

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA
GEÓGRAFA EN GESTIÓN AMBIENTAL

“PERCEPCIÓN SOCIAL DEL RIESGO FRENTE A INUNDACIONES EN EL CANTÓN
SANTA CRUZ, PROVINCIA DE GALÁPAGOS, ECUADOR.”

DEYSI KARINA GUAMUSHIG SILVA

DIRECTOR: MSc. SANTIAGO JARAMILLO

QUITO, 2018

DEDIDACTORIA

A mi Dios celestial, que con su amor y fortaleza otorgada me ha permitido superar cada momento de debilidad,

A mis padres, pilares de mi fuerza y sabiduría, que con su confianza e infinito amor me motivan a alcanzar grandes metas en la vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por la vida, salud y familia, por ser mi guía en todo momento y conceder la culminación de mis estudios con éxito.

A mis padres, mi mayor tesoro y bendición, quienes con su apoyo, sacrificio y confianza contribuyeron en el logro de mis ideales demostrándome que el esfuerzo es el único medio para alcanzar el éxito. Todo lo que soy se lo debo a ustedes.

A cada uno de los maestros de la carrera de Geografía y Medio Ambiente, que con sus conocimientos y experiencias compartidas han aportado en mi formación académica y personal.

A mi tutor, Santiago Jaramillo, por su paciencia, orientación y apoyo destinado al desarrollo del trabajo investigativo.

A todos los que han contribuido directa o indirectamente a mi formación y ejecución del proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I.....	1
GENERALIDADES	1
1.1. Justificación.....	1
1.2. Planteamiento del problema	2
1.2.1. Preguntas de Investigación.....	3
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Marco teórico y conceptual	4
1.4.1. Antecedentes	4
1.4.2. Marco teórico	5
1.4.3. Marco conceptual	8
1.5. Marco metodológico	9
CAPÍTULO II	13
CARACTERIZACIÓN DE LAS DINÁMICAS TERRITORIALES Y RELACIONES FUNCIONALES	13
2.1. Aspectos ambientales	13
2.1.1. Ubicación geográfica.....	13
2.1.2. Relieve.....	13
2.1.3. Geología	13
2.1.4. Suelos	14
2.1.5. Uso y cobertura del suelo	14
2.1.6. Clima	15
2.1.7. Recursos no renovables existentes de valor económico, energético y/o ambiental	16
2.1.8. Recursos naturales degradados y sus causas	16
2.1.9. Impacto y niveles de contaminación en el entorno ambiental.....	17
2.1.10. Ecosistemas frágiles y prioridades de conservación	18
2.1.11. Proporción y superficie del territorio bajo conservación o manejo ambiental	19
2.1.12. Ecosistemas para servicios ambientales	19
2.1.13. Agua	20
2.1.14. Aire.....	20
2.1.15. Amenazas y peligros	21

2.2. Aspectos sociales	21
2.2.1. Análisis demográfico.....	21
2.2.2. Educación.....	22
2.2.3. Salud.....	23
2.2.4. Organización y tejido social.....	23
2.2.5. Grupos étnicos.....	24
2.2.8. Movimientos migratorios y vectores de movilidad humana	24
2.2.9. Acceso a servicios	24
2.3. Aspectos económicos	25
2.3.1. Trabajo y empleo.....	25
2.3.2. Relación entre sectores económicos: primario, secundario, terciario vs población económicamente activa vinculada a cada uno de ellos	25
2.3.3. Principales actividades económico-productivas del territorio según ocupación por PEA ..	25
2.3.4. Seguridad y Soberanía Alimentaria.....	26
2.3. Aspecto político institucional.....	26
2.3.1. Instrumentos de planificación y ordenamiento territorial vigentes o existentes en el gobierno autónomo descentralizado.....	26
2.3.2. Mapeo de actores públicos, privados, sociedad civil	27
2.3.3. Estructura y capacidades del gobierno autónomo descentralizado para la gestión del territorio.....	29
2.4. Aspectos normativos	29
2.4.1. Competencia Nacional	30
2.4.2. Competencia Local.....	31
2.5. Modelo territorial actual.....	31
CAPÍTULO III.....	33
NIVELES DE VULNERABILIDAD Y RIESGO DE DESASTRES FRENTE A INUNDACIONES	33
3.1. Vulnerabilidad social.....	33
3.1.1. Vulnerabilidad social de la variable Educación	35
3.1.2. Vulnerabilidad social de la variable Empleo.....	35
3.1.3. Vulnerabilidad social de la variable Población	36
3.1.4. Vulnerabilidad social de la variable Pobreza	36
3.1.5. Resultado final de la vulnerabilidad social.....	36
3.2. Vulnerabilidad física	37

3.3. Vulnerabilidad económica.....	38
3.3.1. Análisis de variables económicas.....	41
3.3.2. Resultado final de la vulnerabilidad económica.....	41
3.4. Niveles de peligrosidad por inundación	42
3.4.1. Metodología para la elaboración del mapa de amenazas por inundaciones del cantón Santa Cruz	42
3.4.2. Mapa de susceptibilidad de inundación por pendientes en Santa Cruz.....	47
3.4.3. Mapa de susceptibilidad de inundación por cobertura vegetal en Santa Cruz	49
3.4.4. Mapa de susceptibilidad de inundación por precipitaciones en Santa Cruz.....	51
3.4.5. Mapa de susceptibilidad de inundación por textura del suelo en Santa Cruz.....	53
3.4.6. Mapa de susceptibilidad de inundación por geomorfología en Santa Cruz	55
.....	56
3.4.7. Mapa de amenazas por inundación del cantón en Santa Cruz.....	57
3.5. Niveles de riesgo frente a inundaciones	59
3.5.1. Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por condiciones de vida en Santa Cruz.....	62
3.5.2. Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por percepción del riesgo en Santa Cruz	63
3.5.3. Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por uso de telefonía celular en Santa Cruz	64
3.5.4. Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por eliminación de basura en Santa Cruz.....	66
3.5.5. Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por densidad poblacional en Santa Cruz.....	67
3.5.6. Mapa de vulnerabilidad social a inundaciones del cantón Santa Cruz.....	69
3.5.7. Mapa de riesgo a inundaciones del cantón Santa Cruz	71
CAPÍTULO IV	73
CARACTERIZACIÓN Y NIVELES DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL DEL RIESGO DE INUNDACIÓN	73
4.1. Aspectos personales y percepción general de los jefes de hogar	73
4.2. Percepción de la amenaza	85
4.3. Percepción de la vulnerabilidad	90
4.4. Percepción de la capacidad de respuesta y prevención	94
4.5. Percepción del riesgo de desastre.....	101
4.6. Factores sociales y culturales que inciden en la percepción.....	108
4.7. Percepción de la gestión de riesgos.....	108
4.8. Percepción de la gestión institucional frente a emergencia.....	109

CAPÍTULO V	110
LINEAMIENTOS PARA LA REDUCCIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO FRENTE A INUNDACIÓN	110
5.1. Prevención y reducción de riesgos	111
5.2. Preparación y respuesta.....	112
5.3. Recuperación.....	113
CAPÍTULO VI.....	114
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	114
6.1. Conclusiones	114
6.2. Recomendaciones.....	115
6.3. Bibliografía	117
6.4. Anexos.....	124
6.4.1. Anexo 1. Encuesta de percepción del riesgo de inundaciones en el cantón Santa Cruz.....	124
6.4.2. Anexo 2. Mapa de alcantarillas en las vías del área rural del cantón Santa Cruz ...	127
6.4.3. Anexo 3. Registro fotográfico	127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de suelos en Santa Cruz.....	14
Tabla 2. Fajas Climáticas de Santa Cruz.....	15
Tabla 3. Niveles de contaminación en el entorno ambiental, cantón Santa Cruz.....	17
Tabla 4. Ecosistemas del cantón Santa Cruz.....	18
Tabla 5. Amenazas naturales en el cantón Santa Cruz.....	21
Tabla 6. Distribución de la población en el cantón Santa Cruz en relación a grandes grupos de edad	22
Tabla 7. Nivel de instrucción de la población en el cantón santa Cruz.....	22
Tabla 8. Actores involucrados en la gestión territorial en Santa Cruz	27
Tabla 9. Normativa de competencia nacional para gestión de riesgo de desastres	30
Tabla 10. Normativa de competencia local para gestión de riesgo de desastres	31
Tabla 11. Matriz de variables e indicadores y grado de vulnerabilidad social.....	34
Tabla 12. Porcentaje y ponderación de la vulnerabilidad social de educación	35
Tabla 13. Porcentaje y ponderación de la vulnerabilidad social de empleo.....	35
Tabla 14. Porcentaje y ponderación de la vulnerabilidad social de población.....	36
Tabla 15. Porcentaje y ponderación de la vulnerabilidad social de pobreza.....	36
Tabla 16. Vulnerabilidad social del cantón Santa Cruz	37
Tabla 17. Matriz de variables e indicadores y grado de vulnerabilidad económica.....	40
Tabla 18. Porcentaje y ponderación de indicadores de vulnerabilidad económica.....	41

Tabla 19. Vulnerabilidad económica del cantón Santa Cruz	42
Tabla 20. Criterios utilizados en la elaboración del mapa de inundación del cantón Santa Cruz	44
Tabla 21. Matriz de Saaty para ponderación de variables de amenaza de inundaciones	46
Tabla 22. Ponderación de pendientes del cantón Santa Cruz.....	47
Tabla 23. Ponderación de cobertura vegetal del cantón Santa Cruz	49
Tabla 24. Ponderación de precipitaciones del cantón Santa Cruz.....	51
Tabla 25. Ponderación de textura del suelo del cantón Santa Cruz.....	53
Tabla 26. Ponderación de geomorfología del cantón Santa Cruz	55
Tabla 27. Criterios utilizados en la elaboración del mapa vulnerabilidad social a inundaciones del cantón Santa Cruz	59
Tabla 28. Matriz de Saaty para ponderación de variables de vulnerabilidad social frente a inundaciones.....	61
Tabla 29. Ponderación de pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) del cantón Santa Cruz.....	62
Tabla 30. Ponderación de percepción del riesgo del cantón Santa Cruz.....	63
Tabla 31. Ponderación de acceso a medios de comunicación del cantón Santa Cruz.....	64
Tabla 32. Ponderación de eliminación de basura del cantón Santa Cruz	66
Tabla 33. Ponderación de densidad poblacional del cantón Santa Cruz	67
Tabla 34. Sexo del jefe de hogar	73
Tabla 35. Jefes de hogar por rangos de edad.....	74
Tabla 36. Nivel educativo del jefe de hogar.....	75
Tabla 37. Situación laboral del jefe de hogar	75
Tabla 38. Tenencia de la vivienda del jefe de hogar	76
Tabla 39. Tiempo de residencia del jefe de hogar.....	77
Tabla 40. Hogares con temor de ser afectados por inundaciones.....	78
Tabla 41. Afectaciones a los miembros del hogar por causa de inundaciones.....	79
Tabla 42. Afectación a familiares o amigos por causa de inundaciones	80
Tabla 43. Hogares que han transitado por vías inundadas	80
Tabla 44. Hogares que consideran a las inundaciones como efectos de la sociedad	81
Tabla 45. Grado de afectación causada por inundaciones.....	82
Tabla 46. Disposición de los habitantes para vivir en otro lugar	83
Tabla 47. Razón para permanecer en la comunidad amenazada por inundaciones.....	83
Tabla 48. Efectos provocados por inundaciones	86
Tabla 49. Frecuencia de inundaciones	87
Tabla 50. Origen de inundaciones.....	88
Tabla 51. Evolución del impacto causado por inundaciones	89
Tabla 52. Vulnerabilidad de la vivienda	90
Tabla 53. Vulnerabilidad de actividades	91
Tabla 54. Vulnerabilidad de personas y familiares	92
Tabla 55. Obstáculos de aislamiento en posible catástrofe	93
Tabla 56. Capacitación de los hogares en caso de emergencia	95
Tabla 57. Capacidad de respuesta ante una emergencia.....	96
Tabla 58. Prevención de daños.....	96
Tabla 59. Actividades para prevención de daños	97

Tabla 60. Conocimiento de las áreas de seguridad	98
Tabla 61. Medidas de autoprotección ante amenazas de inundación	99
Tabla 62. Percepción de comunidad organizada	100
Tabla 63. Matriz de Saaty para ponderación de variables de percepción de amenaza frente a inundación	102
Tabla 64. Matriz de Saaty para ponderación de variables de percepción de vulnerabilidad frente a inundación	103
Tabla 65. Matriz de Saaty para ponderación de variables de percepción de capacidad de respuesta frente a inundación	104
Tabla 66. Matriz de Saaty para ponderación de variables de percepción del riesgo de inundación	105
Tabla 67. Ponderación final de criterios de jerarquía 1 y 2 resultantes de la matriz de Saaty	106
Tabla 68. Rangos para determinar el nivel de percepción del riesgo de desastres frente a inundaciones	107

ÍNDICE DE FLUJOGRAMAS

Flujograma 1. Modelo circular de comportamiento geográfico	6
Flujograma 2 Marco metodológico	12
Flujograma 3. Mapa de susceptibilidad a inundación por pendientes del cantón Santa Cruz	47
Flujograma 4. Mapa de susceptibilidad a inundación por cobertura vegetal del cantón Santa Cruz	49
Flujograma 5. Mapa de susceptibilidad a inundación por precipitación del cantón Santa Cruz	51
Flujograma 6. Mapa de susceptibilidad a inundación por textura del suelo del cantón Santa Cruz	53
Flujograma 7. Mapa de susceptibilidad a inundación por geomorfología del cantón Santa Cruz	55
Flujograma 8. Mapa de amenazas por inundación del cantón Santa Cruz	57
Flujograma 9. Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por condiciones de vida del cantón Santa Cruz	62
Flujograma 10. Mapa de vulnerabilidad social a inundaciones por percepción del riesgo del cantón Santa Cruz	63
Flujograma 11. Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por acceso a medios de comunicación del cantón Santa Cruz	64
Flujograma 12. Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por eliminación de basura del cantón Santa Cruz	66
Flujograma 13. Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por densidad poblacional del cantón Santa Cruz	67
Flujograma 14. Mapa de vulnerabilidad social a inundaciones del cantón Santa Cruz	69
Flujograma 15. Mapa de riesgos a inundación del cantón Santa Cruz	71

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Mapa base del cantón Santa Cruz	3
Mapa 2. Susceptibilidad a inundación por pendientes del cantón Santa Cruz	48
Mapa 3. Susceptibilidad a inundación por cobertura vegetal del cantón Santa Cruz	50
Mapa 4. Susceptibilidad a inundación por precipitaciones del cantón Santa Cruz	52
Mapa 5. Susceptibilidad a inundación por textura del suelo en el cantón Santa Cruz	54
Mapa 6. Susceptibilidad a inundación por geomorfología del suelo en el cantón Santa Cruz	56
Mapa 7. Amenazas por inundación del cantón Santa Cruz	¡Error! Marcador no definido.

Mapa 8. Vulnerabilidad a inundaciones por acceso a medios de comunicación del cantón Santa Cruz.....	65
Mapa 9. Vulnerabilidad a inundaciones por densidad poblacional del cantón Santa Cruz.....	68
Mapa 10. Vulnerabilidad social a inundaciones del cantón Santa Cruz.....	70
Mapa 11. Riesgo a inundación del cantón Santa Cruz.....	72

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Relación entre actores Gubernamentales en la Gestión Territorial de Santa Cruz	28
Gráfico 2. Estructura del GAD Municipal de Santa Cruz.....	29
Gráfico 3. Modelo territorial actual del cantón Santa Cruz	31
Gráfico 4. Escala fundamental de comparaciones pareadas.....	43
Gráfico 5. Mapa de procesos para la gestión del riesgo	110
Gráfico 6. Ejemplos de actuaciones para la reducción del riesgo de inundación.....	111

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Sexo del jefe de hogar	73
Ilustración 2. Jefes de hogar por rangos de edad.....	74
Ilustración 3. Nivel educativo del jefe de hogar.....	74
Ilustración 4. Situación laboral del jefe de hogar.....	75
Ilustración 5. Tenencia de la vivienda del jefe de hogar	76
Ilustración 6. Tiempo de residencia del jefe de hogar.....	76
Ilustración 7. Hogares con temor de ser afectados por inundaciones.....	77
Ilustración 8. Afectaciones a los miembros del hogar por causa de inundaciones.....	78
Ilustración 9. Afectación a familiares o amigos por causa de inundaciones	79
Ilustración 10. Hogares que han transitado por vías inundadas	80
Ilustración 11. Hogares que consideran a las inundaciones como efectos de la sociedad	81
Ilustración 12. Grado de afectación causada por inundaciones.....	82
Ilustración 13. Disposición de los habitantes para vivir en otro lugar	82
Ilustración 14. Razón para permanecer en la comunidad amenazada por inundaciones.....	83
Ilustración 15. Efectos provocados por inundaciones	85
Ilustración 16. Frecuencia de inundaciones	86
Ilustración 17. Origen de inundaciones.....	87
Ilustración 18. Evolución del impacto causado por inundaciones	88
Ilustración 19. Vulnerabilidad de la vivienda	90
Ilustración 20. Vulnerabilidad de actividades	91
Ilustración 21. Vulnerabilidad de personas y familiares	92
Ilustración 22. Obstáculos de aislamiento en posible catástrofe	92
Ilustración 23. Capacitación de los hogares en caso de emergencia	94
Ilustración 24. Capacidad de respuesta ante una emergencia.....	95
Ilustración 25. Prevención de daños.....	96
Ilustración 26. Actividades para prevención de daños	97
Ilustración 27. Medidas de autoprotección ante amenazas de inundación.....	98
Ilustración 28. Percepción de comunidad organizada	99

LISTA DE SIGLAS Y/O ACRÓNIMOS

AHP:	Proceso Analítico Jerárquico
BEDE:	Banco del Estado
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo
CGREG:	Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos
COE:	Comités de Operaciones de Emergencia
COMAGA:	Consortio de Municipios Amazónicos y de Galápagos
COOTAD:	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización
DPNG:	Dirección del Parque Nacional Galápagos
EIRD:	Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres
ENOS:	El Niño Oscilación Sur
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GAD:	Gobierno Autónomo Descentralizado
IGM:	Instituto Geográfico Militar
INEC:	Instituto Nacional de Estadística y Censos
LOREG:	Ley Orgánica De Régimen Especial De La Provincia De Galápagos
MAE:	Ministerio del Ambiente del Ecuador
MAGAP:	Ministerio de Agricultura, Acuicultura y Pesca
MEER:	Ministerio de Electricidad y Energías Renovables
MIDUVI:	Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda
MIES:	Ministerio de Inclusión Económica y Social
MINCOR:	Ministerio Coordinador de Patrimonio Natural y Cultural

MINTUR:	Ministerio de Turismo
MSP:	Ministerio de Salud Pública
NBI:	Necesidades Básicas Insatisfechas
ONG:	Organización No Gubernamental
PANE:	Patrimonio de Áreas Naturales del Estado
PEA:	Población Económicamente Activa
PNBV:	Plan Nacional para el Buen Vivir
PNG:	Parque Nacional Galápagos
RRNN:	Recursos Naturales
SAT:	Sistema de Alerta Temprana
SENAGUA:	Secretaría Nacional del Agua
SENPLADES:	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
SAT:	Sistema de Alerta Temprana
SGR:	Secretaría de Gestión de Riesgos
SIIG:	Sistema Integrado de Indicadores de Galápagos
SIISE:	Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador
SNAP:	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
UMC:	Sistema Nacional de Información
SNI:	Unidad Mínima Cartografiada
UNISDR:	Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres
WWF:	World Wildlife Fund
ZCIT:	Zona de Convergencia Intertropical

RESUMEN

La presente investigación, denominada “Percepción social del riesgo frente a inundaciones en el cantón Santa Cruz, provincia de Galápagos, Ecuador”, tiene por objeto determinar el nivel de percepción de la sociedad respecto a la problemática de inundaciones y en base a ello, elaborar cartografía de riesgos que junto al nivel de vulnerabilidad contribuyan al desarrollo de lineamientos para aumentar la capacidad de respuesta de la población ante amenazas hidrometeorológicas. El estudio de la percepción social del riesgo de desastres, es una de las principales herramientas que impulsa la gestión del riesgo en comunidades, he ahí la importancia de considerar la apreciación de las personas sobre su entorno geográfico como factor indispensable en la generación de normativas y políticas públicas que reduzcan niveles de riesgo.

La metodología para describir el nivel y la caracterización de la percepción social del riesgo frente a inundaciones se basa en el diseño de encuestas aplicadas a 67 jefes de hogar del cantón Santa Cruz. La estructura de la encuesta agrupa 4 temáticas: percepción general del encuestado, percepción de la amenaza, percepción de la vulnerabilidad frente a la amenaza y finalmente percepción de la capacidad de respuesta y prevención ante a la amenaza. Adicionalmente, en la elaboración del mapa de riesgos de inundación se considera el factor vulnerabilidad que identifica impactos potenciales en elementos expuestos, a más de caracterizar el fenómeno físico de inundación como tal.

A partir de este análisis se han obtenido resultados que identifican un moderado nivel de percepción del riesgo de los habitantes en el cantón Santa Cruz, con una dimensión del comportamiento que señala un “locus de control” interno, el cual posibilita el desarrollo de estrategias preventivas ante eventos adversos.

***Palabras clave:** percepción social del riesgo, amenazas hidrometeorológicas, inundación, locus de control, gestión del riesgo, nivel y caracterización de la percepción*

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1. Justificación

En los últimos años, Ecuador se ha catalogado como uno de los países más propensos a experimentar desastres por diversas amenazas naturales de origen geológico, hidrometeorológico y biológico. Tal información se corrobora con registros de pérdidas humanas, económicas y ambientales obtenidas principalmente en las últimas cuatro décadas. Ante esta situación, Ecuador requiere implementar medidas que disminuyan su vulnerabilidad y permitan enfrentar fenómenos potencialmente destructores a través de la participación de la población en procesos de mitigación, prevención y preparación como respuesta ante eventos adversos (Banco de Estado & Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2010).

Educar a la población respecto a gestión de riesgos es un factor relevante en la disminución del impacto de los desastres mencionados anteriormente. Sin embargo, se requiere indagar cuál es la percepción social del riesgo que presenta una población vulnerable con la finalidad de identificar sus necesidades y en base a su concepción analizar y utilizar las subjetividades para el desarrollo de soluciones realistas.

El interés en el desarrollo de la presente disertación surge con la necesidad de evaluar la gestión de riesgo frente a inundaciones en el cantón Santa Cruz junto al desempeño del componente social. Actividad, que permitirá aplicar una metodología participativa para identificar el nivel de preparación de la sociedad y gestores territoriales, carencia de normativas y políticas públicas y otros factores que posibilitarán la elaboración de lineamientos para disminuir su vulnerabilidad ante un potencial fenómeno destructor. Adicionalmente, el estudio contribuiría a mejorar la calidad de vida de la población mediante su bienestar frente a desastres de origen natural o antrópico como se estipula en el Plan Nacional para el Buen Vivir y en el art. 389 de la Constitución vigente (PNBV, 2013).

El tema de investigación planteado posibilita la identificación de soluciones a problemas de interés nacional. Es factible, puesto que se cuenta con registros de fenómenos naturales acontecidos en Santa Cruz y hasta el momento no se han desarrollado estudios similares. Cabe recalcar, que el tema de disertación se vincula con la carrera de geografía y medio ambiente por su relación entre la sociedad humana y los procesos de la naturaleza, demostrando la influencia de la naturaleza sobre el

desarrollo de la humanidad, la acción del ser humano en la transformación de la naturaleza y la interacción entre factores naturales y humanos (Galafassi, 1998).

1.2. Planteamiento del problema

La problemática de las inundaciones responde a un riesgo complejo y dinámico en el que emerge un fenómeno impredecible, incierto e incontrolable. Sus efectos se ven reflejados en pérdidas humanas, económicas, ambientales y materiales. Los factores a considerarse en el riesgo de inundaciones son: distribución espacial de la lluvia, topografía, características físicas de los arroyos y ríos, pendiente del terreno, pérdida de cobertura vegetal, uso de suelo, disposición de desechos, invasión humana en zonas inundables y la expansión de la mancha urbana debido a la ausencia de planificación y ordenamiento territorial (FAO & FID, 2013).

