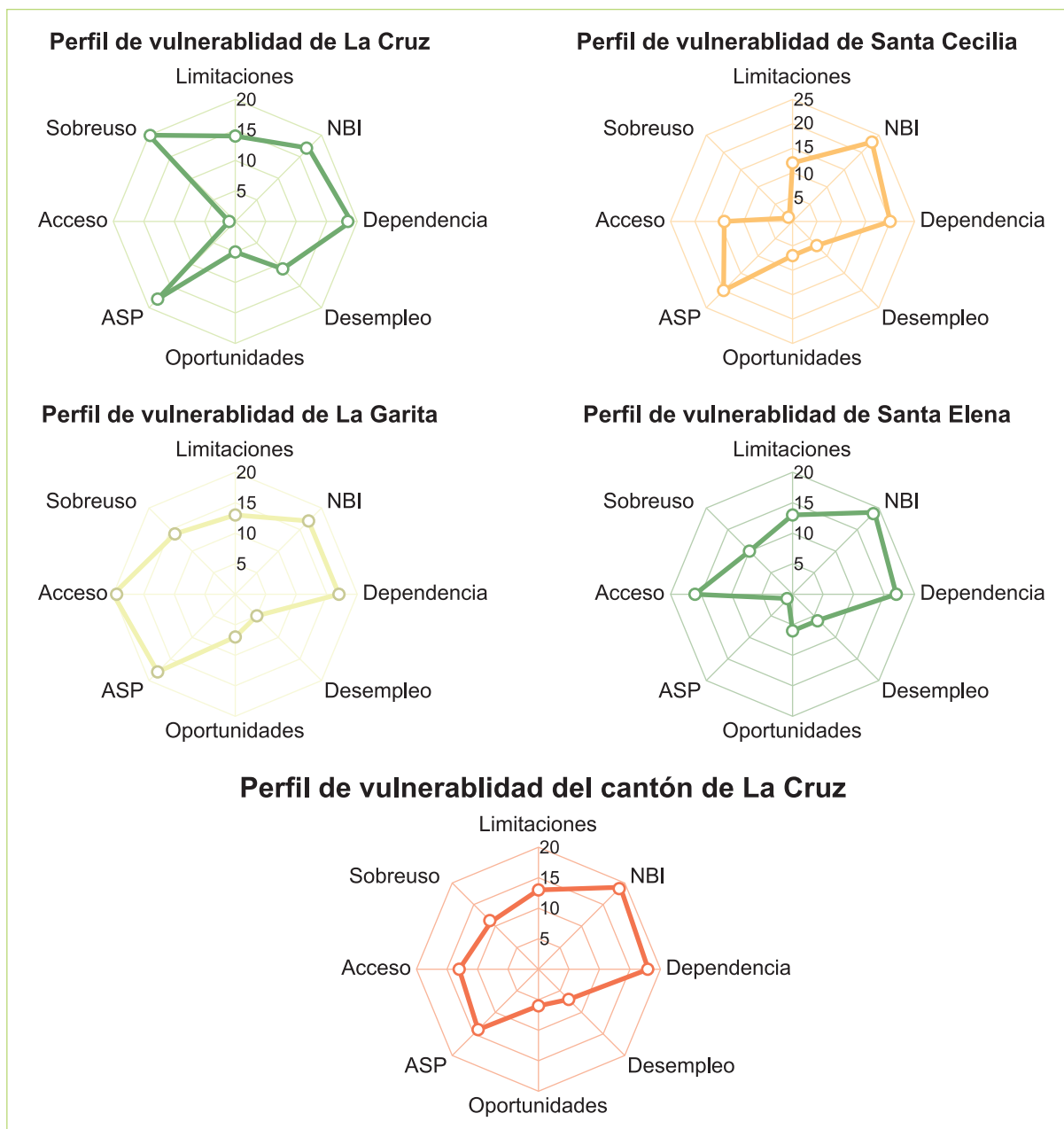


Figura 8. Perfiles de vulnerabilidad integral por distrito y cantón. La Cruz.

**3.1.7. Análisis de riesgo ante eventos extremos secos**

Los eventos extremos secos en la provincia de Guanacaste, están asociados principalmente con la presencia de la fase cálida del fenómeno ENOS,

conocido popularmente como El Niño. Según Retana y Villalobos (2000), existe una probabilidad de 80% de que durante un evento de El Niño, se presente una sequía en el Pacífico Norte.

En un análisis de riesgo semejante al que se presenta en este estudio, se determinó que los

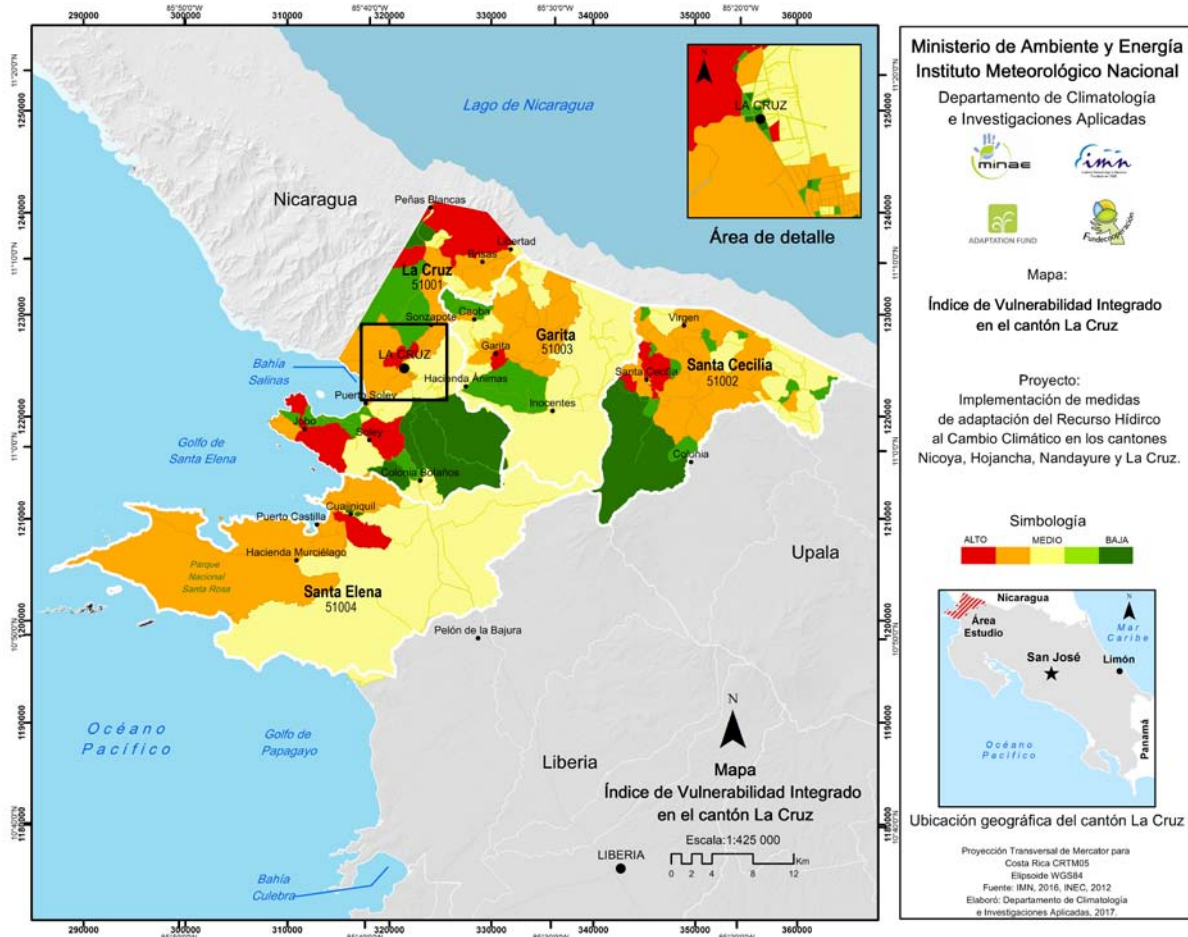


Figura 9. Índice de Vulnerabilidad Integrado para el cantón de La Cruz.

años extremos secos que tengan documentación de impactos en alguno de los sectores productivos, tienen un período de aparición de 2,8 años en el Pacífico Norte (Retana et al. 2017).

Por lo tanto, la población vulnerable y que se encuentra en riesgo debe prepararse para afrontar los impactos de un evento seco cada tres años, aproximadamente. En la figura 10 se presenta el Índice de Riesgo para estos eventos en el cantón de La Cruz.

En la figura 11 se presentan las UGM que se encuentran en riesgo alto y alto-medio para todo el cantón, con el fin de concentrar la atención en aquellas áreas prioritarias. En este caso, el riesgo ante eventos extremos secos tiene una

distribución espacial muy semejante a las condiciones de vulnerabilidad estimadas. Esto es que las zonas de mayor problema se encuentran hacia el este del cantón, desde Peñas Blancas hacia la costa pacífica, pasando por Punta Descartes y alcanzando la Península de Santa Elena.

El impacto de sequías será mayor en las poblaciones fronterizas y costeras. Incluso, la zona protectora del Parque Nacional Santa Rosa puede verse afectada por condiciones extremas secas.

De acuerdo con este análisis, existen 10.143 personas en el cantón de La Cruz que se encuentran en riesgo alto o alto-medio de ser impactados significativamente por una sequía, de las cuales el 82% habitan en el distrito central de La

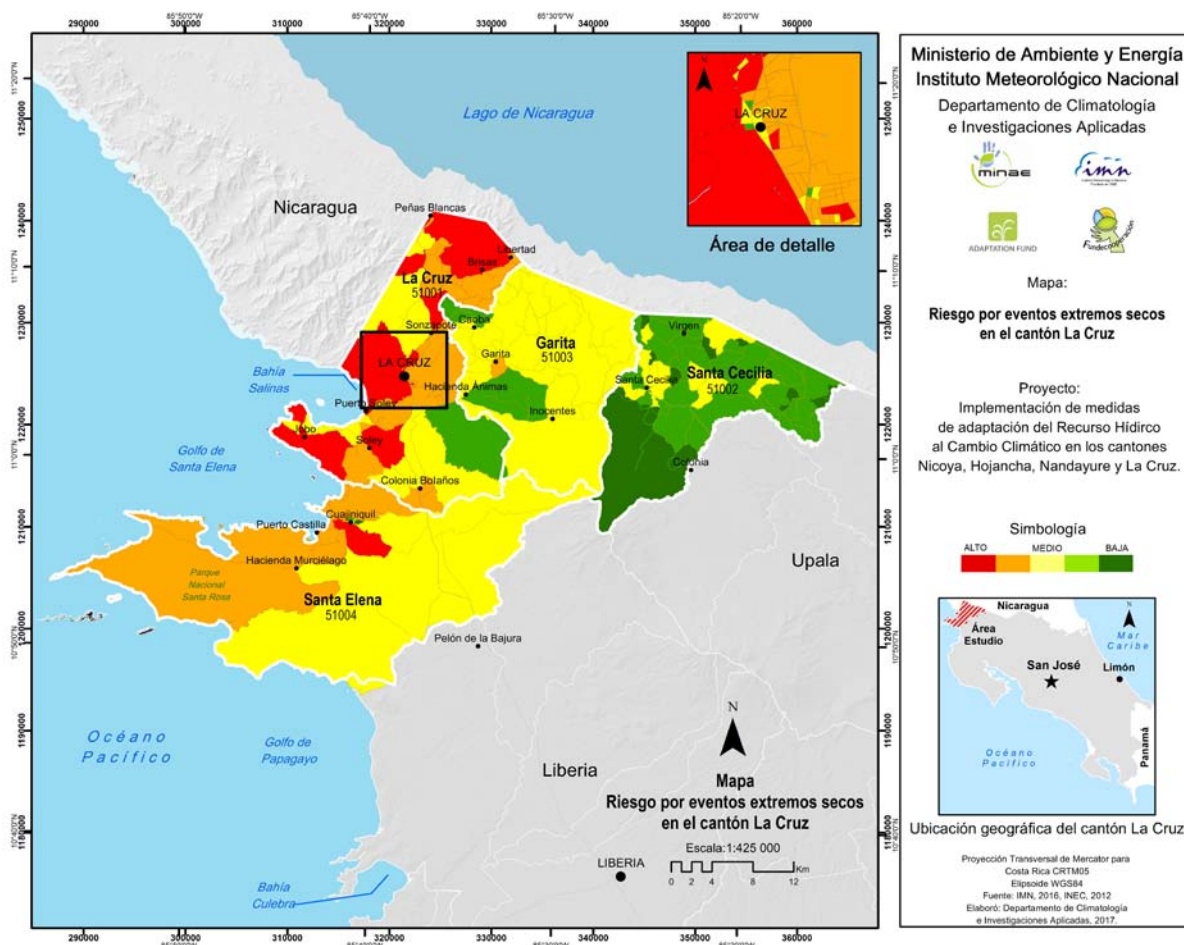


Figura 10. Índice de Riesgo ante eventos extremos secos para el cantón de La Cruz.

Cruz, el 15% en Santa Elena y solo un 3% se encuentra en el distrito de La Garita. El distrito de Santa Cecilia no presenta niveles de alto riesgo, sin embargo esto no quiere decir que esté exento de tener problemas de sequía. Todo el cantón de La Cruz se encuentra dentro del corredor seco de Costa Rica y su población presenta algún nivel de riesgo de impacto.

En cuanto a las características de esta población en mayor riesgo según los indicadores de vulnerabilidad considerados, se compone principalmente de niños (más de 3 mil menores), con carencias de albergue digno y conocimiento. En la figura 12 se presenta la caracterización de la

población en mayor riesgo según los indicadores usados.

La población que se encuentra en mayor riesgo se dedica a una gama amplia de actividades económicas, las cuales se detallan en la figura 13. De ellas un 23% de la población se dedica al sector primario (agricultura, pesca y ganadería), un 5% al sector secundario (industrias) y el 72% restante al sector de servicios. La afectación de sequías golpearía sensiblemente las actividades de venta de servicios, en las cuales se concentra la mayor parte de la población en alto riesgo.



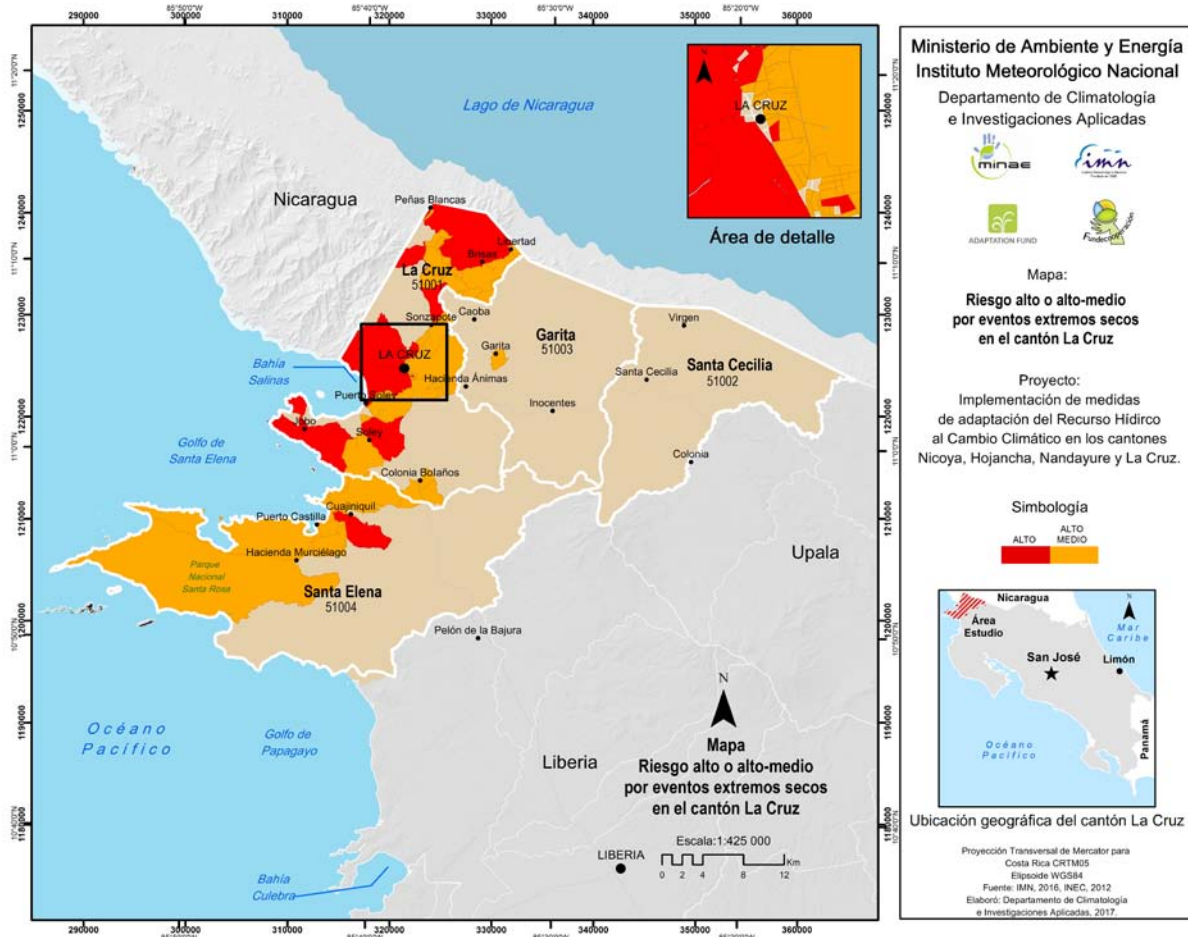


Figura 11. Índice de Riesgo alto y medio alto ante eventos extremos secos para el cantón de La Cruz.

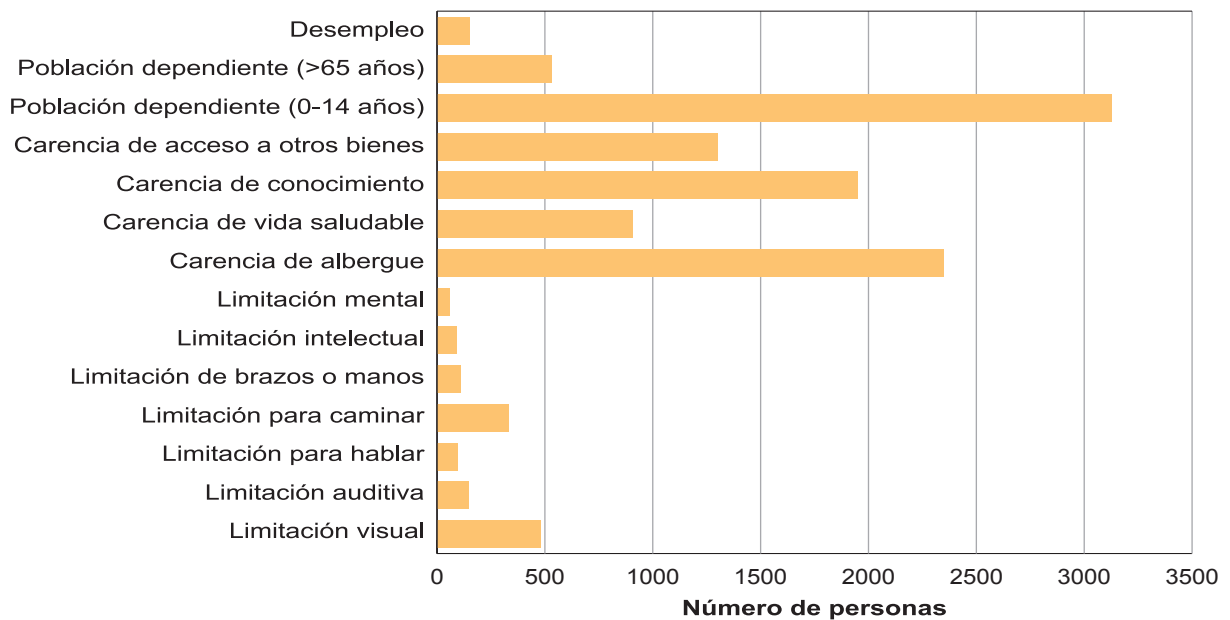


Figura 12. Características de la población en mayor riesgo ante eventos secos extremos. Cantón de La Cruz.

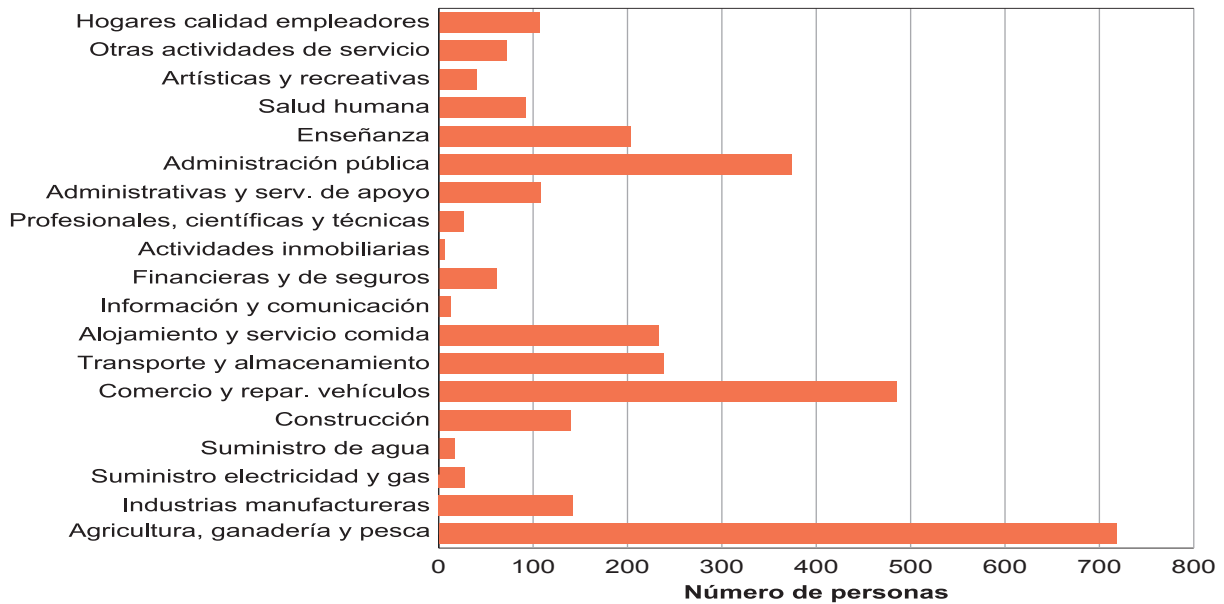


Figura 13. Número de personas por actividad económica a la que se dedica la población en mayor riesgo ante eventos secos extremos. Cantón de La Cruz.

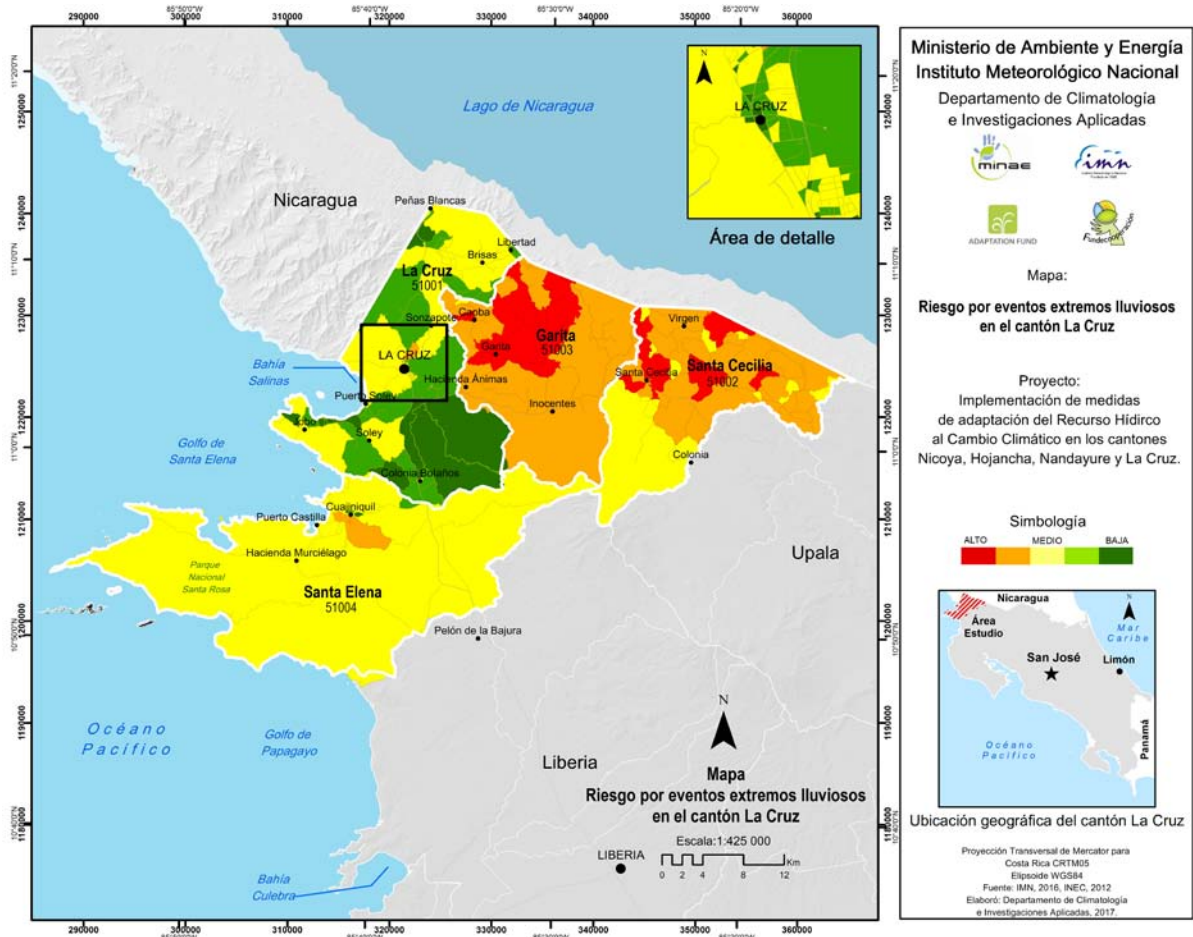


Figura 14. Índice de Riesgo ante eventos extremos lluviosos para el cantón de La Cruz.

### 3.1.8. Análisis de riesgo ante eventos extremos lluviosos

Los eventos extremos lluviosos en el Pacífico Norte de Costa Rica pueden estar asociados a múltiples fenómenos de variabilidad climática, desde ondas tropicales de paso frecuente durante los meses de época lluviosa, hasta los efectos indirectos de ciclones tropicales que en promedio, pueden ser dos por año. Las tormentas locales de evolución rápida y que afectan en períodos de horas, suman al acumulado de lluvia mensual y anual.

En la figura 14, se presenta el Índice de Riesgo ante eventos extremos lluviosos, el cual tiene

una lectura anual y se debe entender como los diferentes niveles de riesgo a los que está expuesta la población del cantón, según la zona donde se asiente.

A diferencia del Índice de Riesgo ante eventos secos, el Índice de Riesgo ante eventos extremos lluviosos se concentra hacia el norte del cantón, principalmente en los distritos de La Garita y Santa Cecilia. La figura 15 presenta el índice distribuido solo en las zonas de mayor riesgo.

Las zonas de mayor riesgo son comunidades fronterizas, donde un total de 8.689 personas están en riesgo alto y alto medio de ser impactados significativamente por eventos lluviosos extremos. El 66% de esta población se asienta en

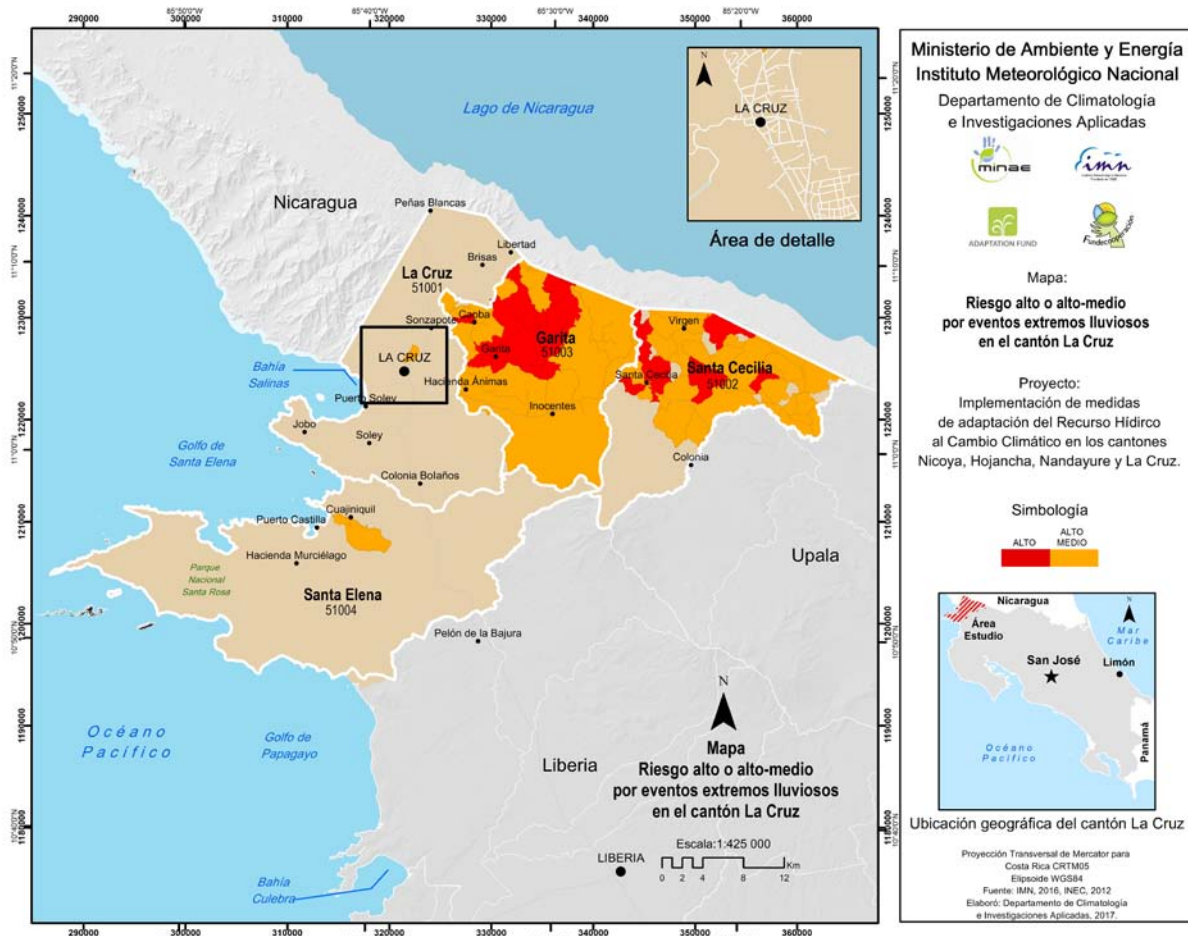


Figura 15. Índice de Riesgo alto y medio alto ante eventos extremos lluviosos para el cantón de La Cruz.

La Garita, mientras que el 19% se encuentra en Santa Cecilia, el 15% restante habita en La Cruz y Santa Elena.

Las características de estas poblaciones, son importantes para entender la vulnerabilidad social de quienes se encuentran con mayor posibilidad de pérdidas. De acuerdo con la figura 16, dentro del grupo poblacional que se encuentra en alto riesgo, existen alrededor de 3.000 niños y al menos 1.500 personas tienen una necesidad básica no satisfecha. Además, la necesidad más frecuente es el acceso a vivienda digna. En el tema de las discapacidades, la más frecuente es la visual, seguida por las limitaciones en el caminar.

Solo un 28% de la población en el mayor riesgo, trabaja. Un 57% se dedica a actividades relacionadas al sector primario (agricultura,

ganadería y pesca). Solo el 7% se dedica a actividades del sector secundario (industria) y un 35% trabaja en el sector terciario, que tiene que ver con la venta y comercialización de servicios varios. La figura 17 muestra el detalle del número de personas dedicadas a las diferentes actividades económicas.

### 3.1.9. Conclusión

El riesgo en el cantón de La Cruz es diferencial. Ante eventos extremos secos, el distrito de La Cruz es el que presenta mayor riesgo, afectando aproximadamente a 10 mil personas, quienes se dedican en su mayoría a la venta de servicios. Ante eventos extremos lluviosos, los distritos de La Garita y Santa Cecilia son los de mayor riesgo y pueden verse afectadas unas

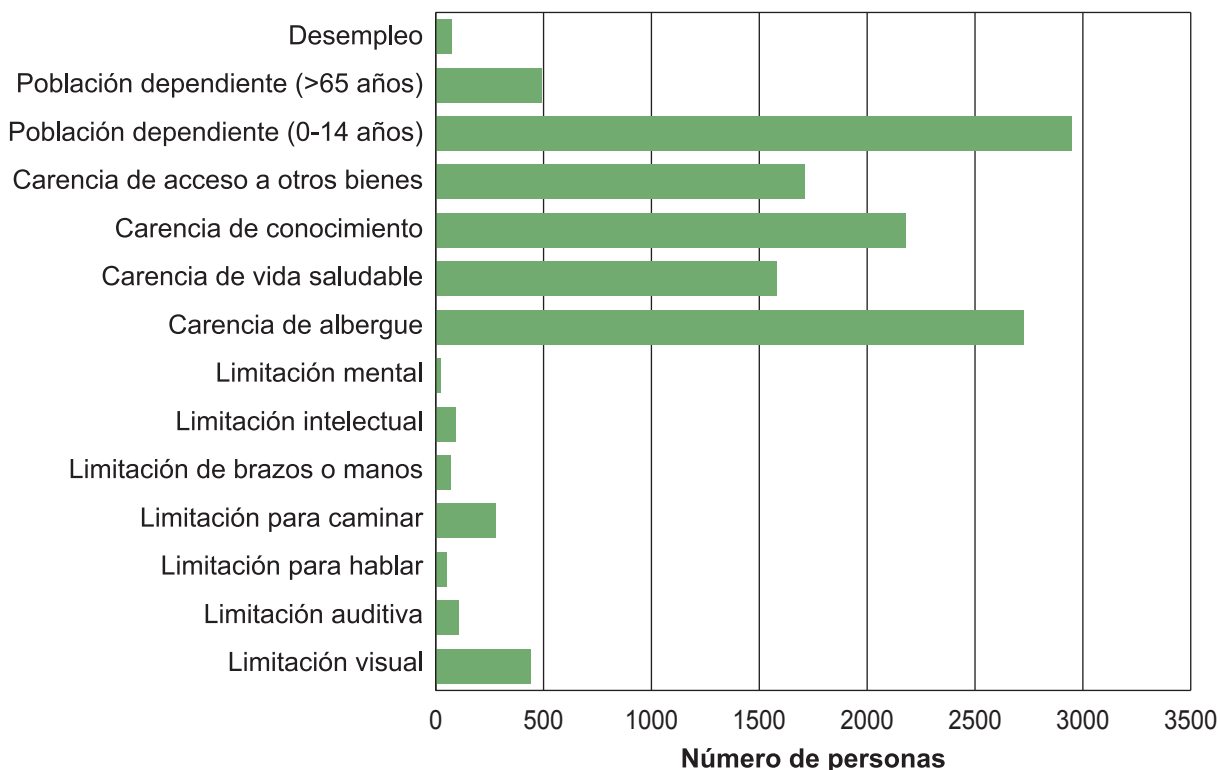


Figura 16. Características de la población en mayor riesgo ante eventos lluviosos extremos. Cantón de La Cruz.

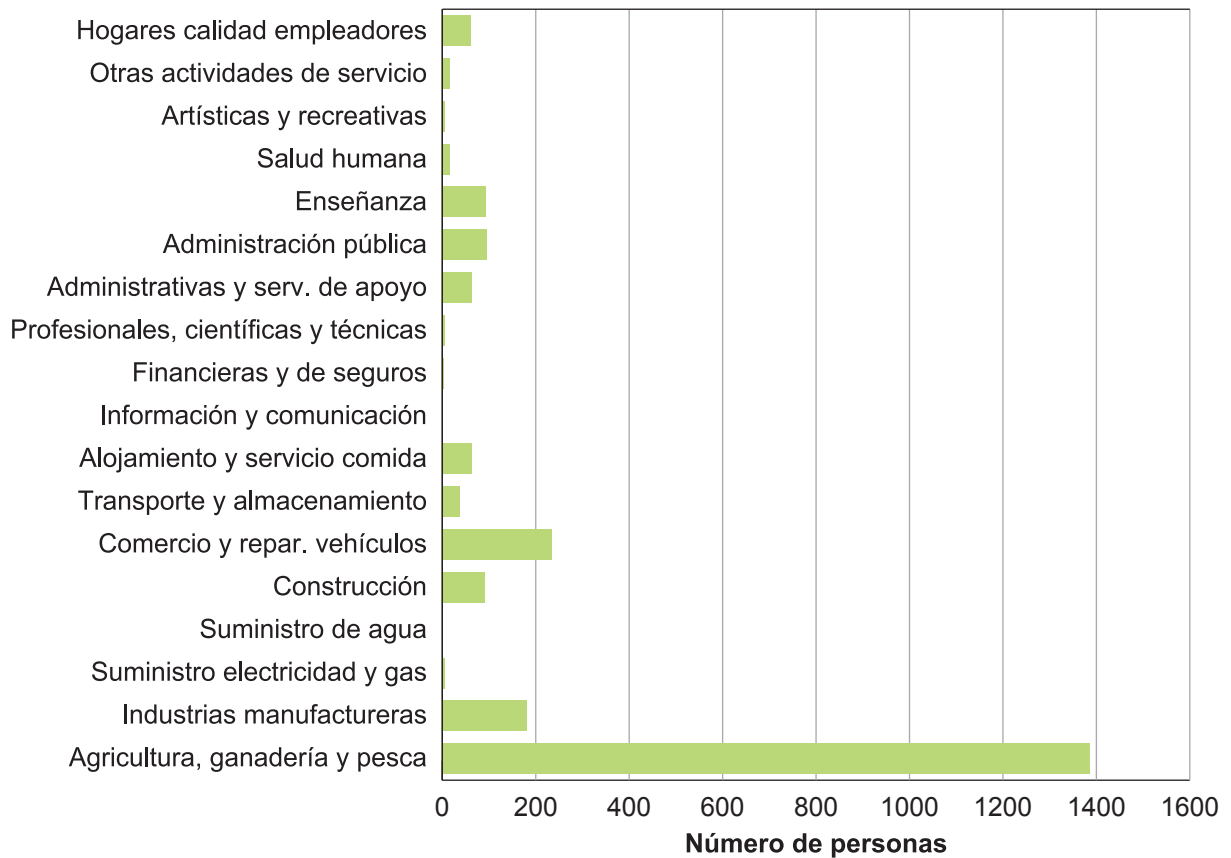


Figura 17. Número de personas por actividad económica a la que se dedica la población en mayor riesgo ante eventos lluviosos extremos. Cantón de La Cruz.

8.000 personas que se dedican mayoritariamente a actividades agrícolas, pecuarias o de pesca. En ambos escenarios, las poblaciones en mayor

riesgo se caracterizan por tener una considerable cantidad de menores de 14 años y con carencia de albergue digno.

## 3.2. Análisis de riesgo del cantón de Nicoya

### 3.2.1. Población expuesta

Nicoya es el cantón segundo de la provincia de Guanacaste. Se menciona como cantón a partir del 7 de diciembre de 1848, en el Decreto Legislativo 167 (Córdoba y Fermín, 2013). En 1918 adquiere el título de ciudad y posteriormente de Nicoya se segregarán los cantones de Hojancha y Nandayure. En la actualidad posee siete distritos: Nicoya (cabecera del cantón), Mansión, San Antonio, Quebrada Honda, Sámara, Nosara y Belén de Nosarita, creado en 1994. El origen del nombre del cantón, según don Manuel María de Peralta, en su ensayo sobre Los Aborígenes de Costa Rica, proviene del nahuatl, Necocyanh; que viene de necoc: de ambos lados, de una y otra parte; y yauh: su agua, y de auh o atl, agua; es decir necociatl, Necoyauh, Nicoya; que significa país con agua en ambos lados (Córdoba y Fermín, 2013).

En el 2011, la población total de Nicoya ascendía a 50.822 habitantes. Cerca del 50% de la población se encuentra concentrado en el distrito central. En la figura 18 se presenta la distribución porcentual en sus siete distritos.

El 70% de la población habita en los distritos de Nicoya, Mansión y San Antonio, por lo que se espera que la mayor población expuesta se presente en estas áreas. Esto es cierto en parte. Como se observa en la figura 19, efectivamente en Nicoya se encuentra la mayor cantidad de personas en condición de alta vulnerabilidad (10.778 personas), sin embargo, en Mansión, San Antonio, Nosara y Belén de Nosara, habitan más de 2.000 personas por cada distrito que presentan características de vulnerabilidad importante. Esto significa que un 50% de la población vulnerable se concentra en un distrito, mientras que el otro 50% se distribuye espacialmente en los otros cuatro.

La ubicación espacial de las zonas de vulnerabilidad es sumamente importante en la gestión

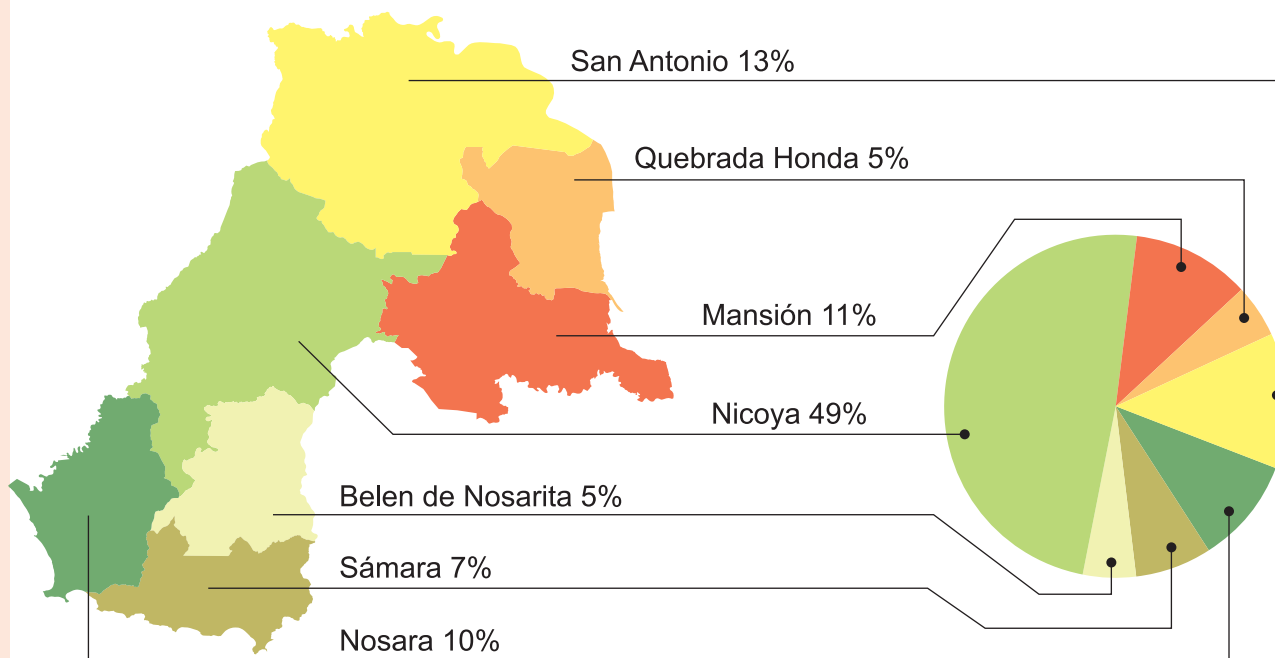


Figura 18. Distribución distrital de la población del cantón de Nicoya.

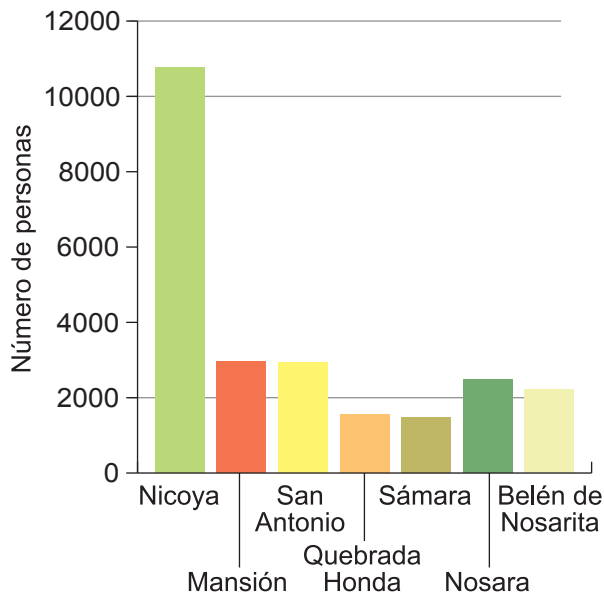


Figura 19. Distribución distrital de la población en mayor vulnerabilidad del cantón de Nicoya.

de riesgos, ya que la atención de estas poblaciones debe responder a una estrategia coherente y eficiente en el manejo de recursos. Entre más se concentren las poblaciones en riesgo, la atención se focaliza pudiendo ser más efectiva.

### 3.2.2. Población en pobreza

En la figura 20 se presenta la distribución del indicador NBI a nivel de distrito. La cabecera del cantón presenta el menor porcentaje de personas con NBI (20%), mientras que en el distrito de Belén de Nosara se presenta el mayor porcentaje (33%). Solamente 103 personas en todo el cantón, presentan las cuatro NBI y en promedio un 25% de la población tiene al menos una Necesidad Básica Insatisfecha. De acuerdo con el INEC (2017) y basados en los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda del 2011, el 31,20% de los hogares en el cantón, se encuentran en situación de pobreza.

Ahora bien, según la estimación de este estudio el 48% de la población total del cantón de Nicoya presenta características que se pueden asociar con un nivel de vulnerabilidad alto y medio alto. Por tanto, la vulnerabilidad de Nicoya va más allá de la falta de recursos.

### 3.2.3. Población dependiente

La variable población dependiente está compuesta por la población infantil (0-14 años), adulta mayor (>65 años), desempleados y personas con alguna limitación física o mental. Se conocen como grupos dependientes porque no disfrutan de total autonomía en el aspecto económico, social y productivo.

En la figura 21 se presenta la distribución porcentual de la población dependiente a nivel de distrito. En el centro de las barras se anota el número de personas identificadas para cada nivel de dependencia.

Dentro de la población dependiente, el cantón de Nicoya presenta la particularidad de que un alto porcentaje está conformado por la población de adultos mayores. En promedio un 27% de la población son mayores de 65 años y en los cantones de Mansión, San Antonio y Quebrada Honda, se supera el 30%. San Antonio presenta el mayor valor con un 35%. En estudios previos realizados por Retana et al. (2017), analizaron este tipo de indicadores para otros cantones de Guanacaste y se encontró que la población adulta mayor representaba aproximadamente un 20% de la población dependiente.

La población infantil se concentra principalmente en Nicoya (cerca del 50%), con porcentajes considerables en Mansión, San Antonio y Nosara. En Nosara se presenta el mayor porcentaje (relativo) de menores de 14 años.

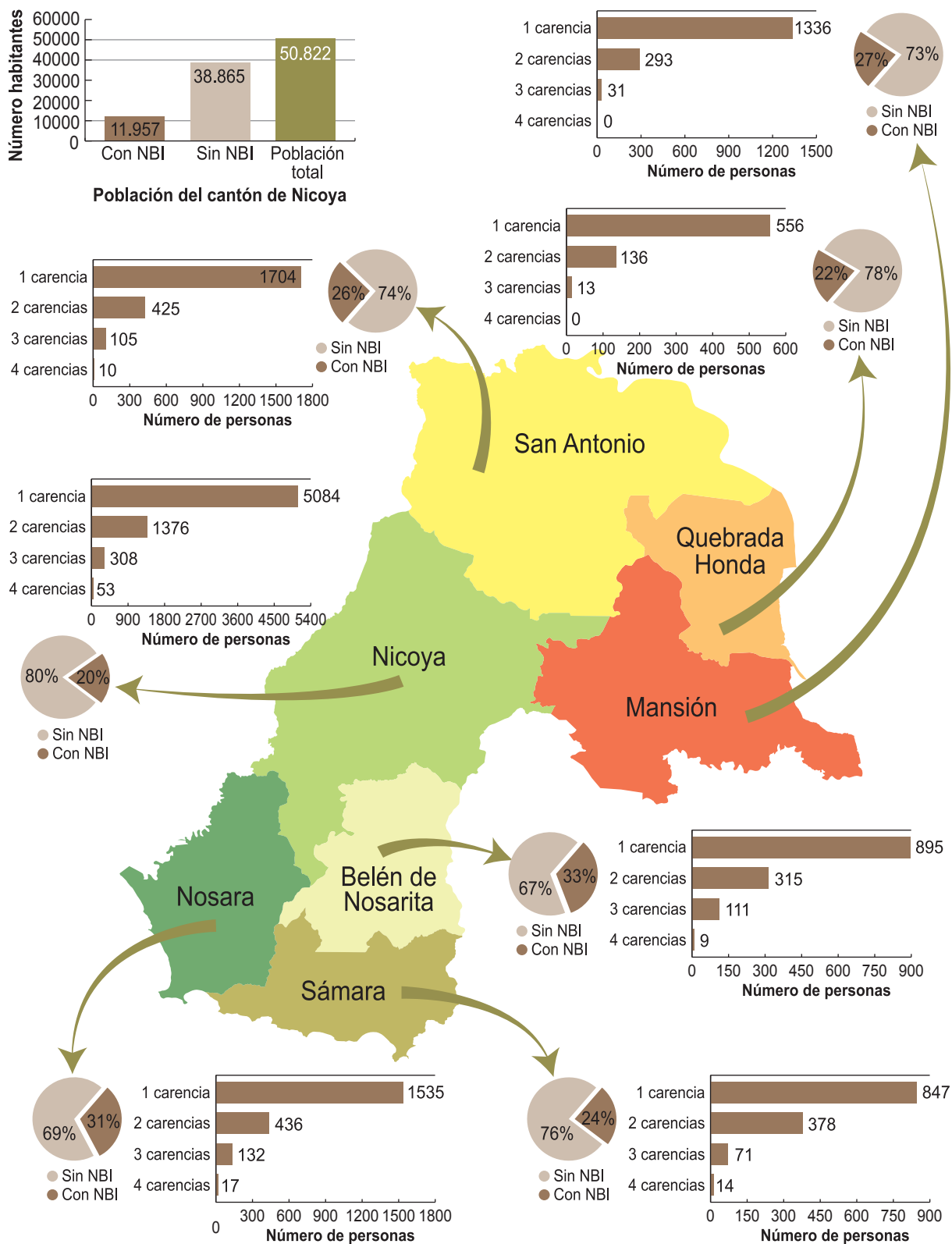


Figura 20. Necesidades Básicas Insatisfechas por distrito. Cantón de Nicoya.



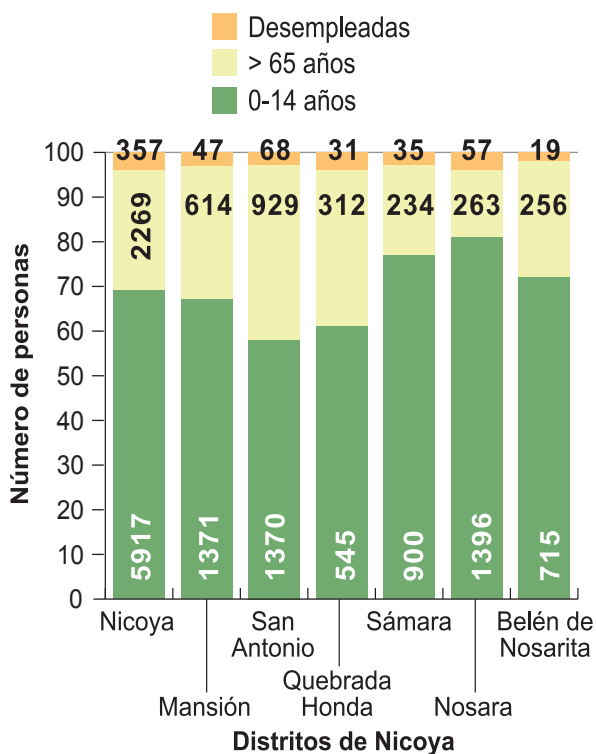


Figura 21. Distribución porcentual de las personas dependientes a nivel de distrito. Cantón de Nicoya.

En la figura 22 se presenta la distribución del otro indicador de población dependiente: las personas con discapacidades físicas o mentales. En promedio para todo el cantón, un 13% de la población presenta alguna limitación, siendo las relacionadas para ver y caminar las que presentan mayor frecuencia en todos los distritos.

### 3.2.4. Oportunidades económicas para la población

Según INDER (2016), en los últimos 10 años el sector productivo de Nicoya se ha orientado a la agricultura, ganadería y pesca. Sin embargo, en la cabecera del cantón han tomado auge las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, convirtiéndose en una actividad económica en pleno crecimiento.

Tomando de referencia lo citado por Córdoba y Fermín (2013), las principales actividades económicas de Nicoya son: en el sector primario la producción agrícola extensiva de caña y arroz, los cultivos de exportación de melón, mango y sandía, la ganadería de carne, la reforestación y la protección de bosque, así como el aprovechamiento comercial de madera. Las comunidades costeras se dedican a la pesca artesanal, mientras el sector secundario ha crecido en los últimos años sobre todo por el desarrollo hotelero alrededor del turismo de playa y ecoturismo. En el distrito de Nicoya y los distritos turísticos, ha crecido por igual la venta de bienes y servicios ligados a establecimientos comerciales de consumo alimentario y la satisfacción de necesidades básicas.

El sector terciario de la economía está representado por industrias de la madera donde cada vez más se usan las especies cultivadas de teca y melina. Además existe un quebrador y fábricas de cal para preparar materiales de construcción con piedra caliza, así como el aprovechamiento de arcillas para la elaboración de artesanías de barro.

### 3.2.5. Entorno

El cantón de Nicoya posee un total de 7.830 hectáreas conservadas por algún tipo de categoría de protección ya sea privada o pública. En el cantón se encuentran Barra Honda (estatal), Cerro La Cruz, Cipanci (estatal), Diría, Mata Redonda (estatal), parte de Ostional (estatal), Palo Verde, Palustrino, Corral de Piedra y Werner Sauter que es una zona mixta. Sin embargo, la extensión de estas áreas no llega a representar ni el 20% del total de los diferentes distritos. La mayor cobertura se encuentra en San Antonio con 4.347 Ha, que representan apenas el 13% de su territorio. Por otra parte, Belén de Nosarita no posee Áreas Silvestres Protegidas.

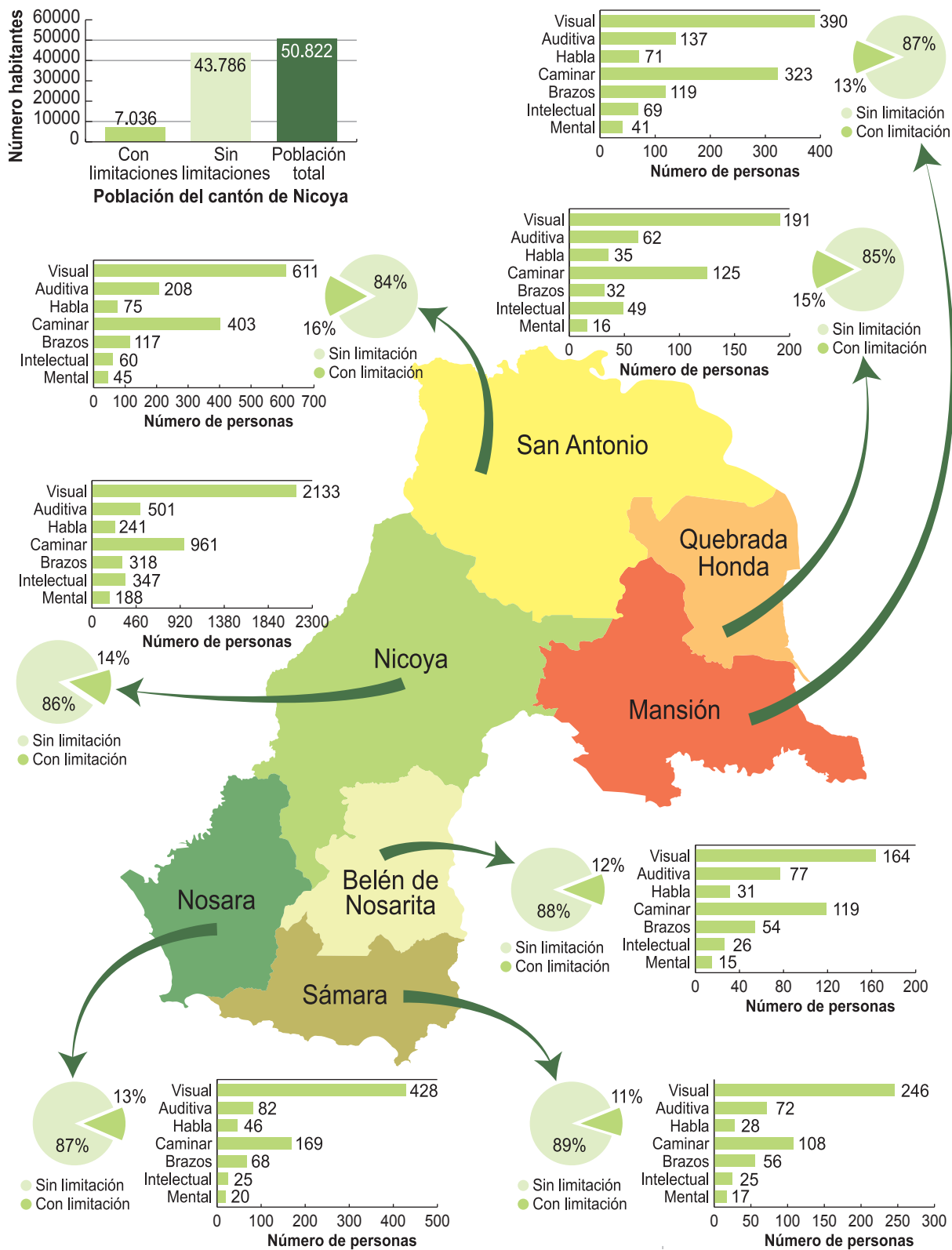


Figura 22. Limitaciones físicas o mentales por distrito. Cantón de Nicoya.