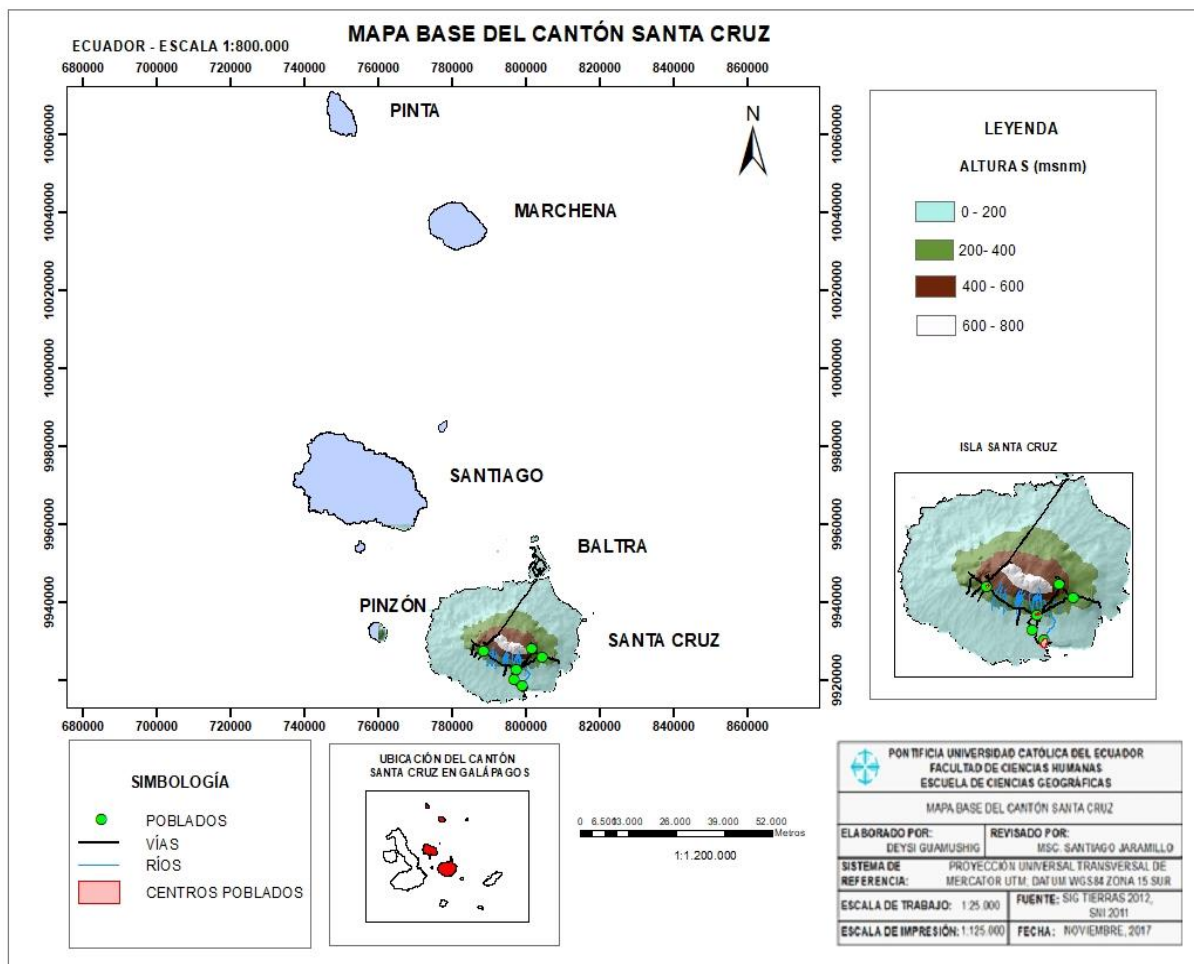
El cantón Santa Cruz, designado como zona de estudio, posee una superficie de 1811,9 km² y una población creciente de 15071 habitantes de acuerdo al censo de Galápagos del año 2015. Si bien bajo la jurisdicción cantonal se encuentran las islas Santa Cruz, Santiago, Marchena, Pinta, Baltra, Pinzón, Rábida y Seymour Norte, únicamente las islas Santa Cruz y Baltra poseen asentamientos humanos. Por ello, la investigación se enfocará específicamente en la isla Santa Cruz, debido a la elevada exposición de los habitantes frente a amenazas de inundación y la presencia de datos espaciales en la misma. Cabe recalcar, que todas las islas forman parte del Parque Nacional Galápagos (PNG), sin embargo, la isla Santa Cruz no manifiesta límites definitivos respecto a la expansión urbana descontrolada. En la actualidad, el cantón posee tres parroquias, entre ellas: Puerto Ayora, parroquia urbana, designada como cabecera cantonal y las parroquias rurales Bellavista y Santa Rosa (GAD Cantonal Santa Cruz, 2012).

El reciente acontecimiento de inundación, ocurrido en enero de 2016, en el cantón Santa Cruz ocasionó severos daños materiales que interrumpieron el desarrollo económico de la población, inhabilitaron vías de comunicación, líneas de transmisión de energía y viviendas del sector rural. Si bien no existieron pérdidas humanas, se revela la ausencia de un plan de gestión de riesgos que incluya medidas preventivas como respuesta ante amenazas hidrometeorológicas. Los posibles factores que disminuyen la capacidad de respuesta de los habitantes y aumentan el nivel de riesgo son la falta de planificación y ordenamiento territorial junto al desmesurado crecimiento poblacional.

En base a este suceso, nace el interés en desarrollar un estudio sobre gestión del riesgo de inundaciones, que se enfoque en determinar la vulnerabilidad de la población Santacruceña a través de metodologías participativas que describan la percepción real de la sociedad respecto a la gestión

del riesgo de inundaciones. En concreto, se busca identificar la vulnerabilidad y capacidad de resiliencia de la población, aceptación de medidas de gestión presentes, propuestas para disminuir la vulnerabilidad y percepción sobre el desempeño de sociedad organizada y no organizada en la gestión del riesgo. A partir de ello, se pretende analizar los resultados para elaborar estrategias que reduzcan los niveles del riesgo de desastre o contribuyan al desarrollo de políticas públicas para evitar significativas pérdidas y daños futuros (Lara, 2013).

Mapa 1. Mapa base del cantón Santa Cruz



Fuente: IGM, 2013

Elaboración: Guamushig, 2017

1.2.1. Preguntas de Investigación

- ¿Por qué la vulnerabilidad física y social frente a inundaciones es elevada en el cantón Santa Cruz?
- ¿Cómo se enfrentan los problemas de inundación por parte de la población?

- ¿Qué propuestas se deberían implementar para disminuir la vulnerabilidad frente a inundaciones?
- ¿Por qué la percepción social frente al riesgo de inundaciones es indispensable previo a la elaboración de lineamientos que disminuyan niveles de riesgo ante amenazas hidrometeorológicas?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Conocer la percepción de la sociedad respecto al riesgo frente a inundaciones en el área urbana y rural del cantón Santa Cruz.

1.3.2. Objetivos específicos

- Establecer el diagnóstico territorial del área de estudio determinada.
- Realizar cartografía de riesgos que posibilite el análisis de áreas de mayor riesgo de inundación para la población de Santa Cruz.
- Describir la percepción social de los habitantes de Santa Cruz y su vulnerabilidad frente al riesgo de inundación.
- Desarrollar lineamientos que permitan disminuir los niveles de riesgo ante amenazas hidrometeorológicas.

1.4. Marco teórico y conceptual

1.4.1. Antecedentes

Galápagos se caracteriza por la presencia de dos épocas respecto a su tiempo atmosférico; la primera cálida o lluviosa que presenta un incremento de la temperatura en el mar e intensas lluvias en los meses de diciembre a mayo y la segunda, fría o de garúa que dentro del período de junio a noviembre, cuenta con cielos nublados y precipitaciones constantes (GAD Cantonal Santa Cruz, 2015).

d'Ozouville et al., 2008 señalan que Santa Cruz posee 32 cuencas hidrográficas localizadas a lo largo de la isla desde su punto más alto hacia el mar, si bien no cuenta con ríos permanentes, en épocas de intensas lluvias aparecen escurrimientos superficiales que forman encañadas (causes de agua) las cuales afectan sembríos, carreteras y centros poblados ubicados en la zona rural y transicional de la isla.

A lo largo de los años se han registrado fenómenos de El Niño Oscilación Sur (ENOS) cada vez más intensos, entre ellos los ocurridos en 1982-1983, 1997-1998 y 2016 (Organización Panamericana de la Salud, 2000). Este fenómeno que da origen a un período de lluvias intensas debido al aumento de la presión y la temperatura superficial del mar ha afectado principalmente a los ecosistemas de Galápagos y su biodiversidad, no obstante, en los últimos años se ha evidenciado pérdidas en los sectores productivos, infraestructura y sectores sociales (GAD Cantonal Santa Cruz, 2015).

De acuerdo a estudios establecidos en el Plan de Contingencia (2015), se ha determinado que la probabilidad de ocurrencia de inundaciones en el cantón Santa Cruz es media y alta durante los meses de noviembre a mayo. Ello se fundamenta en la verificación de encañadas entrelazadas con carreteras que al estar obstruidas o con su cauce modificado han afectado a pobladores principalmente de zonas rurales con daños en infraestructura (GAD Cantonal Santa Cruz, 2015).

Hasta el momento, los estudios existentes sobre riesgos de inundación en el cantón Santa Cruz involucran principalmente gestión de riesgos para impactos por tsunamis, se enfocan esencialmente en la protección de la biodiversidad y no aplican medidas correctivas y/o preventivas en base a la apreciación de la población (GAD Cantonal Santa Cruz, 2012).

1.4.2. Marco teórico

En la actualidad existen diferentes concepciones y clasificación de riesgos muchas veces erróneas. En el presente estudio se consideran los aportes conceptuales de los expertos que intervinieron en Desastres Naturales y Análisis de Vulnerabilidad. Entre ellos Chardon (1997), quien establece que el riesgo corresponde a las pérdidas que experimenta un sistema expuesto, a causa de la convolución entre la amenaza y la vulnerabilidad. Estos elementos que convolucionan al riesgo no pueden presentarse de manera independiente, es decir, un sistema no puede ser vulnerable si no está amenazado y no existe amenaza para un elemento que no está expuesto (Cardona, 2001).

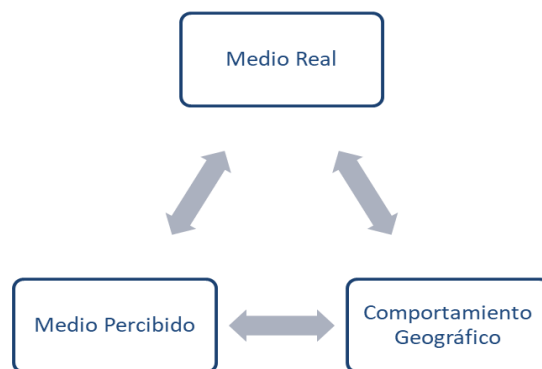
Parte fundamental del análisis del riesgo involucra la relación entre el hombre y su medio físico, relación propuesta por Friedrich Ratzel (1996), fundador de la geografía humana que examina la influencia de las condiciones medioambientales sobre la evolución de las sociedades. Como aporte relevante de Ratzel, se destaca el determinismo geográfico, en el cual afirma que los procesos humanos, sociales, culturales y políticos están fuertemente influidos por el espacio geográfico en que se localizan (Simões, 2014). El análisis de la relación hombre – ambiente tradicionalmente ha implicado que el primero se adapte a las condiciones del segundo, no obstante, la geografía actual

determina que el comportamiento de un individuo está influenciado por el papel decisivo de la percepción humana en cuanto al medio real (Capel, 1973).

La percepción del riesgo involucra un campo de estudio que inicia desde los años 50, recalcando el concepto de “probabilidad psicológica” que enfatiza la probabilidad como el grado de confianza o grado de creencia que tiene una persona en la ocurrencia de un suceso. Por ende, la probabilidad subjetiva varía en cada individuo de acuerdo a su conocimiento sobre dicho suceso (Cardona, 2001). García (2005), concibe la percepción del riesgo como un producto de la construcción social que surge de acuerdo al tipo de sociedad, sus creencias y visiones, en la cual los individuos valoran los riesgos que les rodean demostrando aceptación o rechazo a ellos.

Un factor importante en la percepción social del riesgo, es la sistematización de los niveles que se distinguen en el medio humano. Se inicia con el medio geográfico (el más amplio), un medio real objetivo, dentro de éste se ubica el medio operacional, que se refiere al espacio en que se llevan a cabo actividades humanas. Sólo una parte del medio operacional es apreciado por el hombre y a ello se lo conoce como medio perceptivo, finalmente, el medio del comportamiento es aquella parte del medio perceptivo que provoca una respuesta de comportamiento humano (Capel, 1973). Adicional a la objetividad del espacio, Capel (1973), describe a través de un modelo circular en el flujograma 1. que las interrelaciones entre el medio real y percepción del medio dan origen al comportamiento geográfico. La interacción de estos elementos permite la apreciación del medio real y medio percibido, en los cuales los humanos a través de técnicas los evalúan y de acuerdo a sus necesidades toman decisiones (comportamiento) que se manifiestan en la modificación del medio real y el beneficio del medio percibido, cabe resaltar, que a pesar de mantener condiciones de estabilidad en cuanto a las actividades o demografía de la población, no se puede alcanzar un estado de equilibrio debido a que continuamente se presentan modificaciones de las variables y del medio natural (Capel, 1973).

Flujograma 1. Modelo circular de comportamiento geográfico



Fuente: Capel, 1973

Una de las teorías que describe el comportamiento de una persona de acuerdo a la interacción con el medio, es la teoría del aprendizaje social desarrollada por Rotter (1966). La teoría plantea tres variables para explicar esta interacción, en primer lugar se encuentra el potencial de conducta, seguido de la expectativa y finalmente, el valor del reforzador. Así mismo, de la teoría de aprendizaje social nace el constructo Locus de Control, que se refiere, a la percepción del nivel de control que poseen las personas de acuerdo a su medio, distingue dos dimensiones de comportamiento: el locus de control interno, que implica la expectativa de control de las personas sobre sucesos en el ambiente atribuidos a su comportamiento o características intrínsecas y la segunda dimensión, el locus de control externo, cuya expectativa de control sobre sucesos en el ambiente se atribuyen a factores que no controla la persona (Merino & Isaac, 2012).

En el primer caso, el éxito depende de la capacidad de las personas de intervenir en el medio y realizar sus propósitos, en este sentido las personas están en posibilidad de tomar decisiones que mejoren su capacidad de respuesta ante eventos adversos, mitigando daños. Respecto al locus de control externo, las personas sostienen que los acontecimientos se dan por causas incontrolables y con ello inhiben su comportamiento ignorando estrategias preventivas ante eventos adversos (Merino & Isaac, 2012).

Las actividades humanas transforman, producen, destruyen y reorganizan constantemente el espacio social, una forma de comprender esta dinámica es a través del análisis de la teoría del desarrollo geográfico desigual, que junto a modelos de producción capitalista origina diferencias geográficas destruyendo espacio en el tiempo (Goicoechea, 2015). La producción del espacio a causa de la acción humana resulta de la destrucción del territorio y su reconstrucción diferente. En los últimos años, este proceso ha tenido un crecimiento exponencial a causa del sistema capitalista que da como resultado impactos ambientales incluso irreversibles, destrucción y despojo del territorio que afecta a pueblos y tradiciones culturales, en general, a la posibilidad de reproducción social (Oliveros, 2014). La teoría de desarrollo desigual puede ser tomada como una perspectiva para análisis de crisis y recuperación capitalista bajo la escala geográfica (Goicoechea, 2015).

En conclusión, la geografía de la percepción se manifiesta con la interpretación de dos espacios visibles, el objetivo y subjetivo en función de un proceso sociocultural, este proceso incluye la identificación de aspectos culturales, espaciales e históricos que como resultado a más de retroalimentar información científica contribuyen en el diseño de medidas de mitigación que evidentemente será admisible desde el punto de vista cultural (Zavgorodniaya, Zavgorodniaya, & Enríquez, 2016).

Cabe resaltar que algunos investigadores rechazan el proceso de determinar el nivel de riesgo de una sociedad con fundamentos únicamente en la percepción de la sociedad, debido a la subestimación o negación implícita de las personas al considerarse en situaciones de peligro. Sin embargo, pese a que el riesgo se percibe de distinta forma en cada individuo y puede ser aceptado o rechazado incluso sin fundamento, las valoraciones obtenidas con un estudio de percepción de riesgos son aceptadas e incorporada en la elaboración de leyes y normativas. Si bien es un método subjetivo y cuestionable se pueden adicionar otras valoraciones cualitativas para mayor veracidad (Cardona, 2001).

1.4.3. Marco conceptual

Previo al análisis del riesgo de inundación es indispensable establecer definiciones de términos relacionados a la gestión del riesgo de desastres que sirvan de fundamento para el desarrollo de la presente disertación. Las definiciones que destacan en el estudio son:

- **Gestión del Riesgo de Desastre:** El proceso sistemático de utilizar directrices administrativas, organizaciones, destrezas y capacidades operativas para ejecutar políticas y fortalecer las capacidades de afrontamiento, con el fin de reducir el impacto adverso de las amenazas naturales y la posibilidad de que ocurra un desastre (UNISDR, 2009).
- **Vulnerabilidad:** Las condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos, y ambientales, que aumentan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de amenazas (EIRD, 2007).
- **Vulnerabilidad social:** Referida al bajo grado de organización y cohesión interna de comunidades bajo riesgo, que impiden su capacidad de prevenir, mitigar o responder a situaciones de desastre (Wilches-Chaux, 1989).
- **Vulnerabilidad física:** Localización de la población en zona de riesgo físico, condición provocada por la pobreza y la falta de oportunidades para una ubicación de menor riesgo (Wilches-Chaux, 1989).
- **Vulnerabilidad económica:** Relación indirecta entre los ingresos en los niveles nacional, regional, local o poblacional y el impacto de los fenómenos físicos extremos. Es decir, la pobreza aumenta el riesgo de desastre (Wilches-Chaux, 1989).
- **Capacidad de Respuesta:** La habilidad de la población, las organizaciones y los sistemas, mediante el uso de los recursos y las destrezas disponibles, de enfrentar y gestionar condiciones adversas, situaciones de emergencia o desastres (UNISDR, 2009).

- **Percepción social:** Se encuentra en el campo de la “probabilidad psicológica” o “subjetiva”, relacionada con la escuela de estadística Bayesiana que hace hincapié en el grado de confianza o de creencia que un individuo posee ante la ocurrencia de un fenómeno. Puede variar de un individuo a otro en relación con el propio conocimiento que dicho sujeto posee de un suceso (Cid Ortiz, Castro, & Rugiero de Souza, 2012).
- **Amenaza / peligro:** Evento físico, potencialmente perjudicial, fenómeno y/o actividad humana que puede causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental (EIRD, 2007).
- **Amenaza hidrometeorológica:** Un proceso o fenómeno de origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico que puede ocasionar la muerte, lesiones u 07 otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales (UNISDR, 2009).
- **Desastre:** Interrupción grave del funcionamiento de una comunidad o sociedad que causa pérdidas humanas materiales, económicas o ambientales generalizadas, que exceden la capacidad de la comunidad o sociedad afectada para hacer frente a la situación utilizando sus propios recursos. Un desastre es función del proceso de riesgo. Resulta de la combinación de amenazas, condiciones de vulnerabilidad y capacidad o medidas insuficientes para reducir las consecuencias negativas y potenciales del riesgo (EIRD, 2007).
- **Inundación:** Amenaza natural que se presenta cuando el agua en la superficie sube el nivel en los ríos, lagunas, lagos y mar, que llenan espacios que normalmente son secos cuya consecuencia son los daños (Jaramillo, 2016).

1.5. Marco metodológico

En el desarrollo de la disertación se utilizará el método de investigación integrado que vincula un análisis cuantitativo y cualitativo. Las metodologías cuantitativas, permitirán el análisis del riesgo de inundación junto a las dimensiones de la vulnerabilidad, y las cualitativas se basarán en encuestas de percepción individuales. Se enfoca la investigación a una inmersión en el campo, interpretación contextual, recolección de datos, experimentación y análisis de patrones en base a las relaciones de las variables (Cid Ortiz et al., 2012).

Las herramientas y técnicas a utilizarse en esta metodología son principalmente el análisis de indicadores sociales de Ecuador, revisión bibliográfica, aplicación de sistemas de información geográfica y elaboración de encuestas dirigidas a jefes de hogar del cantón Santa Cruz.

Para la determinación del tamaño de muestra a quien se dirigirá la encuesta, se aplicó el método estadístico muestreo aleatorio simple.

Este muestreo consiste en seleccionar “n” elementos de los “N” que conforman la población de forma que todos ellos tengan igual posibilidad de ser escogidos para integrar la muestra.(convencionalmente se emplea la letra “n” minúscula para indicar el tamaño de la muestra y “N” mayúscula para designar el de la población) (Ludewig, 2014).

Esta clase de muestreo está indicado cuando la población es bastante homogénea en lo que respecta a la variable en estudio (la varianza tiende a cero) y es posible obtener el listado de los elementos de la población. En la práctica, a menos que se trate de poblaciones pequeñas o de estructura muy simple, es difícil de llevar a cabo de forma eficaz (Ludewig, 2014).

La fórmula para definir el tamaño de la muestra es:

$$n = \frac{Z^2 N \sigma^2}{N e^2 + Z^2 \sigma^2}$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

e = Límite aceptable de error muestral. Cuando no se tiene su valor, por lo general, se utiliza un valor que varía entre el 1% (0,01) y 10% (0,1)

Z = Valor del coeficiente de confianza

σ = Desviación estándar de la población. Cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5

Para el cálculo del tamaño de la muestra, se utilizó un error muestral del 10%, el valor del coeficiente de confianza para garantizar el 90% de confianza es 1,645; para el valor estimado de la desviación estándar se utilizó 0,5. El tamaño de la población es 15071 de acuerdo al censo de Galápagos del año 2015, con estos datos se obtiene el siguiente resultado:

$$n = \frac{(1,645)^2 * (15071) * (0,5)^2}{(15071)(0,1)^2 + (1,645)^2 (0,5)^2} \quad n = 67$$

Como resultado se determinó que el tamaño de la muestra para el cantón Santa Cruz es de 67 encuestas, bajo un nivel de error del 10% y un nivel de confianza del 90%.

El estudio se centró en todos los centros poblados del cantón Santa Cruz que se encuentran directamente relacionados con el riesgo de inundación, siendo la isla Santa Cruz en su totalidad la unidad de observación donde se desarrollarán las respectivas investigaciones. De forma específica, las encuestas se aplicaron en las parroquias rurales Bellavista y Santa Rosa con sus respectivos recintos y en la parroquia urbana Puerto Ayora.

La aplicación de encuestas permite establecer el grado de conocimiento del riesgo junto al nivel de percepción del riesgo que poseen los jefes de hogar del cantón Santa Cruz. Así mismo, determina el comportamiento que la población adoptará frente a un fenómeno hidrometeorológico y la forma en que intervendrá la organización comunitaria de las diferentes parroquias como parte de la capacidad de respuesta de la población (Chardon, 1997).

En consecuencia, la encuesta aportarán con un diagnóstico territorial participativo que describa esencialmente las relaciones existentes entre la población (comunidades vulnerables) y su medio físico expuesto a fenómenos hidrometeorológicos (Chardon, 1997).

La encuesta (ver anexo 1) se compone de un cuestionario semiabierto con 29 preguntas reagrupadas en cinco apartados que abarcan: aspectos personales, percepción general del encuestado, percepción de la amenaza, percepción de la vulnerabilidad frente a la amenaza y finalmente percepción de la capacidad de respuesta y prevención ante a la amenaza (Jaramillo, 2015).

Los datos obtenidos de las encuestas fueron ordenados y codificados utilizando hojas de cálculo de la aplicación Microsoft Excel 2010, la información se tabuló de manera que genere resultados en cada sección de la encuesta.

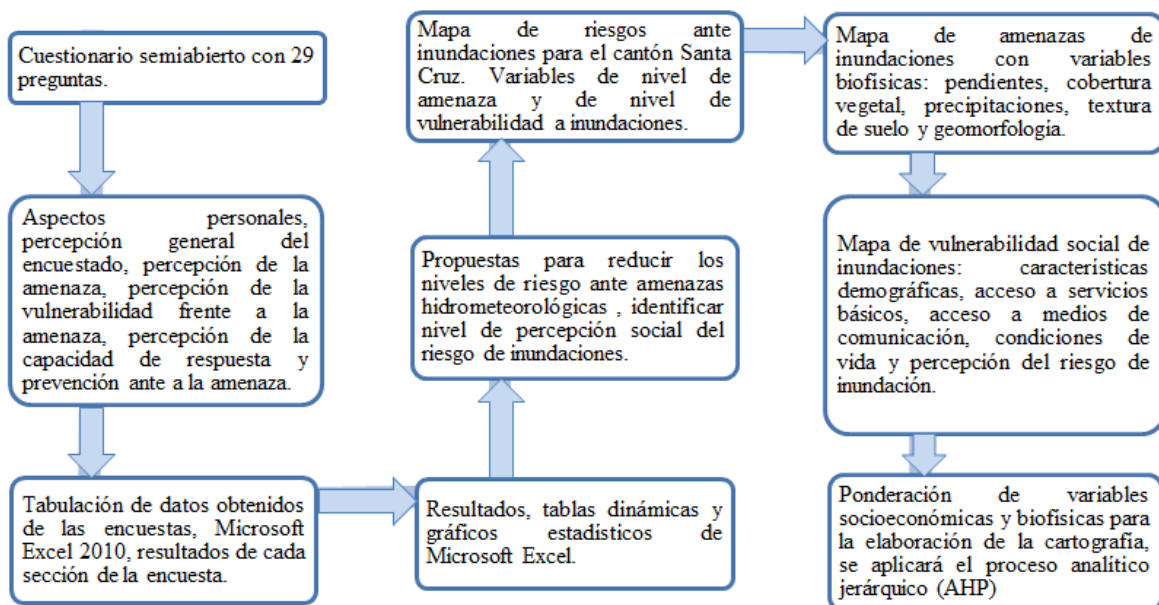
Los resultados se expusieron a través de tablas dinámicas y gráficos estadísticos de Microsoft Excel para facilitar el análisis, interpretación e inferencia de conocimientos. Con ello, se consiguió establecer propuestas para reducir los niveles de riesgo ante amenazas hidrometeorológicas y responder a interrogantes que identifiquen el nivel de percepción social del riesgo de inundaciones en el cantón Santa Cruz (Lara, 2013).

Adicionalmente, se elaboró un mapa de riesgos ante inundaciones para el cantón Santa Cruz que consideró variables de nivel de amenaza y de nivel de vulnerabilidad a inundaciones. Se generó un

mapa de amenazas de inundaciones con variables biofísicas, entre ellas: pendientes, cobertura vegetal, precipitaciones, textura de suelo y geomorfología. Así mismo, se creó un mapa de vulnerabilidad social de inundaciones con variables socioeconómicas como características demográficas (densidad poblacional), acceso a servicios básicos (eliminación de basura), acceso a medios de comunicación (uso de telefonía celular), condiciones de vida (económica) y percepción del riesgo de inundación. Los mapas se trabajaron con información a escala 1: 25.000, de acuerdo a base cartográfica del Instituto Geográfico Militar (IGM) y Sistema Nacional de Información (SNI).

Respecto a la ponderación de variables socioeconómicas y biofísicas para la elaboración de la cartografía, se aplicó el proceso analítico jerárquico (AHP) desarrollado por Thomas L. Saaty (1980). El método permite solucionar problemas complejos de criterio múltiple, es decir, posibilita que el problema se analice por partes, de forma que se obtenga una jerarquización con prioridades a partir de comparaciones entre pares, señalando preferencia para cada una de las alternativas de decisión y para cada criterio (Toskano, 2005). Las matrices construidas a partir de este método de comparaciones, contaron con un sustento matemático a pesar de originarse de evaluaciones subjetivas puesto que usa elementos del álgebra matricial que permiten realizar correcciones al revisar el índice de consistencia para cada alternativa o criterio; de esta forma, en la presente investigación, tales matrices permitieron establecer el nivel de riesgo en el proceso de elaboración del mapa de riesgos ante inundaciones para el cantón Santa Cruz (Osorio & Orejuela, 2008).

Flujograma 2 Marco metodológico



Elaboración: Guamushig, 2017

CAPÍTULO II

CARACTERIZACIÓN DE LAS DINÁMICAS TERRITORIALES Y RELACIONES FUNCIONALES

2.1. Aspectos ambientales

2.1.1. Ubicación geográfica

El cantón Santa Cruz, perteneciente a la provincia de Galápagos, se ubica en la parte central de la región insular con una superficie de 1811,9 km² (GAD Cantonal Santa Cruz, 2012). Perteneció a la zona 5 de planificación y representa el 22.6% del territorio de la provincia. La cabecera cantonal corresponde a la ciudad de Puerto Ayora, en la isla Santa Cruz, isla caracterizada por poseer mayor población dentro del archipiélago (SNI, 2014).

2.1.2. Relieve

La unidad de estudio, Santa Cruz, es una isla antigua designada como un gran volcán escudo sin caldera. De acuerdo a su origen, en las partes bajas se distinguen superficies que dan lugar a una plataforma submarina levantada. La forma del relieve, se asemeja a un plato invertido con pendientes débiles en la parte basal, pendientes fuertes a muy fuertes en la parte intermedia y otra vez pendientes débiles en la parte somital. En las vertientes comúnmente se observa alternancia de abruptos y niveles que corresponden a una superposición de mantos de lava (Huttel et al., 1989).

El antiguo volcán escudo, las construcciones parasitas, las formaciones sedimentarias recientes, y las formaciones litorales, son conjuntos que se manifiestan a partir del análisis de génesis, posición, altitudes relativas, disectamiento y pendientes de las islas (Huttel et al., 1989).

2.1.3. Geología

La formación de las islas se deben a la actividad de un “hot spot”, erupciones volcánicas acontecidas hace 5 millones de años aproximadamente (Ortiz & Salinas, 2015). Las lavas son de tipo basaltos olivínicos alcalinos, presentan fuerte fracturamiento, dando lugar a infiltración de agua acelerada y acumulación de agua temporal (Domínguez, 2011). Cabe desatacar, que existen innumerables fracturas y fallas de poca amplitud adicional a formaciones tobáceas que subyacen a la formación de lavas superficiales (Huttel et al., 1989).

2.1.4. Suelos

Características volcánicas responden a suelos muy superficiales y presencia de roca desnuda en las islas (Domínguez, 2011). En Santa Cruz, se diferencian cinco zonas de suelos de acuerdo a gradientes altitudinales (CGREG, 2015).

Tabla 1. Clasificación de suelos en Santa Cruz

Zona	Altitud (msnm)	Características.
1	< 120	Litsoles, suelos poco profundos (<15cm) rojos intersticiales y más profundos (<80cm) rojos arcillosos intersticiales. Contenido arcilloso mayor en suelos más profundos (50%).
2	100 – 180	Parte inferior desarrollada en basalto, zonas altas influenciadas de material piroclástico que aumenta de con la altitud.
3	180 – 300	Presencia de "Suelos forestales de Brown" y "Suelos podzólico grismarrón" con características andosolicas.
4	300 – 400	Suelos profundos de color marrón o marrón rojizo formados en material piroclástico, sin sustrato basáltico en profundidad.
5	>400	Suelos desarrollados en una mezcla de materiales piroclásticos y fragmentos de basalto nuevo o erosionado fragmentados a menos de un metro de profundidad.

Fuente: CGREG, 2015

Elaboración: Guamushig, 2017

2.1.5. Uso y cobertura del suelo

Santa Cruz presenta una distribución de uso y cobertura del suelo elaborada por la ONG "The Nature Conservancy" en el año 2006. En base a ese estudio, se determina que en Santa Cruz predomina la cobertura de vegetación natural con el 86% respecto a su territorio, el 8.11% representa al uso agropecuario, seguido del 5% que corresponde a vegetación invasora, finalmente, el rasgo cultural se expone con 0.80% junto con eriales que expresan 8.11% (GAD Cantonal Santa Cruz, 2012).

Al comparar la información obtenida en el año 2006 con un estudio similar 30 años atrás, se identifican cambios radicales en relación a la cobertura vegetal y ocupación del territorio por poblados urbanos y rurales (CGREG, 2012). En el caso de la vegetación natural, se ve desplazada por uso agropecuario que se intensifica con la aparición de vegetación invasora, por otra parte, la ocupación por poblados manifiesta un acelerado crecimiento poblacional que desencadena diversos problemas afectando directamente a la biodiversidad del archipiélago y a la planificación y ordenamiento del territorio.

Existen varias causas que agravan el problema de uso y ocupación del suelo; aún en la actualidad éstas no se han logrado controlar y por el contrario se han intensificado. Entre las más perjudiciales destaca el crecimiento turístico acelerado que impulsa el aumento poblacional, de la misma forma, la migración ha ocasionado crecimiento poblacional insostenible que junto a las conurbaciones y necesidades de vivienda provocan presión en el uso del suelo, intensificación de impactos ambientales, fragmentación de la tierra agrícola, desorden territorial, entre otros (CGREG, 2012).

2.1.6. Clima

Galápagos se caracteriza por la presencia de dos épocas respecto a su tiempo atmosférico; la primera cálida o lluviosa que presenta un incremento de la temperatura en el mar e intensas lluvias en los meses de diciembre a mayo y la segunda, fría o de garúa que dentro del período de junio a noviembre, cuenta con cielos nublados y precipitaciones constantes (GAD Cantonal Santa Cruz, 2015).

La interacción entre corrientes oceánicas y vientos predominantes de sureste dan lugar a la variación estacional de las islas, estos factores actúan de forma intra-anual por la posición de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) (Trueman & d'Ozouville, 2010).

Generalmente, la temperatura en la parte alta de la isla es menor que en la zona costera y se ha determinado que el gradiente de temperatura decrece en relación a la altura, es así que se establece un gradiente promedio de -0.8°C cada 100 m de altura (Trueman & d'Ozouville, 2010).

De la misma manera, la precipitación en la parte alta (180 m.s.n.m) se triplica en comparación a la precipitación de la zona costera (4 m.s.n.m). Se concluye de este estudio, que la precipitación depende de la altura, mediante un gradiente orográfico varía con una media de 300 mm cada 100 m de altura (Trueman & d'Ozouville, 2010).

De acuerdo al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (GAD Cantonal Santa Cruz, 2012), en Santa Cruz se identifican 4 fajas climáticas que juntos al resto de condiciones meteorológicas mencionadas determinan un clima subtropical en Santa Cruz.

Tabla 2. Fajas Climáticas de Santa Cruz

Faja Climática	Temperatura °C	Características
1	21 – 22	Clima completamente seco. Zona costera.
2	18 – 19	Clima completamente seco. Hasta 250 m. de altura.
3	16 – 17	Alto régimen de lluvias. Entre 250 y 450 m, de altura.
4	10 – 12	Lloviznas y pequeños aguaceros. Sobre 450 m. de altura.

Fuente: GAD Cantonal Santa Cruz, 2012

2.1.7. Recursos no renovables existentes de valor económico, energético y/o ambiental

Las islas de la zona de estudio, contienen un elevado porcentaje de la biodiversidad nativa y endémica del archipiélago en su totalidad. Principalmente, la fauna manifiesta altos porcentajes de endemismo respecto a reptiles, mamíferos terrestres, aves terrestres y aves marinas (CGREG, 2015). Gracias a la localización geográfica e influencia de corrientes marinas, la presencia de endemismo de flora y fauna, junto a la riqueza de especies en los ecosistemas, han proporcionado belleza paisajística, continuidad de procesos ecológicos, servicios de regulación, entre otros servicios ambientales (CGREG, 2012).

Respecto a recursos hídricos, Santa Cruz presenta un sistema en el que sobresalen pantanos, pozas temporales y acuíferos subterráneos. Posee 32 cuencas hidrográficas con superficies entre 5 km² y 50 km² que se demarcan con la presencia de ríos perennes y escurrimientos eventuales (d'Ozouville et al., 2008).

Adicionalmente, en la isla Santa Cruz se han localizado áreas que contienen material pétreo, actualmente explotadas pese a que forman parte del Parque Nacional Galápagos. Las minas de granillo rojo y granillo negro existentes en la isla, proveen a la población de materiales de construcción como arena, ripio y piedra de relleno con la finalidad de sustituir la extracción de arena de las playas para el mismo fin (CGREG, 2015). Si bien, la utilización de los nuevos materiales de construcción disminuye la vulnerabilidad técnica de las viviendas en Santa Cruz, su extracción afecta al Parque Nacional Galápagos por la modificación de patrones naturales de ecosistemas e impactos paisajísticos resultantes de la actividad antrópica.

2.1.8. Recursos naturales degradados y sus causas

A lo largo de los años, los recursos naturales han sido afectados esencialmente por actividades antrópicas desordenadas y descontroladas por parte de colonizadores en las islas. El perjuicio puede responder a insuficiente conocimiento y conciencia de los habitantes sobre la importancia de la conservación de recursos naturales en búsqueda del equilibrio ecológico.

La flora, uno de los recursos afectados que corresponde al 58% de endemismo en relación a la provincia, es amenazada por deforestación para construcción de viviendas, transformación en zonas de cultivos, introducción de especies invasoras animales y vegetales que desplazan a la vegetación nativa y endémica, incremento de lluvias y efluentes contaminados de fincas y urbanizaciones que matan a las especies (GAD Cantonal Santa Cruz, 2012).

La fauna, con 78 especies endémicas de peces, 41 especies endémicas de aves, 18 especies

endémicas de reptiles y 10 especies endémicas de mamíferos, está siendo perjudicada por cambios de usos del suelo en zonas agropecuarias, sobreexplotación pesquera, tráfico ilegal de especies, introducción de especies animales exóticas, tránsito marino inter islas, atropellamiento por parte de vehículos y efectos de ENOS (Ortiz & Salinas, 2015).

En cuanto al recurso hídrico, si se mantiene el modelo de desarrollo actual, a futuro, el agua superficial será totalmente inutilizable para el consumo humano, debido a la ausencia de tratamientos para desechos sólidos y aguas servidas. La población no cuenta con servicio de alcantarillado, y las pocas estructuras existentes no están en funcionamiento; la mayor afectación se da por el uso de pozos sépticos que contaminan aguas subterráneas al infiltrar aguas negras y grises. Así mismo, los mares son contaminados por descargas directas de aguas servidas y desechos que provienen de embarcaciones (CGREG, 2015).

La degradación del suelo, inicia con la actividad agropecuaria, pues, al aplicar productos químicos agrícolas contamina suelos con residuos tóxicos. Los suelos también son perjudicados por la inadecuada disposición de desechos sólidos, derrame de sustancias tóxicas provenientes de mecánicas automotrices y mantenimiento de embarcaciones, sistema de alcantarillado obsoleto y extracción de recursos pétreos (Ortiz & Salinas, 2015).

Finalmente, respecto al aire, su afectación proviene de la combustión vehicular y marítima, dependencia energética de termoeléctrica, descomposición de residuos orgánicos y tratamiento de algunos desechos sólidos (GAD Cantonal Santa Cruz, 2012).

2.1.9. Impacto y niveles de contaminación en el entorno ambiental

Innumerables actividades antrópicas que se intensifican con el crecimiento urbano descontrolado, son causantes del incremento de impactos ambientales que afectan a los recursos naturales de las islas Galápagos y posteriormente a los mismos habitantes.

Tabla 3. Niveles de contaminación en el entorno ambiental, cantón Santa Cruz.

Recurso	Impacto	Actividad	Nivel de Afectación
Agua	Contaminación por aguas servidas y desechos orgánicos	Antrópica	Alta
Aire	Contaminación por combustión vehicular y marítima	Antrópica	Media
Suelo	Contaminación por residuos tóxicos e inadecuada disposición de desechos	Antrópica	Media
Flora y Fauna	Amenaza de extinción de especies endémicas por introducción de especies invasoras y cambio de uso del suelo	Antrópica	Media

Fuente: CGREG, 2012

Elaboración: Guamushig, 2017

2.1.10. Ecosistemas frágiles y prioridades de conservación

Los ecosistemas insulares, caracterizados por su alto valor ecológico, se ven afectados directa e indirectamente a causa del impacto antropogénico que ocasiona la pérdida de biodiversidad e impide la resiliencia de los ecosistemas (PNG & MAE, 2014).

Los ecosistemas identificados en Santa Cruz, se agrupan en 3 ámbitos: ámbito costero, ámbito marino-costero y ámbito marino.

Tabla 4. Ecosistemas del cantón Santa Cruz

Ecosistema Terrestre		
Ecosistema	Características	Unidades ambientales asociadas
Húmedo	Zona de precipitación alta y garúa fuerte, dominada por pastos, helechos y orquídeas con ausencia de árboles nativos. La parte baja de la zona, se constituye por bosque de <i>Scalezia pedunculata</i> .	Bosque y arbustal siempreverde Herbazal húmedo
Transición	Ocurre en altitudes medianas entre el ecosistema húmedo y el ecosistema árido bajo. Las especies dominantes son <i>Pisonia floribunda</i> , <i>Psidium galapageium</i> , <i>Zanthoxylum fagara</i> y <i>Clerodendrum molle var glabrescens</i> .	Bosque siempreverde estacional
Árido bajo	Bosque deciduo durante la época seca, vegetación densa con una capa de árboles bajos, arbustal denso y capa estacional de hierbas en el suelo. Dominan: <i>Cordia lutea</i> , <i>Gossypium darwinii</i> y <i>Waltheria ovata</i> .	Bosque y arbustal deciduo
Ecosistema Marino – Costero		
Humedal	Zona de tierras planas, se inunda de manera permanente o intermitente. Ecotono entre especies acuáticas y terrestres. De gran importancia en el ciclo biológico de muchas especies.	Manglares Lagunas costeras
Litoral	Franja entre los ambientes terrestres y marinos, incluye la zona intermareal. La zona en Galápagos contempla las costas rocosas, playas arenosas y acantilados.	Costas rocosas Playas arenosas Acantilados
Ecosistema Marino		
Submareal	Ubicada por debajo del límite inferior de la línea de marea baja, se encuentra permanentemente sumergida y va hasta los 200 metros de profundidad, contiene fitoplancton y zooplancton.	Fondos rocosos y paredes verticales Colonias de coral Fondos arenosos

Fuente: CGREG, 2015

Elaboración: Guamushig, 2017

Una de las medidas desarrolladas por el PNG para el control del problema de fragilidad ecosistémica es la elaboración de un “Sistema de zonificación del espacio natural protegido” en

función de un gradiente de conservación de sus ecosistemas. Las zonas definidas de acuerdo a este sistema son: *zonas de protección absoluta* para áreas prístinas o casi prístinas, *zona de conservación y restauración de ecosistemas* para áreas que manifiesten cierto grado de alteración ecológica de ecosistemas, *zona de reducción de impactos* para áreas con alteración situadas en sectores adyacentes a zonas agropecuarias o urbanas, y finalmente, *zona de transición* para periferias aledañas al espacio protegido (GAD Cantonal Santa Cruz, 2012).

2.1.11. Proporción y superficie del territorio bajo conservación o manejo ambiental

Las islas Galápagos, reconocidas por sus procesos ecológicos y diversidad biológica han sido enmarcadas dentro del Sistema Nacional de áreas Protegidas (SNAP) para garantizar e incrementar la conservación de ecosistemas terrestres y marinos del archipiélago. Como resultado se han determinado 2 áreas protegidas dentro del subsistema Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE) en las siguientes categorías de manejo: Parque Nacional Galápagos y Reserva Marina de Galápagos (PNG & MAE, 2014).

El Parque Nacional Galápagos cuenta con el 97% de superficie insular que corresponde a 8.006 km², el 3% restante se destina a los asentamientos humanos de Santa Cruz, San Cristóbal, Isabela y Floreana. En Santa Cruz, el 88,2% de la superficie corresponde al área protegida de las islas, el 12,8% restante pertenece al área colonizada, es decir la zona urbana y rural (PNG & MAE, 2014).

En el caso de la Reserva Marina de Galápagos, una de las áreas marinas más grande protegida en el mundo, la superficie corresponde a 133.000 km² dentro de una franja de cuarenta millas náuticas medidas a partir de las líneas de base del Archipiélago y sus aguas interiores (CGREG, 2015).

Adicional al subsistema PANE, la isla Santa Cruz posee una reserva ecológica de iniciativa privada que se acoge al Subsistema de Áreas Protegidas Privadas; esta reserva denominada Pájaro Brujo, está a cargo de la ONG Fundar Galápagos y se enfoca en la conservación de recursos naturales a través de manejo sustentable para reducir presiones antrópicas de asentamientos humanos aledaños (Zapata, 2013).

2.1.12. Ecosistemas para servicios ambientales

Los ecosistemas terrestres, marino-costeros y marinos del cantón Santa Cruz proporcionan innumerables servicios ambientales en beneficio de la población, éstos se agrupan en categorías de abastecimiento, regulación y culturales (PNG & MAE, 2014).

Los servicios de abastecimiento tomados directamente del ecosistema son agua, materias primas de origen geológico y biológico, energía, alimentación y navegación. Así también, los servicios de

regulación del cual nos beneficiamos indirectamente, proporcionan regulación hidrológica, regulación del clima y aire, control de la erosión, fertilidad del suelo y mantenimiento de procesos ecológicos. Finalmente, los servicios culturales no tangibles, apuntan a beneficios de conocimiento científico, identidad cultural, ecoturismo, educación ambiental y patrimonio genético silvestre (PNG & MAE, 2014).

2.1.13. Agua

Santa Cruz posee 32 cuencas hidrográficas localizadas a lo largo de la isla desde su punto más alto hacia el mar, si bien no cuenta con ríos permanentes, en épocas de intensas lluvias aparecen escurrimientos superficiales que forman encañadas (causes de agua) afectando sembríos, carreteras y centros poblados ubicados en la zona rural y transicional de la isla (d'Ozouville et al., 2008).

La única fuente de agua que abastece a la población de Santa Cruz proviene de grietas cuya extracción se realiza a través de bombeos con posterior proceso de desalinización. Aún en la actualidad, el agua distribuida en el cantón no cuenta con adecuado tratamiento de potabilización, es considerada de baja calidad, contaminada y no apta para consumo debido a la elevada concentración de cloruros y presencia de bacterias *Escherichia coli*. En consecuencia, se producen enfermedades gastrointestinales y afecciones en la piel, sin embargo, este no es el único motivo de preocupación respecto al suministro de agua, pues, si bien la distribución del agua sólo se realiza tres horas al día, cada vez el recurso se expone a escasez debido al crecimiento poblacional descontrolado, el cual, directamente afecta con una mayor demanda del recurso e indirectamente con incremento de contaminación por el uso de pozos sépticos para desecho de aguas servidas (Reyes, Trifunović, Sharma, & Kennedy, 2016).

2.1.14. Aire

La calidad del aire de Santa Cruz presenta niveles aceptables; existe mejor calidad en zonas protegidas o poco intervenidas por humanos, no así en los centros poblados, donde disminuye la calidad debido a fuentes de contaminación como descomposición de residuos orgánicos, combustión vehicular y marítima, dependencia de energía termoeléctrica y ausencia de tratamiento de aguas residuales. Los lugares de mayor concentración de emisiones y menor calidad del aire son terminales de combustible, talleres mecánicos, minas, rellenos sanitarios y centros de reciclaje. Sin embargo, los niveles de contaminación continúan siendo aceptables debido a la dispersión de gases tóxicos a causa de corrientes de viento y brisa marina (Salazar, Salazar, Ruiz, & Salazar, 2016).

2.1.15. Amenazas y peligros

Santa Cruz se sitúa en un área amenazada por diversos fenómenos/eventos naturales como erupción volcánica, sismo, tsunami, inundación, sequía y remoción en masa; la ocurrencia de alguno de ellos a más de perjudicar asentamientos humanos podría destruir ecosistemas y especies del área protegida (CGREG, 2015).

Tabla 5. Amenazas naturales en el cantón Santa Cruz

Amenazas	Descripción	Ocurrencia	% Territorio expuesto
Sísmica	Se originan sismos superficiales por subducción de la placa oceánica de Nazca bajo la placa continental de Sudamérica. Zona sísmica III.	Alta	100
Tsunami	Ligado a sismos en zonas costeras, Puerto Ayora con zona sísmica III se clasifica como zona litoral de menor peligro. Zonas rurales no expuestas a tsunami.	Baja / Nula	72
Volcánica	Extensas distancias entre volcanes activos y Santa Cruz. Por la dirección del viento SSE, única afectación sería por parte de ceniza volcánica.	Nula	0
Inundaciones	En el sector rural, 57% territorio posee susceptibilidad media a inundaciones. 8.009,72 (ha) con susceptibilidad media a inundaciones. Fuertes eventos ENOS en los últimos años.	Media	19,2
Sequías	Zona de humedad muy seca, con variables precipitación <500mm y déficit hídrico >600 mm.	Alta	19,2
Deslizamientos	No existe evidencia de fenómenos geodinámicos, 4.018,15 (ha) con susceptibilidad baja a movimientos en masa.	Baja	19,2

Fuente: GAD Cantonal Santa Cruz, 2012

Elaboración: Guamushig, 2017

2.2. Aspectos sociales

2.2.1. Análisis demográfico

Santa Cruz es el cantón más poblado de la provincia, de acuerdo al censo de población y vivienda del año 2015 para Galápagos, registra una población de 15.701 habitantes, de los cuales, 7.701 son mujeres y 8.000 hombres (INEC, 2015). En comparación al censo del año 2010, la tasa de crecimiento promedio anual de la población residente habitual pasó de 3,1% a 1,8% en 2015.

En relación a grandes grupos de edad la población se distribuye de la siguiente manera:

Tabla 6. Distribución de la población en el cantón Santa Cruz en relación a grandes grupos de edad

Grandes grupos de edad	Sexo		
	Hombre	Mujer	Total
De 0 a 14 años	2192	2168	4360
De 15 a 64 años	5502	5278	10780
De 65 años y mas	306	255	561
Total	8000	7701	15701

Fuente: INEC, 2015

El cantón cuenta con 5254 hogares, 4072 corresponden a Puerto Ayora, 1021 a Bellavista y 161 a Santa Rosa. En su mayoría la población habita en el área urbana, 75% reside en la cabecera cantonal y 25% en áreas rurales (INEC, 2015).

2.2.2. Educación

Un factor considerable en la reducción de niveles de riesgo es la educación de la población. En el cantón Santa Cruz se registran los mayores casos de analfabetismo a nivel provincial, un total de 1173 habitantes, que representa el 7.17% de casos de población es analfabeta (Ortiz & Salinas, 2015).

Las instituciones educativas encargadas de la instrucción primaria y secundaria en la isla se dividen en: 9 fiscales, 1 fiscomisional y 2 particulares. Respecto a educación superior, en Santa Cruz están presentes sedes de la universidad Central del Ecuador y de la Universidad Internacional del Ecuador. Dentro de los niveles de instrucción alcanzados por la población, el nivel secundario es el que mayor porcentaje presenta con 28.08%, prosigue educación primaria con 15.39% y educación superior con 18.15% (INEC, 2015).