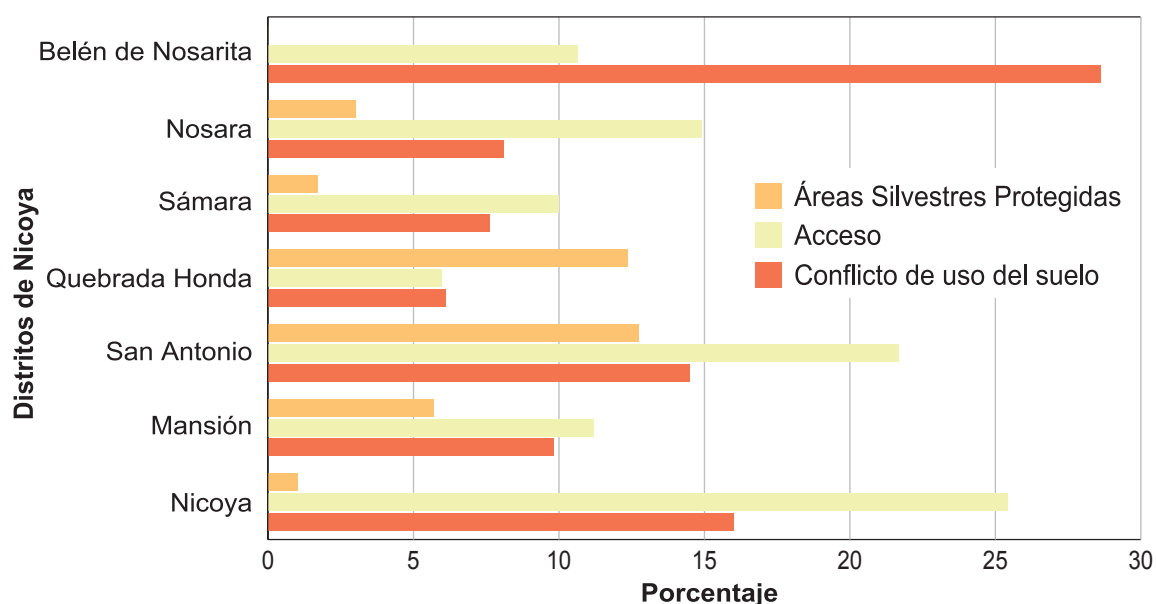


Figura 23. Porcentaje del área total del distrito cubierta por los diferentes indicadores de vulnerabilidad del entorno. Cantón de Nicoya.

En cuanto a los otros indicadores de entorno, la peor condición de accesibilidad se presenta en los distritos de Quebrada Honda y Sámara. Quebrada Honda presenta la segunda mejor cobertura de Áreas Silvestres Protegidas, principalmente por la presencia de las zonas Cipalcí y Barra Honda, mientras que Sámara se distingue como paradero turístico de playa.

La mayor cantidad de área en conflicto de uso del suelo se presenta en los distritos de Belén de Nosarita y Nicoya, que tienen más del 15% de su territorio utilizado en actividades que no se ajustan a su potencial y manejo.

En la figura 23 se resume el comportamiento de los indicadores de entorno a nivel distrital y expresados como porcentaje de cobertura.

### 3.2.6. Vulnerabilidad integral

La vulnerabilidad explicada a partir de indicadores es un reto de difícil interpretación, puesto que intenta retratar una realidad utilizando solo una parte pequeña de características que se

puedan asociar al concepto. Aun así, el ejercicio es válido y necesario. Los perfiles que se presentan en la figura 24 no tienen dimensión, resumen los valores de cada indicador a nivel de UGM, expresados como promedio del distrito. Sirven de guía y deben ser validados.

El perfil de vulnerabilidad integral para el cantón de Nicoya, muestra que los indicadores de Áreas Silvestres Protegidas, Acceso, Necesidades Básicas Insatisfechas y Población con Limitantes Físicas o Mentales, son los que tienen mayor peso en la determinación de la condición de vulnerabilidad.

A nivel de distrito los perfiles son variados, pero tienden a presentar mayores pesos a los indicadores de entorno. En la figura 25 se presenta la distribución por UGM del Índice de Vulnerabilidad Integrado, este índice reúne en una sola expresión todos los indicadores evaluados y los estandariza a valores entre 1 y 100, a partir de este rango se construyen cinco niveles de magnitud de la vulnerabilidad.

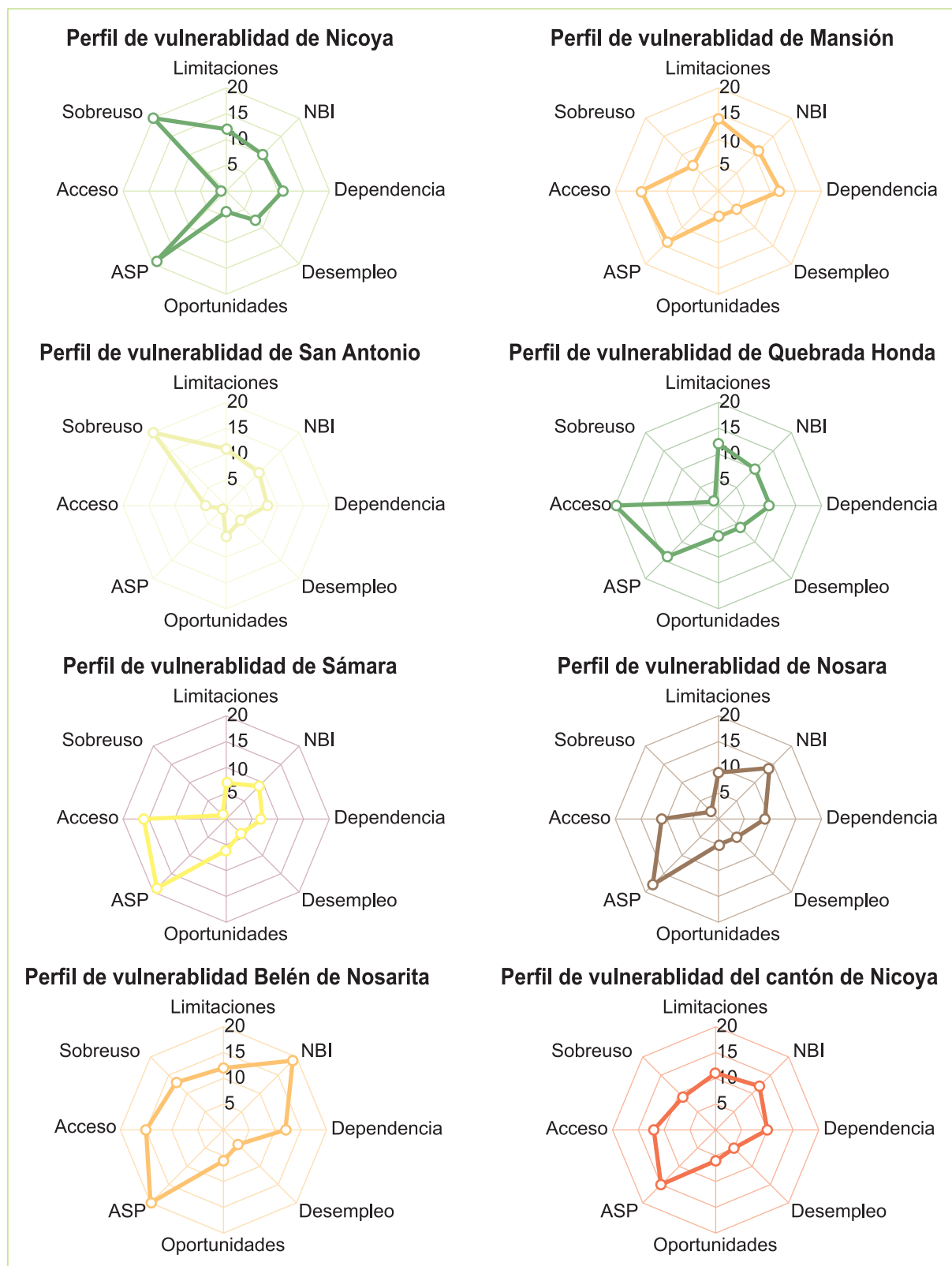


Figura 24. Perfiles de vulnerabilidad integral por distrito y cantón. Nicoya.

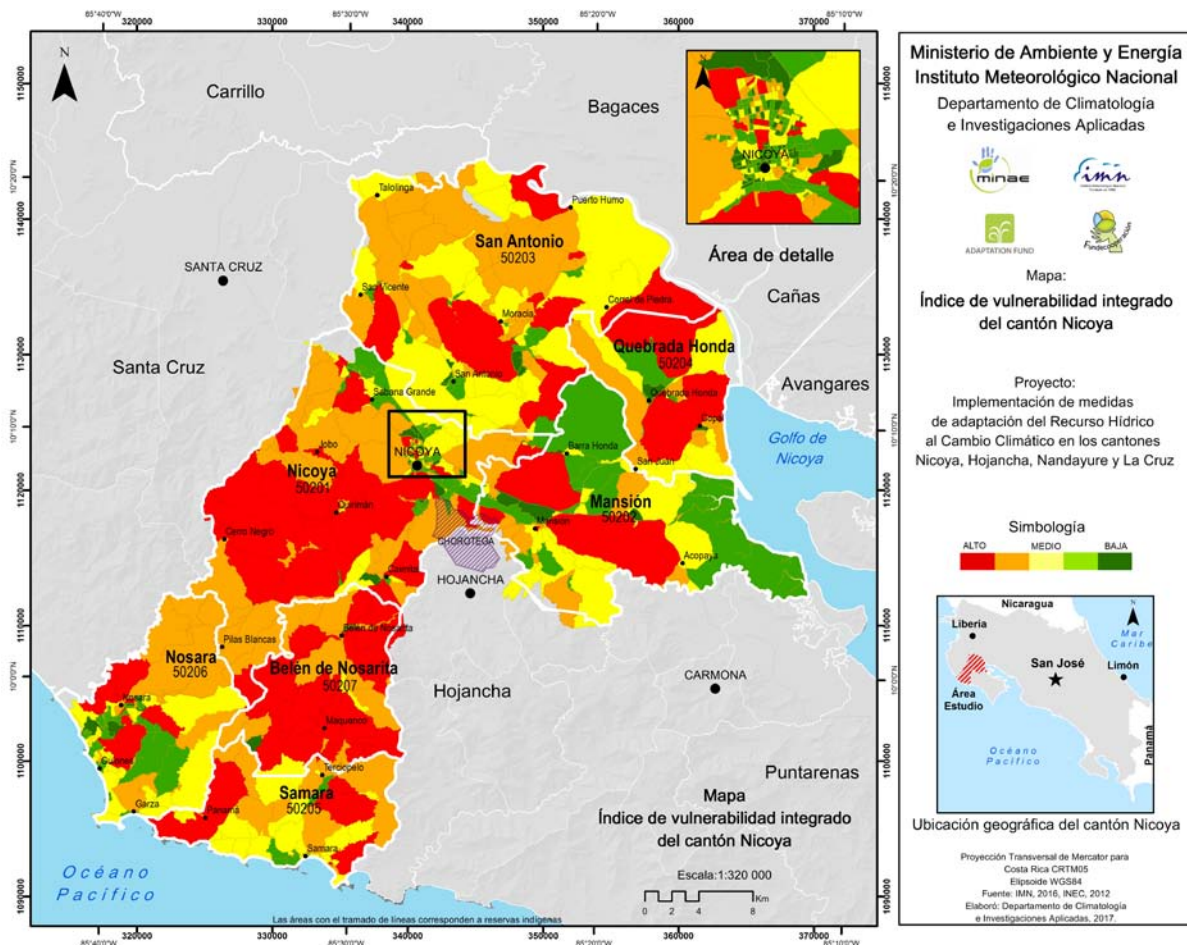


Figura 25. Índice de Vulnerabilidad Integrado para el cantón de Nicoya.

### 3.2.7. Análisis de riesgo ante eventos extremos secos

Retana y Villalobos (2000), estimaron las probabilidades de que durante un evento El Niño, se presenten condiciones secas, normales o lluviosas en las diferentes regiones climáticas del país. Concluyen que para el Pacífico Norte de Costa Rica, existen las mayores probabilidades de que durante un Niño se presenten condiciones secas. De hecho, la fase cálida de ENOS (El Niño) es la mejor explicación a las sequías recurrentes en la región. Además, Retana et al. (2012) describen el corredor seco del país y encuentran que la depresión del Tempisque es uno de los pasos más frecuentes de la sequía extrema.

Por tanto, el riesgo ante eventos extremos secos en el cantón de Nicoya, puede considerarse como alto con solo examinar la documentación periférica existente. Es un cantón que históricamente ha sido impactado, con pérdidas registradas en diferentes sectores socio productivos.

La figura 26 presenta el Índice de Riesgo para eventos extremos secos para Nicoya. Si se compara con el Índice de Vulnerabilidad Integrado (figura 25), se observa que la distribución de las zonas “calientes” tiende a concentrarse hacia la desembocadura del Tempisque, abarcando principalmente los distritos de Nicoya, San Antonio, Quebrada Honda y Mansión.

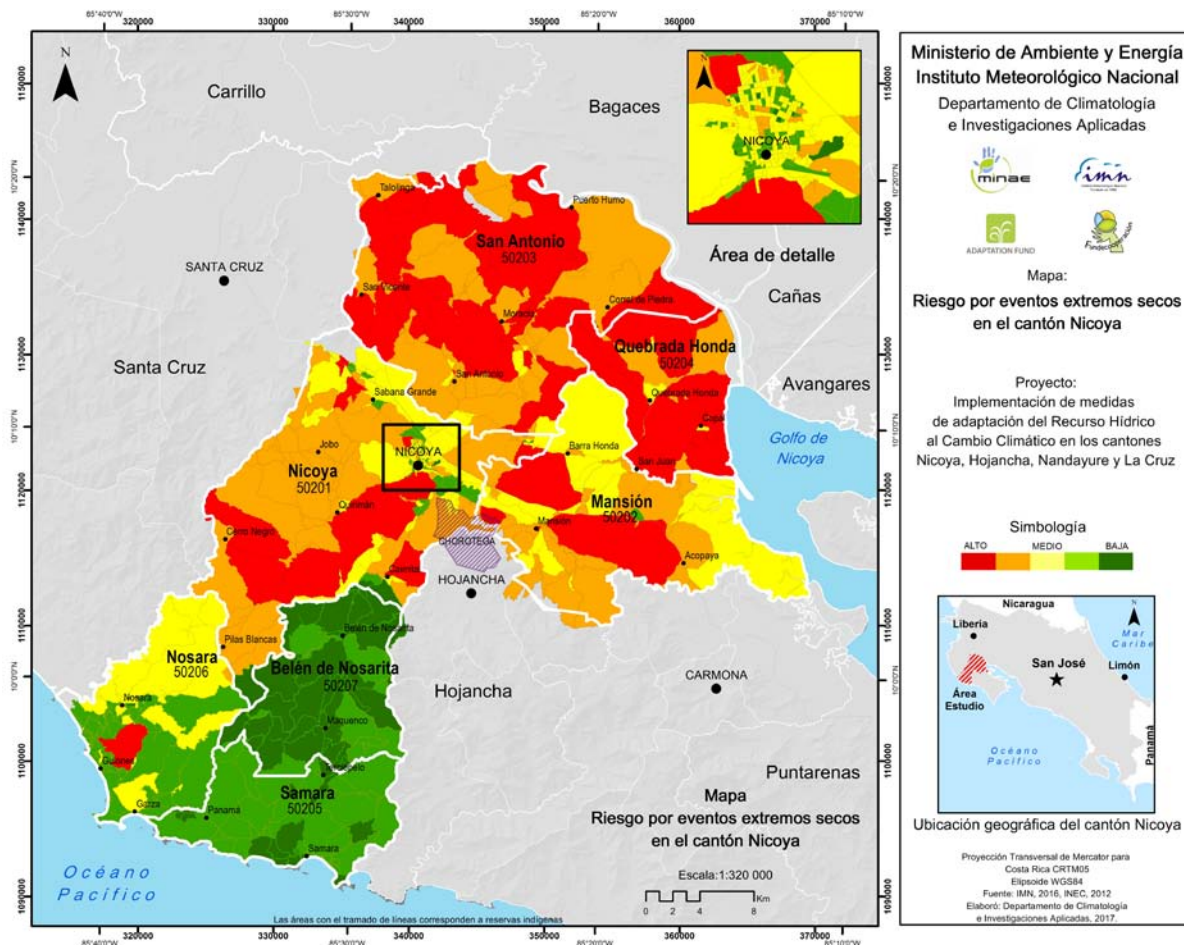


Figura 26. Índice de Riesgo ante eventos extremos secos para el cantón de Nicoya.

Para facilitar la búsqueda de un patrón espacial del riesgo, en la figura 27 se presentan solo las UGM que se encuentran en riesgo alto y alto-medio ante eventos extremos lluviosos. Indudablemente una gestión del riesgo debe identificar no solo las zonas de más alto riesgo, sino aquellas de niveles bajos. Sin embargo, para priorizar la atención este tipo de mapas resulta relevante.

En las zonas rojas y naranjas, habitan aproximadamente 21.000 personas. Esa es la población en alto riesgo identificada y que debiera ser prioritaria en la estrategia de adaptación al cambio de clima. El 38% habita en la cabecera del cantón, el 29% en San Antonio, el 20% en Mansión, un 11% en Quebrada Honda y el 2% en Nosara.

Las características de esta población con base en los indicadores de vulnerabilidad utilizados en este estudio, se presentan en la figura 28. Este grupo está compuesto por al menos 5.000 niños, más de 2.000 adultos mayores, y más de 1.000 personas con Limitaciones Visuales y para Caminar. Además se contabilizan por lo menos 2.000 personas con alguna Necesidad Básica Insatisfecha.

Solamente el 28% de la población que se encuentra en mayor riesgo, trabaja. El 66% de este grupo labora para el sector terciario (comercio y venta de servicios), un 27% se dedica a labores agropecuarias o de pesca (sector secundario) y solo el 7% trabaja en el sector industrial. La

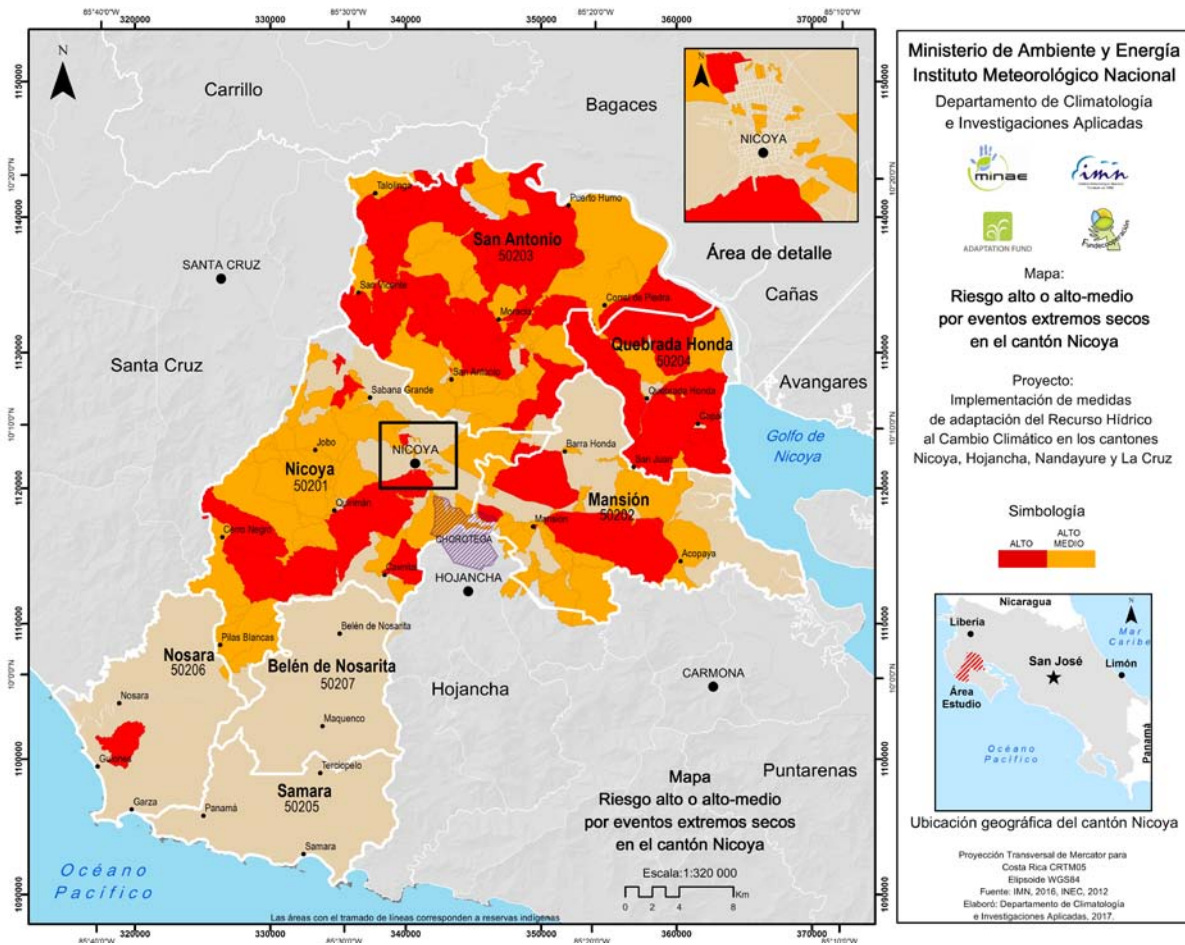


Figura 27. Índice de Riesgo alto y medio ante eventos extremos secos para el cantón de Nicoya.

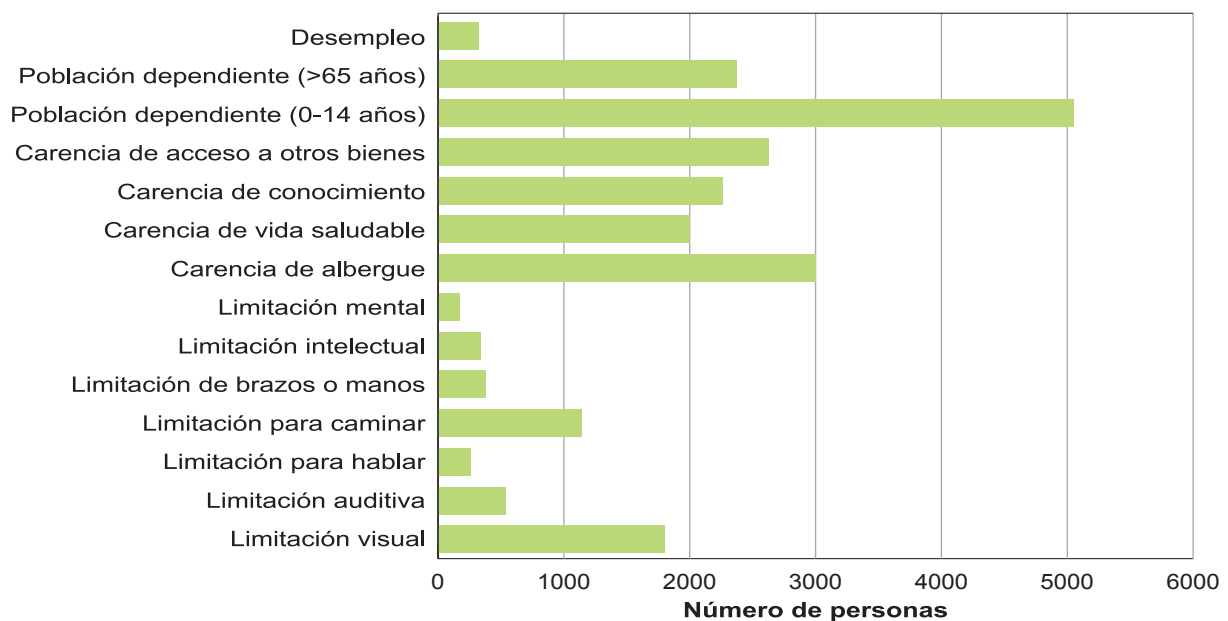


Figura 28. Características de la población en mayor riesgo ante eventos secos extremos. Cantón de Nicoya.

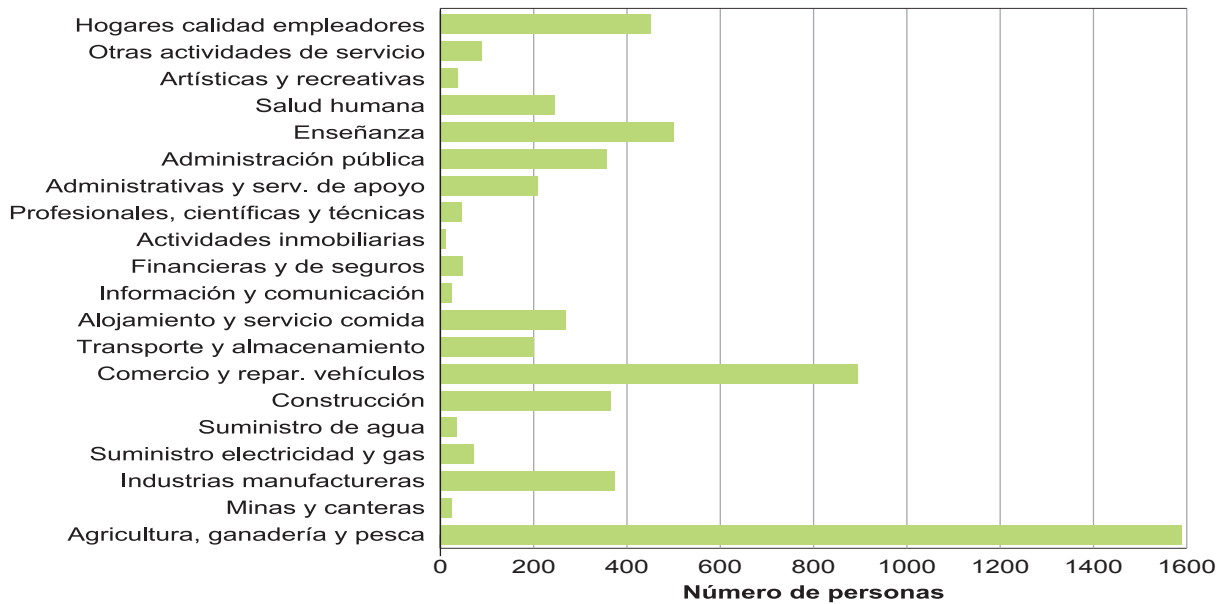


Figura 29. Número de personas por actividad económica a la que se dedica la población en mayor riesgo ante eventos secos extremos. Cantón de Nicoya.

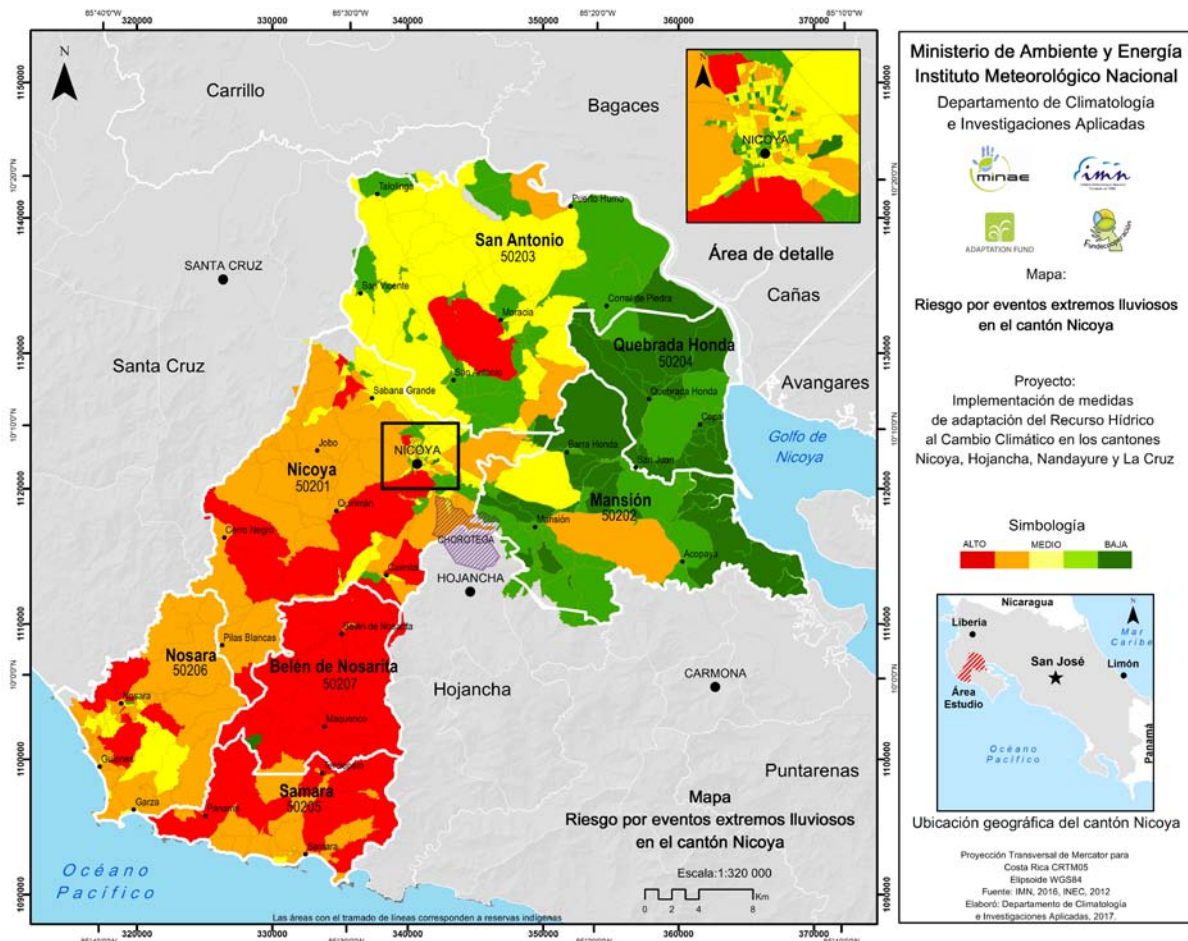


Figura 30. Índice de Riesgo ante eventos extremos lluviosos para el cantón de Nicoya.



figura 29 presenta el detalle del número de personas que se dedican a las diferentes actividades económicas, identificadas durante el censo poblacional del 2011.