Tabla 7. Nivel de instrucción de la población en el cantón Santa Cruz

Nivel de Instrucción	Casos	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Ninguno	341	2.28	2.28
Centro de Alfabetización/(EBA)	12	0.08	2.36
Educación Inicial	514	3.43	5.79
Primaria	2303	15.39	21.18
Secundaria	4203	28.08	49.26
Educación Básica	3444	23.01	72.27
Bachillerato-Educación Media	1169	7.81	80.08
Ciclo Postbachillerato	35	0.23	80.31
Superior	2717	18.15	98.46
Postgrado/Maestría	210	1.40	99.87
Doctorado/PHD	20	0.13	100.00
Total	14968	100.00	100.00

Fuente: INEC, 2015

2.2.3. Salud

Santa Cruz posee un Hospital Público Básico “República del Ecuador” localizado en la parroquia urbana Puerto Ayora, en las parroquias rurales se han creado subcentros de salud que proporcionan atención médica básica. En general, los servicios de salud son deficientes, carecen de equipamientos y especialistas, únicamente cuentan con especialidades de cirugía, medicina interna, pediatría y gineco-obstetricia. El problema de ausencia de tratamiento de especialidades obliga a los habitantes a trasladarse al continente en búsqueda de atención oportuna, más aún si se trata de emergencias de riesgo vital (GAD Cantonal Santa Cruz, 2012).

Es importante señalar que la ubicación del Hospital Público Básico corresponde a una zona vulnerable a tsunamis, por ende en caso de catástrofes, esta condición de inestabilidad incrementará el porcentaje de daños y pérdidas en el sistema territorial generando una situación de crisis (Jaramillo, 2015).

2.2.4. Organización y tejido social

Las organizaciones sociales legalizadas de Santa Cruz se han creado con fines de defensa de actividades económicas, en la actualidad, conforman un total de 48 organizaciones sociales de tipo gremial o comercial que han aumentado en las últimas décadas debido al crecimiento poblacional y económico de la isla (Ortiz & Salinas, 2015).

Una de las organizaciones sociales destacadas es la “ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES AUTÓNOMOS INDÍGENAS SALASAKAS RESIDENTES EN GALÁPAGOS” que busca el reconocimiento de derechos del grupo étnico en las islas; esta organización es responsable de la creación de 7 cooperativas de ahorro y crédito y de un centro educativo bilingüe (GAD Cantonal Santa Cruz, 2012).

La situación del territorio respecto a inequidades refleja significativos niveles de pobreza obtenidos a través de medición de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y Líneas de Pobreza. A través del método NBI, la incidencia de pobreza en Santa Cruz corresponde al 100% de la población debido a que ninguno posee servicio de alcantarillado, no existe cobertura de agua potable y se manifiesta hacinamiento crítico principalmente el parte urbana del cantón. Con el segundo método de medición, el indicador de pobreza resulta en 8.28% debido a que ese porcentaje de la población no satisface sus requerimientos de consumo nutricionales mínimos diarios (Granda, González, & Calvopiña, 2013).

2.2.5. Grupos étnicos

Santa Cruz no posee una identidad cultural marcada, el 83% de la población se identifica como mestizo, el porcentaje restante se complementa con aportes de diversas culturas, una de ellas, la cultura indígena que representa 9% de la población cantonal (INEC, 2015).

El grupo étnico Salasakas, con asentamiento importante en el territorio, se ha organizado como alianza progresista y de desarrollo continuo para detener comportamientos discriminatorios y obtener atención de gobiernos seccionales en la ejecución de proyectos que buscan el bienestar de la población en general.

2.2.8. Movimientos migratorios y vectores de movilidad humana

A nivel nacional, Galápagos ocupa el primer lugar en inmigración bruta, su población está conformada por inmigrantes nacionales y extranjeros atraídos desde el descubrimiento de las islas (GAD Cantonal Santa Cruz, 2012).

En los últimos cinco años, el flujo migratorio en Santa Cruz representa emigraciones e inmigraciones. Las provincias de inmigración son principalmente Guayas, Tungurahua, Manabí, Pichincha y Loja; mientras que los destinos de emigración son Guayas, Pichincha y Tungurahua. La inmigración se relaciona con motivos laborales, no así la emigración, que responde a necesidades educativas, lazos familiares, ofertas laborales y razones médicas (CGREG, 2015a).

2.2.9. Acceso a servicios

Santa Cruz presenta complejos problemas que dificultan el acceso a determinados servicios básicos, entre ellos, agua potable y alcantarillado. A pesar del desarrollo de estrategias para disminuir estos inconvenientes, el crecimiento poblacional conforma una de las razones que empeora la situación al agudizar la demanda de servicios (CGREG, 2012).

Si bien no existe acceso a agua potable en el cantón, la disponibilidad de agua como red pública, que consiste en la distribución de agua entubada extraída de grietas, cubre 3206 hogares, a ello se suman carros repartidores que abastecen a 103 hogares y agua de lluvia captada en 408 hogares (GAD Cantonal Santa Cruz, 2012).

En Santa Cruz, el servicio de alcantarillado es ausente y esto contribuye a la contaminación de aguas subterráneas debido al pésimo tratamiento de aguas residuales. La disponibilidad de servicio higiénico se desarrolla por iniciativas de los mismos moradores, en su mayoría optan por pozos sépticos (5093), pozos ciegos (23) y letrinas (4) (GAD Cantonal Santa Cruz, 2012).

En cuanto a la eliminación de basura, el cantón posee un sistema de recolección de desechos sólidos que permite su clasificación; los elementos reciclables se dirigen a plantas de reciclaje, caso contrario pasan al botadero municipal manejado con relleno sanitario. Las formas de eliminación de basura identificadas en las islas son: 3566 casos mediante servicio municipal, 11 a través de descargas en quebradas y 17 destinadas a incineración (CGREG, 2015).

2.3. Aspectos económicos

2.3.1. Trabajo y empleo

La actividad turística es una de las actividades económicas que predomina en el cantón Santa Cruz con una aportación de 77% de ingresos económicos y 61.3% de empleos. Adicional a esta actividad, los sectores como negocios y comercios constituyen la principal fuente de subsistencia para sus habitantes (GAD Cantonal Santa Cruz, 2012).

La Población Económicamente Activa (PEA) de Santa Cruz en el año 2015, ocupó el 57.34%. En mayor proporción, la población labora como empleado privado (48%), por cuenta propia (22%) y empleado del estado (18%). De acuerdo al censo efectuado en el mismo año, se registra una tasa de desempleo del 22.35%, que responde a escasez de empleo por aumento de inmigrantes ilegales. Los inmigrantes al aceptar un sueldo más bajo que los residentes, perjudican la situación económica y laboral de los santacruceños (INEC, 2015).

2.3.2. Relación entre sectores económicos: primario, secundario, terciario vs población económicamente activa vinculada a cada uno de ellos

En el caso de Santa Cruz, al año 2015, el 8% de la población económicamente activa se concentra en el sector primario, predominan actividades de agricultura, ganadería y pesca, y en menor proporción (0.10%) explotación de minas y canteras (INEC, 2015).

El sector secundario constituye el 13% de la PEA, en el que destaca la construcción e industria con 7% y 5% respectivamente. Finalmente, el 79% de la PEA abarca actividades del sector terciario de las cuales predominan comercio, transporte y actividades de alojamiento (INEC, 2015).

2.3.3. Principales actividades económico-productivas del territorio según ocupación por PEA

Las actividades económico-productivas que predominan en Santa Cruz, se concentran en el sector secundario. Sobresalen actividades de alojamiento y servicio de comida con 15% de la PEA, 14%

en servicio de transporte y almacenamiento y 13% relacionado a comercio al por mayor y menor (GAD Cantonal Santa Cruz, 2012).

2.3.4. Seguridad y Soberanía Alimentaria

Se han desarrollado políticas que permiten proteger al mercado local de alimentos y asegurar su acceso a la población, entre ellas se citan las siguientes:

Ley Orgánica de Régimen Especial de la provincia de Galápagos (LOREG), Art. 5: Fomentar la soberanía y seguridad alimentaria y la producción agroecológica, acorde con lo dispuesto en la legislación vigente, el Plan para el Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial de Galápagos y la normativa y políticas definidas por la autoridad nacional competente, en cumplimiento de la legislación ambiental aplicable (CGREG, 2015).

Agenda regulatoria, Objetivo 3, Política de intervención: En base a la capacidad biofísica y bioseguridad de Galápagos, consolidar un sistema económico social, solidario y sostenible, fomentar la innovación en los sectores artesanal, agropecuario y pesquero, promover mercados locales bajo los principios de la economía social y solidaria, y garantizar la función social y ambiental de la tierra y la seguridad y soberanía alimentaria de la población local y flotante en el archipiélago (CGREG, 2015).

2.3. Aspecto político institucional

2.3.1. Instrumentos de planificación y ordenamiento territorial vigentes o existentes en el gobierno autónomo descentralizado

- Plan de desarrollo y ordenamiento territorial 2012- 2027

El ordenamiento territorial comprende las siguientes etapas: Caracterización y análisis territorial; Diagnóstico territorial; Prospectiva o diseño de escenarios; Formulación del programa de OT y Gestión del programa de OT. Considera los ejes de gestión Ambiental, Social-Cultural, Económico, Asentamientos Humanos, Movilidad, Energía y Conectividad y Político Institucional

- Constitución de la República del Ecuador
- Ley Orgánica de Régimen Especial de la Provincia de Galápagos
- Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización
- Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas
- Plan Nacional del Buen Vivir, 2013 – 2017

2.3.2. Mapeo de actores públicos, privados, sociedad civil

El desarrollo y gestión territorial del cantón Santa Cruz se alcanza, entre otros aspectos, con la articulación de actores políticos, económicos y sociales involucrados. Con la finalidad de gestionar el cumplimiento de ejes estratégicos del instrumento de desarrollo, el GAD Municipal establece relaciones tanto favorables como desfavorables con otras instituciones gubernamentales (GAD Cantonal Santa Cruz, 2012).

Tabla 8. Actores involucrados en la gestión territorial en Santa Cruz

Ámbito territorial	Actor	Competencias
Nacional	SENPLADES	Orientar la inversión pública y promover la democratización del Estado, que contribuya a una gestión pública transparente y eficiente.
Nacional	COMAGA	Propiciar la integración regional como fundamento para alcanzar el desarrollo sustentable en sus jurisdicciones.
Nacional	BEDE	Mediante la oferta de soluciones financieras impulsar, el desarrollo sostenible con equidad social y regional.
Regional	CGREG	Coordinar y gestiona acciones con actores sociales económicos, culturales y ambientales a nivel local nacional e internacional, para el desarrollo humano sostenible y la conservación de los ecosistemas de Galápagos.
Regional	MAE	Diseñar las políticas ambientales y coordinar las estrategias, los proyectos y programas para el cuidado de los ecosistemas y el aprovechamiento sostenible RRNN.
Regional	DPNG	Regular el uso de bienes y servicios para la conservación de la integridad ecológica y la biodiversidad de los ecosistemas insulares y marinos del archipiélago.
Regional	MINTUR	Regulación, planificación, gestión, promoción, difusión y control de actividad turística en el Ecuador.
Regional	MIES	Promover y fomentar la inclusión económica y social de la población, adecuada calidad de vida para habitantes.
Regional	MAGAP	Coordinar, diseñar y evaluar políticas del sector agropecuario con sectores económicos y sociales.
Regional	MSP	Regulación, planificación y control de la salud pública ecuatoriana a través de la vigilancia y control sanitario.
Regional	MIDUVI	Formulación de políticas, regulaciones, planes, programas y proyectos, que garanticen un Sistema Nacional de Asentamientos Humanos.
Regional	SENAGUA	Dirigir la gestión integral e integrada de los recursos hídricos en todo el territorio nacional.
Regional	MEER	Formulación de política nacional del sector eléctrico y gestión de proyectos.
Regional	MINCOR	Coordinar y monitorear políticas, planes y programas patrimoniales.
Local	GAD RURAL	Mantener competencias en coordinación con el Gobierno Municipal para la ejecución de PD y OT.

Fuente: GAD Cantonal Santa Cruz, 2012

Elaboración: Guamushig, 2017

Determinar el nivel de colaboración entre instituciones gubernamentales y el GAD de Santa Cruz establece el nivel de vulnerabilidad institucional, organizativo y político del cantón. A continuación, se visualiza una simulación de relaciones institucionales basada en criterios del nivel de influencia y nivel de articulación que poseen.

Gráfico 1. Relación entre actores Gubernamentales en la Gestión Territorial de Santa Cruz



Fuente: GAD Cantonal Santa Cruz, 2012

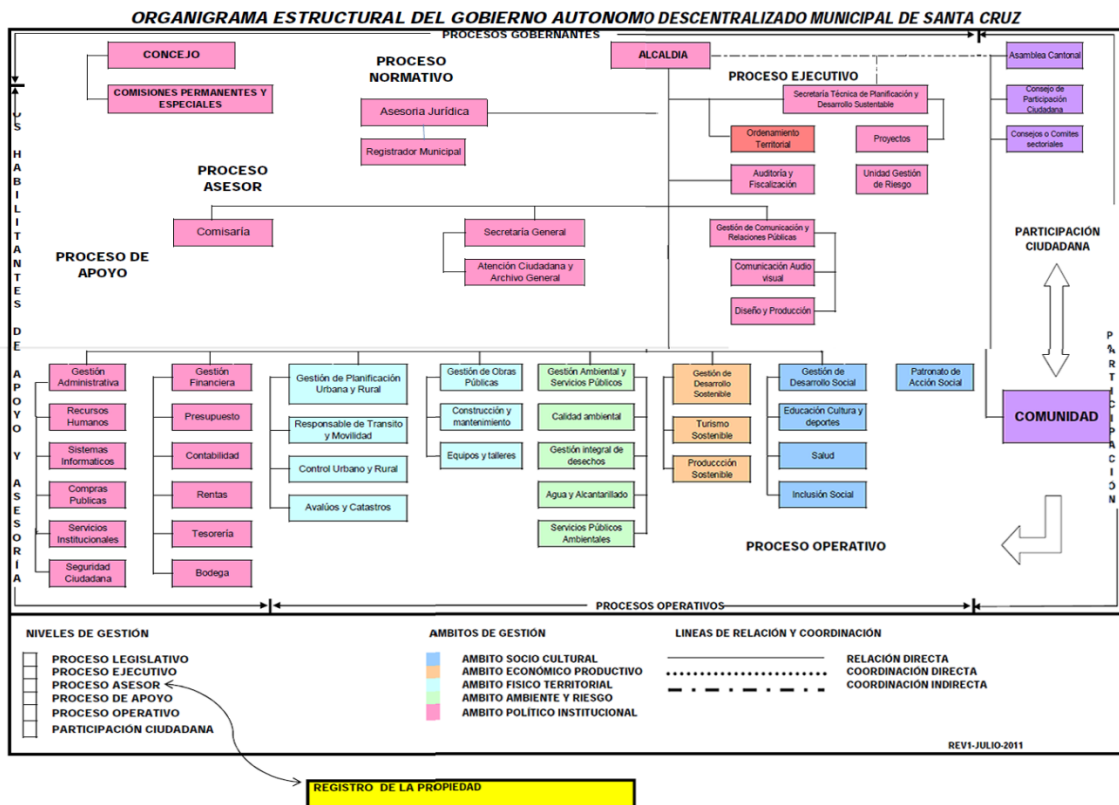
Del gráfico 1, se infiere un nivel de cooperación alto entre el Consejo de Gobierno (CGREG), Gobierno Municipal y Gobiernos Rurales, dando como resultado una adecuada articulación en la ejecución y cumplimiento de proyectos con intereses territoriales. Así también, se percibe disconformidad con el MAE y DPNG debido al enfoque ambiental que poseen estas instituciones, lo cual limita al desarrollo territorial. En otros casos, como el MAGAP, el nivel de articulación se vuelve casi inexistente por la falta de coordinación respecto a políticas sostenibles de fomento productivo, que obligan al Gobierno Municipal a generar procesos duplicados para atender esos sectores (GAD Cantonal Santa Cruz, 2012).

Adicional a la articulación gubernamental, también se manifiesta la cooperación internacional respecto a la gestión del territorio. El apoyo de ONG's establecidas en el territorio cantonal ha logrado vincular temas ambientales y de desarrollo humano como complemento al desarrollo territorial determinado por el Gobierno Municipal. Las ONG's involucradas en temas ambientales son: WWF, WILD AID, CONSERVACIÓN INTERNACIONAL, FUNDAR-GALAPAGOS, FUNDACIÓN CHARLES DARWIN y SEA SHEPHERD; en desarrollo humano sobresalen: UN CAMBIO POR LA VIDA, GALAPAGOS ICE y FUNDACIÓN SCALECIA (GAD Cantonal Santa Cruz, 2012).

2.3.3. Estructura y capacidades del gobierno autónomo descentralizado para la gestión del territorio

El organigrama del GAD Municipal describe un proceso organizado para la ejecución de funciones institucionales y procesos administrativos. La estructura orgánica funcional está enfocada en componentes y sistemas que proyectan el desarrollo del Cantón: Ambiental, Socio Cultural, Económico Productivo, Político Institucional y el sistema Físico-Territorial.

Gráfico 2. Estructura del GAD Municipal de Santa Cruz



Fuente: GAD Cantonal Santa Cruz, 2012

2.4. Aspectos normativos

De acuerdo a la magnitud de los eventos ocurridos a lo largo de la historia, se observan tendencias crecientes respecto a la cantidad de leyes sobre gestión de riesgos. Sin embargo, el marco legal debería articular políticas de recursos hídricos, gestión de riesgo de desastres y cambio climático como estrategia para la reducción del riesgo de desastres.

Cabe recalcar que los instrumentos legales que involucran gestión de riesgos abarcan múltiples propósitos, por una parte la búsqueda de estrategias para mitigar y adaptarse a efectos de ENOS, y por otra, la regulación de actividades que incrementen la vulnerabilidad ante eventos adversos.

La normativa nacional y local en la que se enmarca la gestión de riesgo de desastres se exhibe de la siguiente manera:

2.4.1. Competencia Nacional

Tabla 9. Normativa de competencia nacional para gestión de riesgo de desastres

Normativa	Descripción
Constitución de la República del Ecuador.	Art. 389.- El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales. Art. 390.- Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico.
Ley de Seguridad Pública y del Estado	Art. 11.- Los órganos ejecutores del Sistema de Seguridad Pública y del Estado estarán a cargo de las acciones de defensa, orden público, prevención y gestión de riesgos.
Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado	Art. 3.- Del órgano ejecutor de Gestión de Riesgos.- La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos es el órgano rector y ejecutor del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos. Art. 18.- Rectoría del Sistema.- El Estado ejerce la rectoría del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos a través de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgo. Art. 24.- De los Comités de Operaciones de Emergencia (COE).- son instancias interinstitucionales responsables en su territorio de coordinar las acciones tendientes a la reducción de riesgos, y a la respuesta y recuperación en situaciones de emergencia y desastre.
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y descentralización (COOTAD)	Art. 140.- La gestión de riesgos, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al cantón se gestionarán de manera concurrente y de forma articulada con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la Constitución y la ley.
Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017	Objetivo 3: Mejorar la calidad de vida de la población 3.11. Garantizar la preservación y protección integral del patrimonio cultural y natural y de la ciudadanía ante las amenazas y riesgos de origen natural o antrópico.

Fuente: GAD Cantonal Santa Cruz, 2015

Elaboración: Guamushig, 2017

2.4.2. Competencia Local

Tabla 10. Normativa de competencia local para gestión de riesgo de desastres

Normativa	Descripción
LEY ORGÁNICA DE RÉGIMEN ESPECIAL DE LA PROVINCIA DE GALÁPAGOS (LOREG)	Artículo 23.- Prevención y control de riesgos en las áreas naturales protegidas de Galápagos. La Autoridad Ambiental Nacional a través de la unidad administrativa desconcentrada a cargo de las Áreas Naturales Protegidas de Galápagos, gestionará de manera concurrente y articulada con las demás entidades competentes, las políticas y los planes de prevención y control de riesgos, en el marco del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos.

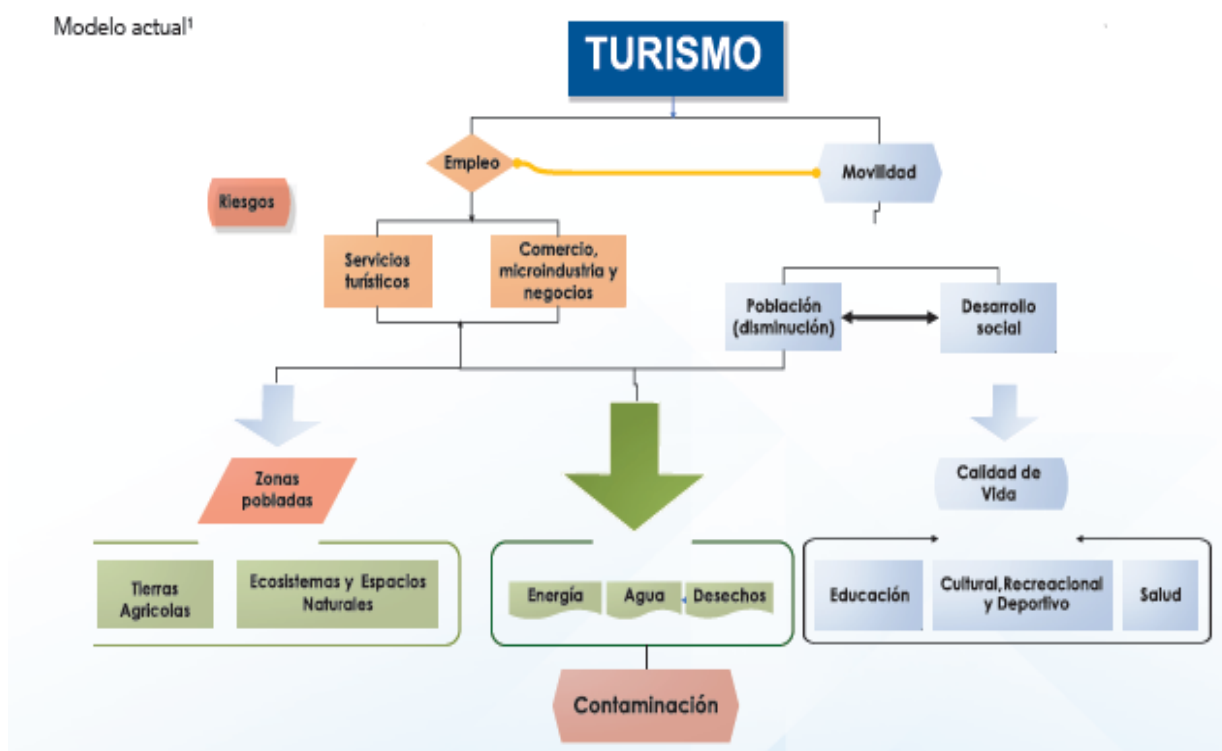
Fuente: GAD Cantonal Santa Cruz, 2015

Elaboración: Guamushig, 2017

2.5. Modelo territorial actual

El modelo territorial actual se fundamenta en un modelo de turismo corriente que impulsa la economía del cantón a través de la generación de empleos de tipo comercial, turístico, de microindustrias y negocios (GAD Cantonal Santa Cruz, 2012).

Gráfico 3. Modelo territorial actual del cantón Santa Cruz



Fuente: GAD Cantonal Santa Cruz, 2012

La forma de organización y operación del territorio de Santa Cruz no manifiesta un nivel de equilibrio entre asentamientos humanos, actividades y medio físico. Pues, a pesar de los beneficios económicos y sociales obtenidos, el presente modelo perjudica sistemas ambientales por el acelerado crecimiento poblacional (migrantes) y consecuente aumento de movilidad (GAD Municipal de Santa Cruz, 2014).

Otra desventaja del modelo es la dificultad del desarrollo de la soberanía alimentaria, se desfavorece la productividad interna al obtener productos de consumo desde el continente. Como ya se ha mencionado, el medio ambiente es el sistema más afectado, presenta ecosistemas y espacios naturales destruidos por la contaminación que se vincula a la producción de desechos, consumo de energía y agua que demanda la población en crecimiento (GAD Municipal de Santa Cruz, 2014).

De acuerdo a las dinámicas descritas, el modelo territorial no es sostenible, ni sustentable a largo plazo, al mantenerse estas condiciones, se volverá imposible alcanzar el desarrollo social, económico y la sostenibilidad ambiental como se establece en el PNBV.

CAPÍTULO III

NIVELES DE VULNERABILIDAD Y RIESGO DE DESASTRES FRENTE A INUNDACIONES

3.1. Vulnerabilidad social

De acuerdo a la publicación de Wilches-Chaux (1989), la vulnerabilidad social describe el nivel de cohesión interna de una comunidad junto al liderazgo efectivo de la misma. En esta relación, el líder sobresale como persona u organización que ayuda a forjar la identidad individual y social de la comunidad en búsqueda del desarrollo de sus potencialidades como estrategia para consolidar una comunidad resistente ante situaciones de crisis.

Adicionalmente, y de manera más específica, Thomas (2013) señala que la vulnerabilidad social ante amenazas naturales se determina en función del análisis de factores socioeconómicos, institucionales, psicológicos y culturales. Recalca que la vulnerabilidad suele ser mayor en estratos con altos índices de pobreza (países en desarrollo) debido a la reducida capacidad de preparación, respuesta y recuperación ante eventos adversos (Thomas, 2013).

A continuación, se determinará el nivel de vulnerabilidad social de la población de Santa Cruz, en base al análisis de las condiciones de vida de sus habitantes. Los datos cuantitativos que se utilizarán responden a variables de educación, empleo, población y pobreza con indicadores implícitos en cada caso.

El grado de vulnerabilidad social se obtendrá al ponderar la matriz técnica elaborada por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos que describe variables, indicadores y grado de vulnerabilidad social. La ponderación de los índices de cada variable tomará los siguientes valores de acuerdo al grado de vulnerabilidad: Muy Alto (10), Alto (8), Moderado (6), Bajo (4) y Muy Bajo (2). Finalmente, a través de la sumatoria de la ponderación cada variable, se definirá el rango de vulnerabilidad con los siguientes valores: Muy alto (56-69), Alto (42-55), Moderado (28-41), Bajo (14-27) y Muy Bajo (0-13) (Mora, 2016).

Tabla 11. Matriz de variables e indicadores y grado de vulnerabilidad social

Variable	Indicador	Grado de vulnerabilidad social				
Educación	% de analfabetismo	Muy Alta: Mayor al 60% de las personas son analfabetas	Alta: Entre el 40% y 60% de las personas son analfabetas	Moderada: Entre el 20% y 40% de las personas son analfabetas	Baja: Entre el 10% y 20% de las personas son analfabetas	Muy Baja: Menos del 10% de las personas son analfabetas
	% Personas que cursaron la Primaria	Muy Alta: Menos del 10% de personas cursaron la Primaria	Alta: Entre el 10% y 20% de las personas cursaron la Primaria	Moderada: Entre el 20% y 40% de las personas cursaron la Primaria	Baja: Entre el 40% y 60% de las personas cursaron la Primaria	Muy Baja: Más del 60% de las personas cursaron la Primaria
	% Personas que cursaron la Secundaria	Muy Alta: Menos del 10% de personas cursaron la Secundaria	Alta: Entre el 10% y 20% de las personas cursaron la Secundaria	Moderada: Entre el 20% y 40% de las personas cursaron la Secundaria	Baja: Entre el 40% y 60% de las personas cursaron la Secundaria	Muy Baja: Más del 60% de las personas cursaron la Secundaria
	% Personas que cursaron la Instrucción Superior	Muy Alta: Menos del 10% de personas cursaron la Instrucción Superior	Alta: Entre el 10% y 20% de las personas cursaron la Instrucción Superior	Moderada: Entre el 20% y 40% de las personas cursaron la Instrucción Superior	Baja: Entre el 40% y 60% de las personas cursaron la Instrucción Superior	Muy Baja: Más del 60% de las personas cursaron la Instrucción Superior
Empleo	% de Población Económicamente Activa (PEA)	Muy Alta: Menos del 10% de personas son Económicamente Activa (PEA)	Alta: Entre el 10% y 20% de las personas son Económicamente Activa (PEA)	Moderada: Entre el 20% y 40% de las personas son Económicamente Activa (PEA)	Baja: Entre el 40% y 60% de las personas son Económicamente Activa (PEA)	Muy Baja: Más del 60% de las personas son Económicamente Activa (PEA)
	% de Población Desempleada	Muy Alta: Mayor al 60% de las personas es Desempleada	Alta: Entre el 40% y 60% de las personas es Desempleada	Moderada: Entre el 20% y 40% de las personas es Desempleada	Baja: Entre el 10% y 20% de las personas es Desempleada	Muy Baja: Menos del 10% de las personas es Desempleada
	Rama u oficio al cual se dedica la población	Muy Alta: Menos del 10% de personas se dedican a la Industria, Servicios y Comercio	Alta: Entre el 10% y 20% de las personas se dedican a la Industria, Servicios y Comercio	Moderada: Entre el 20% y 40% de las personas se dedican a la Industria, Servicios y Comercio	Baja: Entre el 40% y 60% de las personas se dedican a la Industria, Servicios y Comercio	Muy Baja: Más del 60% de las persona se dedican a la Industria, Servicios y Comercio
Población	% de la población con alguna discapacidad	Muy Alta: Mayor al 60% de las personas tiene discapacidad	Alta: Entre el 40% y 60% de las personas tiene discapacidad	Moderada: Entre el 20% y 40% de las personas tiene discapacidad	Baja: Entre el 10% y 20% de las personas tiene discapacidad	Muy Baja: Menos del 10% de las personas tiene discapacidad
	% de la población con edad de dependencia	Muy Alta: Mayor al 60% de las personas con edad de dependencia	Alta: Entre el 40% y 60% de las personas con edad de dependencia	Moderada: Entre el 20% y 40% de las personas con edad de dependencia	Baja: Entre el 10% y 20% de las personas con edad de dependencia	Muy Baja: Menos del 10% de las personas con edad de dependencia
Pobreza	% de la población es pobre	Muy Alta: Mayor al 60% de las personas es pobre	Alta: Entre el 40% y 60% de las personas es pobre	Moderada: Entre el 20% y 40% de las personas es pobre	Baja: Entre el 10% y 20% de las personas es pobre	Muy Baja: Menos del 10% de las personas es pobre

Fuente: SNGR, 2012
Elaboración: Mora, 2016

3.1.1. Vulnerabilidad social de la variable Educación

De acuerdo al censo del año 2015 para Galápagos, en Santa Cruz se identifica 7.17% de analfabetismo en la población, generando un grado de vulnerabilidad social muy baja debido a que menos del 10% de la población no sabe leer ni escribir.

Respecto al nivel de instrucción, se registran niveles de vulnerabilidad social alta y moderada. El primero caso corresponde a educación primaria y superior con 15.39% y 18.15% respectivamente, y el siguiente corresponde a educación secundaria con 28.08% de la población.

Tabla 12. Porcentaje y ponderación de la vulnerabilidad social de educación

Educación		
Indicador	Porcentaje	Ponderación
Analfabetismo	7.17	2
Personas que cursaron la primaria	15.39	8
Personas que cursaron la secundaria	28.08	6
Personas que cursaron la Instrucción Superior	18.15	8

Fuente: INEC, 2015

Elaboración: Guamushig, 2017

3.1.2. Vulnerabilidad social de la variable Empleo

Dentro de las variables de empleo, se establece una vulnerabilidad social baja por el elevado porcentaje de PEA 57.34%; así mismo, el desempeño del 85.04% de las personas en ocupaciones de industria, comercio y servicios otorga una vulnerabilidad social muy baja que contrasta con la vulnerabilidad social moderada generada por el 22.35% de personas desempleadas.

Tabla 13. Porcentaje y ponderación de la vulnerabilidad social de empleo

Empleo		
Indicador	Porcentaje	Ponderación
Población económicamente activa (PEA)	57.34	4
Población desempleada	22.35	6
Rama u oficio al cual se dedica la población	85.04	2

Fuente: INEC, 2015

Elaboración: Guamushig, 2017

3.1.3. Vulnerabilidad social de la variable Población

Las población con alguna discapacidad representan el 2.26%; si bien estas personas constituyen grupos vulnerables que requieren atención prioritaria, en Santa Cruz la vulnerabilidad social en ese aspecto es muy baja. No sucede lo mismo con el porcentaje de población en edad de dependencia que con 31.34% genera una vulnerabilidad social moderada.

Tabla 14. Porcentaje y ponderación de la vulnerabilidad social de población

Población		
Indicador	Porcentaje	Ponderación
Población con alguna discapacidad	2.26	2
Población con edad de dependencia	31.34	6

Fuente: INEC, 2015

Elaboración: Guamushig, 2017

3.1.4. Vulnerabilidad social de la variable Pobreza

El 100% corresponde a la población pobre de Santa Cruz, este valor describe la proporción de habitantes con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI); el elevado porcentaje describe una vulnerabilidad social alta.

Tabla 15. Porcentaje y ponderación de la vulnerabilidad social de pobreza

Pobreza		
Indicador	Porcentaje	Ponderación
Población pobre por NBI	100	10

Fuente: INEC, 2015

Elaboración: Guamushig, 2017

3.1.5. Resultado final de la vulnerabilidad social

Al haber finalizado la ponderación de cada indicador en relación a las variables de educación, empleo, población y pobreza, se registró un valor de 52 en la sumatoria final de la ponderación, lo cual indica que la población del cantón Santa Cruz posee un nivel de vulnerabilidad social alta de acuerdo a los parámetros establecidos inicialmente.

Tabla 16. Vulnerabilidad social del cantón Santa Cruz

Indicador	Vulnerabilidad	Descripción	Resultado final de vulnerabilidad social
Analfabetismo	Vulnerabilidad Muy Baja	El 7.17% de la población son analfabetos.	VULNERABILIDAD SOCIAL ALTA
Nivel de instrucción	Vulnerabilidad Alta	El 15.39% de las personas cursaron la primaria y el 18.15% la universidad	
	Vulnerabilidad Moderada	El 28.08% de las personas cursaron la secundaria	
	Empleo (PEA)	Vulnerabilidad Baja	
Desempleo	Vulnerabilidad Moderada	El 22.35% de personas son desempleadas	
Rama u oficio	Vulnerabilidad Muy Baja	El 85.04% de las personas se dedican a la industria, comercio y servicios	
Población con alguna discapacidad	Vulnerabilidad Muy Baja	El 2.26% de la población tiene alguna discapacidad	
Población con edad de dependencia	Vulnerabilidad Moderada	El 31.34% de las personas tiene edad de dependencia	
Población pobre	Vulnerabilidad Alta	El 100% de las personas son pobres de acuerdo a NBI	

Fuente: INEC, 2015

Elaboración: Guamushig, 2017

3.2. Vulnerabilidad física

La vulnerabilidad física según (Wilches-Chaux, 1989) se refiere a la localización de asentamientos humanos en zonas de riesgo, condición que se genera como consecuencia de la pobreza y falta de oportunidades para acceder a un lugar con menor riesgo.

Entre los factores que intensifican la vulnerabilidad física se distinguen: falta de planificación urbana, desconocimiento de normas de construcción, elevado crecimiento demográfico, patrones de asentamientos en suelos frágiles y degradación ambiental. A estos factores se puede adicionar la deficiencia de estructuras físicas que poseen las edificaciones, lo cual genera un mayor impacto con la manifestación de eventos potencialmente destructores (González, 2014).

En Santa Cruz la principal causa de asentamientos humanos en zonas de alto riesgo se debe al crecimiento demográfico acelerado y aumento de la densidad poblacional con tasas de 6% y 3% en la última década, con ello se registran mayores presiones en los sistemas territoriales y consecuente incremento de condiciones inseguras (GAD Cantonal Santa Cruz, 2015).

De forma general, las áreas con mayor vulnerabilidad física apuntan a zonas rurales donde se manifiestan procesos de conurbación y a zonas urbanas que manifiestan desplazamiento de la población hacia periferias. Estos asentamientos al experimentar fenómenos hidrometeorológicos como inundaciones reciben mayor impacto, entre otras causas, por la ubicación de viviendas en superficies con alta vulnerabilidad a erosión (35.43% en las partes altas de la isla) y su edificación sobre el paso de encañadas (causes de agua) que se encuentran a lo largo de la isla en su mayoría con alto riesgo de inundación (GAD Municipal de Santa Cruz, 2014).

Otro factor que ha incrementado la vulnerabilidad física, es la edificación en suelos con texturas arcillosas, que en el caso de las islas predominan a partir de los 600 msnm. Ésta condición da paso a la acumulación superficial del agua y se agrava con la escasa disponibilidad de drenaje (alta vulnerabilidad), pues debido a los asentamientos humanos repentinos, las autoridades competentes no han logrado cubrir estas necesidades y solo han construido una baja proporción de alcantarillas en las vías principales (GAD Cantonal Santa Cruz, 2015).

Cabe resaltar que la regulación de asentamientos humanos en zonas de riesgo no está siendo efectuada por la entidad municipal, como se establece en la legislación vigente. En la actualidad, se han evidenciado casos en que la misma institución promueve de manera ilegal esta actividad al otorgar permisos de construcción incluso financiadas por el estado en zonas de alto riesgo de inundación (GAD Cantonal Santa Cruz, 2015).

Es así que entre las soluciones óptimas para disminuir la vulnerabilidad física, a más de exigir a las autoridades el cumplimiento de sus funciones de regulación en este aspecto, se pretende evitar la obstrucción de causes de encañadas, prohibir la modificación del curso de la cuenca y realizar frecuente mantenimiento de encañadas de forma que en posteriores eventos de inundación no se manifiesten registros de daños y pérdidas.

3.3. Vulnerabilidad económica

Se refiere a las condiciones económicas de la población que pueden conducir al incremento o disminución del riesgo de desastre. De esta forma, los ingresos económicos poblacionales muestran una relación indirecta con el impacto de fenómenos potencialmente destructores (Wilches-Chaux, 1989).

Adicionalmente, se expone una relación inversamente proporcional entre la mortalidad e ingresos económicos, debido a que el número de víctimas en países con mayor ingreso real per cápita es menor en comparación a países con bajo ingreso por habitante (Palacios, 2013).

Así mismo, los sectores con mayor condición de pobreza se consideran más vulnerables frente a riesgos de desastre, y esto se refleja en el análisis de indicadores económicos como: desempleo, ingresos, inestabilidad laboral, seguridad social, exposición de los sectores productivos a multiamenazas, entre otros (Wilches-Chaux, 1989).

A continuación, se determinará el nivel de vulnerabilidad económica que posee la población de Santa Cruz, en base al análisis de condiciones económicas locales. Los datos cuantitativos que se utilizarán son: población económicamente activa, empleo, actividad económica, ingresos, estabilidad laboral, bienes y producción agrícola.

El grado de vulnerabilidad económica se obtendrá al ponderar la matriz técnica elaborada por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos que describe variables, indicadores y grado de vulnerabilidad social. La ponderación de los índices de cada variable tomará los siguientes valores de acuerdo al grado de vulnerabilidad: Muy Alto (10), Alto (8), Moderado (6), Bajo (4) y Muy Bajo (2). Finalmente, a través de la sumatoria de la ponderación cada variable, se definirá el rango de vulnerabilidad con los siguientes valores: Muy alto (56-69), Alto (42-55), Moderado (28-41), Bajo (14-27) y Muy Bajo (0-13) (Mora, 2016).

Tabla 17. Matriz de variables e indicadores y grado de vulnerabilidad económica

Variable	Indicador	Grado de vulnerabilidad económica				
PEA	% de la población económicamente activa	Muy Alta: Menos del 10% de personas son Económicamente Activa (PEA)	Alta: Entre el 10% y 20% de las personas son Económicamente Activa (PEA)	Moderada: Entre el 20% y 40% de las personas son Económicamente Activa (PEA)	Baja: Entre el 40% y 60% de las personas son Económicamente Activa (PEA)	Muy Baja: Más del 60% de las personas son Económicamente Activa (PEA)
Empleo	% de la población desempleada	Muy Alta: Mayor al 60% de las personas es Desempleada	Alta: Entre el 40% y 60% de las personas es Desempleada	Moderada: Entre el 20% y 40% de las personas es Desempleada	Baja: Entre el 10% y 20% de las personas es Desempleada	Muy Baja: Menos del 10% de las personas es Desempleada
Actividad Económica	Rama u oficio al cual se dedica la población	Muy Alta: Más del 60% de las personas se dedica a la agricultura, ganadería y turismo	Alta: Entre el 40% y 80% de las personas se dedican a la agricultura, ganadería y turismo	Media: Entre el 20% y 40% de las personas se dedican a la agricultura, ganadería y turismo	Baja: Entre el 10% y 20% de las personas se dedican a la agricultura, ganadería y turismo	Muy baja: Menos o del 10% de las personas se dedican a la agricultura, ganadería y turismo
Inestabilidad Laboral	% de la población que posee nombramientos	Muy Alta: Menos del 10% de personas poseen nombramiento	Alta: Entre el 10% y 20% de las personas poseen nombramiento	Moderada: Entre el 20% y 40% de las personas poseen nombramiento	Baja: Entre el 40% y 60% de las personas poseen nombramiento	Muy Baja: Más del 60% de las personas poseen nombramiento
Ingresos	Monto recibido al mes por realizar alguna actividad económica	Muy Alta: El mayor número de habitantes recibe menos de \$660 al mes	Alta: El mayor número de habitantes recibe entre \$660 y \$1000 al mes	Media: El mayor número de habitantes recibe entre \$1000 y \$1500 al mes	Baja: El mayor número de habitantes recibe de \$1500 a \$2000 al mes	Muy baja: El mayor número de habitantes recibe más de \$2000
Bienes Inmuebles	Porcentaje de población que cuenta con bienes inmuebles	Muy Alta: Más del 60% de la población cuenta con bienes inmuebles	Alta: Entre el 40% y 60% de la población cuenta con bienes inmuebles	Media: Entre el 20% y 40% de la población cuenta con bienes inmuebles	Baja: Entre el 10% y 20% de la población cuenta con bienes inmuebles	Muy Baja: Menos del 10% de la población cuenta con bienes inmuebles
Producción Agrícola	Producción ligada a las áreas más susceptibles en caso de un inundación	Muy Alta: Producción agrícola mayor a 80 toneladas al año	Alta: Producción agrícola entre 50 y 80 toneladas al año	Media: Producción agrícola entre 30 y 50 toneladas al año	Baja: Producción agrícola entre 10 y 30 toneladas al año	Muy Baja: Producción agrícola menor a 10 toneladas al año

Fuente: CGREG, 2015; INEC, 2015

Elaboración: Guamushig, 2017

3.3.1. Análisis de variables económicas

De acuerdo al Censo del año 2015 para Galápagos y al Sistema Integrado de Indicadores de Galápagos (SIIG), en Santa Cruz únicamente se identifica vulnerabilidad baja en la variable de población económicamente activa con 57.34%. En el caso de vulnerabilidad moderada, destacan variables de población desempleada (22.35%), oficio al cual se dedica la población (22.30%) y posesión de bienes inmuebles (31.17%) que contribuyen a la cuantificación de pérdidas y capacidad de recuperación de la población al suscitarse un evento adverso.

El alto nivel de vulnerabilidad económica se representa en los siguientes valores: 68.20% de personas con ingresos económicos en un rango de \$660 y \$1000 mensuales y 18% de población con inestabilidad laboral.

Finalmente, la variable del sector productivo susceptible, corresponde a muy alta vulnerabilidad económica debido a su significativa exposición con 105 toneladas que enfrentarían amenazas de inundación.

Tabla 18. Porcentaje y ponderación de indicadores de vulnerabilidad económica

Indicador	Porcentaje / Valor	Ponderación
Población económicamente activa (PEA)	57.34	4
Población desempleada	22.35	6
Rama u oficio al cual se dedica la población	22.30	6
Población que posee nombramientos	18.00	8
Ingresos económicos de la población	68.20	8
Población que posee bienes inmuebles	31.17	6
Sector productivo susceptible	105 ton	10

Fuente: INEC, 2015

Elaboración: Guamushig, 2017

3.3.2. Resultado final de la vulnerabilidad económica

Al haber finalizado la ponderación de los indicadores de PEA, empleo, actividad económica, ingresos, estabilidad laboral, bienes y producción agrícola, se registró un valor de 48 en la sumatoria final de la ponderación, lo cual indica que la población del cantón Santa Cruz posee un nivel de vulnerabilidad económica alta de acuerdo a los parámetros establecidos inicialmente.

Las condiciones desfavorables de la población que afectan su resistencia, adaptación y recuperación al enfrentar amenazas de inundación se atribuyen principalmente a la inestabilidad económica, población con desempleo e ingresos económicos de la población. Cabe resaltar que los ingresos de

la mayor parte de la población a pesar de alcanzar un promedio de \$1000 mensuales, no son significativos debido a que la canasta básica familiar para el presente año se calcula en \$1275,31 en la región insular.

Tabla 19. Vulnerabilidad económica del cantón Santa Cruz

Indicador	Vulnerabilidad	Descripción	Resultado final de vulnerabilidad social
Población económicamente activa (PEA)	Vulnerabilidad Baja	El 57.34% de personas son económicamente activas	VULNERABILIDAD ECONÓMICA ALTA
Población desempleada	Vulnerabilidad Moderada	El 22.35% de personas son desempleadas	
Rama u oficio al cual se dedica la población	Vulnerabilidad Moderada	El 22.30% de las personas se dedican a la agricultura, ganadería y turismo	
Población que posee nombramientos	Vulnerabilidad Alta	El 18.00% de las personas con empleo poseen nombramientos.	
Ingresos económicos de la población	Vulnerabilidad Alta	El 68.20% de la población posee ingresos ente \$660 y \$1000 mensual	
Población que posee bienes inmuebles	Vulnerabilidad Moderada	El 31.17% de las personas poseen bienes inmuebles	
Sector productivo susceptible	Vulnerabilidad Muy Alta	105 ha. de producción agrícola son susceptibles a inundación	

Fuente: CGREG, 2015; INEC, 2015

Elaboración: Guamushig, 2017

3.4. Niveles de peligrosidad por inundación

Con la finalidad de identificar las zonas con mayor susceptibilidad de inundación en el cantón Santa Cruz, se vuelve imprescindible la elaboración de una cartografía de peligrosidad. Para ello, se emplean condiciones del territorio como: pendientes, cobertura vegetal, precipitaciones, textura de suelo y geomorfología, que en conjunto favorecen la obtención de un mapa de inundación y posterior establecimiento de niveles de peligrosidad.

3.4.1. Metodología para la elaboración del mapa de amenazas por inundaciones del cantón Santa Cruz

Se inicia con el establecimiento de la unidad mínima cartografiable (UMC), valor que facilita la generalización de información de cada variable a utilizarse respecto a su escala.

En este caso se trabaja con escala 1: 25.000 y se realiza el siguiente cálculo, considerando que la longitud de percepción del ojo humano es de 0,4 mm.

1cm = 25.000cm

1cm = 250.000mm

Por lo tanto: 250.000mm x 0,4mm = 100.000mm = 10.000cm = 100 m lineales o 10 000m² (1 ha)

En base a este análisis, se reconoce que las longitudes inferiores a 100 m lineales o a 1 ha, deben ser descartadas del análisis de peligrosidad, es decir, se deben generalizar de acuerdo a la particularidad del cantón (Jaramillo, 2016).

Posterior a ello, se emplea el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) desarrollado por Thomas Saaty (1980), que funciona como herramienta de análisis multicriterio en la toma de decisiones aplicando jerarquización de prioridades frente a criterios y alternativas implícitos en la problemática (Ospina, 2012).

El procedimiento general para esta valoración consiste en lo siguiente:

1. Estructuración del problema como una jerarquía, para identificar en primer nivel el objetivo principal, y en niveles subsiguientes, criterios, subcriterios y alternativas.
2. Elaborar la matriz de comparación por pares, estableciendo prioridades (pesos) de las alternativas frente a cada criterio establecido. Para una adecuada comparación se utiliza la escala descrita en el gráfico 4.

Gráfico 4. Escala fundamental de comparaciones pareadas

Valor	Definición	Comentarios
1	Igual Importancia	El criterio A es igual de importante que el criterio B
2	Importancia Intermedia	Valor intermedio para cuando es necesario matizar.
3	Importancia Moderada	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente al criterio A sobre el B.
4	Importancia Intermedia	Valor intermedio para cuando es necesario matizar.
5	Importancia Grande	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente al criterio A sobre el B
6	Importancia Intermedia	Valor intermedio para cuando es necesario matizar
7	Importancia Muy grande	El criterio A es mucho más importante que el criterio B.
8	Importancia Intermedia	Valor intermedio para cuando es necesario matizar
9	Importancia extrema	La mayor importancia del criterio A sobre el B está fuera de toda duda.
Recíprocos de lo Anterior	Si el criterio A es de importancia grande frente al criterio B las notaciones serían las siguientes : Criterio A Frente al Criterio B 5/1 Criterio B Frente al criterio A 1/5	

Fuente: INEC, 2015; Ospina, 2012

- Comprobar la consistencia de los juicios, calculando el Ratio de Consistencia (RC). El cálculo involucra la relación entre el índice de consistencia de la matriz con el índice de consistencia aleatorio (valor constante) de acuerdo al tamaño de la matriz. De esta forma, si $RC=0$ se demuestra que la matriz es consistente, cuando $RC=10$ indica una inconsistencia admisible, pero si $RC>10$ la consistencia es inadmisibles y se sugiere la revisión de los juicios.

Respecto a la elaboración del mapa de inundaciones del cantón Santa Cruz, se ponderan variables que corresponden a distintas condiciones de susceptibilidad de inundaciones como se visualiza en la tabla 20.