### 3.2.8. Análisis de riesgo ante eventos extremos lluviosos

La climatología de Nicoya muestra un comportamiento más lluvioso hacia el suroeste del cantón, debido a la presencia de Los Cerros de Nicoya que atraviesan transversalmente el territorio. Esta barrera contribuye a que la humedad que arrastran los vientos suroestes, quede en esta parte del cantón, de alguna forma, el mapa de riesgo identifica esta característica. En la

figura 30 se presenta la distribución espacial del Índice de Riesgo, ante eventos lluviosos extremos en el cantón de Nicoya.

Los cantones de Nicoya, Belén de Nosarita, Nosara y Sámara, se encuentran en la zona de mayor riesgo, mientras que San Antonio, Quebrada Honda y Mansión presentan condiciones de riesgo más leves.

En la figura 31, se identifican solamente aquellas UGM que presentan un Índice de Riesgo alto y medio alto, con el fin de obtener una visión más sencilla de las áreas que deben considerarse de alta prioridad a la hora de establecer estrategias de adaptación.

Como se muestra en el mapa de la figura 30, Belén de Nosarita y Sámara son los distritos de

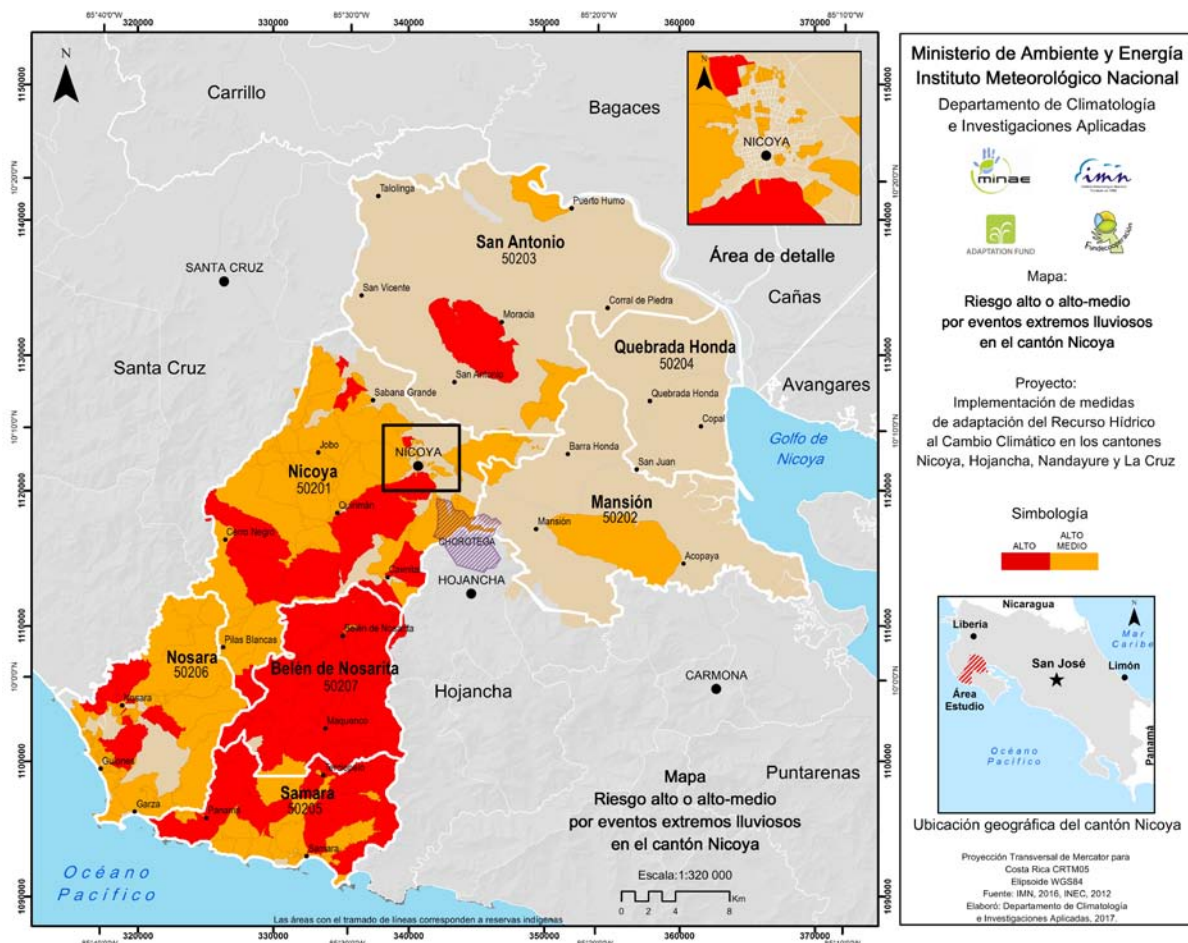


Figura 31. Índice de Riesgo alto y medio alto ante eventos extremos lluviosos para el cantón de Nicoya.

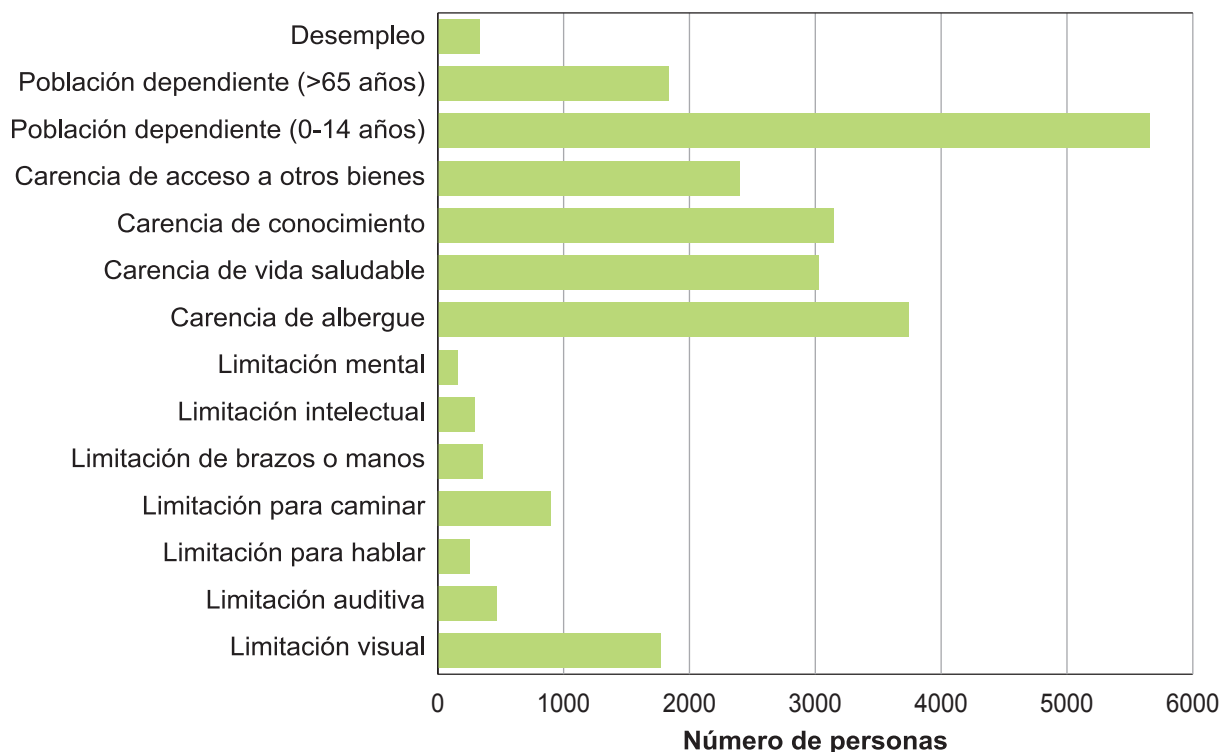


Figura 32. Características de la población en mayor riesgo ante eventos lluviosos extremos. Cantón de Nicoya.

mayor riesgo en términos espaciales. Del total de la población de Nicoya, un 42% se encuentran zonas de riesgo alto y medio alto (2.1583 personas). Al evaluar esta población a partir de los indicadores de vulnerabilidad utilizados para este estudio, se encuentra que la población dependiente está compuesta en su mayoría por personas menores a los 14 años, seguidas por la población adulta mayor. En el caso del grupo de personas con alguna discapacidad física o mental, la limitación visual es la más frecuente.

Las Necesidades Básicas Insatisfechas es una característica importante, siendo que hay cerca de 4.000 con carencia de albergue digno y más de 3.000 personas con necesidad de conocimiento y de vida saludable. En la figura 32 se resumen las características de esta población en riesgo.

Ahora bien, del total de la población en riesgo alto y alto medio, el 30% trabajan de acuerdo con

los datos del Censo de Población y Vivienda del 2011. Un 73% se dedica a actividades relacionadas al sector terciario (venta de servicios) y más de un 17% se puede relacionar con actividades ligadas al turismo. En cuanto al sector primario, un 20% se dedica a actividades agrícolas, pecuarias o de pesca y solamente un 7% se dedica a actividades del sector secundario (industrial). La figura 33 muestra el detalle del número de personas dedicadas a las diferentes actividades económicas.

### 3.2.9. Conclusión

El riesgo en el cantón de Nicoya es diferencial. Ante eventos extremos secos, el mayor riesgo se presenta hacia el noreste del cantón, en los distritos de San Antonio, Mansión, Quebrada Honda y Nicoya. La población estimada en condición de

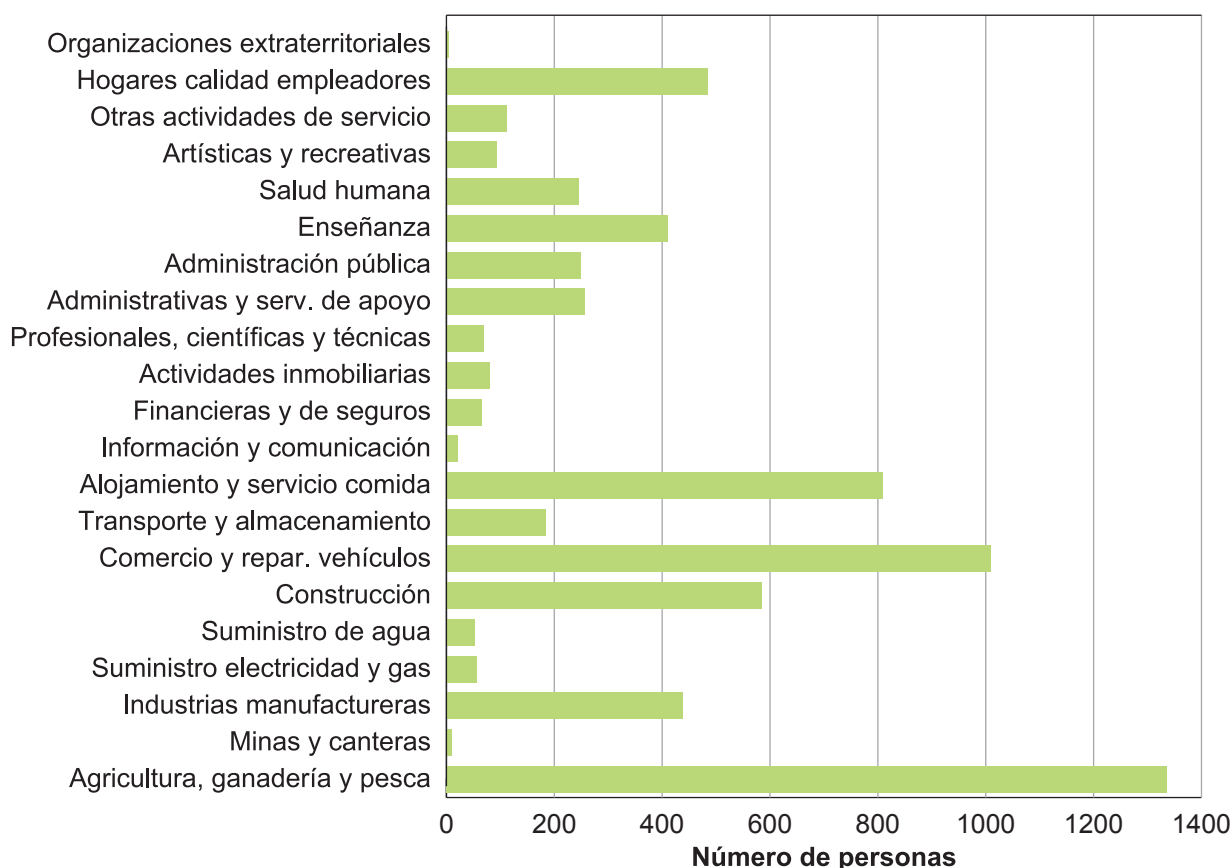


Figura 33. Número de personas por actividad económica a la que se dedica la población en mayor riesgo ante eventos lluviosos extremos. Cantón de Nicoya.

alto riesgo asciende a 21 mil personas, quienes se dedican en su mayoría a la venta de servicios. Ante eventos extremos lluviosos, los distritos de Belén y Sámara son los más afectados, nuevamente unas 21 mil personas se encuentran viviendo en las zonas de alto riesgo bajo este

escenario. La mayor parte de esta población se dedica a actividades de venta de servicios. En ambos escenarios, las poblaciones en mayor riesgo se caracterizan por una considerable cantidad de menores de 14 años y con carencia de albergue digno.

### 3.3. Análisis de riesgo del cantón de Hojancha

#### 3.3.1. Población expuesta

Hojancha es el cantón 11 de la provincia de Guanacaste y fue creado el 2 de noviembre de 1971, al segregarse del cantón de Nicoya (EDIN, 2017). Posee cuatro distritos que son Hojancha (cabecera del cantón), Monte Romo, Puerto Carrillo y Huacas. De acuerdo con ECURED (2017), su nombre significa “hoja ancha” posiblemente por un tipo de árbol planifolio (con hojas grandes) común en toda la zona. El sitio Hoja Ancha ya se conocía a inicios de siglo XX, cuando se crea una comisión con 100 familias para establecer una colonia agrícola en el sur de la Provincia de Guanacaste (PLN, 2015). Probablemente el nombre se ratifica con la llegada de los primeros pobladores que en 1910 provenían de Matambú (actual reserva indígena Chorotega) y de los cantones de San Ramón, Atenas y Palmares. De hecho en el gobierno de don Francisco Orlich Bolmarcich, el

31 de marzo de 1966, se crea el distrito de “Hoja Ancha” (hoy Hojancha) como distrito cuarto del cantón de Nicoya.

La población total en el 2011 era de 7.197 habitantes, 59% de los cuales se concentra en el distrito central. En la figura 34 se presenta la distribución porcentual de la población en sus cuatro distritos.

Más del 80% de la población habita en los distritos de Hojancha y Puerto Carrillo. Esto podría incidir en la exposición de la población vulnerable que posiblemente se encuentre de forma mayoritaria en estas dos unidades administrativas.

En total existen 4.098 personas en condición de vulnerabilidad alta y media alta. Eso corresponde con un 57% de la población total del cantón. Ahora bien, de la población vulnerable, el 74% habita en los distritos de Hojancha y Puerto Carrillo, por lo que la concentración es evidente. En la figura 35 se presenta la distribución distrital de la población con los mayores niveles de vulnerabilidad.

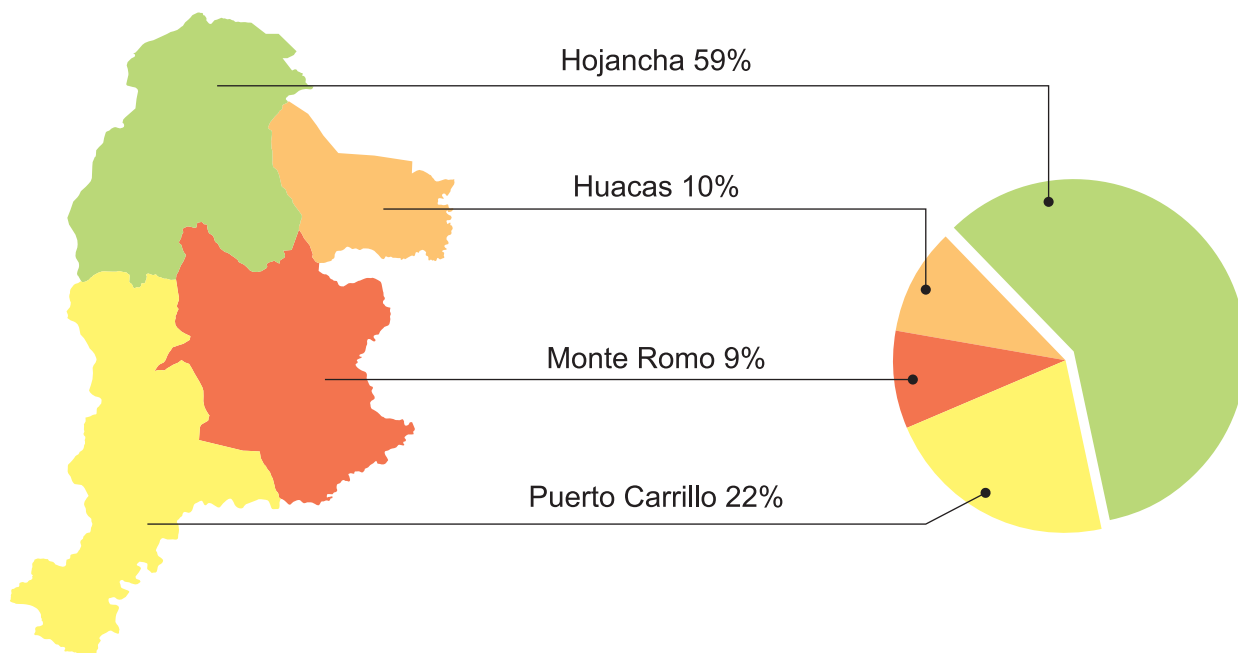


Figura 34. Distribución distrital de la población del cantón de Hojancha.

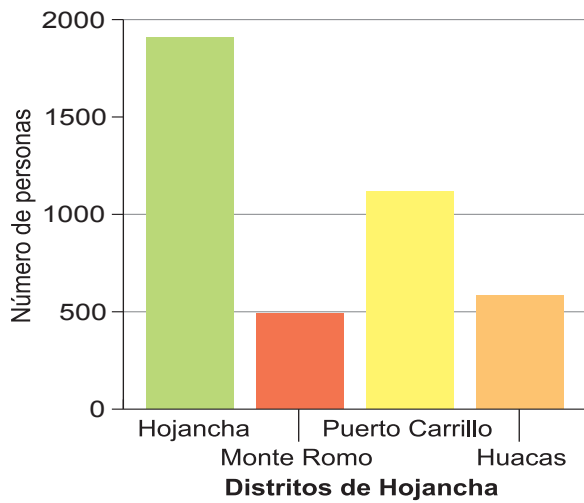


Figura 35. Distribución distrital de la población en mayor vulnerabilidad del cantón de Hojancha.

### 3.3.2. Población en pobreza

Según Campos, Vásquez y Herrera (2015), el Índice de Pobreza Humana Cantonal (IPHC) coloca a Hojancha en el puesto 67 de los 81 cantones del país. Según los autores del informe, la pobreza humana es el proceso en el que se carece de oportunidades básicas para alcanzar un proyecto de vida y el IPHC usado mide privaciones en tres dimensiones del desarrollo humano: longevidad, conocimiento y vida digna.

Según el presente estudio, el 23% de los pobladores de Hojancha tienen al menos una Necesidad Básica Insatisfecha. Esto corresponde con 1.671 personas, concentradas principalmente en

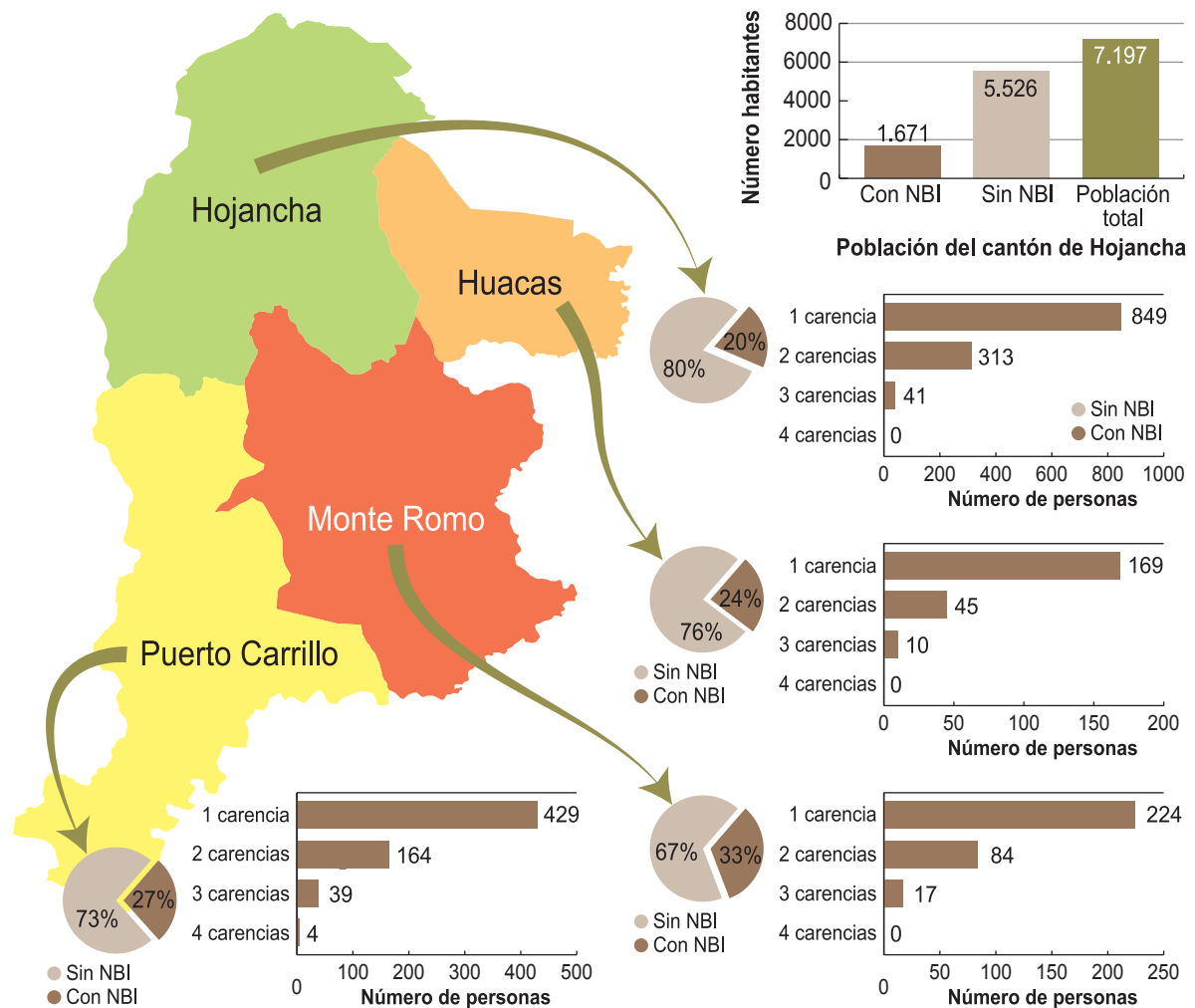


Figura 36. Necesidades Básicas Insatisfechas por distrito. Cantón de Hojancha.

Hojancha y Puerto Carrillo. De estas, solo 4 personas presentan las 4 necesidades insatisfechas (educación, salud, vivienda y recursos).

En la figura 36 se presenta la distribución distrital del indicador Necesidades Básicas Insatisfechas, para el cantón de Hojancha.

### 3.3.3. Población dependiente

De la población dependiente, cerca de un 28% corresponde a la población adulta mayor; un 69% está representado por la población infantil, y tan solo un 3% son las personas que se encontraban desempleadas al momento del censo nacional de población del año 2011.

En la figura 37 se presenta la distribución porcentual de la población dependiente a nivel de distrito. En el centro de las barras se anota el número de personas identificadas para cada nivel de dependencia.

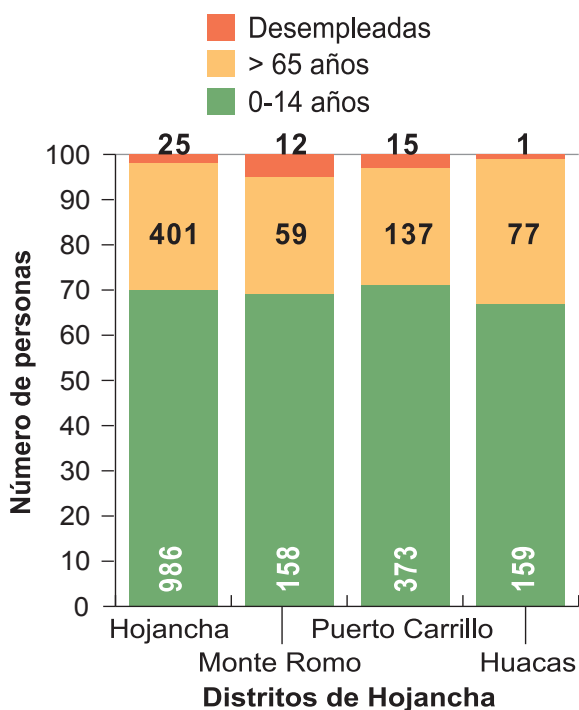


Figura 37. Distribución porcentual de las personas dependientes a nivel de distrito. Cantón de Hojancha.

La población con alguna discapacidad física o mental es el otro componente de la población dependiente. EPA (2016), considera que la discapacidad puede estar presente en uno o más aspectos relacionados con:

- La comunicación (ver, oír o hablar), que puede incluir a las personas sordas, con dificultades auditivas, ciegas, con baja visión (deficiencia visual), o que tienen algún trastorno del habla o el lenguaje.
- El funcionamiento cognitivo (capacidad para planificar, comprender y razonar): puede incluir a personas con síndrome de Down, lesión cerebral traumática (LCT), o enfermedad de Alzheimer o demencia.
- El funcionamiento físico (capacidad limitada o inexistente para caminar, subir escaleras, o levantar o agarrar objetos). En la figura 38 se resume el número de personas con alguna limitación por distrito.

### 3.3.4. Oportunidades económicas para la población

Con una población cercana a los 6.000 habitantes, la mayor parte de la fuerza laboral de la zona se concentra en el sector primario (73,6%) y solamente un 18,3% en el sector terciario (FAO, 2017). Según Campos, Vásquez y Herrera (2015), la mayor parte del territorio de Hojancha está dedicado a actividades agrícolas y pecuarias, dentro de las que sobresalen el cultivo de café, las plantaciones forestales, la ganadería, hortalizas y el turismo.