Tabla 20. Criterios utilizados en la elaboración del mapa de inundación del cantón Santa Cruz

Meta general	Criterios	Alternativas	Fuente
Mapa de potenciales zonas de inundación en el cantón Santa Cruz	Pendientes	0 - 5 %	SIGTIERRAS 2012 CGREG 2017
		5 - 12 %	
		12 - 50 %	
	Cobertura Vegetal	Sin Cobertura	SIGTIERRAS 2012 CGREG 2017
		Cultivo	
		Pasto	
		Bosque	
	Precipitaciones	1000 – 1200	SIGTIERRAS 2012 CGREG 2017
		800 – 1000	
		600 – 800	
		400 – 600	
	Textura del suelo	Fina	SIGTIERRAS 2012 CGREG 2017
		Moderadamente fina	
		Media	
		Gruesa	
	Geomorfología	Parte basal	SIGTIERRAS 2012 CGREG 2017
Relieves coluviales			
Relieve colinado			
Parte alta			

Elaboración: Guamushig, 2017

Una vez aplicado el método mencionado anteriormente se obtiene la matriz de ponderación de variables de amenaza de inundaciones con la cual se elaboran mapas de susceptibilidad a inundaciones, entre ellos:

- Mapa de susceptibilidad de inundación por cobertura vegetal
- Mapa de susceptibilidad de inundación por pendientes
- Mapa de susceptibilidad de inundación por precipitaciones
- Mapa de susceptibilidad de inundación por textura del suelo
- Mapa de susceptibilidad de inundación por geomorfología

Tabla 21. Matriz de Saaty para ponderación de variables de amenaza de inundaciones

Identificación de ponderados según criterios asignados a la variable acceso a servicios básicos												
Tamaño de la Matriz												
n=	5											
Código	C1	C2	C3	C4	C5	Normalización de la matriz					Vector propio	Vector lambda máximo
Inundaciones	Pendientes	Cobertura Vegetal	Precipitaciones	Textura del suelo	Geomorfología	C1	C2	C3	C4	C5	Ti	λmax
Pendientes	1	2,5	2,3	1,5	1,3	0,306	0,350	0,337	0,372	0,167	0,306	1,001
Cobertura Vegetal	0,400	1	0,9	0,7	0,9	0,122	0,140	0,132	0,174	0,115	0,137	0,977
Precipitaciones	0,435	1,111	1	0,5	1,6	0,133	0,155	0,147	0,124	0,205	0,153	1,043
Textura del suelo	0,667	1,429	2,000	1	3	0,204	0,200	0,293	0,248	0,385	0,266	1,072
Geomorfología	0,769	1,111	0,625	0,333	1	0,235	0,155	0,092	0,083	0,128	0,139	1,081
Total	3,271	7,151	6,825	4,033	7,800						1,000	5,174
Evaluación de la consistencia de los juicios												
Fórmulas	Descripción		Resultados									
$CI = \frac{(L_{max} - n)}{(n - 1)}$	Índice de Consistencia		CI= 0,043555307									
IA= 1,115	Índice de consistencia Aleatorio		n= 5									
RC= IC/IA	Ratio de consistencia		RC= debe ser menor al 10% 0,039063056 3,91 %									

Elaboración: Guamushig, 2017

3.4.2. Mapa de susceptibilidad de inundación por pendientes en Santa Cruz

El análisis del grado de inclinación del terreno, se realiza con la finalidad de caracterizar el espacio físico del lugar de estudio, este factor condiciona y limita las actividades de asentamientos humanos y así mismo, contribuye al incremento de susceptibilidad frente a inundaciones.

En Santa Cruz, la mayor parte de la superficie corresponde a pendientes planas y suaves. En las partes rurales del cantón posibilitan el desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas, lo cual se corrobora al caracterizarse como segunda actividad económica del cantón.

Para la elaboración del mapa se considera el rango de pendientes y se pondera de acuerdo a la tabla 22. Donde las pendientes débiles, de 0 – 5 % obtienen el mayor peso de la ponderación.

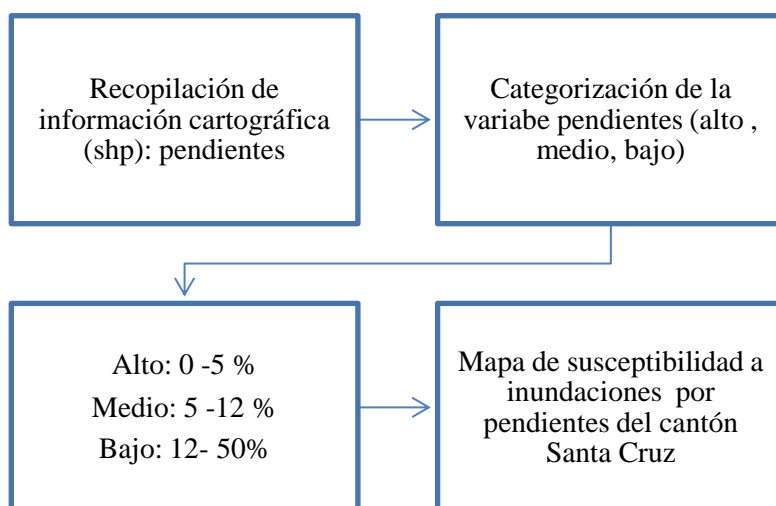
Tabla 22. Ponderación de pendientes del cantón Santa Cruz

PENDIENTES - SANTA CRUZ	
Porcentaje	Ponderación
0 - 5 %	3
5 - 12 %	2
12 - 50 %	1

Elaboración: Guamushig, 2017

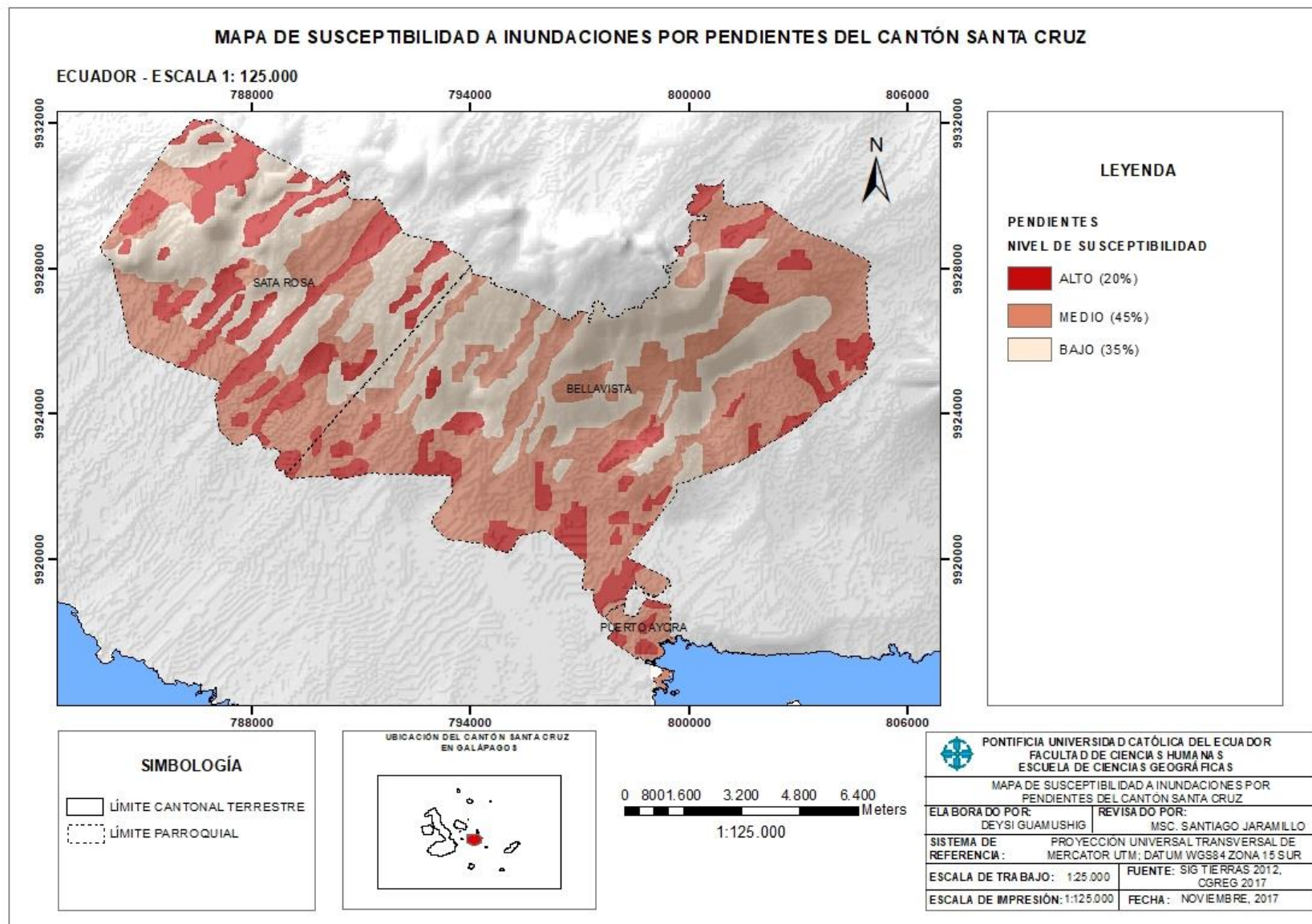
De acuerdo al mapa resultante de este análisis, se estima que las características morfológicas de la zona posibilitan la inundación de considerable parte del territorio.

Flujograma 3. Mapa de susceptibilidad a inundación por pendientes del cantón Santa Cruz



Elaboración: Guamushig, 2017

Mapa 2. Susceptibilidad a inundación por pendientes del cantón Santa Cruz



3.4.3. Mapa de susceptibilidad de inundación por cobertura vegetal en Santa Cruz

Se otorga importancia a la variable de cobertura vegetal debido a que constituye un mecanismo natural que contribuye a la prevención, control y manejo de inundaciones. Ejemplo de ello, es la disminución de la velocidad de corrientes de agua formadas por intensas lluvias en zonas con vegetación densa, que reducen el impacto de la amenaza.

De acuerdo a este análisis, se otorgan los siguientes valores al ponderar la variable cobertura vegetal.

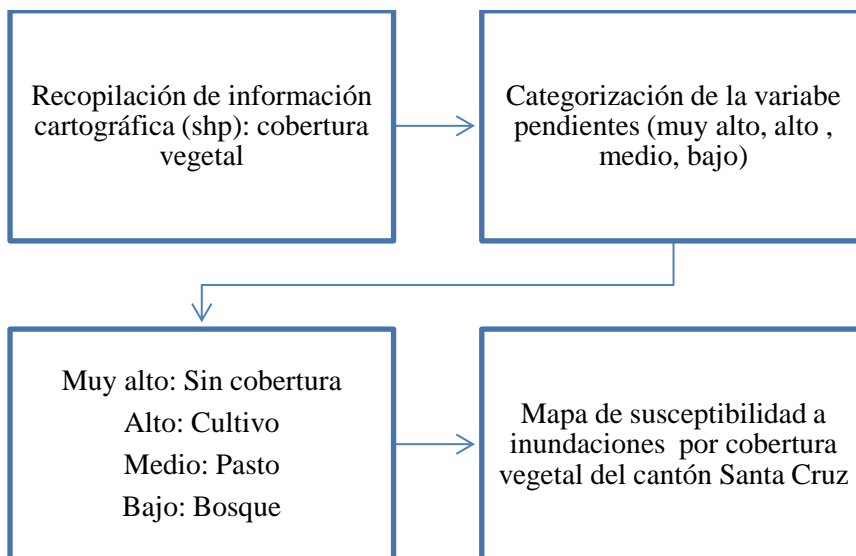
Tabla 23. Ponderación de cobertura vegetal del cantón Santa Cruz

COBERTURA VEGETAL - SANTA CRUZ	
Uso	Ponderación
Sin Cobertura	4
Cultivo	3
Pasto	2
Bosque	1

Elaboración: Guamushig, 2017

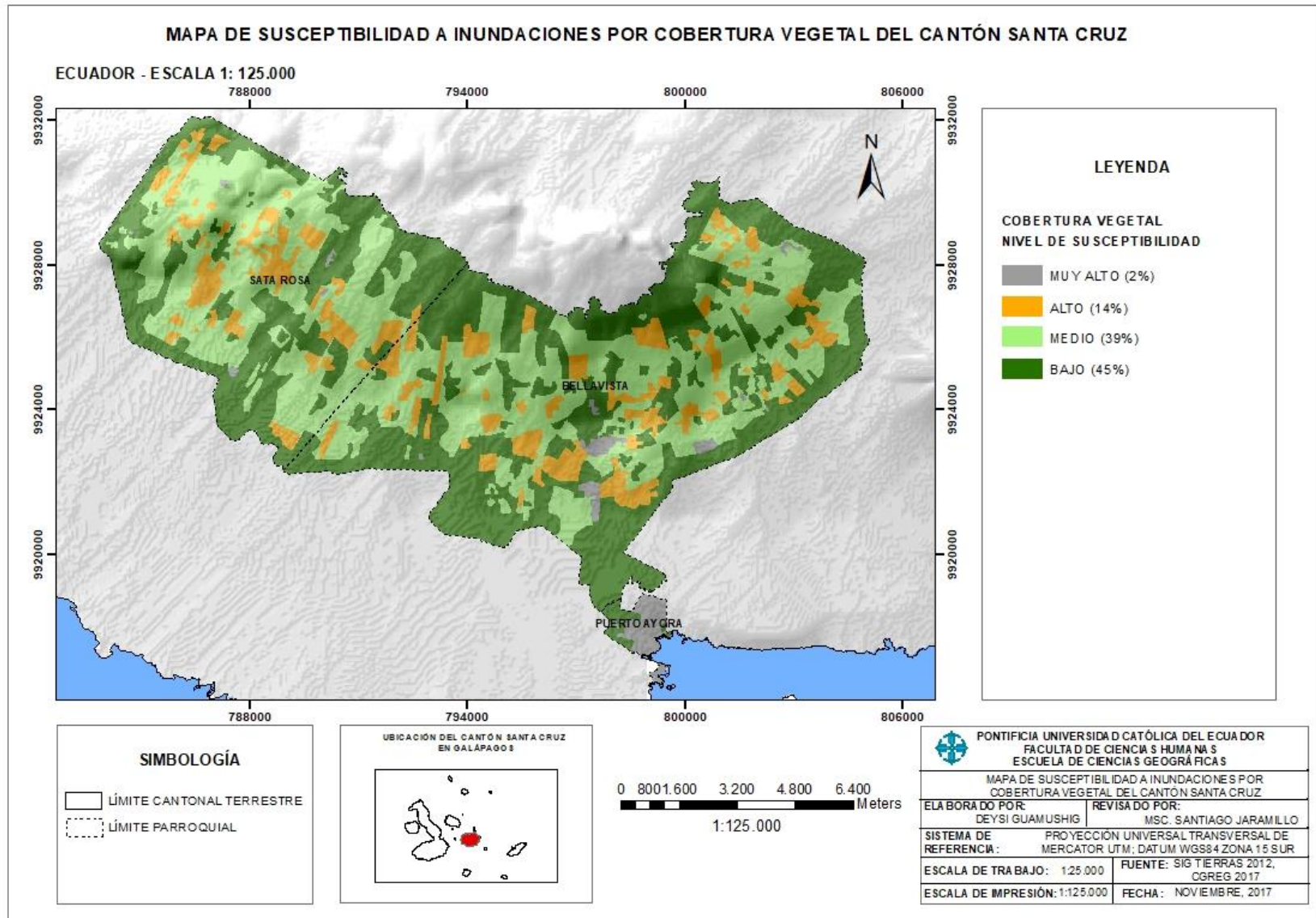
El mapa resultante demuestra disminución progresiva de la cobertura vegetal. Específicamente en áreas rurales, se estima potencialización de inundaciones debido a la deficiente cobertura arbórea identificada en comparación a las zonas agrícolas. El impacto en este sector aumenta debido a que se caracteriza como zona agrícola, y es así que su principal actividad económica radica en ello.

Flujograma 4. Mapa de susceptibilidad a inundación por cobertura vegetal del cantón Santa Cruz



Elaboración: Guamushig, 2017

Mapa 3. Susceptibilidad a inundación por cobertura vegetal del cantón Santa Cruz



3.4.4. Mapa de susceptibilidad de inundación por precipitaciones en Santa Cruz

En el cantón Santa Cruz, los rangos de precipitaciones van de 200 a 1200 mm aproximadamente. El sector más húmedo corresponde a las parroquias rurales, ubicadas en la parte alta de la isla, donde la precipitación media anual es de 12000 mm y disminuye a medida que pierde altitud hasta alcanzar 200 mm.

Las condiciones mencionadas señalan que no existe alta exposición a inundaciones, sin embargo, al registrarse precipitaciones inusuales como en el inicio de la época invernal o al manifestarse el fenómeno ENOS, aumenta considerablemente la susceptibilidad y vulnerabilidad de los habitantes generando desastres como se ha manifestado en años anteriores.

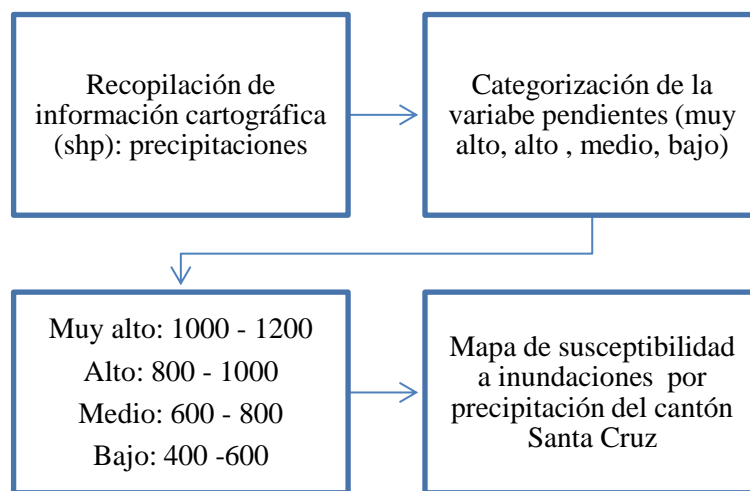
Las ponderaciones asignadas de acuerdo al rango de precipitaciones para la elaboración del mapa de susceptibilidad se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 24. Ponderación de precipitaciones del cantón Santa Cruz

PRECIPITACIÓN - SANTA CRUZ	
Rango de precipitaciones (mm)	Ponderación
1000 - 1200	4
800 - 1000	3
600 - 800	2
400 - 600	1

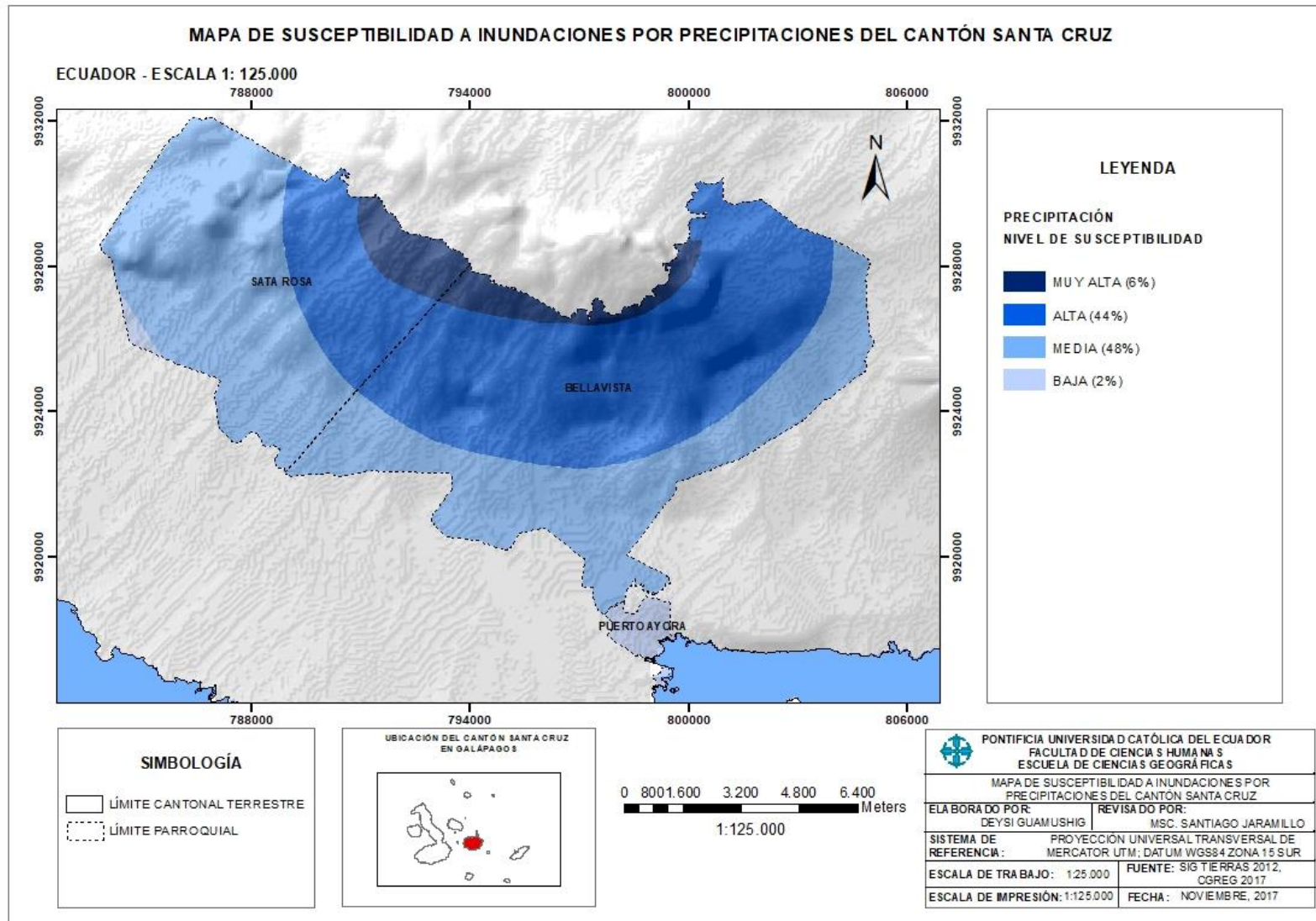
Elaboración: Guamushig, 2017

Flujograma 5. Mapa de susceptibilidad a inundación por precipitación del cantón Santa Cruz



Elaboración: Guamushig, 2017

Mapa 4. Susceptibilidad a inundación por precipitaciones del cantón Santa Cruz



3.4.5. Mapa de susceptibilidad de inundación por textura del suelo en Santa Cruz

La presente variable describe la capacidad de absorción de agua en los suelos y en base a ello identifica zonas con mayor susceptibilidad a inundaciones.

De acuerdo al tamaño de las partículas, los suelos de textura fina generan condiciones (absorción, escurrimiento, infiltración) que aumentan la probabilidad de escenarios de inundación, por ello su valor de ponderación en el flujograma 7. Corresponde a 4 que indica un muy alto nivel de susceptibilidad a inundación.

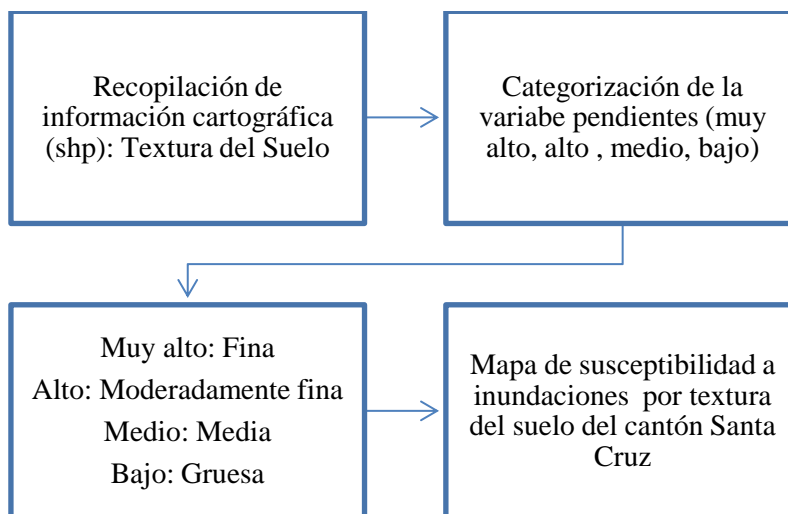
Tabla 25. Ponderación de textura del suelo del cantón Santa Cruz

TEXTURA DEL SUELO - SANTA CRUZ	
Textura	Ponderación
Fina	4
Moderadamente fina	3
Media	2
Gruesa	1

Elaboración: Guamushig, 2017

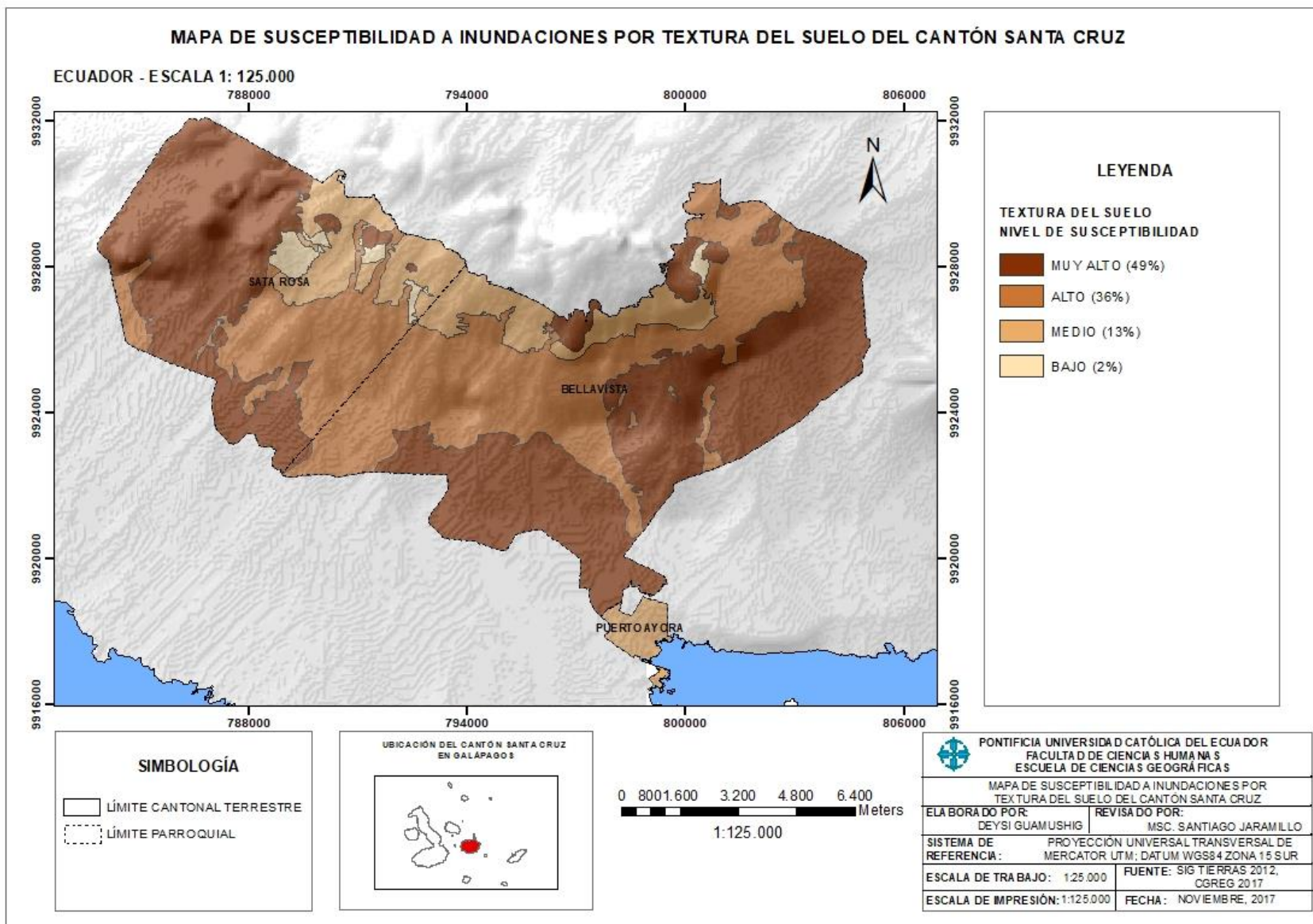
De acuerdo al mapa 5. Se registran niveles muy altos de susceptibilidad en las parroquias rurales del cantón Santa Cruz, sin embargo, en zonas agrícolas de la parroquia rural de Bellavista disminuye el nivel de susceptibilidad.