### 3.3.5. Entorno

El cantón de Hojancha presenta diferentes tipos de zonas protegidas, que van desde aguas marinas, espejos de agua y refugios de vida silvestre, las cuales suman en total 947 hectáreas,

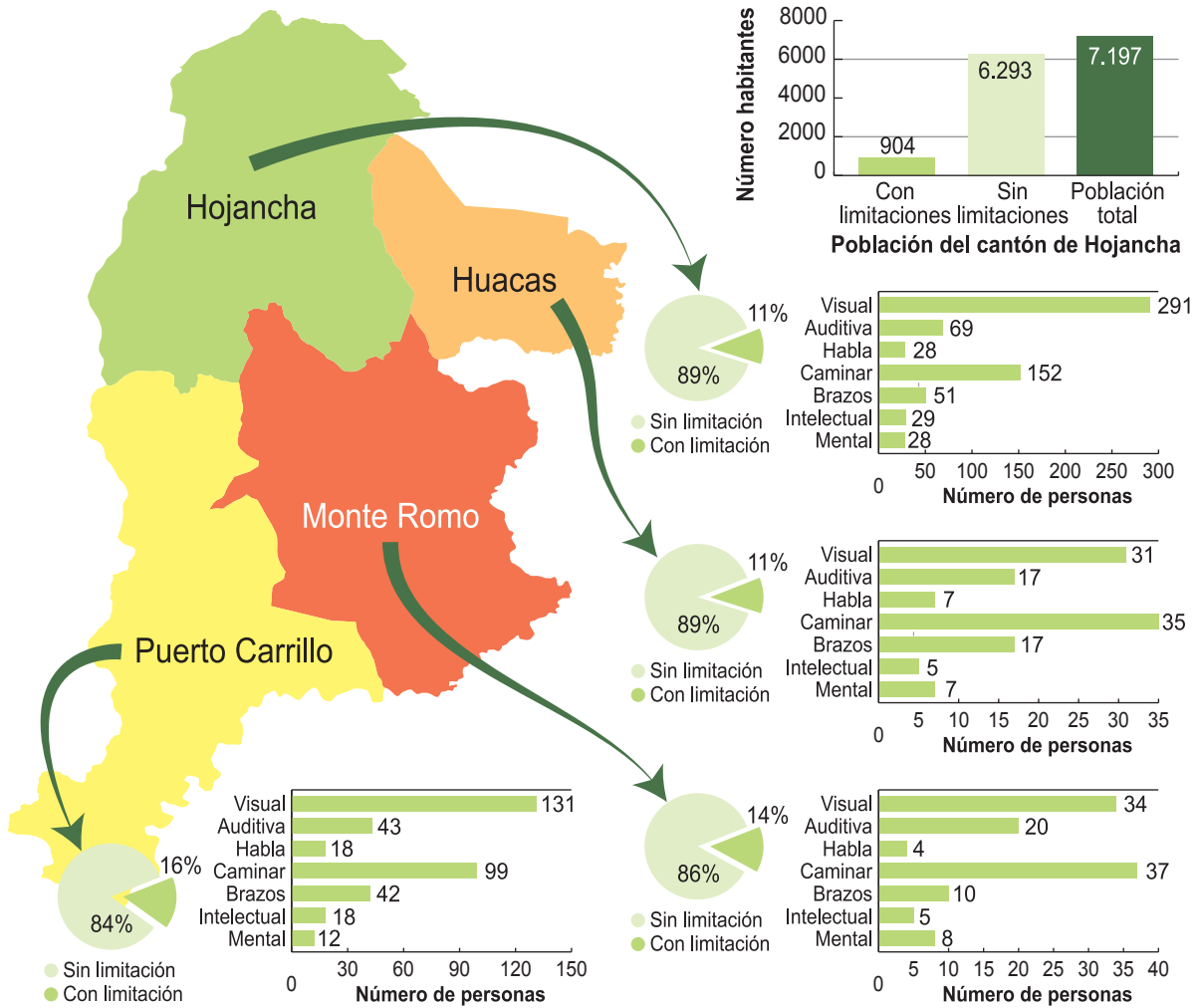


Figura 38. Limitaciones físicas o mentales por distrito. Cantón de Hojancha.

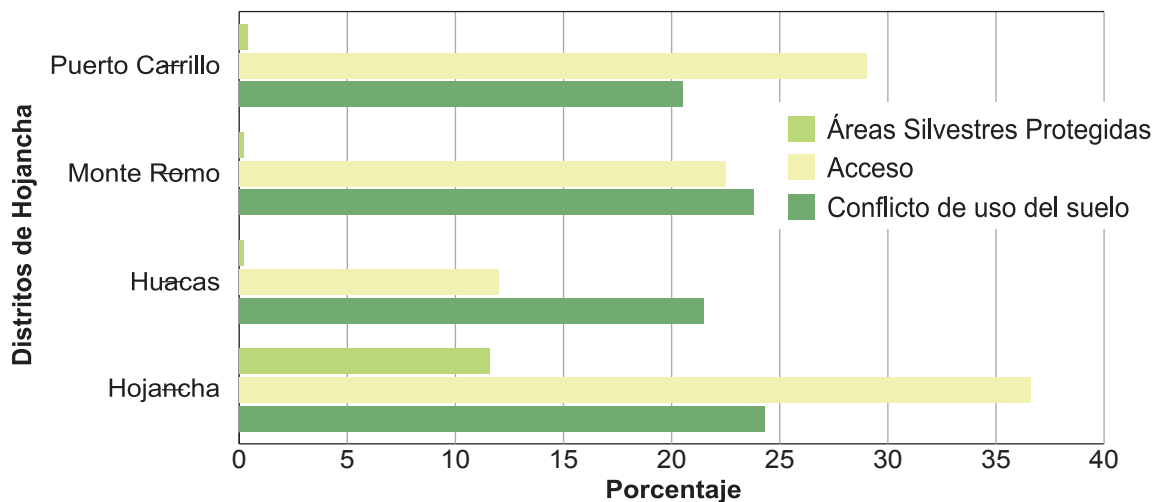


Figura 39. Porcentaje del área total del distrito cubierto por los diferentes indicadores de vulnerabilidad del entorno. Cantón de Hojancha.

que representan tan solo el 12% del territorio de todo el cantón. Más del 99% de estas zonas protegidas se encuentran en el distrito central, mientras que el resto no representan ni el 1%. La figura 39 presenta las diferentes coberturas en áreas protegidas, así como el conflicto de uso del suelo y los kilómetros de carretera por distrito.

De acuerdo con la figura 38 entre el 20 y el 25% del área de cada distrito presenta conflicto de uso del suelo. Según anota FAO (2017), la deforestación masiva del cantón de Hojancha, el cual en 1976 contaba con tan sólo un 2% de su área total en reserva forestal (Chinchilla, 1987), ha sido el resultado de prácticas de ganadería

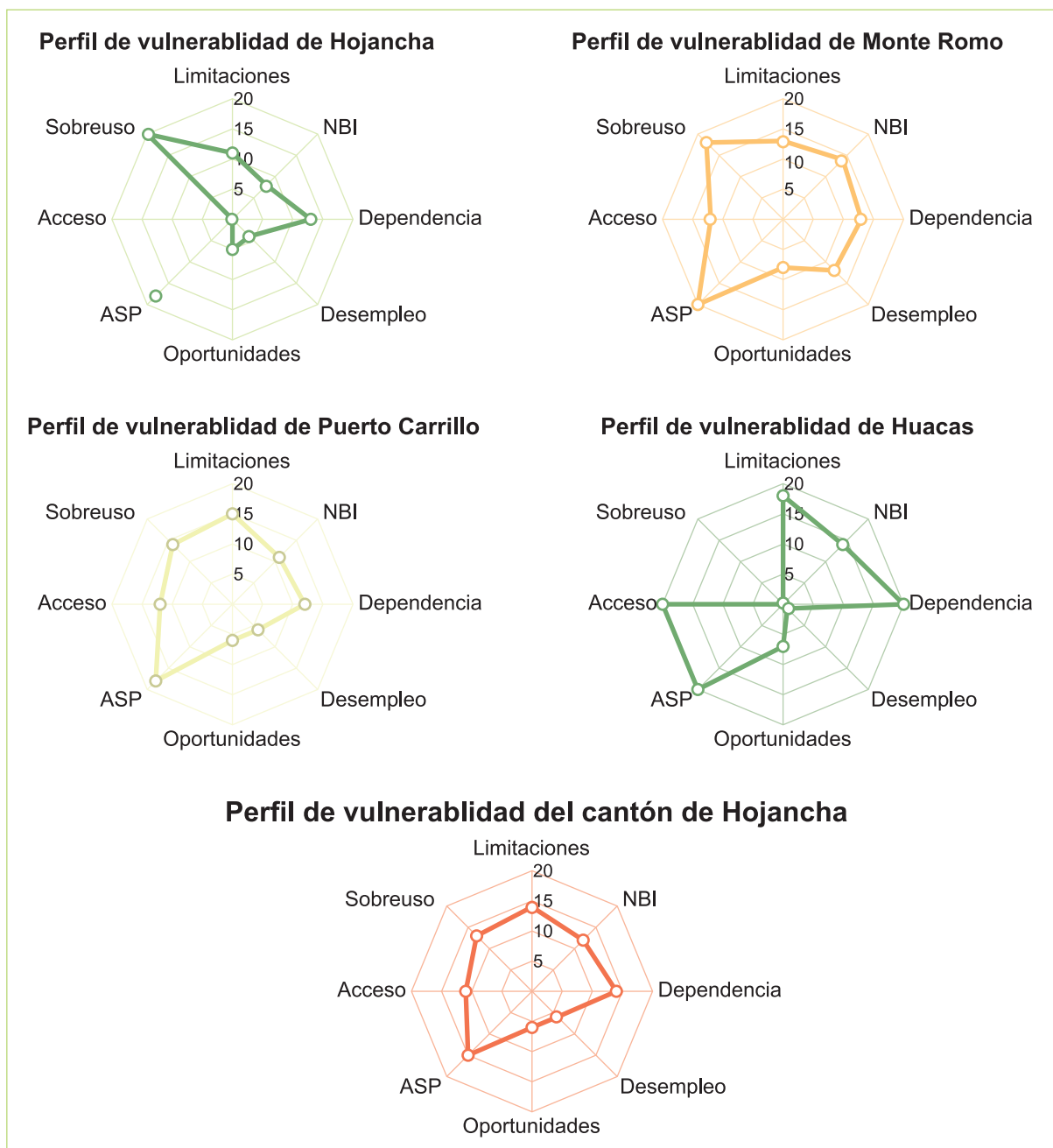


Figura 40. Perfiles de vulnerabilidad integral por distrito y cantón. Hojancha.



extensiva y cultivo a suelo limpio, realizadas durante décadas. Dadas estas prácticas y el relieve bastante quebrado dominante en el área (pendiente promedio de 40%), la pérdida de suelos constituye la principal causa de degradación ambiental en el cantón.

### 3.3.6. Vulnerabilidad integral

La vulnerabilidad integral intenta describir de forma coherente, las debilidades de los sistemas en cuanto a su capacidad de enfrentar, luchar o reconstruirse luego del impacto de un evento extremo. En el caso de Hojancha, en términos promedio para el cantón, el sistema es

más vulnerable debido al alto porcentaje de la población dependiente, principalmente menores y adultos mayores, así como personas con alguna discapacidad. Se suma a estas características, su poca cobertura en Áreas Silvestres Protegidas.

En la figura 40 se presentan los diferentes perfiles promedio de vulnerabilidad para los cuatro distritos y a nivel promedio para el cantón. La realidad de cada distrito en cuanto al peso de los indicadores de vulnerabilidad, es muy particular.

El Índice de Vulnerabilidad Integrado resume en un solo valor, la agregación de todos los indicadores usados para explicar la vulnerabilidad. Este índice se presenta en la figura 41.

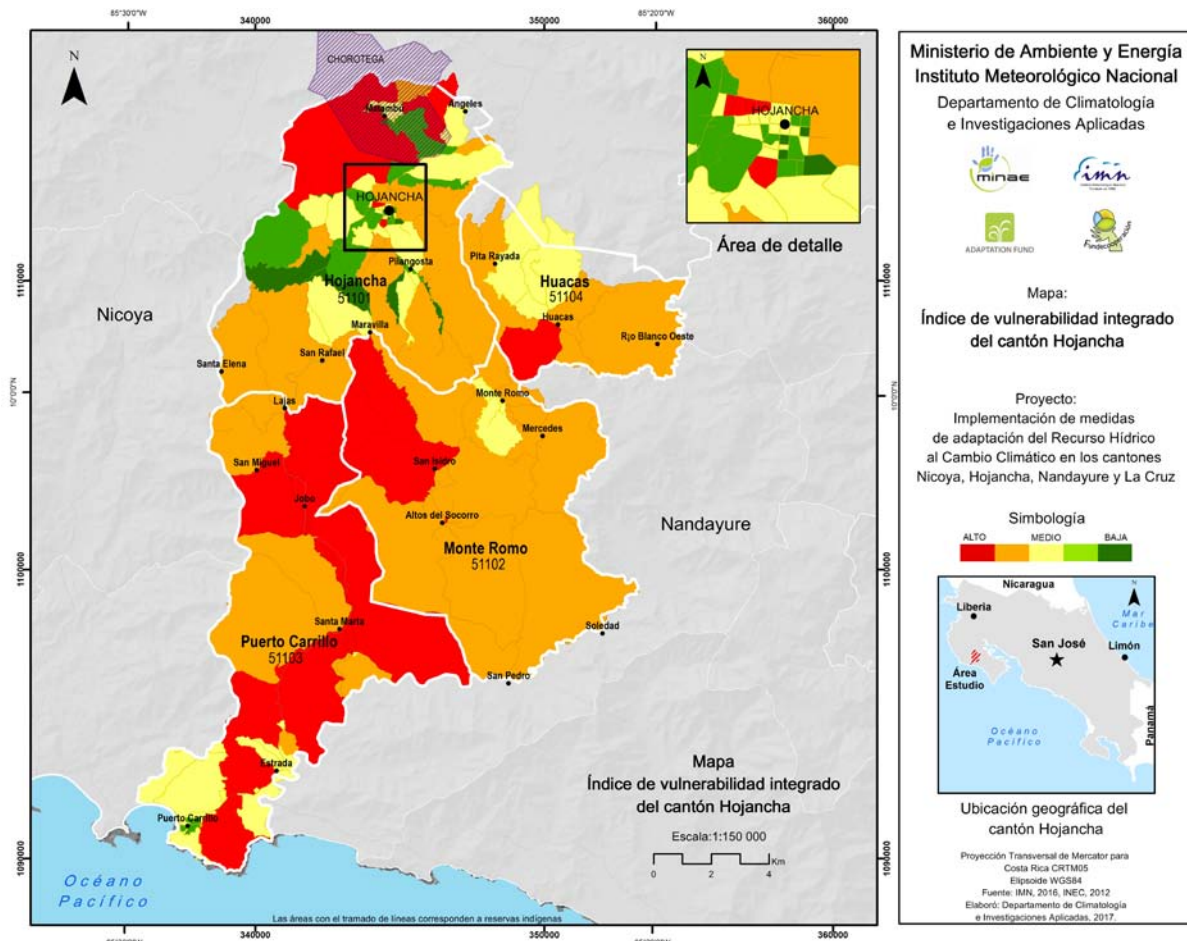


Figura 41. Índice de Vulnerabilidad Integrado para el cantón de Hojancha.

3.3.7. *Análisis de riesgo ante eventos extremos secos*

El cantón de Hojancha, al igual que el resto de cantones del Pacífico Norte, ha sido recurrentemente afectado por sequías asociadas con la fase cálida del fenómeno ENOS, conocida popularmente como El Niño. El riesgo ante este tipo de extremos hidrometeorológicos es latente, sin embargo, en algunas ocasiones el impacto se ha visto atenuado debido a algunas particularidades orográficas del cantón. Por ejemplo, la cabecera donde se concentra la mayor población, se encuentra asentada en las partes altas de los cerros de Nicoya y por efectos de altitud la temperatura no es tan alta como en las zonas bajas. Además, la influencia del

viento suroeste sobre el sistema montañoso, es uno de los factores que explica una mayor pluviometría, sobre todo hacia Puerto Carrillo, en comparación con otras partes de la península.

La figura 42 presenta el Índice de Riesgo para eventos extremos secos para Hojancha. El riesgo se encuentra concentrado principalmente en los distritos de Monte Romo y Huacas.

La figura 43 presenta el mismo Índice de Riesgo ante eventos extremos secos, que concentra solo los niveles más altos de riesgo con el fin de visualizar el patrón.

De acuerdo con los indicadores sociales y económicos usados como marco referente de la vulnerabilidad, en la figura 44 se presenta la caracterización de la población en alto riesgo.

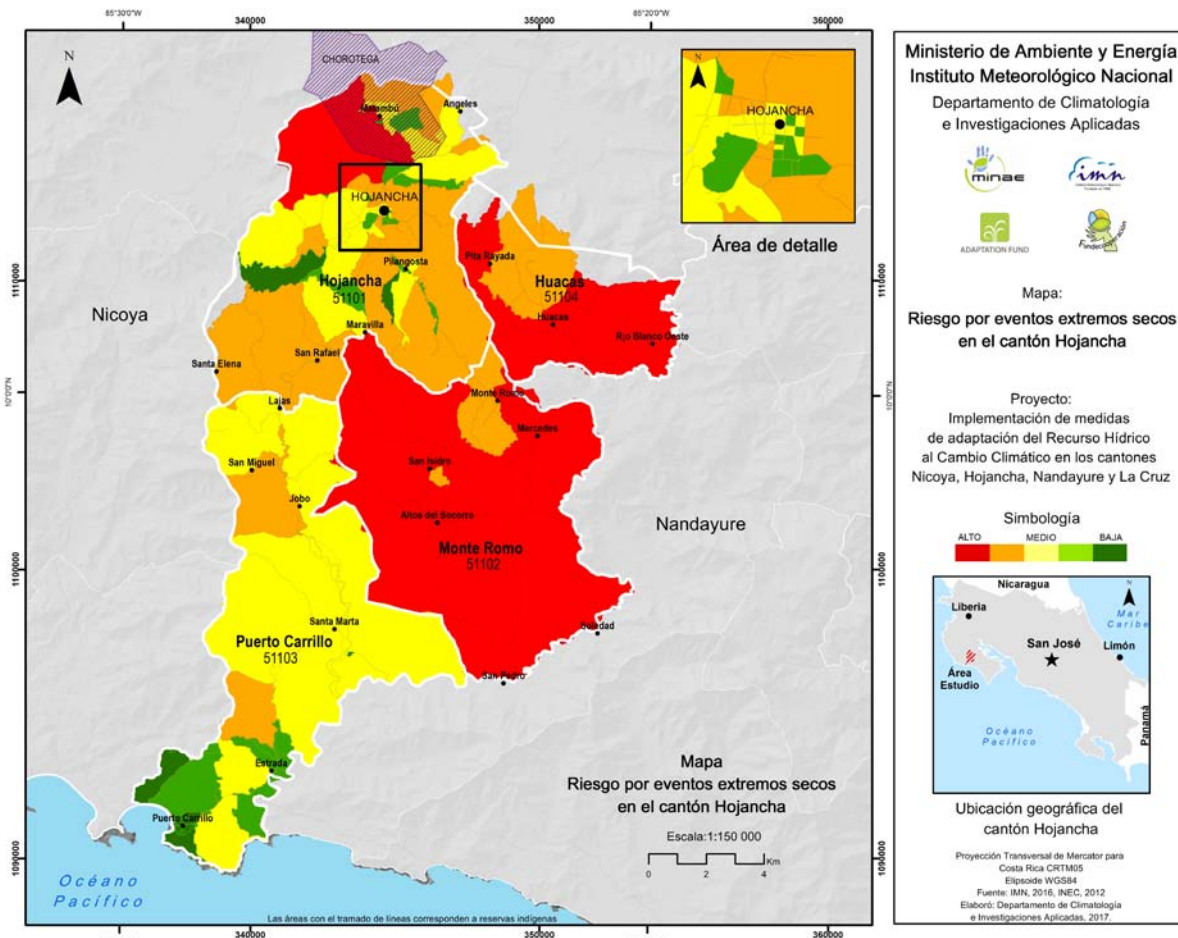


Figura 42. Índice de Riesgo ante eventos extremos secos para el cantón de Hojancha.

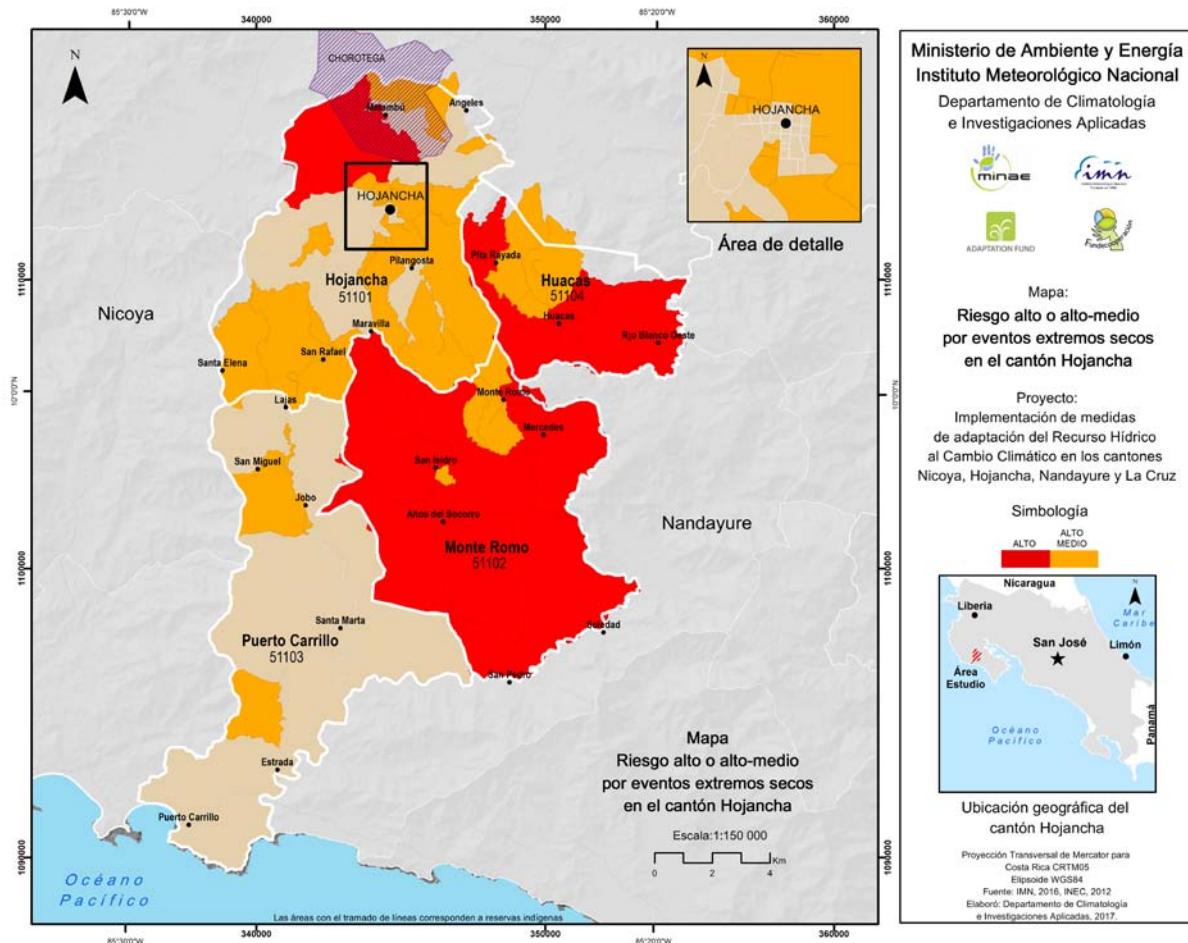


Figura 43. Índice de Riesgo alto y medio ante eventos extremos secos para el cantón de Hojancha.

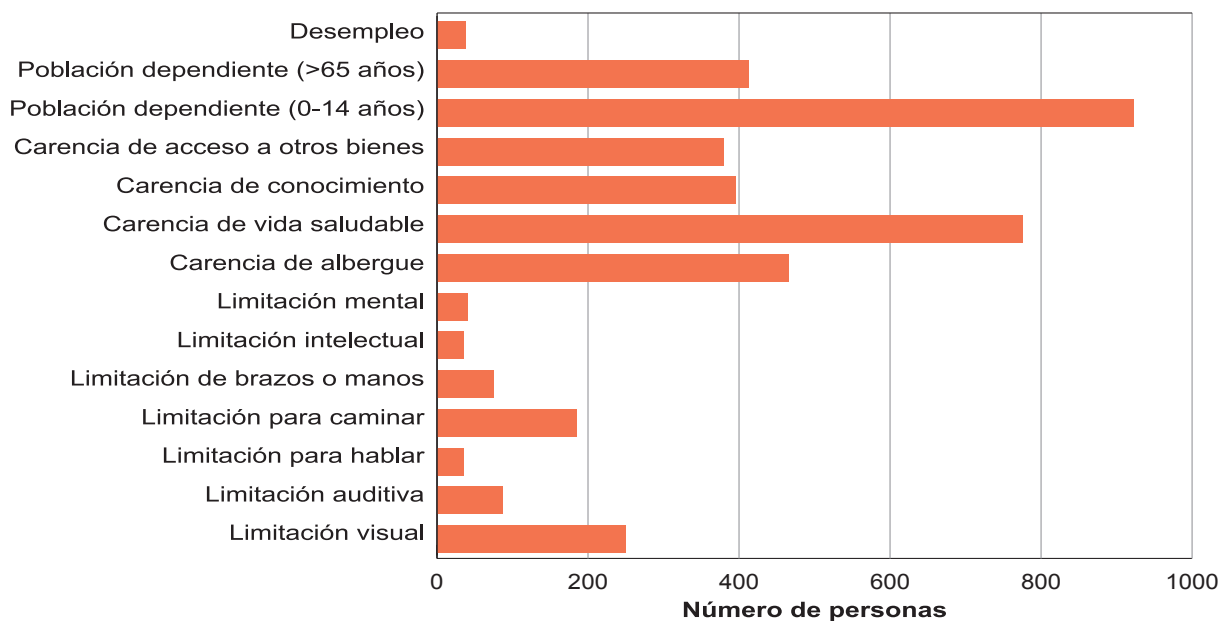


Figura 44. Características de la población en mayor riesgo ante eventos secos extremos. Cantón de Hojancha.

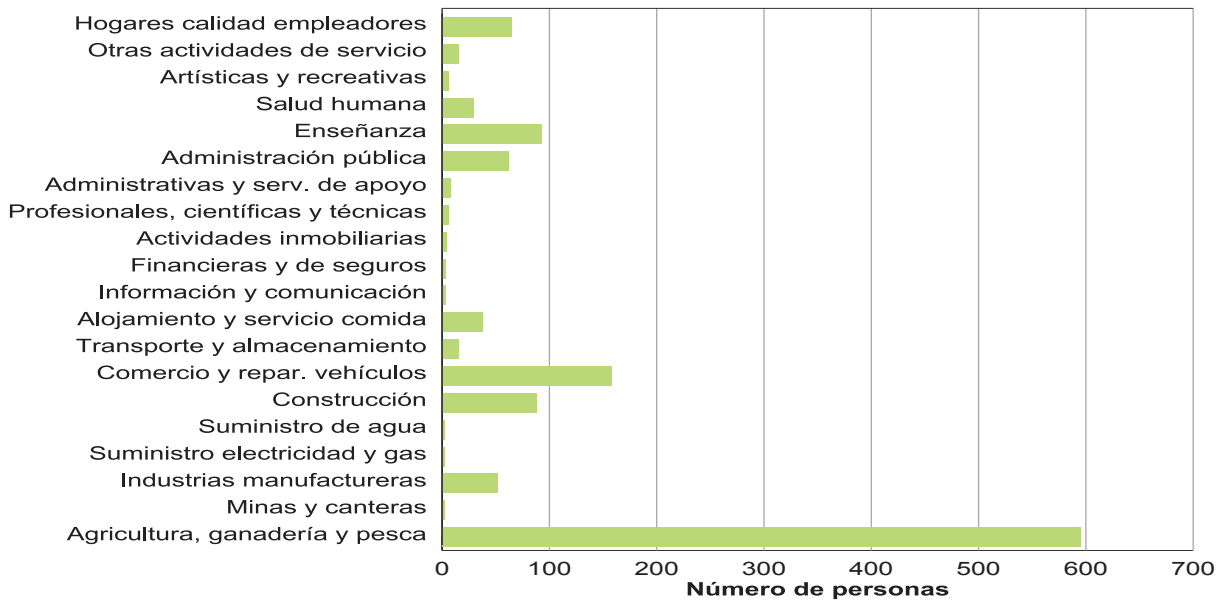


Figura 45. Número de personas por actividad económica a la que se dedica la población en mayor riesgo ante eventos secos extremos. Cantón de Hojancha.

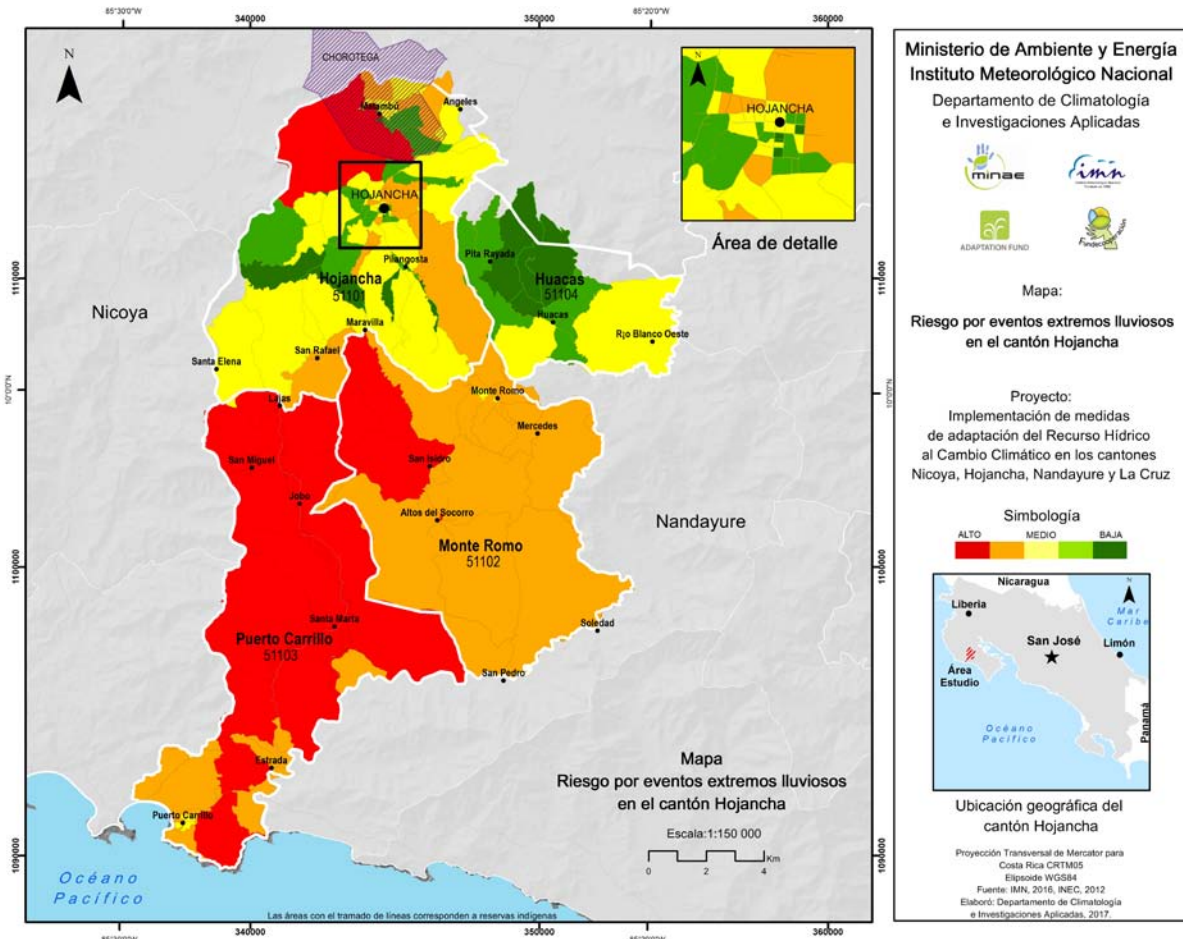


Figura 46. Índice de Riesgo ante eventos extremos lluviosos para el cantón de Hojancha.

De las 3.957 personas en mayor riesgo, solo el 32% trabaja. En la figura 45 se presenta el detalle de las actividades a las cuales se dedica la población en riesgo alto y alto medio ante eventos extremos secos. Un 49% se dedica al sector terciario (venta de servicios), un 47% al primario (agropecuario) y un 7% al sector secundario (industria).

### 3.3.8. Análisis de riesgo ante eventos extremos lluviosos

La barrera que constituye el sistema montañoso en el que se encuentra asentado el cantón de Hojancha, contribuye a que se diferencie una zona más lluviosa hacia el sur, principalmente

hacia Puerto Carrillo. En la figura 46, se identifican los diferentes niveles de riesgo ante eventos lluviosos extremos.

Resulta evidente la concentración de los puntos calientes (áreas rojas y naranjas en el mapa). La figura 47 presenta un mapa donde se identifican solamente estas áreas. Con excepción de algunas UGM en Hojancha, el resto de las zonas críticas se ubican principalmente en el distrito de Puerto Carrillo, y con menos intensidad en Monte Romo. Probablemente la orientación del sistema montañoso y su efecto en las lluvias, sea un factor determinante para la distribución del riesgo estimado.

Cerca de 3.500 personas habitan en las zonas de alto riesgo. Eso significa un 48% de la

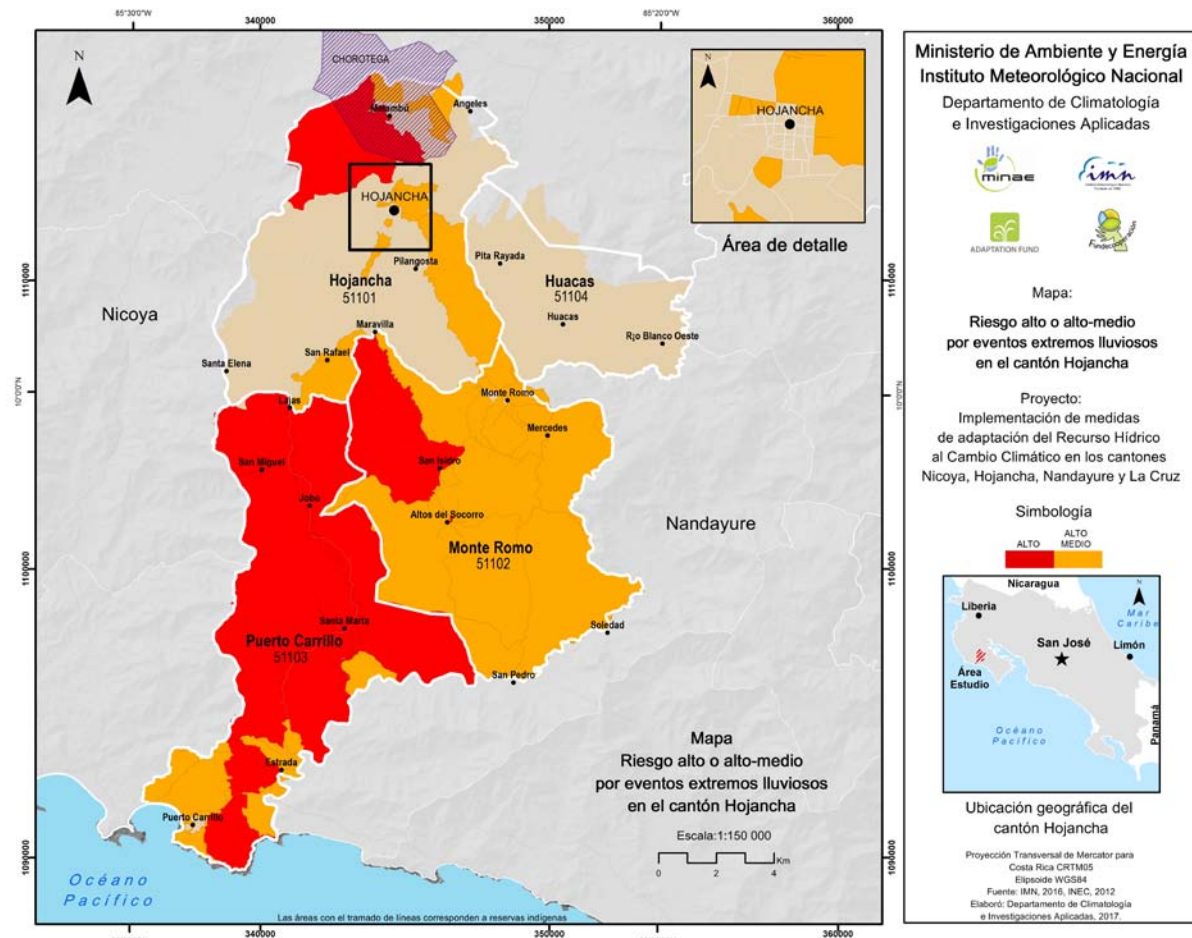


Figura 47. Índice de Riesgo alto y medio ante eventos extremos lluviosos para el cantón de Hojancha.

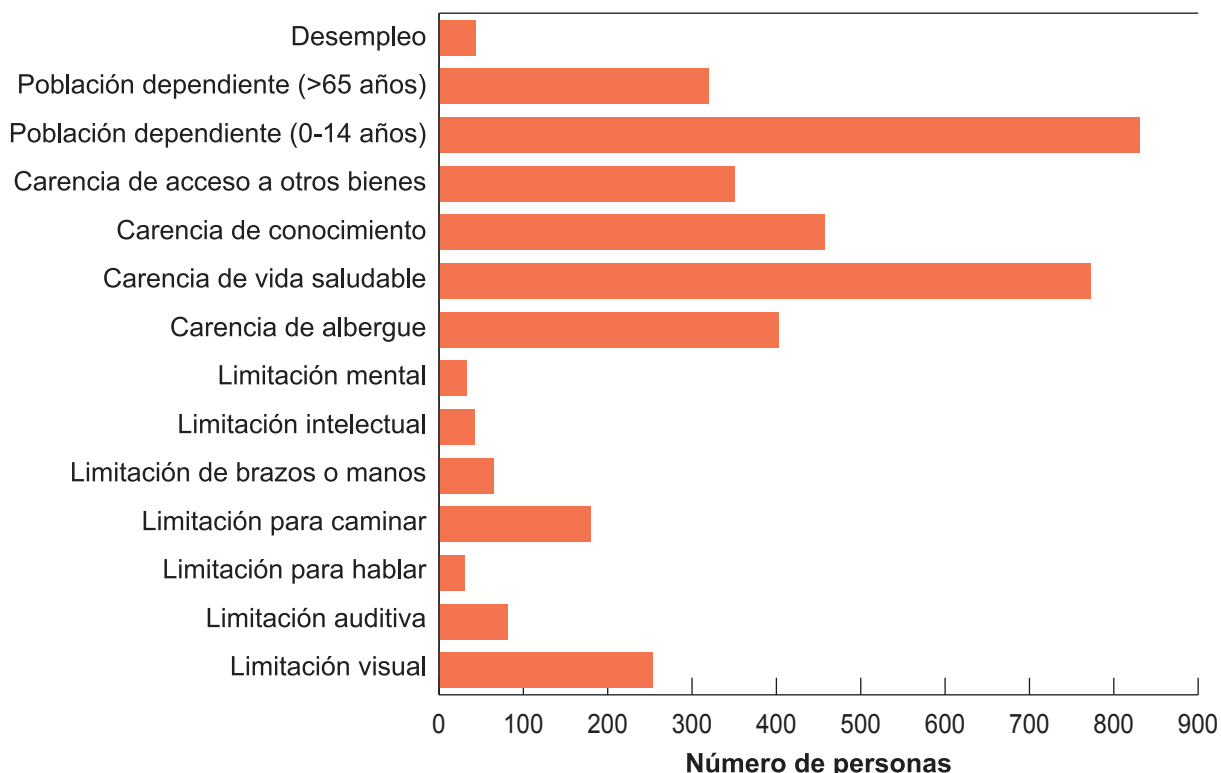


Figura 48. Características de la población en mayor riesgo ante eventos lluviosos extremos. Cantón de Hojancha.

población total del cantón, del cual el 43% habita en Puerto Carrillo, el 40% en Hojancha y el 7% restante en Monte Romo.

Según la figura 48, y de acuerdo con los indicadores sociales y económicos que se utilizaron en este estudio, la población en mayor riesgo se caracteriza por presentar un número importante de niños menores de 14 años y más de 700 personas carentes de una vida saludable. El porcentaje de la población dependiente, ya sea por edad, desempleo o por alguna limitación física o mental, también es importante. En el tema de las discapacidades, las que se presentan más frecuentemente son las limitaciones para caminar y las limitaciones visuales.

De acuerdo con los datos recolectados por el Censo de Población, en el año 2011, solo el 32% de la población en alto riesgo se encontraba

laborando. Un 38% se dedicaba a actividades relacionadas al sector primario (agricultura, ganadería y pesca), un 58% al terciario (venta de servicios) y solamente el 3% al sector secundario de la economía (industria). La figura 49 muestra el detalle del número de personas dedicadas a cada actividad económica identificada.

### 3.3.9. Conclusión

En Hojancha, el riesgo ante eventos secos y lluviosos tiene una conformación semejante en cuanto al número de personas en alto riesgo y las características de la población, sin embargo, la distribución espacial es distinta. En cuanto a la población expuesta, para el escenario seco se contabilizan cerca de 4.000 personas, distribuidas principalmente entre Hojancha (58%),

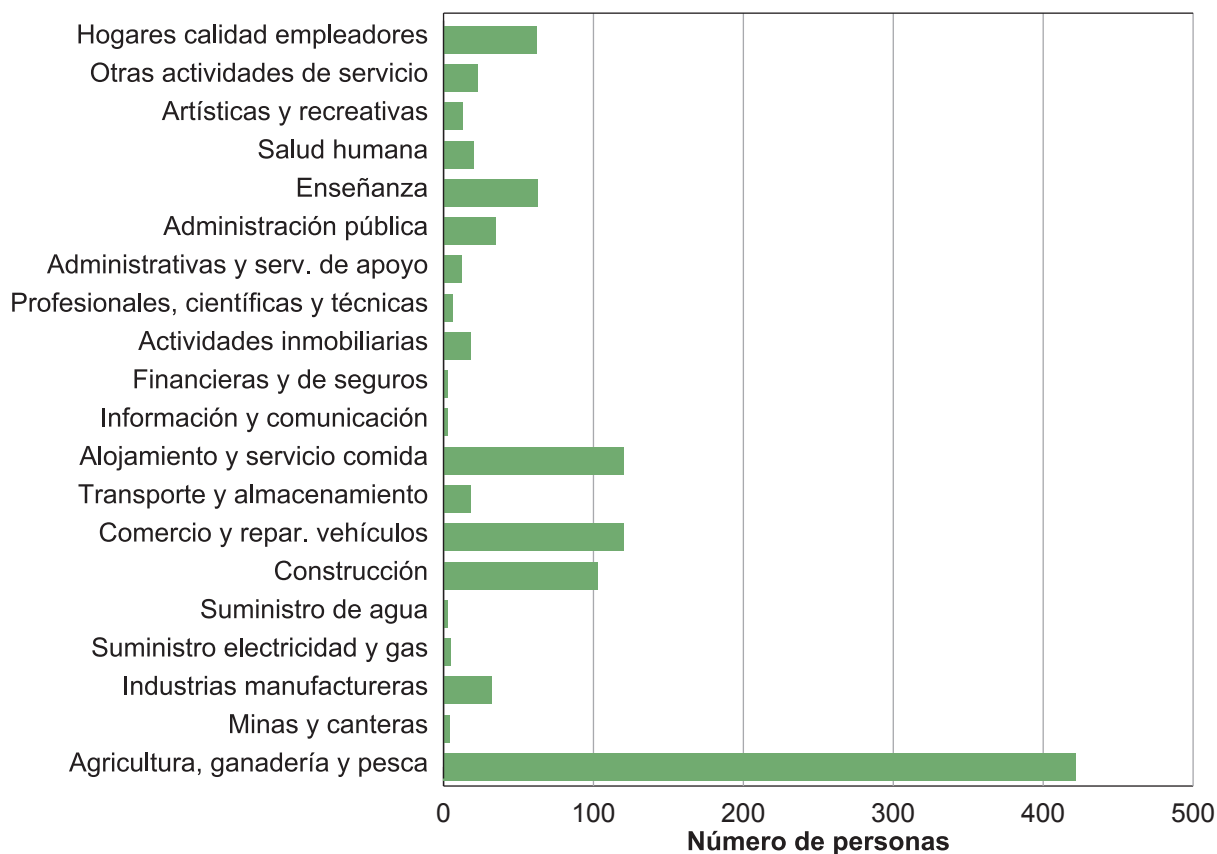


Figura 49. Número de personas por actividad económica a la que se dedica la población en mayor riesgo ante eventos lluviosos extremos. Cantón de Hojancha.

Monte Romo (18%) y Huacas (17%). Se caracterizan por un alto porcentaje de población infantil con bajos índices de salud y dedicados principalmente al sector de venta de servicios (49%) y actividades agropecuarias (47%). El escenario lluvioso presenta 3.500 personas en alto riesgo, concentrados principalmente en Puerto Carrillo

(43%) y Hojancha (40%). Al igual que la población en riesgo alto por eventos secos extremos, este grupo se caracteriza por un alto porcentaje de población infantil y deficiencias a nivel de salud. Las actividades económicas principales se concentran en el sector venta de servicios (58%) y el agropecuario (38%).

### 3.4. Análisis de riesgo del cantón de Nandayure

#### 3.4.1. Población expuesta

Nandayure es el cantón número nueve de la provincia de Guanacaste y fue fundado en abril de 1962 (EDIN, 2017). Se divide en seis distritos: Carmona, que es la cabecera del cantón, Santa Rita, Zapotal, San Pablo, Porvenir y Bejuco. De acuerdo con lo recopilado por PLN (2015), en agosto de 1910, bajo la administración de don Ricardo Jiménez Oreamuno (1910-1914), se dispuso fundar una colonia agrícola con 100 familias costarricenses en la parte sur de la provincia de Guanacaste. Se comisionó al presbítero don José Daniel Carmona Briceño como jefe de la colonia, la cual se asentó en territorios Nicoyanos. Para 1915, la colonia Carmona era parte del distrito dos del cantón de Nicoya. En 1962 Carmona se segrega de Nicoya para crear un nuevo cantón, sin embargo por votación popular, se le otorga el

nombre de Nandayure en honor a una princesa indígena del grupo Chorotega que vivió en el lugar en la época Precolombina. En 1970 la ciudad de Carmona pasó a ser la cabecera del cantón de Nandayure.

La población total en el 2011 era de 11.121 habitantes. La distribución porcentual de la población concentra casi el 70% de sus habitantes en los distritos de Bejuco, Carmona, y San Pablo. En la figura 50 se presenta la distribución porcentual de la población en sus cuatro distritos.

La mayor parte de la población se distribuye en la parte este de Nandayure, área donde probablemente se acentúe la vulnerabilidad integral.

El cálculo indica que existen 1.545 personas en condición de vulnerabilidad alta y media alta y su distribución distrital es igual a la distribución porcentual de la población. Esto quiere decir que Bejuco posee un 27% de la población en vulnerabilidad, Carmona un 22%, San Pablo un 20%, Santa Rita y Zapotal un 12% cada uno y el distrito

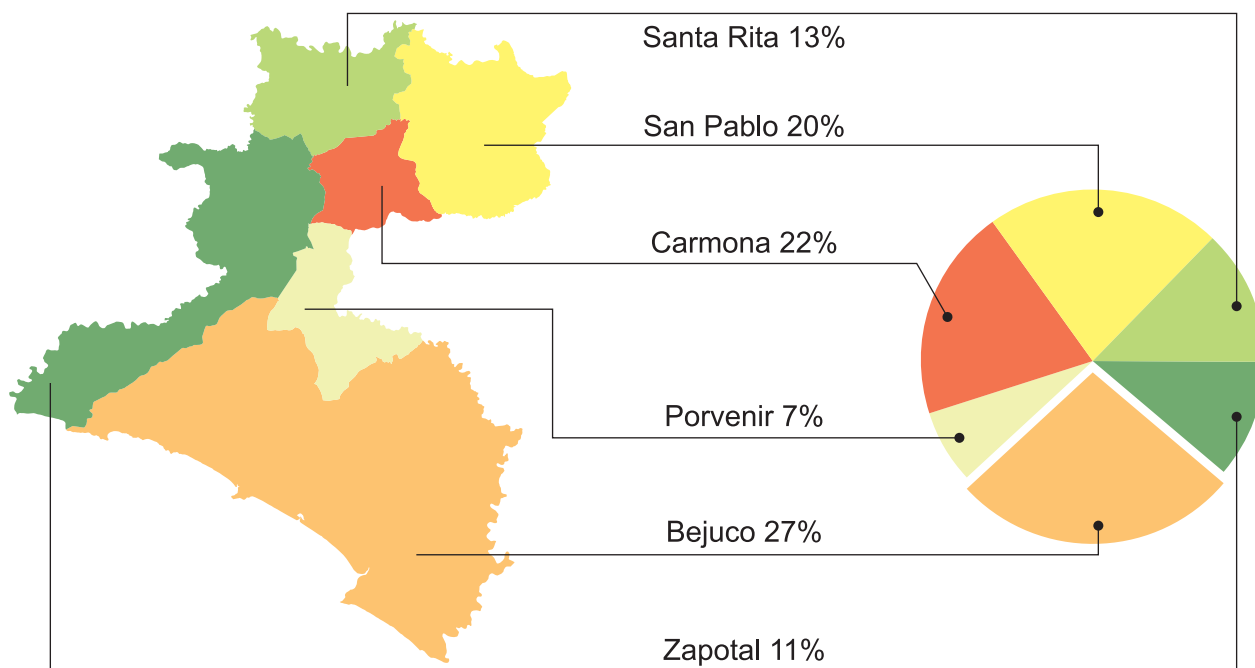


Figura 50. Distribución distrital de la población del cantón de Nandayure.



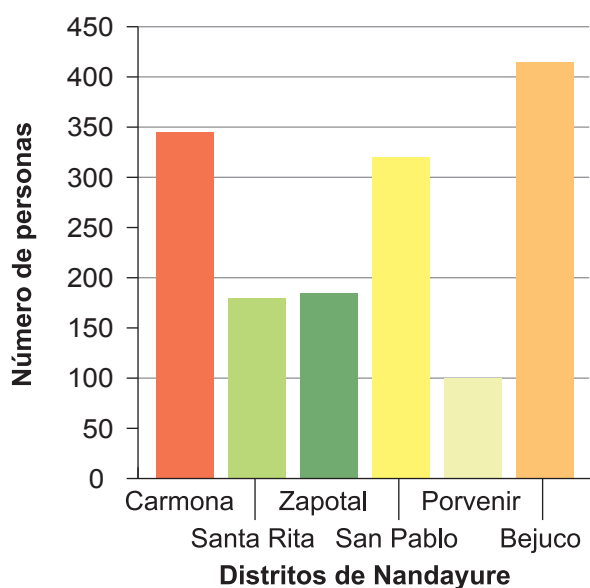


Figura 51. Distribución distrital de la población en mayor vulnerabilidad del cantón de Nandayure.

de Porvenir posee el menor porcentaje con un 6%. En la figura 51 se presenta la distribución distrital de la población con los mayores niveles de vulnerabilidad.

### 3.4.2. Población en pobreza

La pobreza es uno de los indicadores más comunes en los análisis de vulnerabilidad. Para Street (2007), una gran mayoría de la población más vulnerable ante eventos extremos, está por debajo de la línea de pobreza. La condición de pobreza de un grupo social puede ser un limitante para enfrentar el cambio climático, si la falta de recursos erosiona la capacidad de prevenir, enfrentar o reconstruirse luego del impacto de un evento extremo. Se califica a partir del indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas, el cual ha sido exitoso desde los años setenta para identificar hogares y personas que no alcanzan a satisfacer un conjunto de necesidades consideradas indispensables, según niveles de bienestar

aceptados como universales (Méndez y Trejos, 2001). Este indicador integra el acceso a una vivienda digna, acceso a conocimiento, acceso a agua potable y vida saludable y el acceso a otro tipo de recursos.

En la figura 52 se resume el comportamiento del indicador Necesidades Básicas Insatisfechas, en cada uno de los distritos del cantón de Nandayure.

### 3.4.3. Población dependiente

De la población dependiente, un 68% corresponde con la población menor a 14 años, 28% es la adulta mayor y un 4% son los desempleados al 2011. La mayor cantidad de personas mayores a 65 años, se presenta en Bejuco y Carmona. Estos distritos junto con San Pablo, también presentan la mayor cantidad de niños menores a 14 años. En la figura 53 se presenta la distribución porcentual de la población dependiente a nivel de distrito. En el centro de las barras se anota el número de personas identificadas para cada nivel de dependencia.

La figura 54 presenta el resumen del otro indicador de población dependiente: Personas con Discapacidad Física o Mental. Este indicador cuantifica el número de personas en una UGM que padecen problemas visuales, problemas para escuchar, para hablar o caminar, problemas de movilidad de brazos y manos, o bien problemas de índole intelectual y mental.

Es importante hacer notar que no se requieren de limitaciones extremas para estar calificado dentro de esta población. Problemas de baja visión, el uso de lentes, baja audición o problemas leves de retardo mental o mecánicos para movilizarse, se suman a este grupo poblacional definido como dependiente. Las dificultades que este grupo enfrenta para poder interpretar

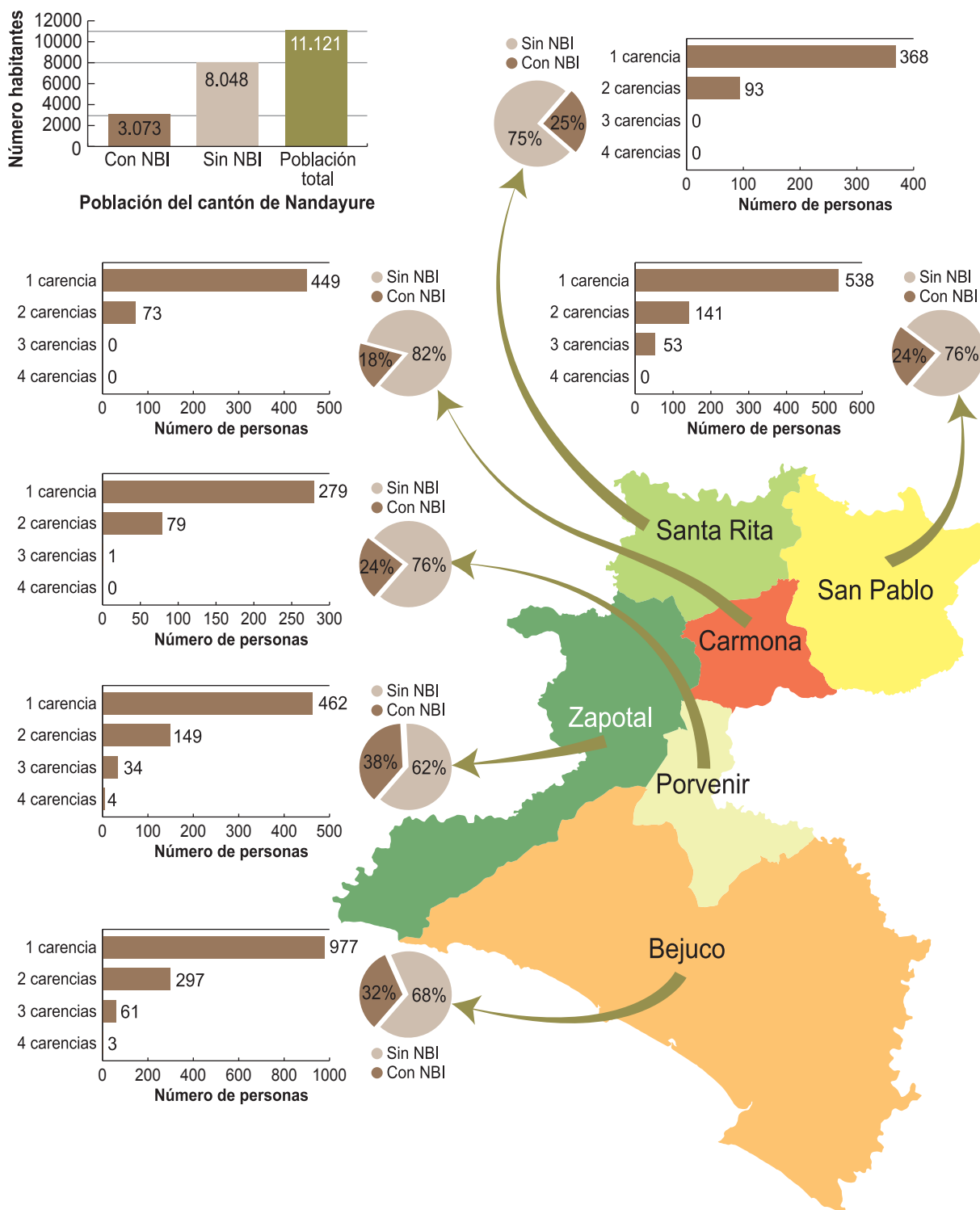


Figura 52. Necesidades Básicas Insatisfechas por distrito. Cantón de Nandayure.

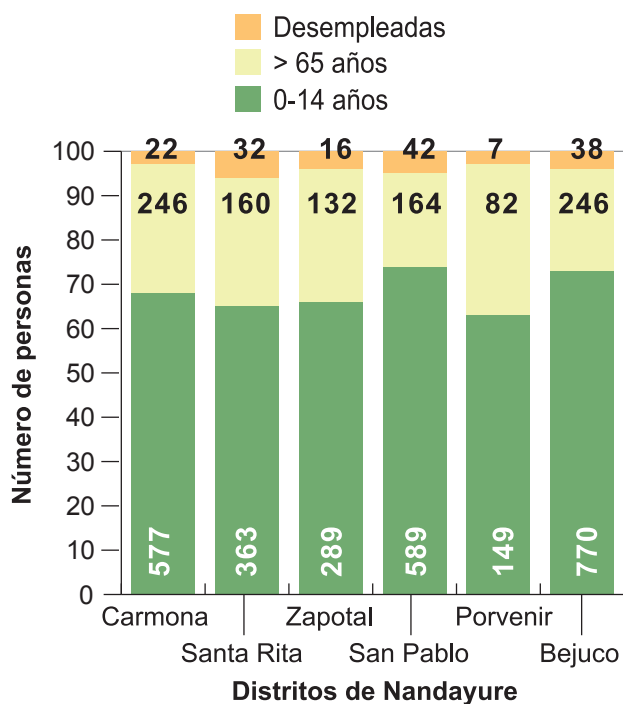


Figura 53. Distribución porcentual de las personas dependientes a nivel de distrito. Cantón de Nandayure.

información sobre alertas y avisos de carácter meteorológico o preventivo, se deben sumar a los inconvenientes en la poca capacidad de tránsito para poblaciones especiales.

En la medida en que la inclusión social sea una realidad en todos sus sentidos (comprensión, producción, esparcimiento, independencia, entre otros), se podrán obtener mejores resultados en la adaptación de los sistemas humanos ante eventos hidrometeorológicos extremos y el cambio climático.

### 3.4.4. Oportunidades económicas para la población

Como lo menciona ECURED (2015), desde sus orígenes, Nandayure se desarrolló al amparo de la actividad agrícola. De hecho, el proyecto de colonización de la parte sur de la Península de Nicoya en la primera década del siglo XX, obedecía a la fundación de una colonia agrícola. A partir de ese momento, el desarrollo económico de Nandayure se ha basado históricamente en la ganadería y la agricultura. Sin embargo, más recientemente, la venta de servicios relacionados con el turismo y el comercio ha empezado a tomar auge, siendo actualmente una importante fuente de trabajo.

### 3.4.5. Entorno

El cantón de Nandayure presenta diferentes tipos de zonas protegidas: área marina, refugios de vida silvestre, espejos de agua y zona protectora. Alrededor de 306 hectáreas están dedicadas a la protección de los ecosistemas naturales, repartidos en las áreas Caletas-Arío, Camaronal y Península de Nicoya. Sin embargo, esto no representa ni el 1% del territorio total del cantón. Los distritos de Bejuco y Zapotal son los que presentan mayores áreas dedicadas a la protección, conservación y preservación de especies de flora y fauna.