Flujograma 6. Mapa de susceptibilidad a inundación por textura del suelo del cantón Santa Cruz



Elaboración: Guamushig, 2017

Mapa 5. Susceptibilidad a inundación por textura del suelo en el cantón Santa Cruz



3.4.6. Mapa de susceptibilidad de inundación por geomorfología en Santa Cruz

El mapa 6. Basa su análisis de susceptibilidad, de acuerdo a la caracterización geomorfológica que posee.

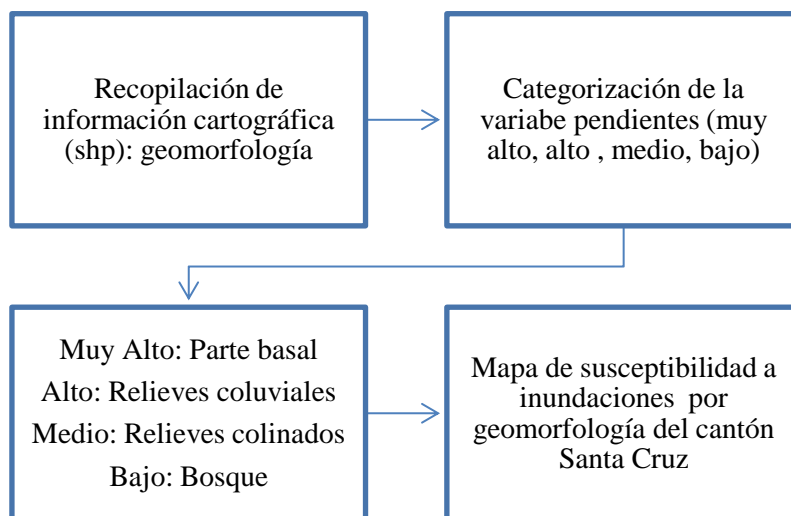
Santa Cruz principalmente presenta pendientes planas y suaves que explican la inundabilidad de las geoformas. En este caso las zonas más bajas del territorio, es decir, las depresiones, son la que mayor susceptibilidad presentan, por ello, su ponderación corresponde a un valor 4 que señala un muy alto nivel de susceptibilidad.

Tabla 26. Ponderación de geomorfología del cantón Santa Cruz

GEOMORFOLOGÍA - SANTA CRUZ	
Geomorfología	Ponderación
Parte basal	4
Relieves coluviales	3
Relieve colinados	2
Parte alta	1

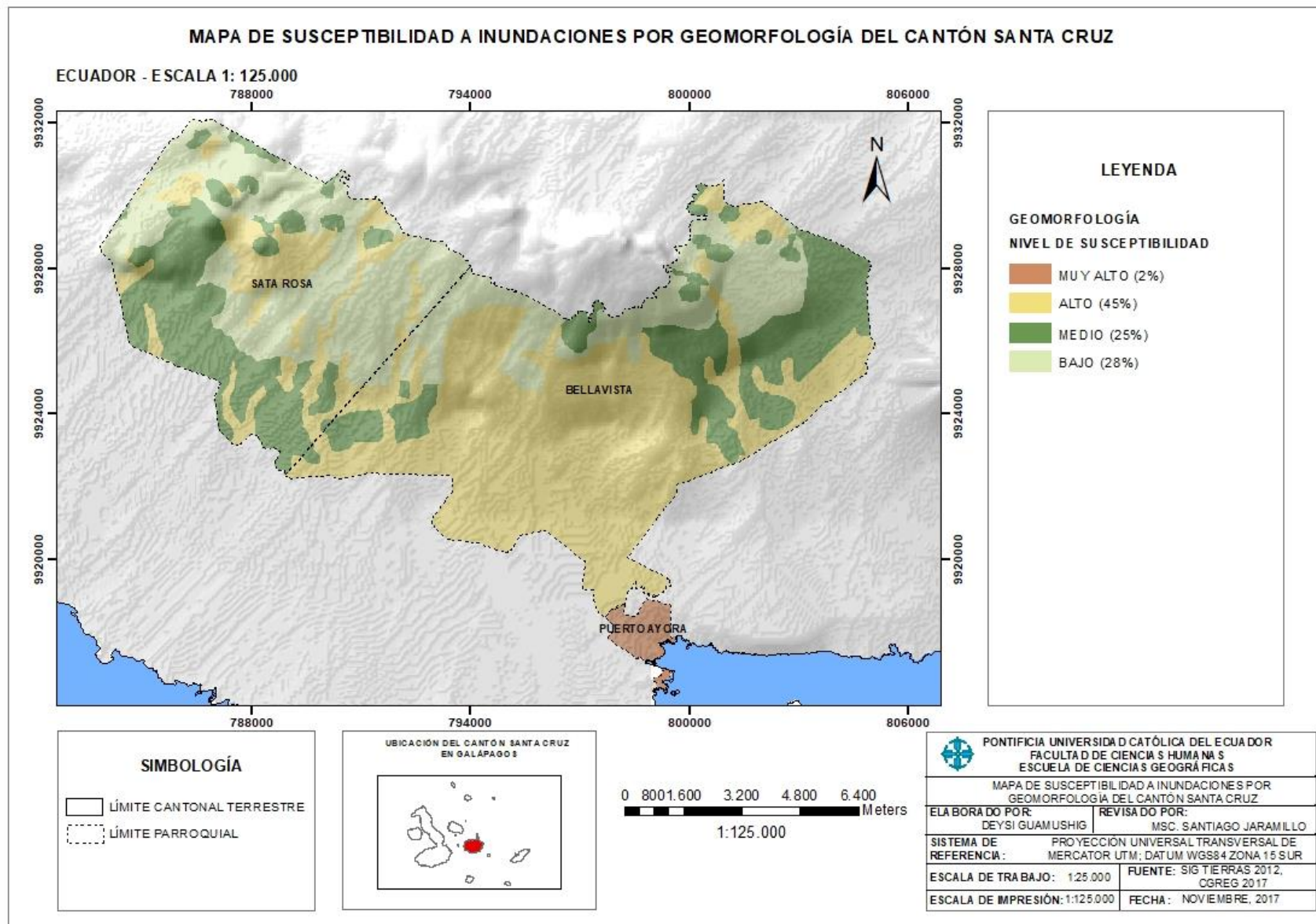
Elaboración: Guamushig, 2017

Flujograma 7. Mapa de susceptibilidad a inundación por geomorfología del cantón Santa Cruz



Elaboración: Guamushig, 2017

Mapa 6. Susceptibilidad a inundación por geomorfología del suelo en el cantón Santa Cruz



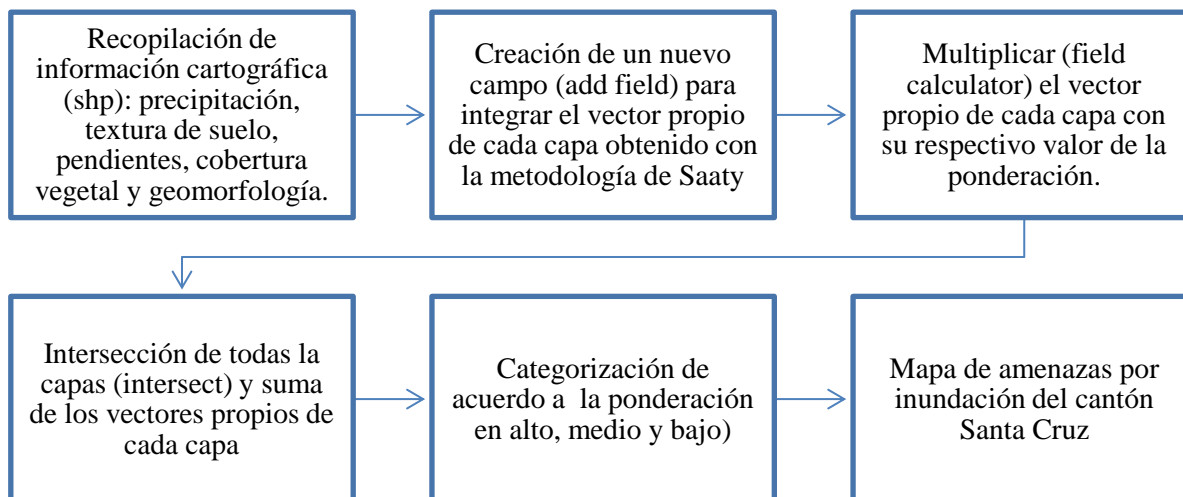
3.4.7. Mapa de amenazas por inundación del cantón en Santa Cruz

Finalmente, al unir todos los mapas de susceptibilidad a inundación tratados anteriormente, se genera un último mapa que delimita áreas con amenazas por inundación identificando niveles de peligrosidad de acuerdo a la categorización alto, medio y bajo.

En el mapa 7. Se observan superficies con alto nivel de peligrosidad en las parroquias rurales del cantón Santa Cruz, en el caso de la parroquia urbana Puerto Ayora, la manifestación de la amenaza corresponde a un nivel de susceptibilidad medio.

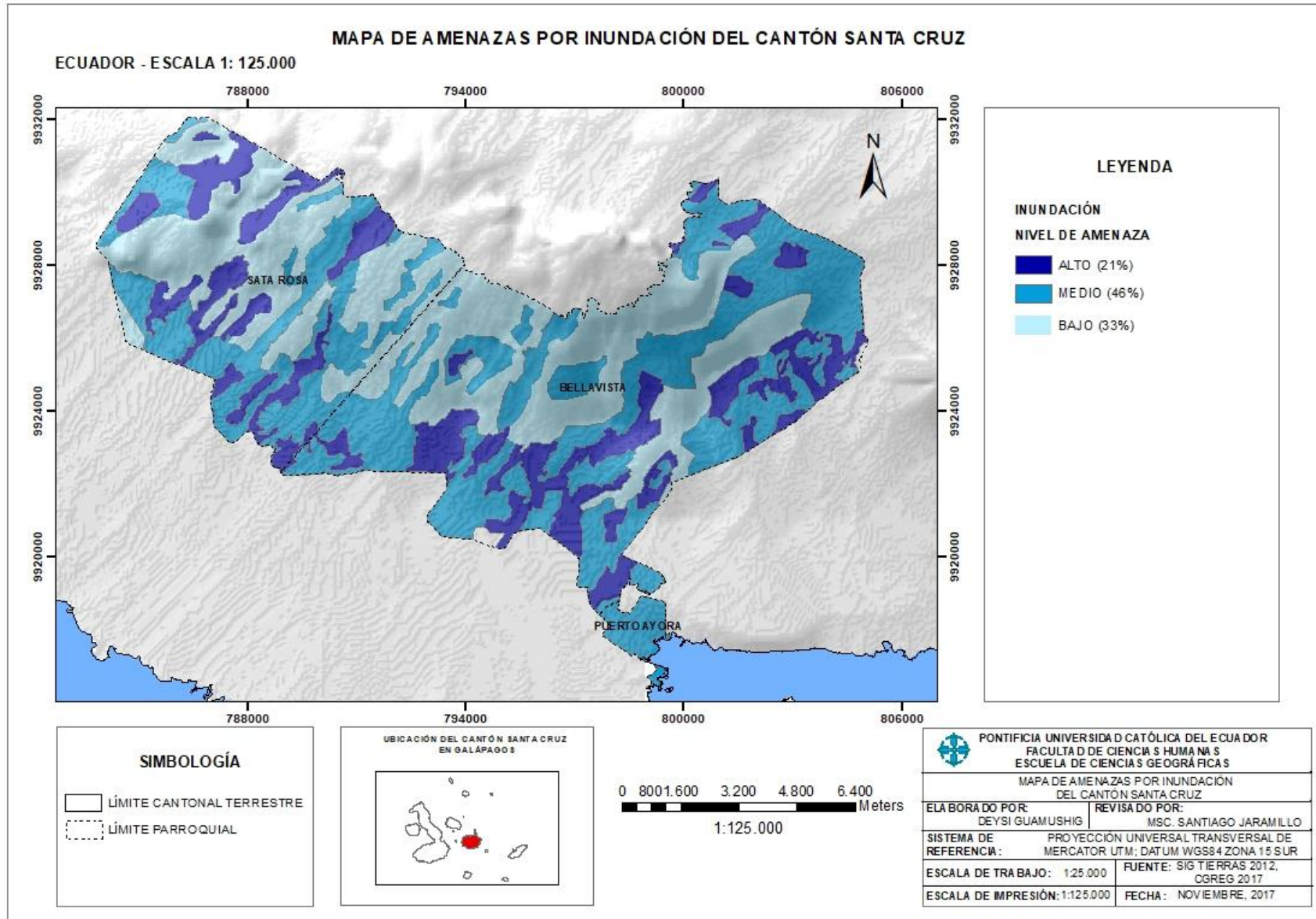
Si bien la exposición de asentamientos humanos es condicionante para la existencia de peligros por inundación, identificar zonas con mayor exposición, permite desarrollar medidas de protección que disminuyan el impacto del fenómeno y fortalezcan la capacidad de respuesta de las comunidades ante eventos adversos de inundación.

Flujograma 8. Mapa de amenazas por inundación del cantón Santa Cruz



Elaboración: Guamushig, 2017

Mapa 7. Amenazas por inundación del cantón Santa Cruz



3.5. Niveles de riesgo frente a inundaciones

Los niveles de riesgo que posee un lugar en específico, resultan de análisis de la relación entre amenazas de origen natural y vulnerabilidad social de la población expuesta.

Utilizando la metodología del proceso analítico jerárquico descrita en la sección anterior, se obtiene un mapa de vulnerabilidad social a inundaciones que integra un análisis socio-económico con variables de pobreza por NBI, percepción del riesgo de inundación, uso de telefonía celular, eliminación de basura y densidad poblacional. Para obtener el mapa que identifica niveles de riesgos frente a inundaciones se utiliza el mapa de amenazas generado anteriormente junto al mapa de vulnerabilidad social, de esta forma, al aplicar la concepción de riesgo basada en la convolución entre amenaza y vulnerabilidad se conocerá el nivel de exposición de asentamientos humanos ante amenazas de inundación.

Los criterios utilizados en la elaboración del mapa de inundación del cantón Santa Cruz, se describen en la tabla 27.

Tabla 27. Criterios utilizados en la elaboración del mapa vulnerabilidad social a inundaciones del cantón Santa Cruz

Meta general	Criterios	Alternativas	Fuente
Mapa de vulnerabilidad social a inundación en el cantón Santa Cruz	Pobreza por NBI	> 500	INEC 2015 CGREG 2017
		200 – 500	
		0 – 200	
	Percepción del riesgo de inundación	Alta	ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN 2017 CGREG 2017
		Moderada	
		Baja	
	Uso de telefonía celular	0 - 100 Hogares	INEC 2015
		100 - 1000 Hogares	
		> 1000 Hogares	CGREG 2017
	Eliminación de basura	Carro recolector	INEC 2015 CGREG 2017
		Incineración	
	Densidad poblacional	> 3.000 hab/km ²	INEC 2015 CGREG 2017
1001 – 2999			
< 1.000 hab/km ²		CGREG 2017	

Elaboración: Guamushig, 2017

Posterior a la identificación de criterios y alternativas, se obtiene la matriz de ponderación de variables de amenaza de inundaciones con la cual se elaboran mapas de vulnerabilidad social a inundaciones, entre ellos:

- Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por condiciones de vida
- Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por percepción del riesgo de inundación
- Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por uso de telefonía celular
- Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por eliminación de basura
- Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por densidad poblacional

Tabla 28. Matriz de Saaty para ponderación de variables de vulnerabilidad social frente a inundaciones

Código	C6	C7	C8	C9	C10	Normalización de la matriz					Vector propio	Vector lambda máximo
						C6	C7	C8	C9	C10	Ti	λmax
Vulnerabilidad social	Pobreza por NBI	Percepción del riesgo de inundación	Uso de telefonía celular	Eliminación de basura	Densidad poblacional							
Pobreza por NBI	1	3,5	2,3	2,3	2,6	0,394	0,489	0,337	0,570	0,333	0,425	1,079
Percepción del riesgo de inundación	0,286	1	1,4	1	1,5	0,087	0,140	0,205	0,248	0,192	0,175	1,201
Uso de telefonía celular	0,435	0,714	1	1,3	1,3	0,133	0,100	0,147	0,322	0,167	0,174	1,083
Eliminación de basura	0,435	1,000	0,769	1	1	0,133	0,140	0,113	0,248	0,128	0,152	1,005
Densidad poblacional	0,385	0,667	0,769	1,000	0,9	0,118	0,093	0,113	0,248	0,115	0,137	1,003
Total	2,540	6,881	6,238	6,600	7,300						1,063	5,371

Evaluación de la consistencia de los juicios

Fórmulas	Descripción	Resultados
$CI = \frac{(L_{max} - n)}{(n - 1)}$	Índice de Consistencia	CI= 0,092797912
IA= 1,115	Índice de consistencia Aleatorio	n= 5
RC= IC/IA	Ratio de consistencia	RC= debe ser menor al 10% 0,083226827 8,32 %

Elaboración: Guamushig, 2017

3.5.1. Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por condiciones de vida en Santa Cruz

La totalidad de habitantes del cantón Santa Cruz, experimenta condiciones de pobreza por NBI debido a que la cobertura de agua potable y servicios de alcantarillado es nula en la isla, adicionalmente, se identifica hacinamiento crítico en el área urbana.

Basado en estos datos, se realiza el mapa de vulnerabilidad a inundaciones por condiciones de vida del cantón Santa Cruz, que identifica un alto nivel de vulnerabilidad a inundación en todo el cantón.

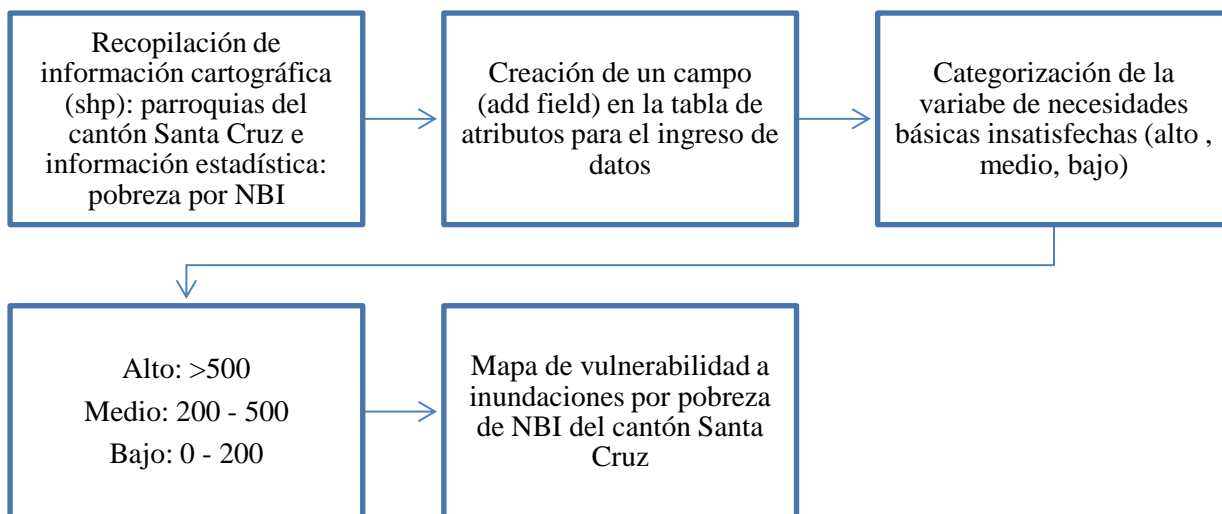
La ponderación de la variable NBI, se realiza de acuerdo al número de hogares que experimenta esta condición, es así que se otorga un peso 3 a localidades que tengan más de 500 hogares con pobreza por NBI.

Tabla 29. Ponderación de pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) del cantón Santa Cruz

CONDICIONES DE VIDA - SANTA CRUZ	
Pobreza por NBI	Ponderación
> 500	3
200 – 500	2
0 – 200	1

Elaboración: Guamushig, 2017

Flujograma 9. Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por condiciones de vida del cantón Santa Cruz



Elaboración: Guamushig, 2017

3.5.2. Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por percepción del riesgo en Santa Cruz

La información que contribuye a la elaboración del mapa de vulnerabilidad a inundaciones por percepción del riesgo del cantón Santa Cruz, se obtiene de la aplicación de encuestas a los hogares en las parroquias del cantón Santa Cruz. De acuerdo al análisis de percepción de vulnerabilidad y de amenaza tratada en la encuesta, se determina que la percepción social del riesgo de inundaciones en Santa Cruz es moderada, por ello el valor de ponderación asignado es 2.

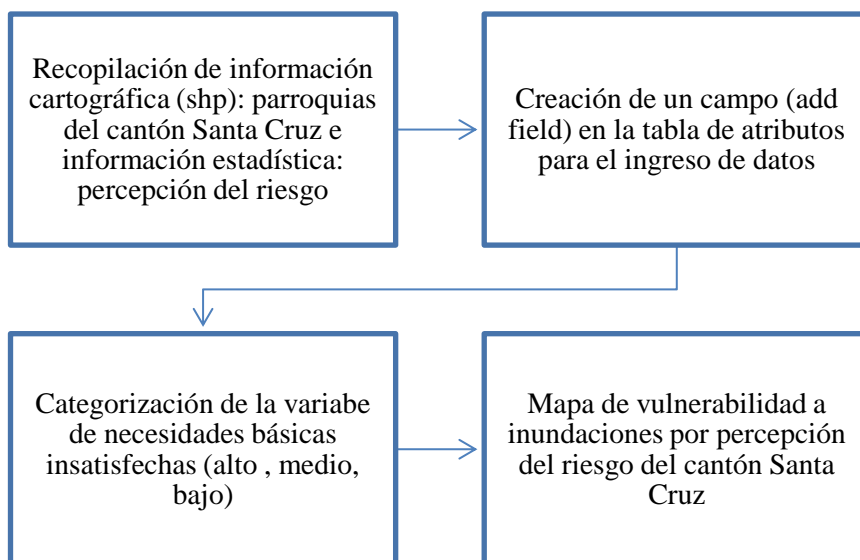
La percepción social del riesgo indica el nivel de conocimiento que las personas tienen sobre la amenaza y vulnerabilidad en su territorio y es la base para implementar gestión de riesgo en cada comunidad.

Tabla 30. Ponderación de percepción del riesgo del cantón Santa Cruz

PERCEPCIÓN - SANTA CRUZ	
Percepción del riesgo de inundación	Ponderación
Alta	3
Moderada	2
Baja	1

Elaboración: Guamushig, 2017

Flujograma 10. Mapa de vulnerabilidad social a inundaciones por percepción del riesgo del cantón Santa Cruz



Elaboración: Guamushig, 2017

3.5.3. Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por uso de telefonía celular en Santa Cruz

Es importante conocer la cantidad de hogares que hacen uso de telefonía celular debido a que se ha demostrado la utilidad de comunicaciones inalámbricas en todo el ciclo del desastre, tanto como medida preventiva y de asistencia.