La figura 55 presenta las diferentes coberturas en áreas protegidas, así como el conflicto de uso del suelo y los kilómetros de carretera por distrito. En el caso del acceso, se debe entender como el porcentaje de kilómetros de caminos con respecto a la extensión total de caminos y carreteras en el cantón.

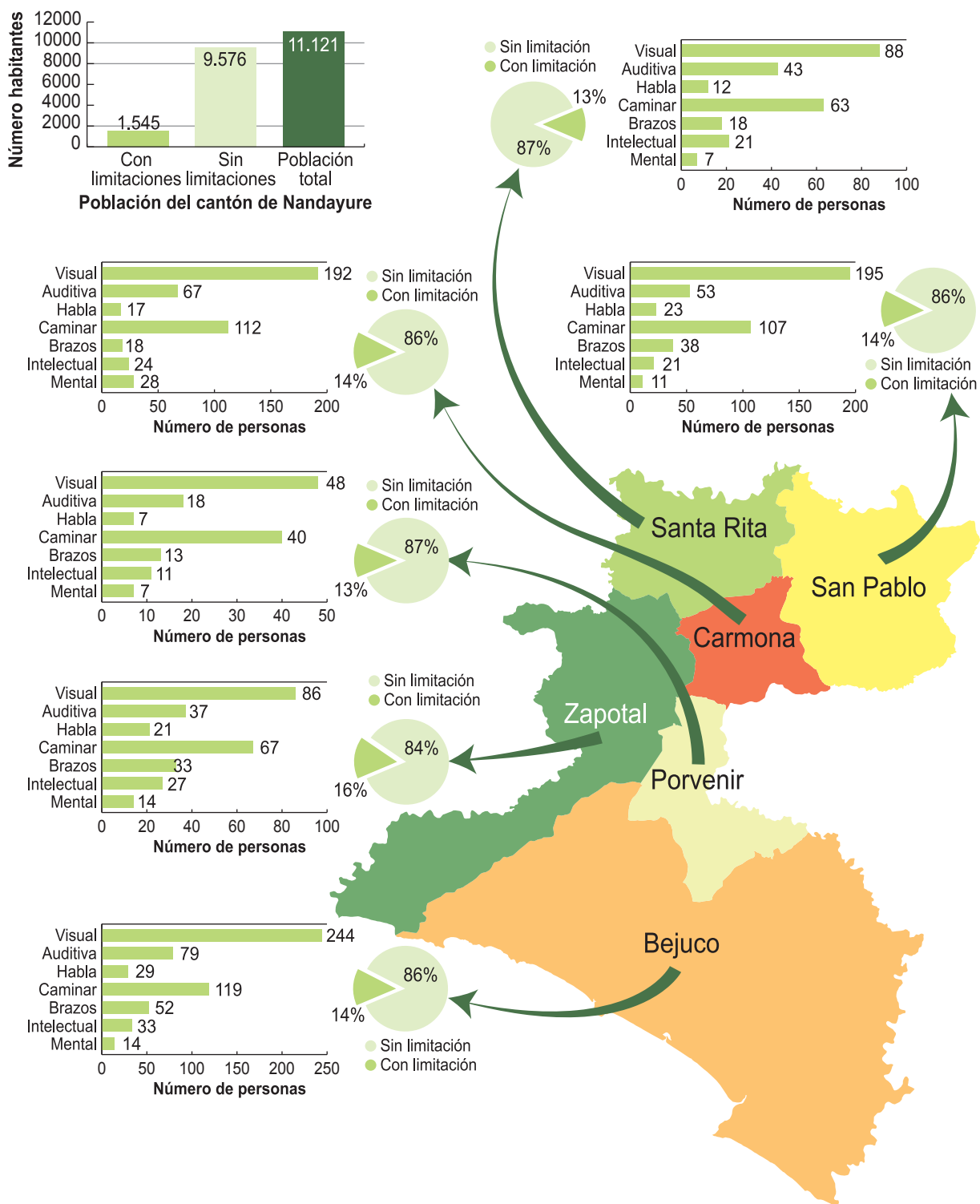


Figura 54. Limitaciones físicas o mentales por distrito. Cantón de Nandayure.

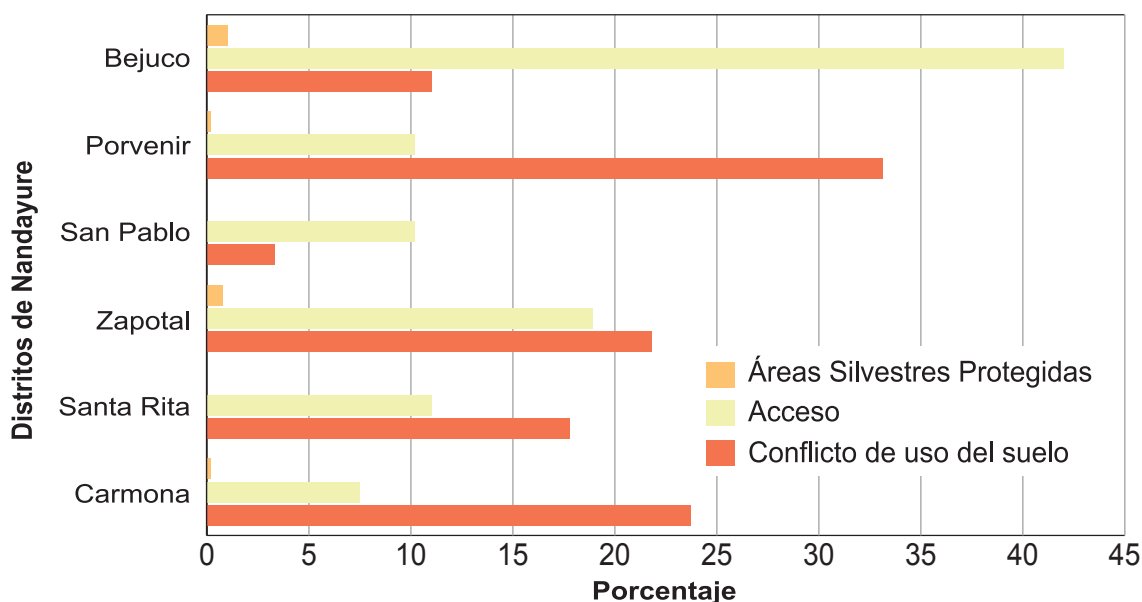


Figura 55. Porcentaje del área total del distrito cubierto por los diferentes indicadores de vulnerabilidad del entorno. Cantón de Nandayure.

#### 3.4.6. Vulnerabilidad integral

Todos los indicadores socio económicos y del entorno usados para este estudio, fueron integrados en un solo valor correspondiente al Índice de Vulnerabilidad Integrado (IVI). En la figura 56 se presentan los perfiles de vulnerabilidad correspondiente para cada distrito, mientras que la figura 57 presenta la distribución espacial del IVI.

#### 3.4.7. Análisis de riesgo ante eventos extremos secos

Similar al resto de la provincia, los eventos extremos secos en Nandayure, se asocian a la fase cálida del fenómeno ENOS. De acuerdo con un estudio sobre caracterización de la sequía en Centroamérica, Guanacaste incluyendo a Nandayure, forman parte del corredor seco, donde las sequías suelen ser cíclicas y estrechamente relacionadas con “una distribución anómala de la precipitación”, lo cual ocurre (aunque no exclusivamente) durante los años que se presenta el fenómeno de El Niño (FAO, 2012).

Como se puede observar en la figura 58, las áreas de mayor riesgo se distribuyen hacia el norte del cantón, y van desde los cerros de la península hasta el golfo de Nicoya. En contraste, en las áreas correspondientes a la costa Pacífica del cantón, donde el paisaje es más montañoso y con pendientes irregulares, el riesgo se presenta con menor nivel. Este comportamiento puede deberse a que los cerros de Nicoya sirven como barrera orográfica, que inhibe el paso de la humedad proveniente del Pacífico; con excepción de las UGM ubicadas en el poblado de San Martín y en Porvenir.

En la figura 59 se muestran las UGM que presentan un grado de riesgo alto-medio y alto ante este tipo de eventos. La identificación de dichas zonas facilita la planificación ordenada del territorio, así como la priorización de los recursos y esfuerzos, previo y/o durante un evento extremo.

De acuerdo con esto, las áreas de mayor riesgo incluyen poblados importantes como Carmona, San Pablo, Puerto Thiel, Santa Rita, Porvenir y

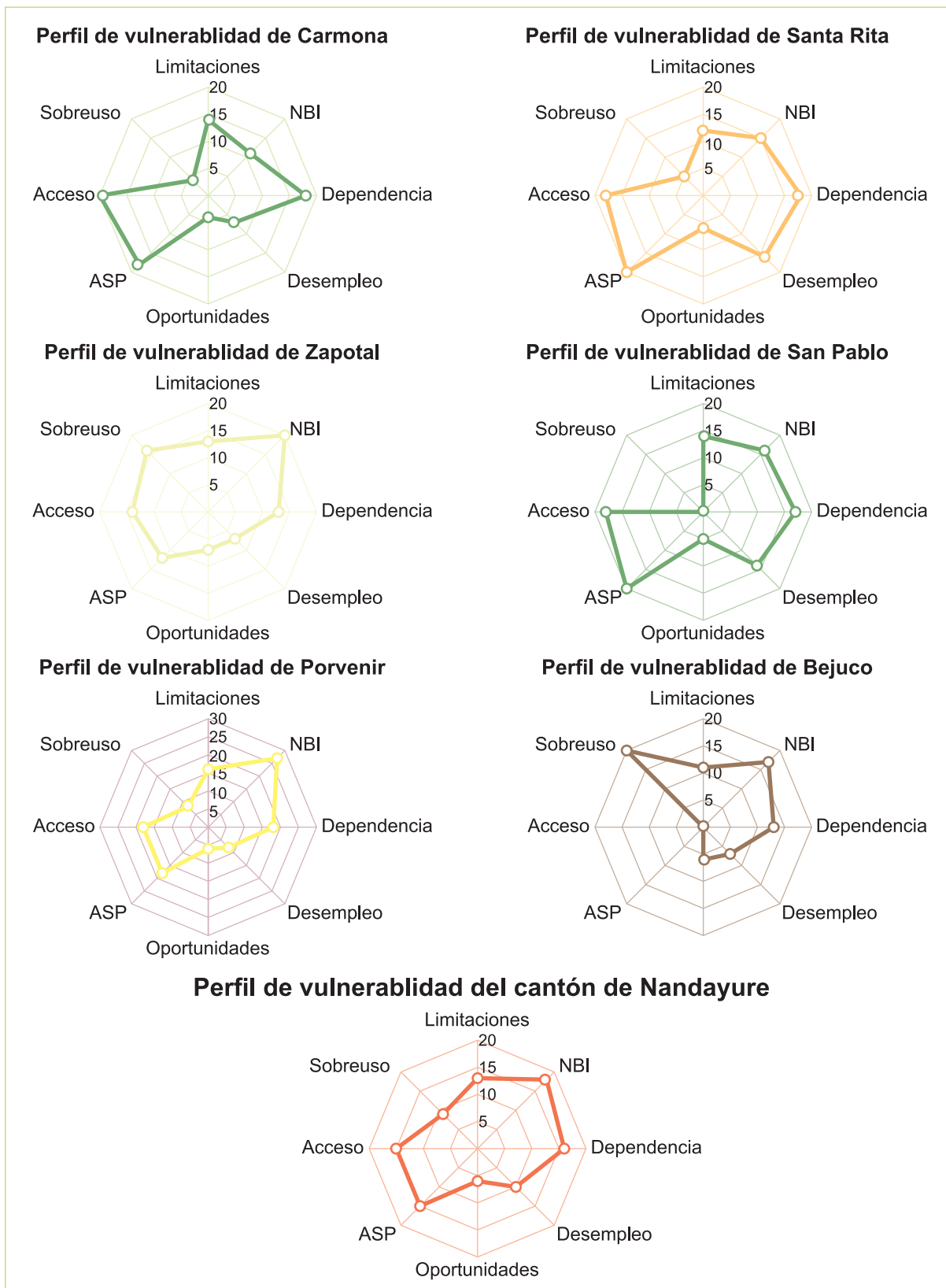


Figura 56. Perfiles de vulnerabilidad integral por distrito y cantón. Nandayure.

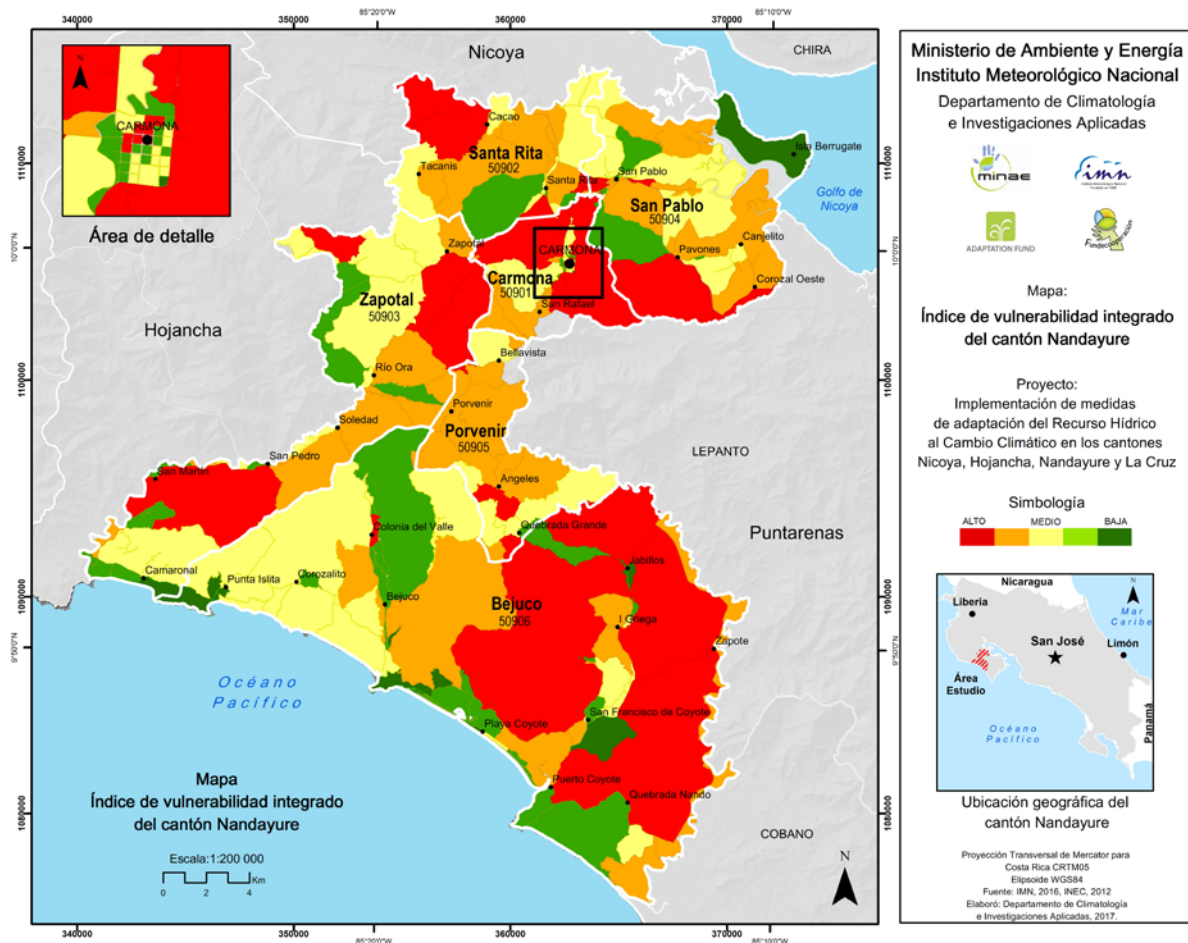


Figura 57. Índice de Vulnerabilidad Integrado para el cantón de Nandayure.

San Pedro; que se localizan principalmente hacia la cuenca del golfo de Nicoya, donde la topografía se caracteriza por presentar pendientes moderadas a muy bajas. También se incluyen las poblaciones de Porvenir y San Martín.

De acuerdo con este análisis, en el cantón de Nandayure hay alrededor de 5.839 personas bajo riesgo alto y alto-medio debido a eventos extremos secos, es decir, poco más del 52% de la población podría sufrir una mayor afectación durante períodos de sequía. De este total, la mayoría se encuentra en los distritos de Carmona y San Pablo (35 y 36%, respectivamente); cuyos centros poblados constituyen los de mayor densidad poblacional del cantón. En contraposición,

Bejuco, a pesar de ser el distrito de mayor extensión territorial y que cuenta con más población, presenta un riesgo bajo o bajo-medio.

En la figura 60 se resumen las principales características socioeconómicas de la población en riesgo. De acuerdo con estos indicadores, este grupo está compuesto por una cantidad importante de niños (de 0 a 14 años) y adultos mayores (más de 65 años), se cuentan unas 1.448 y 535 personas, respectivamente. Tanto los niños como los adultos mayores, se consideran grupos dependientes puesto que requieren algún tipo de soporte social o atención especial.

Además, alrededor de 686 personas o sea un 12% del total en riesgo carecen de acceso a

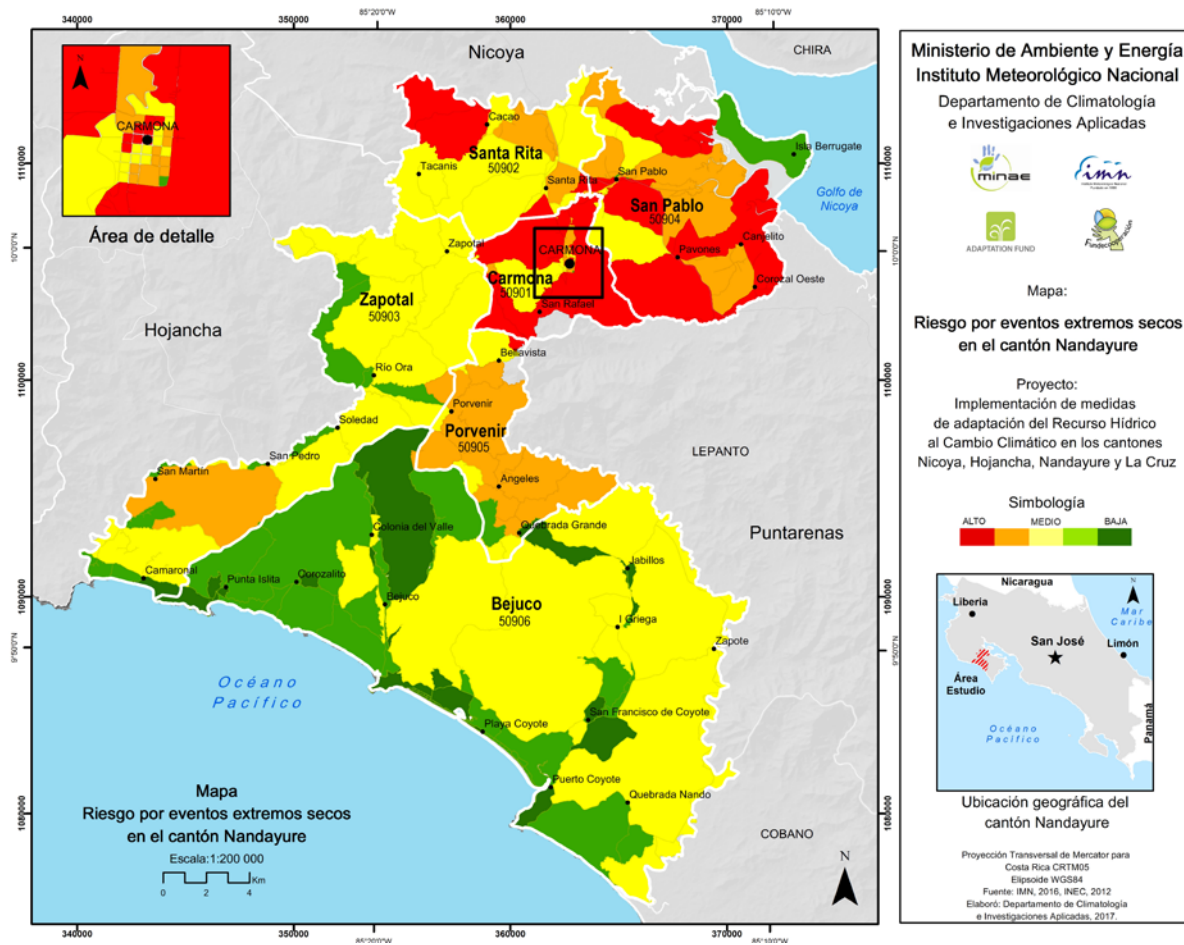


Figura 58. Índice de Riesgo ante eventos extremos secos para el cantón de Nandayure.

conocimiento. Además, unas 647 tiene carencia de otros bienes, es decir, alrededor de un 11%. Con respecto al tema de limitaciones físicas y/o intelectuales, cabe destacar que las que más frecuentes son la limitación visual y para caminar. En este sentido, poco más del 8% tiene problemas asociados a la vista (480 personas), en tanto que el 5% presenta dificultades para movilizarse (289).

Por otro lado, aproximadamente un 9% de la población en riesgo depende de actividades pertenecientes al sector primario; sector que ha sido históricamente muy sensible a los efectos de las sequías. Entre los principales productos se cuenta el cultivo de arroz, melón, sandía y mango, entre

otros; así como la ganadería de doble propósito y áreas de cultivo de pastos.

A pesar de lo anterior, la mayoría se dedica a la generación de bienes y servicios, es decir, el sector terciario, que ha estado creciendo gradualmente en los últimos diez años, pasando de un 42% en el año 2000 a más del 50% de la población económicamente activa (PEA). En este sentido, las actividades económicas que concentran la mayoría de personas en alto riesgo son el comercio y la reparación de vehículos, así como la administración pública y la enseñanza.

En la figura 61 se presenta la distribución de la PEA en las diferentes actividades productivas de acuerdo con el censo del 2011.



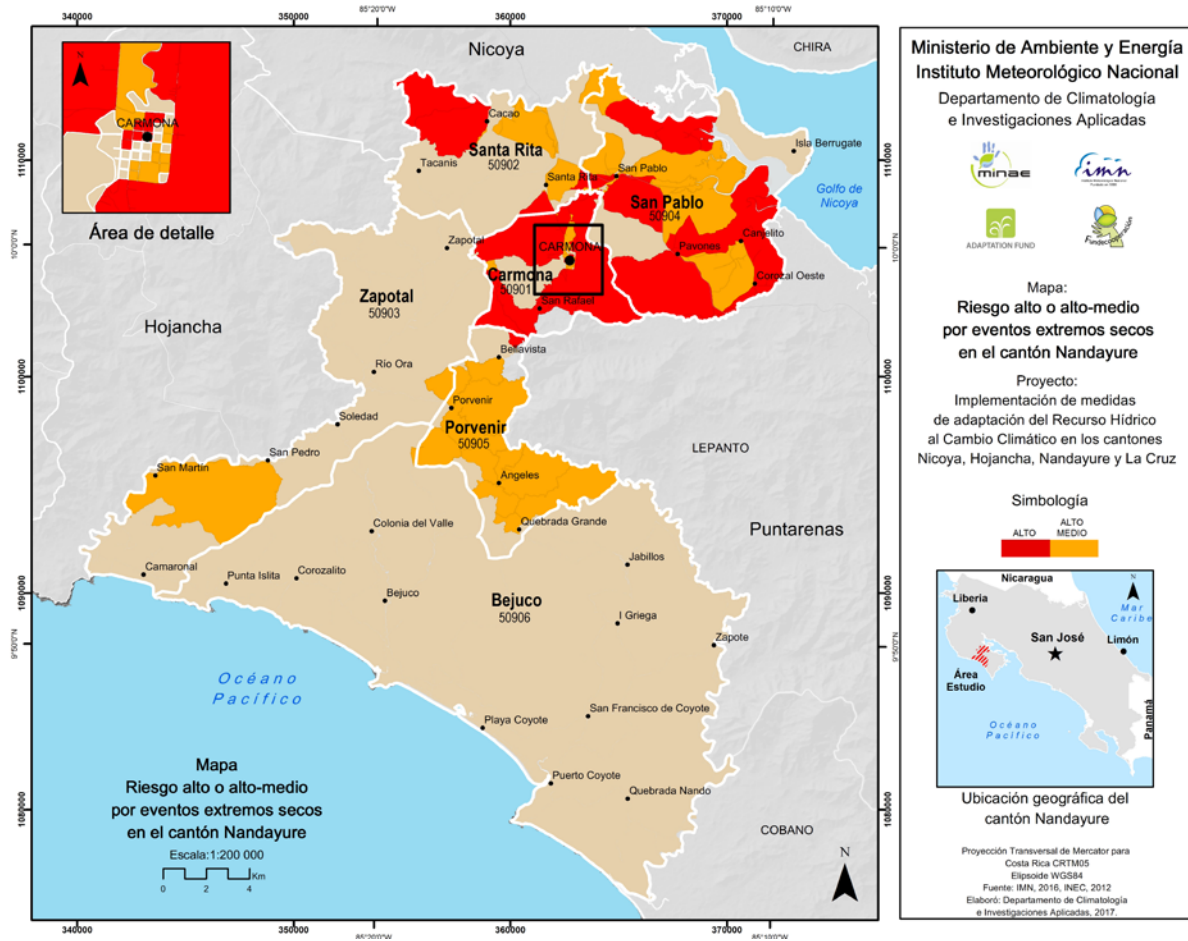


Figura 59. Índice de Riesgo alto y medio ante eventos extremos secos para el cantón de Nandayure.

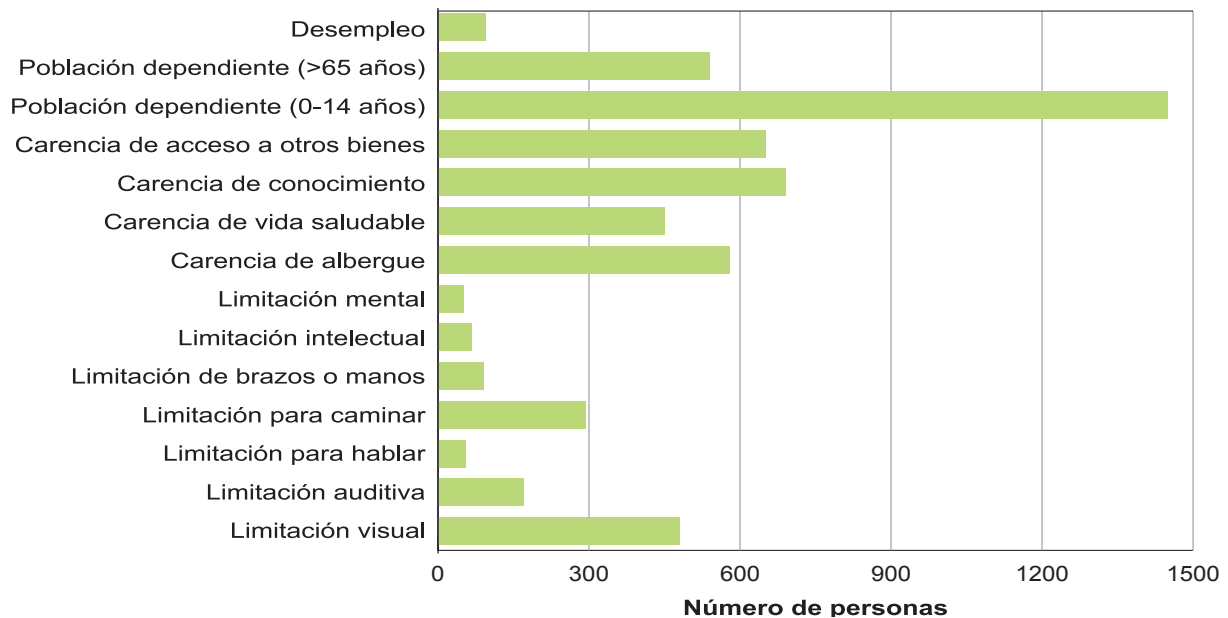


Figura 60. Características de la población en mayor riesgo ante eventos secos extremos. Cantón de Nandayure.

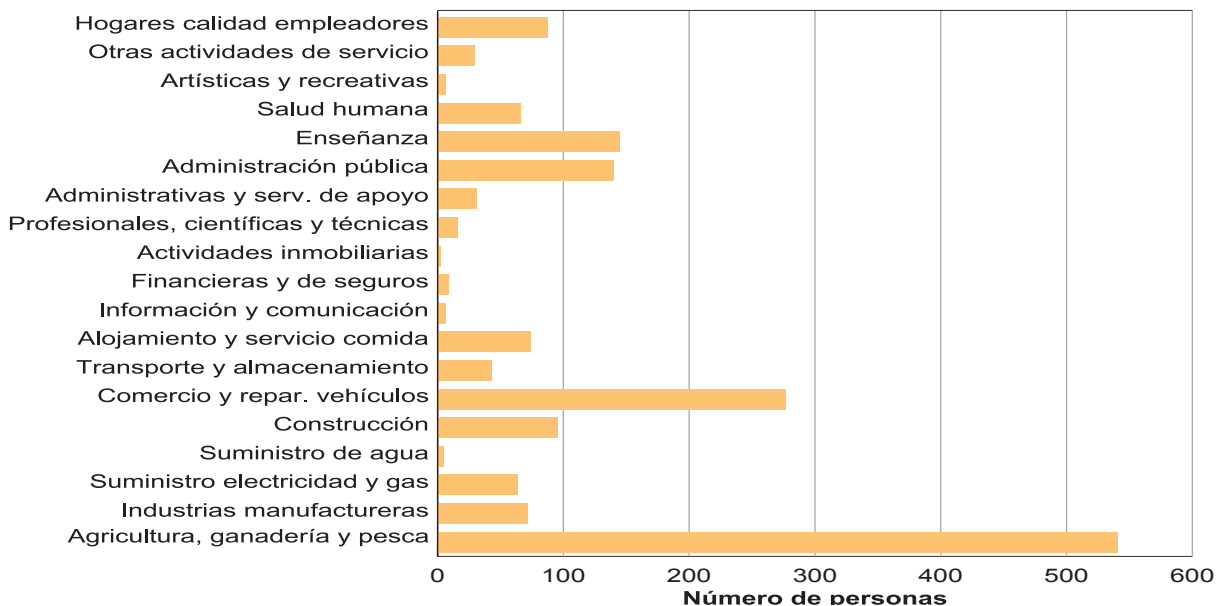


Figura 61. Número de personas por actividad económica a la que se dedica la población en mayor riesgo ante eventos secos extremos. Cantón de Nandayure.

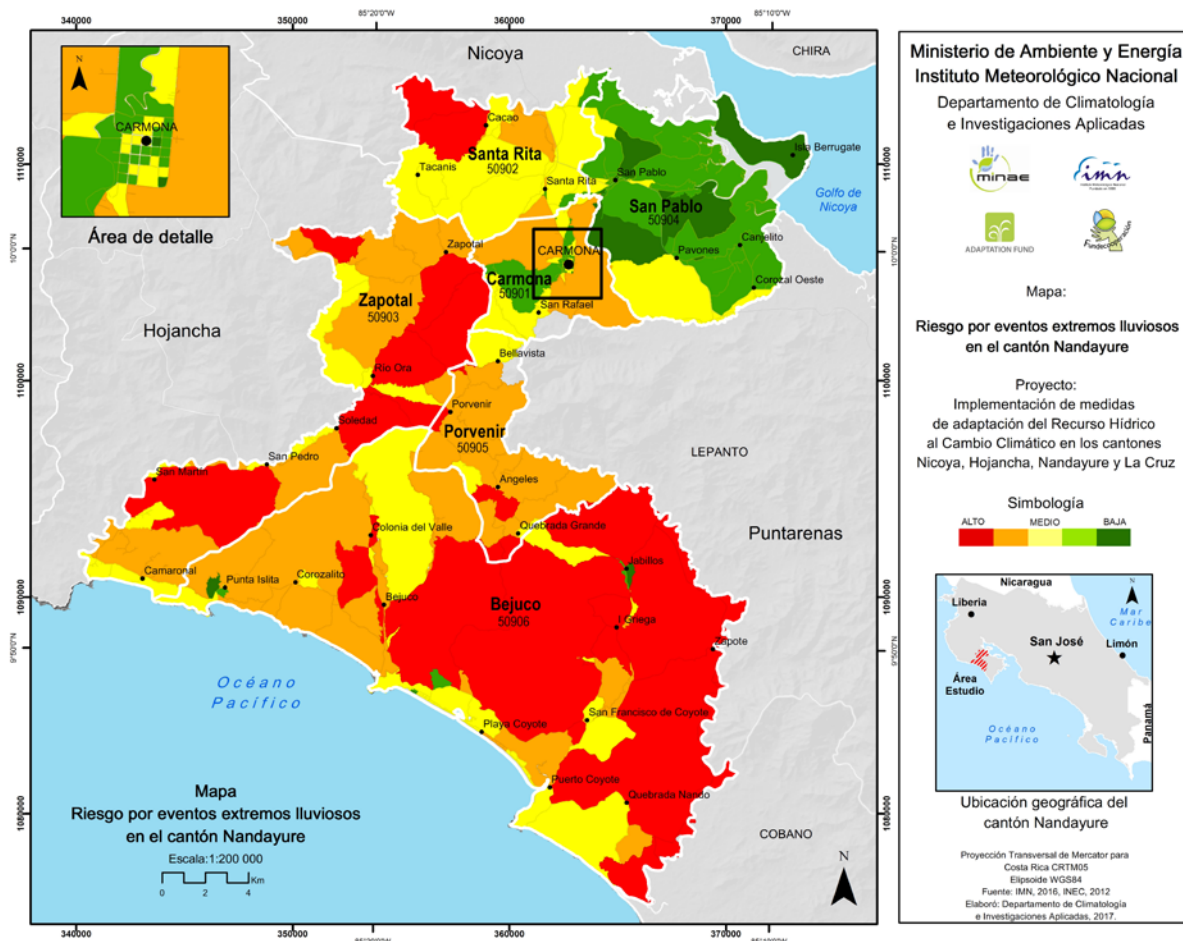


Figura 62. Índice de Riesgo ante eventos extremos lluviosos para el cantón de Nandayure.

3.4.8. *Análisis de riesgo ante eventos extremos lluviosos*

En la figura 62, se muestra la distribución del riesgo ante eventos extremos lluviosos en este cantón. Este tipo de eventos hace referencia a períodos de fuertes lluvias que ocasionan inundaciones en poblados ubicados en las planicies de inundación de ríos, deslizamientos y cabezas de agua. Tal como puede observarse, las áreas de mayor riesgo son más extensas, en comparación con la afectación de eventos secos, y se localizan de la parte central y hacia el sureste de Nandayure. En contraste, las UGM localizadas hacia el golfo de Nicoya, manifiestan los valores más bajos de este índice.

La figura 63 muestra las UGM con valores de riesgo alto y alto-medio, ubicadas principalmente en los distritos de Bejuco, Zapotal y Porvenir, y en mucha menor medida, en Santa Rita y Carmona. El distrito de San Pablo presenta un riesgo bajo o muy bajo. De acuerdo con esto, las comunidades más afectadas serían, Puerto Coyote, Zapote, I Griega, Bejuco, San Francisco, Corozalito, Ángeles, San Pedro, Soledad, Porvenir, Río Ora y Cacao. Bejuco y Zapotal son los distritos con mayor cantidad de personas en riesgo, más del 45% y 18%, respectivamente.

La figura 64 muestra la caracterización socioeconómica de esta población. En total, se identificaron 5.623 personas en condiciones de riesgo alto y alto-medio, cuya principal característica es

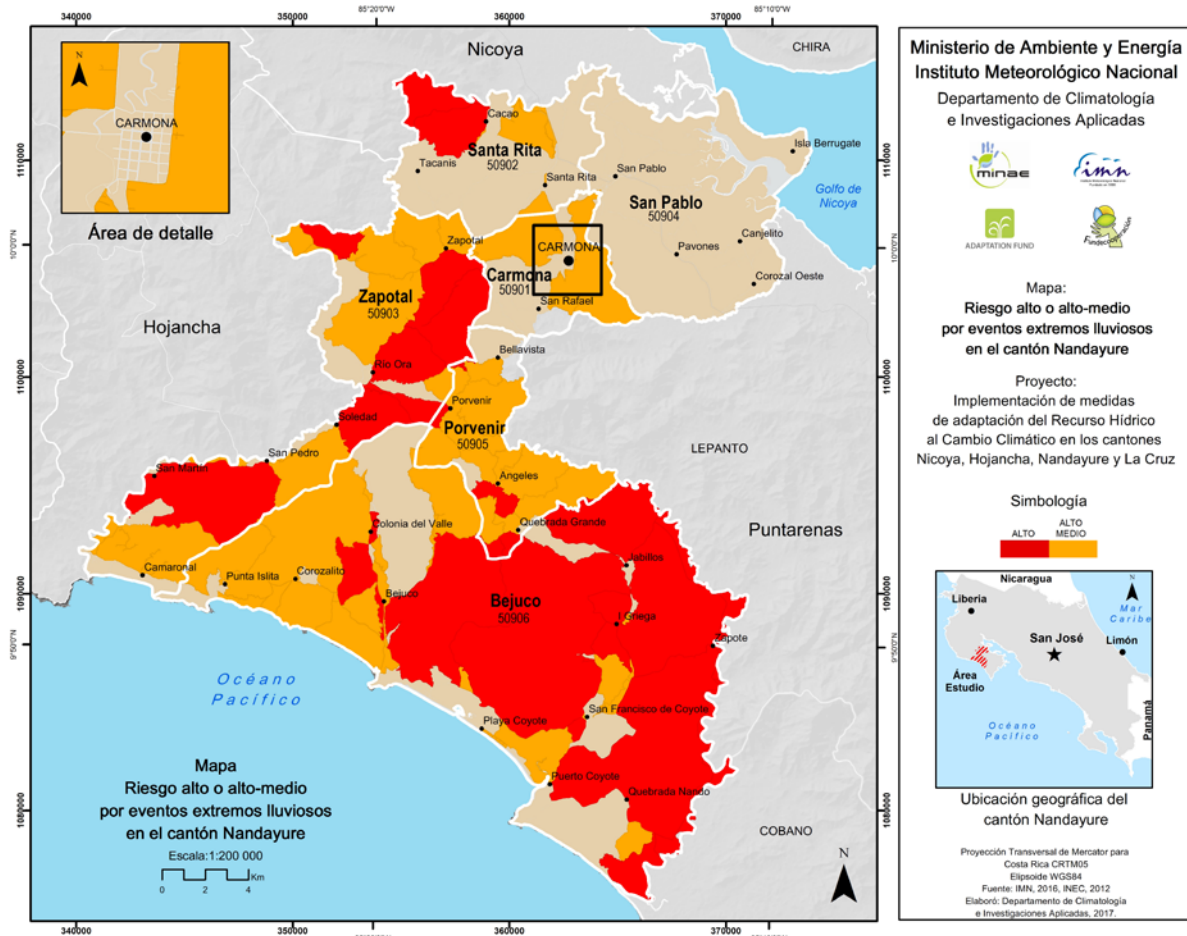


Figura 63. Índice de Riesgo alto y medio ante eventos extremos lluviosos para el cantón de Nandayure.

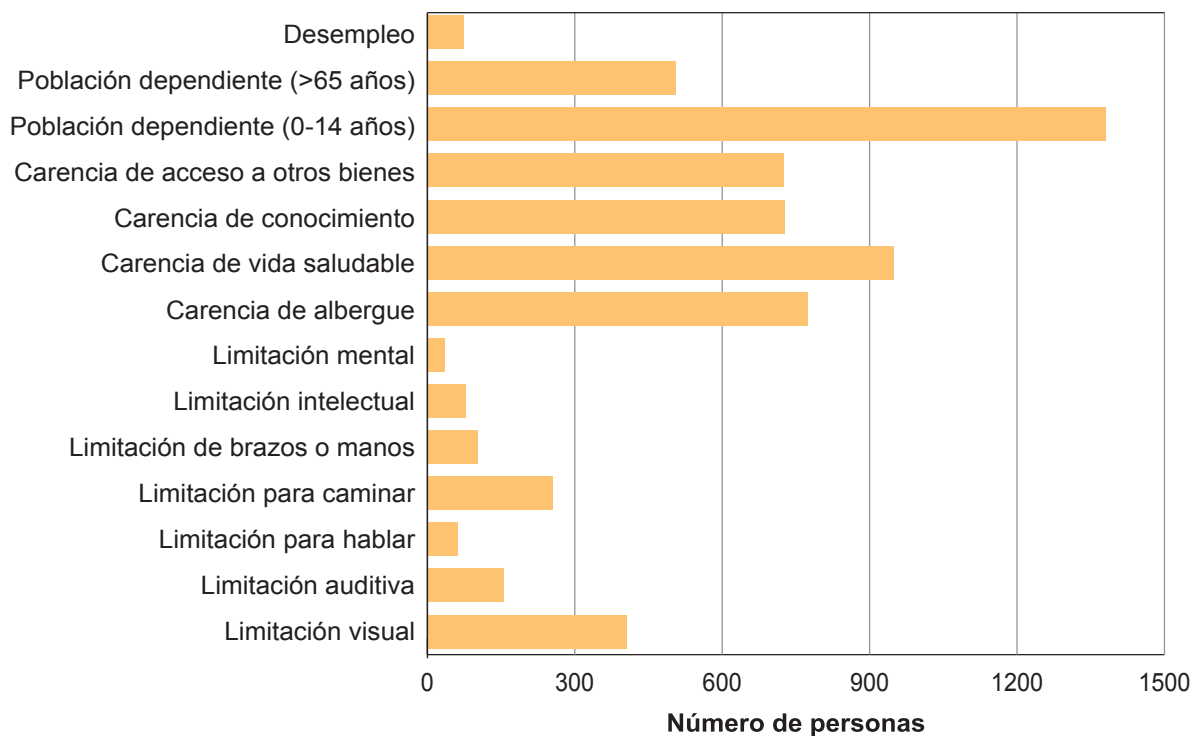


Figura 64. Características de la población en mayor riesgo ante eventos lluviosos extremos. Cantón de Nandayure.

su dependencia por grupos de edad; el 24% corresponden a niños (0 a 14 años) y un 9% son adultos mayores de 65 años, es decir, 1.387 y 508 personas, respectivamente. Otro aspecto que caracteriza a esta población es que la mayoría presenta algún tipo de Necesidad Básica Insatisfecha (NBI); sin embargo, a diferencia del riesgo por eventos extremos secos, la principal carencia la constituyen el acceso a una vida saludable (un 17% de la población en riesgo), y la carencia de albergue digno (alrededor de un 14%). Por otro lado, entre las limitaciones físicas e intelectuales, la que más se presenta es la discapacidad visual, seguida de la limitación para caminar. Existen en Nandayure unas 408 personas con problemas de la vista y unas 256 que tiene dificultades para movilizarse.

Respecto a las actividades económicas, la mayoría de las personas están fuera de la fuerza de trabajo, siendo que para el censo del año 2011,

únicamente un 31% se encontraba trabajando. Como se aprecia en la figura 65, a la agricultura, y a la ganadería y pesca, se dedican unas 674 personas, es decir, un 40%. El sector terciario constituye el de mayor crecimiento; un 47% de la población activa se dedicaba a actividades relacionadas con la producción de bienes y servicios. Cabe destacar que, una cantidad significativa de éstas (197 en total) trabaja en servicios de alojamiento y alimentación, lo cual puede estar muy ligado al desarrollo del turismo nacional e internacional, que aprovecha los paisajes montañosos y las playas del litoral pacífico para realizar este tipo de inversión en el cantón. .

### 3.4.9. Conclusión

En conclusión, Nandayure es un cantón cuyo riesgo se encuentra geográficamente polarizado. Los eventos de sequías hacia la cuenca del golfo

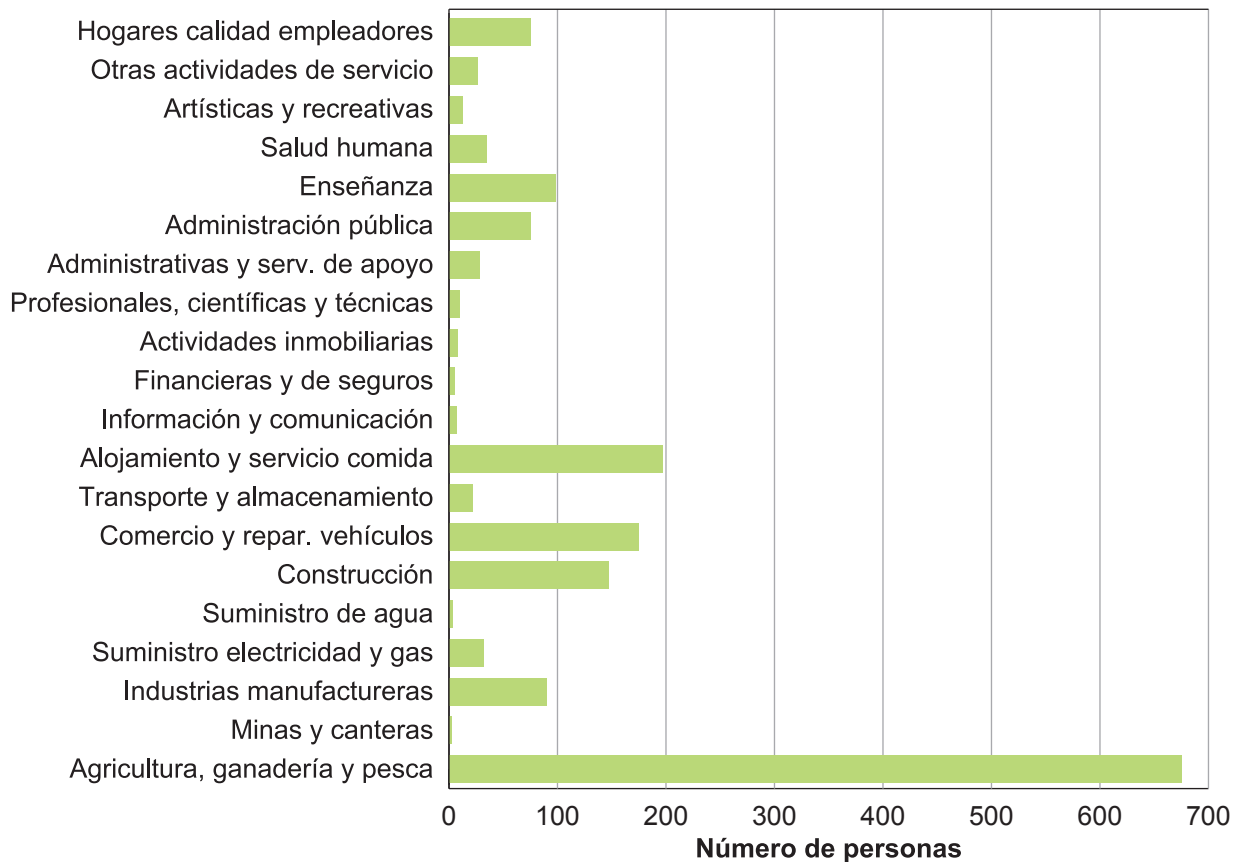


Figura 65. Número de personas por actividad económica a la que se dedica la población en mayor riesgo ante eventos lluviosos extremos. Cantón de Nandayure.

de Nicoya se consideran más severos y con mayor afectación. En tanto que, en los cerros de Nicoya y hacia la costa del Pacífico el riesgo corresponde principalmente a eventos lluviosos. En este sentido, se podría afirmar que la mayor parte de la

población del cantón presenta algún tipo de riesgo. La distribución por grupos de edad es un factor primordial por considerar, puesto que existe una cantidad significativa de niños y adultos mayores en el cantón bajo esta condición.



## 4. CONCLUSIONES

Los niveles de riesgo que se estiman en este estudio no son comparables entre los cuatro cantones. A pesar de que la formulación y la metodología aplicada es la misma, y que los cuatro cantones analizados pertenecen a la misma región climática, el nivel de riesgo identificado es muy particular para cada distrito y UGM del cantón. No se pueden comparar entre cantones, pues sus realidades son diferentes, la única comparación válida es la intra cantonal, porque se entiende que los resultados deben ser validados y utilizados de forma local, antes que regional.

La herramienta que se presenta es una composición simple de una realidad compleja. El uso de indicadores puede aproximar una tendencia y de alguna manera servir de guía para una exploración más detallada, por eso, la validación de los resultados con las organizaciones locales, es indispensable.

Los resultados a partir de índices integrales constituyen un reto de interpretación que debe ser bien entendido para evitar falsas expectativas en el uso y la certidumbre de estos resultados.

En este sentido, el riesgo que se identifica corresponde a los lugares donde vive gente vulnerable pero altamente amenazada, que en su mayoría corresponde con personas que viven en

condiciones marginales, o bien, grupos menos vulnerables que viven en sitios donde la falta de agua durante una sequía o el exceso de agua durante lluvias intensas, los pueden llevar a perder bienes y recursos. No son mapas de inundación ni mapas de sequías. Son mapas que presentan espacialmente dónde se encuentran los grupos poblacionales prioritarios para la atención y prevención ante eventos hidrometeorológicos extremos. Es probable que un mapa de una inundación histórica presente un área de afectación más amplia o concentrada y que un mapa de una sequía histórica sea mucho más extenso que el área de un solo cantón. Los mapas de riesgo a nivel de UGM como los que se presentan en este estudio, van a dibujar el detalle del tejido social que habita las zonas impactadas por eventos.

Por otra parte, los mapas no muestran un patrón claro de asentamiento de poblaciones en riesgo. Conviven juntas comunidades con diferentes niveles de vulnerabilidad sin un patrón definido. Al momento de presentarse un evento extremo los corredores de inundación o de sequía van a impactar en forma regional. La dimensión del impacto y las posibilidades de reconstrucción sí estarán relacionadas con la diversidad de los niveles de riesgo identificados.





## 5. LITERATURA CITADA

- Alvarado, L.F. (2014a). *Pronóstico climático estacional setiembre-noviembre del 2015*. Departamento de Climatología e Investigación Aplicada. Instituto Meteorológico Nacional. San José, Costa Rica. Boletín Técnico. 6p.
- Alvarado, L. F. (2014b). *Amenaza climática actual: el ENOS, laboratorio del posible escenario de cambio climático a corto plazo*. In: Retana, J.; Alvarado, L.; Sanabria, N.; Córdoba, J.; Villalobos, R.; Solano, J.; Rojas, N.; Hernández, K.; Solera, M. y Jiménez, E. 2014. Seguridad alimentaria y el cambio climático en Costa Rica: Granos Básicos. Instituto Meteorológico Nacional, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Ministerio de Ambiente y Energía. 50-60pp.
- Brauch, H. (2005). *Threats, challenges, vulnerabilities and risks in environmental and human security*. United Nations University, Institute for Environmental and Human Security (UNU-EHS). Germany. Studies of the University: Research Counsel, Education (SOURCE). N°1. 100p.
- Campos, E.; Vásquez, J. y Herrera, R. (2015). *Programa de gobierno. Alcaldía Municipal de Hojancha*. (En línea). Recuperado de <http://www.nacion.com/gnfactory/investigacion/2016/elecciones-municipales/candidatos/503200116/plan.pdf>.
- Céspedes, V.H. y Jiménez, R. (2006). *Pobreza en Costa Rica*. Tercera Jornada Anual de la Academia en Centroamérica. Academia de Centroamérica, Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), Banco Mundial, Centro Centroamericano de Población, Fundación Konrad Adenauer. San José, Costa Rica. 102p.

- Córdoba, G. y Fermín, C. (2013). *Diagnóstico de comunidades costeras de los distritos de Sámara y Nosara del cantón de Nicoya, Guanacaste*. Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos, Dirección de Vivienda y Asentamientos Humanos. San José, Costa Rica. 165p.
- Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (s.f). *Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo N°8488*. San José, Costa Rica. CNE. 29p.
- Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (2014). *Gestión municipal del riesgo de desastres. Normas y elementos básicos para su inclusión en el ordenamiento territorial. Énfasis en prevención, control y regulación territorial*. San José, Costa Rica. CNE. 48p.
- ECURED (2017). *Conocimiento de todo y para todos*. (En línea). Recuperado de: <https://www.ecured.cu/Nandayure>
- Editorial Digital de la Imprenta Nacional. (2017). *División Territorial Administrativa de la República de Costa Rica*. Decreto Ejecutivo 40184-MEP. 9 de enero 2017. Alcance 52. Gaceta 48 del 8 de marzo de 2017. San José, Costa Rica. 277p.
- United States Environmental Protection Agency. (2016). *El cambio climático y la salud de personas con discapacidad*. (en línea). EPA430.F-16-060. 4p. Recuperado de: <https://espanol.epa.gov/sites/production-es/files/2016-09/documents/disabilities-health-climate-change-sp.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2012). *Estudio de caracterización del Corredor Seco Centroamericano*. Proyecto Regional Corredor Seco Centroamericano. FAO-Acción Contra el Hambre. Protección Civil. Tegucigalpa, Honduras: Ideas Litográficas. 90p.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). *Estudio de caso sobre investigación y extensión campesina. Proceso exógeno. El caso de Hojancha*. (En línea) Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/x5601s/x5601s05.htm>
- Instituto de Desarrollo Rural. (2014). *Plan de Desarrollo Rural Territorial Liberia La Cruz. 2015-2020*. San José, Costa Rica. 217p.
- Instituto de Desarrollo Rural. (2016). *Plan de Desarrollo Rural Territorial. 2016-2021*. Consejo Territorial de Desarrollo Rural Nandayure-Hojancha-Nicoya. San José, Costa Rica. 86p.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2017). *Porcentaje de hogares en pobreza*. (En línea). Recuperado de: <http://www.inec.go.cr/>.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica. (2011). *Censo 2011. X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda. Resultados Generales*. Área de Censos de Población y Vivienda. San José, Costa Rica. 1Ed. 140p.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica. (2011a). *Clasificación de las actividades económicas de Costa Rica (CAECR-2011). Estructuras y notas explicativas*. Vol.1, SEN-INEC.CGUD. San José, Costa Rica. 453p.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica. (2014). *VI Censo Nacional Agropecuario. Manual para la Supervisión*. INEC-Sector Agroalimentario. San José, Costa Rica. 44p.

- Méndez, F. y Trejos, J.D. (2001). *Mapa de carencias críticas para el año 2000*. Instituto Nacional de Estadística y Censos. INEC. San José, Costa Rica. 33p.
- Mesén, D. (2015). *Análisis y cartografía del riesgo por bajas presiones en Costa Rica, para el período 1981 – 2011*. Universidad Nacional. Sistema de Estudios de Posgrados. Escuela de Ciencias Geográficas. Universidad de Costa Rica. Sistema de Estudios de Posgrado en Geografía. Trabajo Final de Graduación sometido a la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Geografía, para optar por el grado de Magíster en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Montes de Oca. 96p.
- Mesén, D. (2016). *Primer Informe*. Proyecto: Apoyo al Programa Nacional de Cambio Climático en Costa Rica. Mejora de la capacidad de mitigación y adaptación en Costa Rica. IMN-Cooperación Española. San José, Costa Rica. 43p.
- Olivera, M.; Córdoba, G. y Escobar, C. (2012). *Diagnóstico socio cultural y físico espacial de las comunidades ubicadas en el corredor fronterizo. Cantón de La Cruz, Guanacaste*. Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos. Rectoría del sector vivienda y ordenamiento territorial. San José, Costa Rica. 76p.
- Partido Liberación Nacional. (2015). *Plan de Trabajo. Alcaldía Municipal de Nandayure*. Elecciones municipales. Febrero 2016. Partido Liberación Nacional. San José, Costa Rica. 21p.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2006). *Resumen Informe sobre Desarrollo Humano. Más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua*. Mundi Prensa Libros SA. Castelló, Madrid, España. 57p.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2008). *Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: solidaridad frente a un mundo dividido*. Mundi Prensa Libros SA. Castelló, Madrid, España. 386p.
- Retana, J. y Villalobos, R. (2000). Caracterización pluviométrica de la fase cálida de ENOS en Costa Rica con base en probabilidades de ocurrencia de eventos en tres escenarios: seco, normal y lluvioso. *Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos*. 7(2):117-124
- Retana, J.; Villalobos, R.; Campos, M. y Chacón, A. (2005). *Estimación del riesgo del sistema hídrico de la zona noroeste del Valle Central de Costa Rica ante los efectos de eventos meteorológicos extremos*. Gestión de Desarrollo, Instituto Meteorológico Nacional. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) – Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC). Proyecto: Fomento de las Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba. 12p.
- Retana, J.; Araya, C.; Sanabria, N.; Alvarado, L.; Solano, J.; Barrientos, O.; Solera, M.; Alfaro, M. y Araya, D. (2011). *Análisis del riesgo actual del sector hídrico de Costa Rica ante el cambio climático para contribuir a mejorar el desarrollo humano*. MINAET-IMN-PNUD. San José, Costa Rica. 98p.
- Retana, J.; Alvarado, L.; Araya, C.; Sanabria, N.; Solano, J.; Solera, M. y Alfaro, M. (2012). Caracterización del corredor seco en Costa Rica. *Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos*. 11(1):18-28.

- Retana, J.; Alvarado, L; Sanabria, N.; Córdoba, J.; Villalobos, R.; Solano, J.; Rojas, N.; Hernández, K.; Solera, M. y Jiménez, E. (2014). *Seguridad alimentaria y el cambio climático en Costa Rica: Granos Básicos*. Instituto Meteorológico Nacional, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Ministerio de Ambiente y Energía. 96p.
- Retana, J.; Calvo, M.; Sanabria, N.; Córdoba, J.; Calderón, K. y Prado, K. (2017). *Riesgo ante eventos hidrometeorológicos extremos en Liberia, Carrillo, Matina y Talamanca*. Proyecto: Apoyo al Programa Nacional de Cambio Climático en Costa Rica. Mejora de la Capacidad de Mitigación y Adaptación de Costa Rica. MINAE, IMN, DCC, MIDEPLAN, Cooperación Española. Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas, Instituto Meteorológico Nacional. San José, Costa Rica. 112p
- Street, R. (2007). *Adaptación al cambio climático: un reto y una oportunidad para el desarrollo*. In: OMM, 2009. Afrontando los retos del desarrollo. OMM 56(3):174-178.
- Villagrán, J.C.(2006). *Vulnerability. A conceptual and metodological review*. United Nations University, Institute for Environmental and Human Security (UNU-EHS). Germany. Studies of the University: Research Counsel, Education (SOURCE). N°4. 64p.