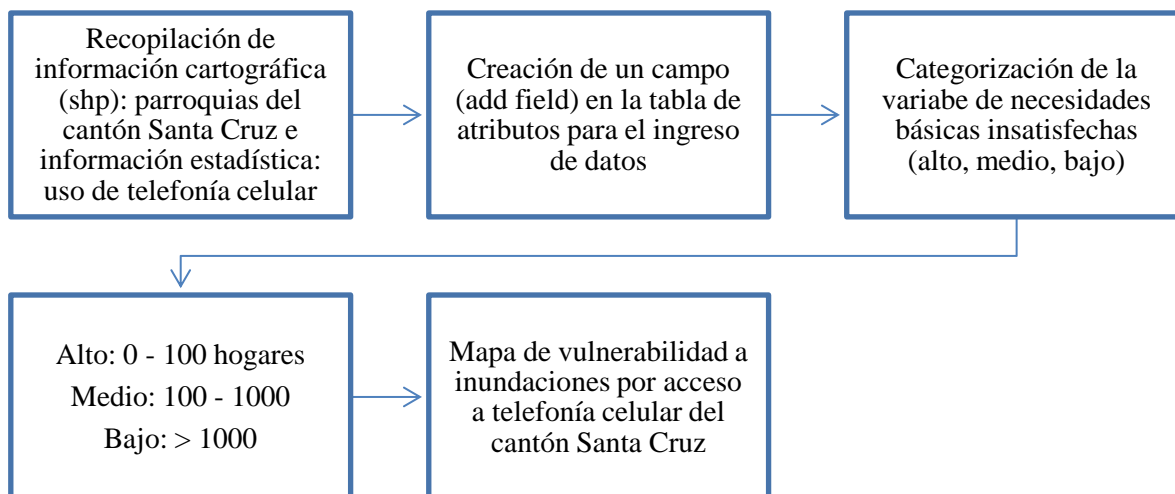
En Santa Cruz, se registra hasta el 2010 que el número de hogares sin acceso a telefonía celular corresponde a 208 casos en el área urbana y 96 en el área rural. Es así que se establece mayor ponderación a hogares que se limitan en uso de telefonía celular, en este caso al rango de 0 - 100 hogares.

Tabla 31. Ponderación de acceso a medios de comunicación del cantón Santa Cruz

ACCESO A MEDIOS DE COMUNICACIÓN - SANTA CRUZ	
Uso de telefonía celular	Ponderación
0 - 100 Hogares	3
100 - 1000 Hogares	2
> 1000 Hogares	1

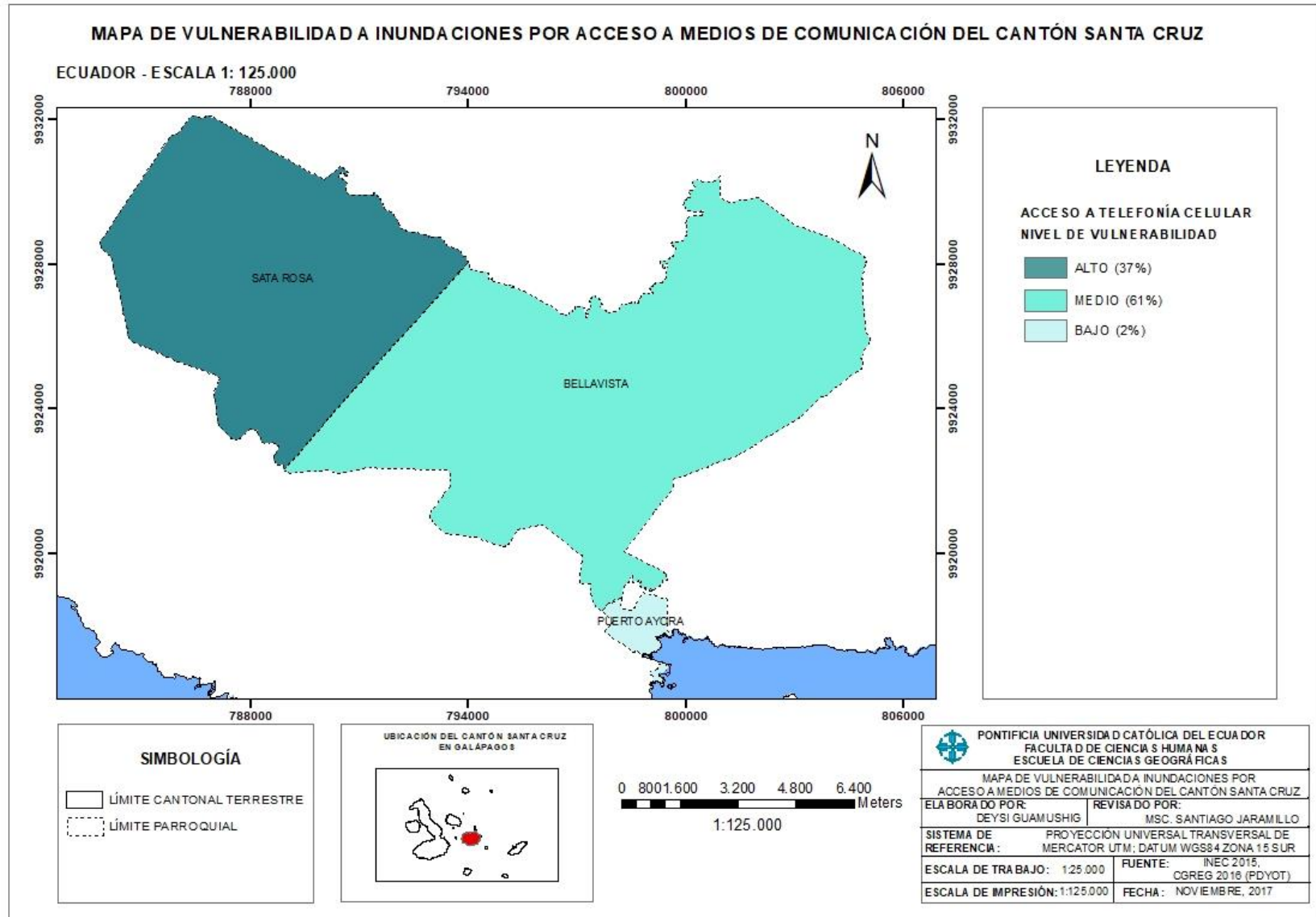
Elaboración: Guamushig, 2017

Flujograma 11. Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por acceso a medios de comunicación del cantón Santa Cruz



Elaboración: Guamushig, 2017

Mapa 8. Vulnerabilidad a inundaciones por acceso a medios de comunicación del cantón Santa Cruz



3.5.4. Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por eliminación de basura en Santa Cruz

Al conocer el procedimiento de eliminación de basura de cada hogar, se puede establecer un nivel de vulnerabilidad frente a inundaciones relacionado con la disposición final de los desechos sólidos. Esta condición se demuestra cuando los hogares sin acceso a servicio de recolección de basura optan por enterrar o arrojar sus desechos en espacios no planificados, pues, por la inadecuada disposición de la basura que resulta en obstrucción de corrientes de agua, taponamiento de alcantarillas, entre otros, se propician escenarios de inundación aumentando el impacto del fenómeno.

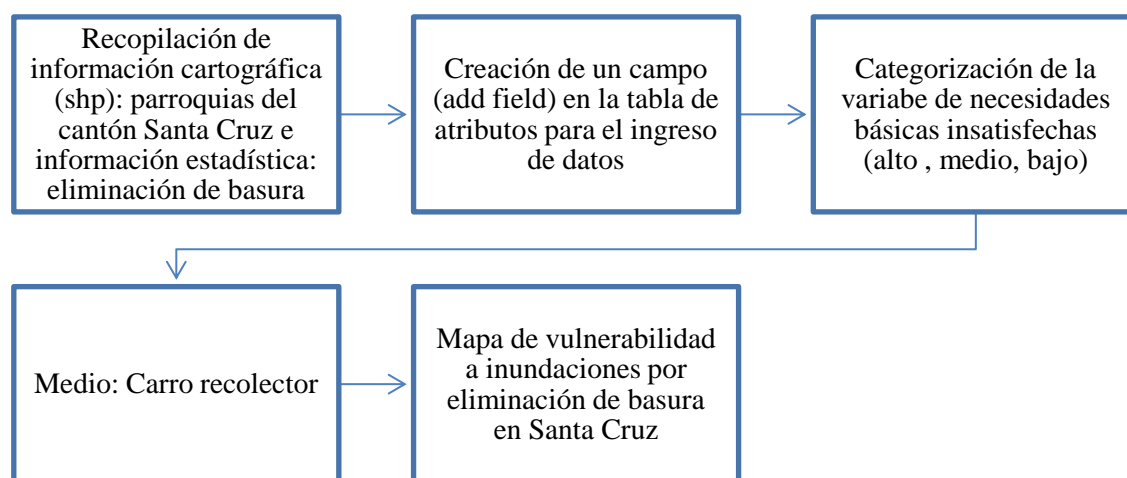
El mapa de vulnerabilidad a inundaciones por eliminación de basura en el cantón Santa Cruz identifica un nivel medio de vulnerabilidad.

Tabla 32. Ponderación de eliminación de basura del cantón Santa Cruz

ELIMINACIÓN DE BASURA - SANTA CRUZ	
Eliminación de basura	Ponderación
Carro recolector	2

Elaboración: Guamushig, 2017

Flujograma 12. Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por eliminación de basura del cantón Santa Cruz



Elaboración: Guamushig, 2017

3.5.5. Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por densidad poblacional en Santa Cruz

La densidad poblacional es un factor determinante vinculado al incremento de afectaciones de inundación. En Santa Cruz, la parroquia con mayor densidad poblacional es Puerto Ayora, posee una densidad de 5189 hab/km². En contraste, las parroquias rurales como Bellavista y Santa Rosa presentan baja densidad poblacional que llega a 38 hab/km² y 9 hab/km², respectivamente.

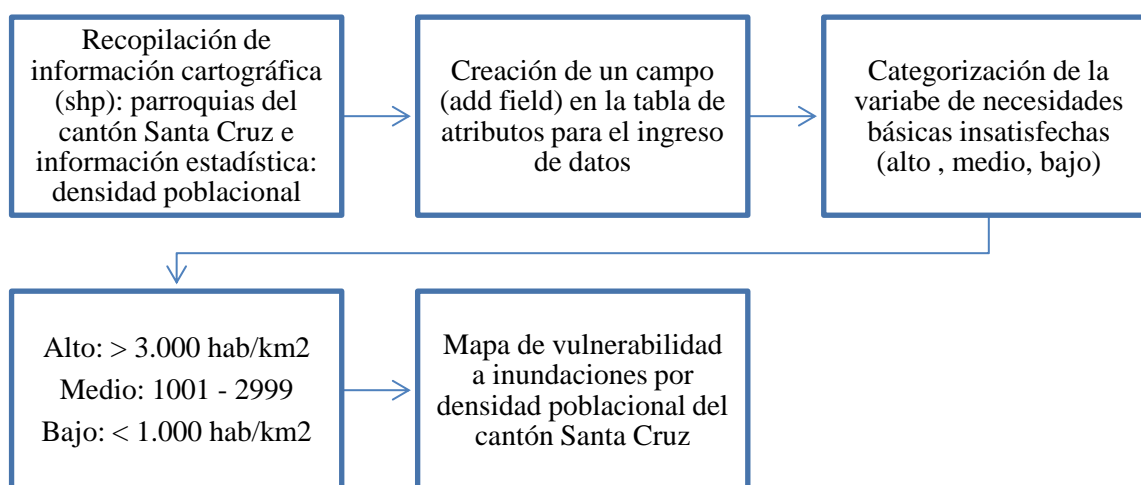
Las variables que se asocian a condiciones de elevada densidad poblacional son: acelerado crecimiento poblacional, ausente planificación de asentamientos urbanos y hacinamiento con deficientes servicios básicos.

Tabla 33. Ponderación de densidad poblacional del cantón Santa Cruz

DENSIDAD POBLACIONAL - SANTA CRUZ	
Densidad Poblacional	Ponderación
> 3.000 hab/km ²	3
1001 - 2999	2
< 1.000 hab/km ²	1

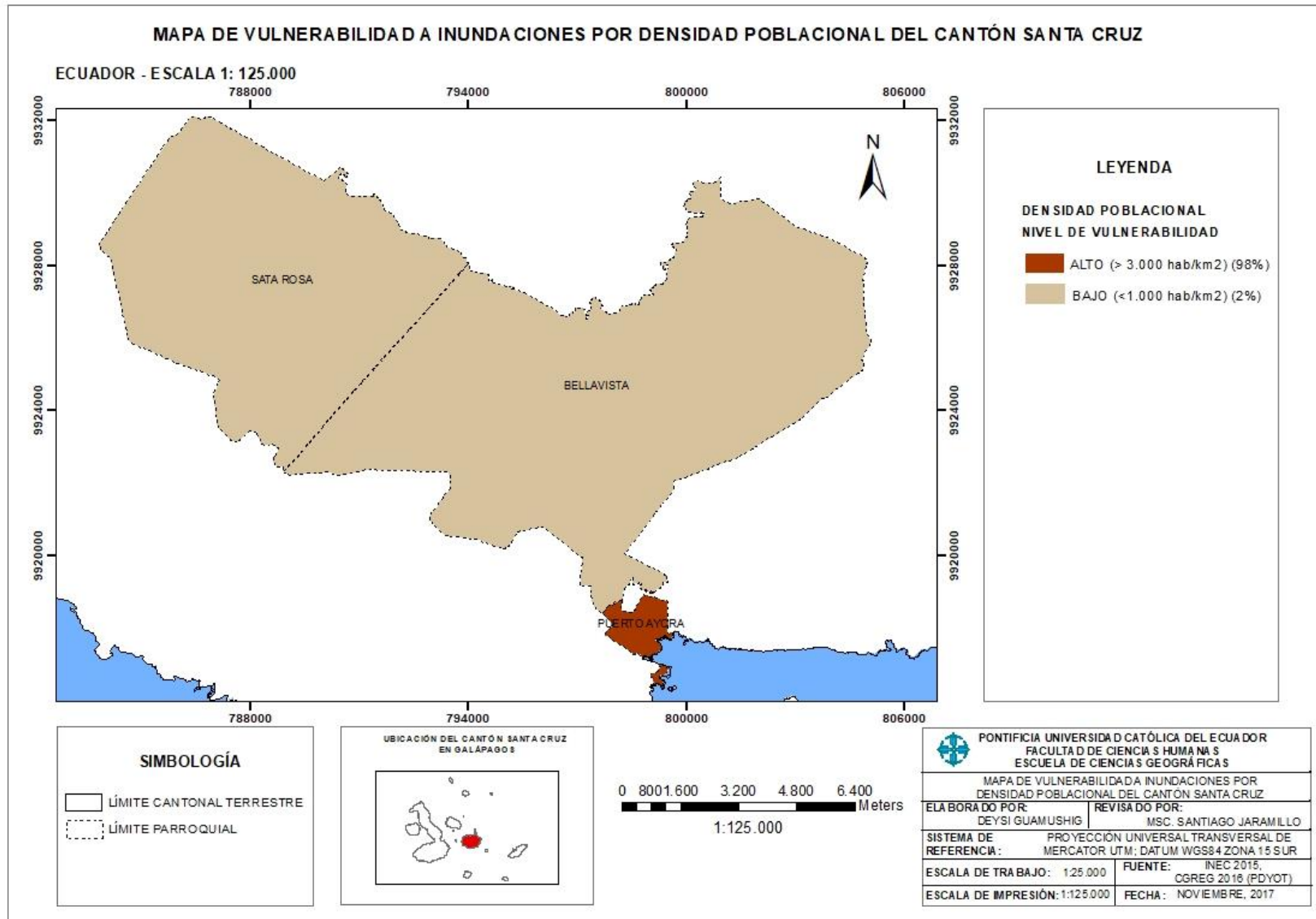
Elaboración: Guamushig, 2017

Flujograma 13. Mapa de vulnerabilidad a inundaciones por densidad poblacional del cantón Santa Cruz



Elaboración: Guamushig, 2017

Mapa 9. Vulnerabilidad a inundaciones por densidad poblacional del cantón Santa Cruz



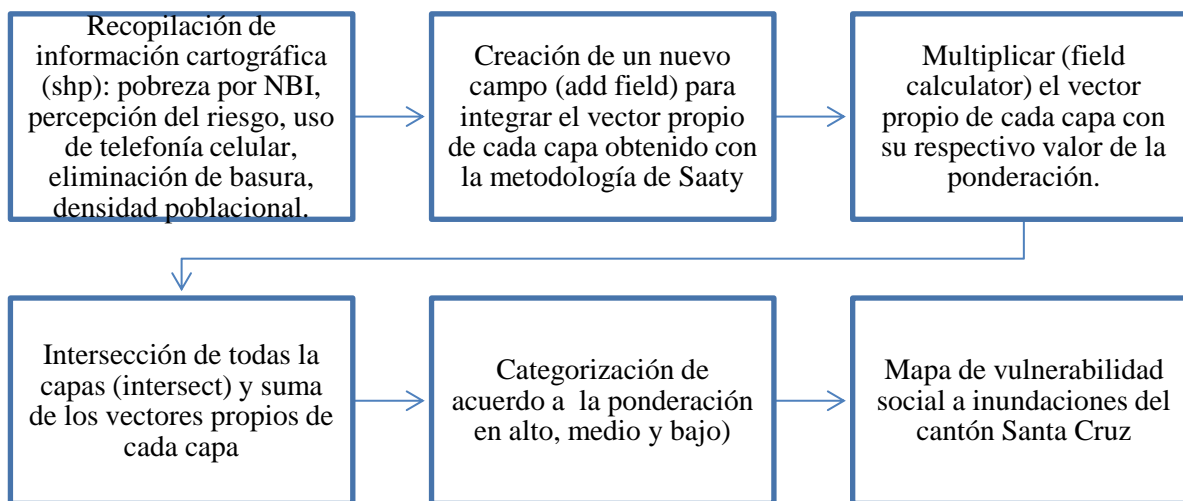
3.5.6. Mapa de vulnerabilidad social a inundaciones del cantón Santa Cruz

La unión de todas las variables socioeconómicas identificadas anteriormente posibilita la obtención del mapa de vulnerabilidad social a inundación del cantón Santa Cruz, el cual identifica niveles de vulnerabilidad alta, media y baja para las distintas parroquias del cantón.

De acuerdo al mapa 13. Se distingue alto nivel de vulnerabilidad en la parroquia Santa Rosa, en Bellavista el nivel de exposición es bajo y en Puerto Ayora se manifiesta un nivel medio de vulnerabilidad.

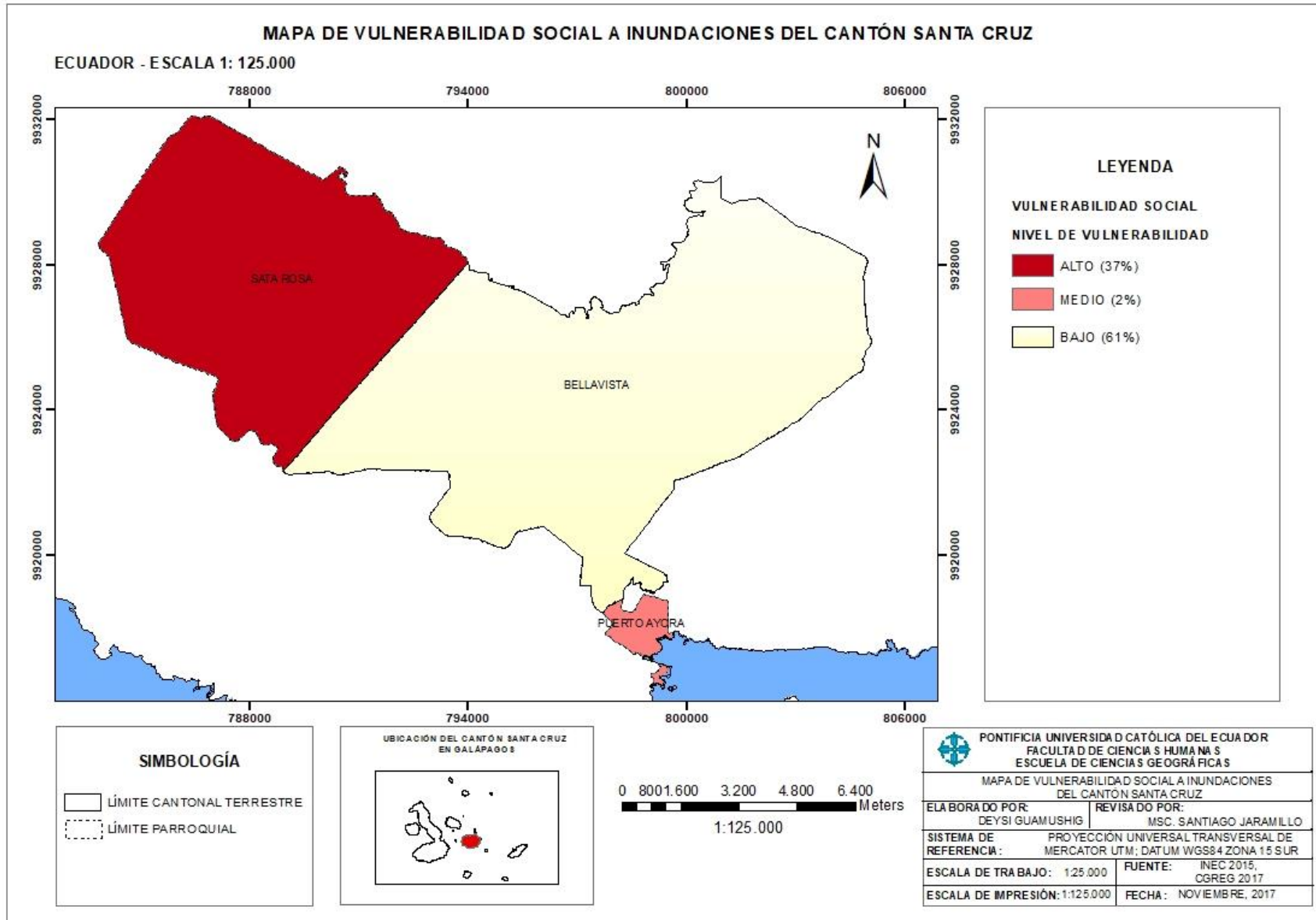
El área con mayor vulnerabilidad social, se encuentra altamente expuesta a enfrentar afectaciones producidas por eventos de inundación aun cuando estos sean de baja magnitud. En relación a su condición, se estima que los hogares poseen baja capacidad de resiliencia y recuperación, con lo cual se vuelve evidente la necesidad de contar con apoyo institucional para mejorar el nivel de organización comunitario a través de la ejecución de proyectos que incrementen su capacidad de respuesta frente al fenómeno.

Flujograma 14. Mapa de vulnerabilidad social a inundaciones del cantón Santa Cruz



Elaboración: Guamushig, 2017

Mapa 10. Vulnerabilidad social a inundaciones del cantón Santa Cruz



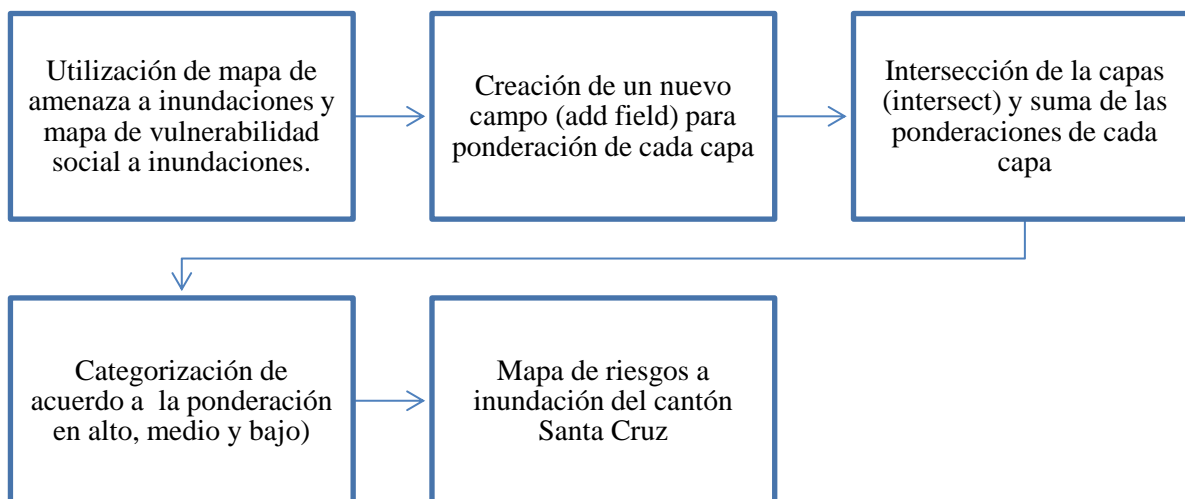
3.5.7. Mapa de riesgo a inundaciones del cantón Santa Cruz

El producto final del análisis de variables biofísicas (amenaza) y socioeconómicas (vulnerabilidad) de los habitantes en el cantón Santa Cruz permite determinar niveles de riesgo a los que se expone la población frente a inundaciones.

El mapa 14. describe niveles de riesgo alto, medio y bajo que corresponden al grado de condiciones desfavorables de asentamientos humanos al enfrentar amenazas de inundación. En zonas con niveles de alto riesgo, la capacidad de respuesta es reducida, por ello, en caso de producirse un desastre, su única forma de recuperarse será solicitando ayuda externa. Cabe recalcar, que la capacidad de respuesta al enfrentar un fenómeno potencialmente destructor es menor a medida que el grado de vulnerabilidad aumenta.

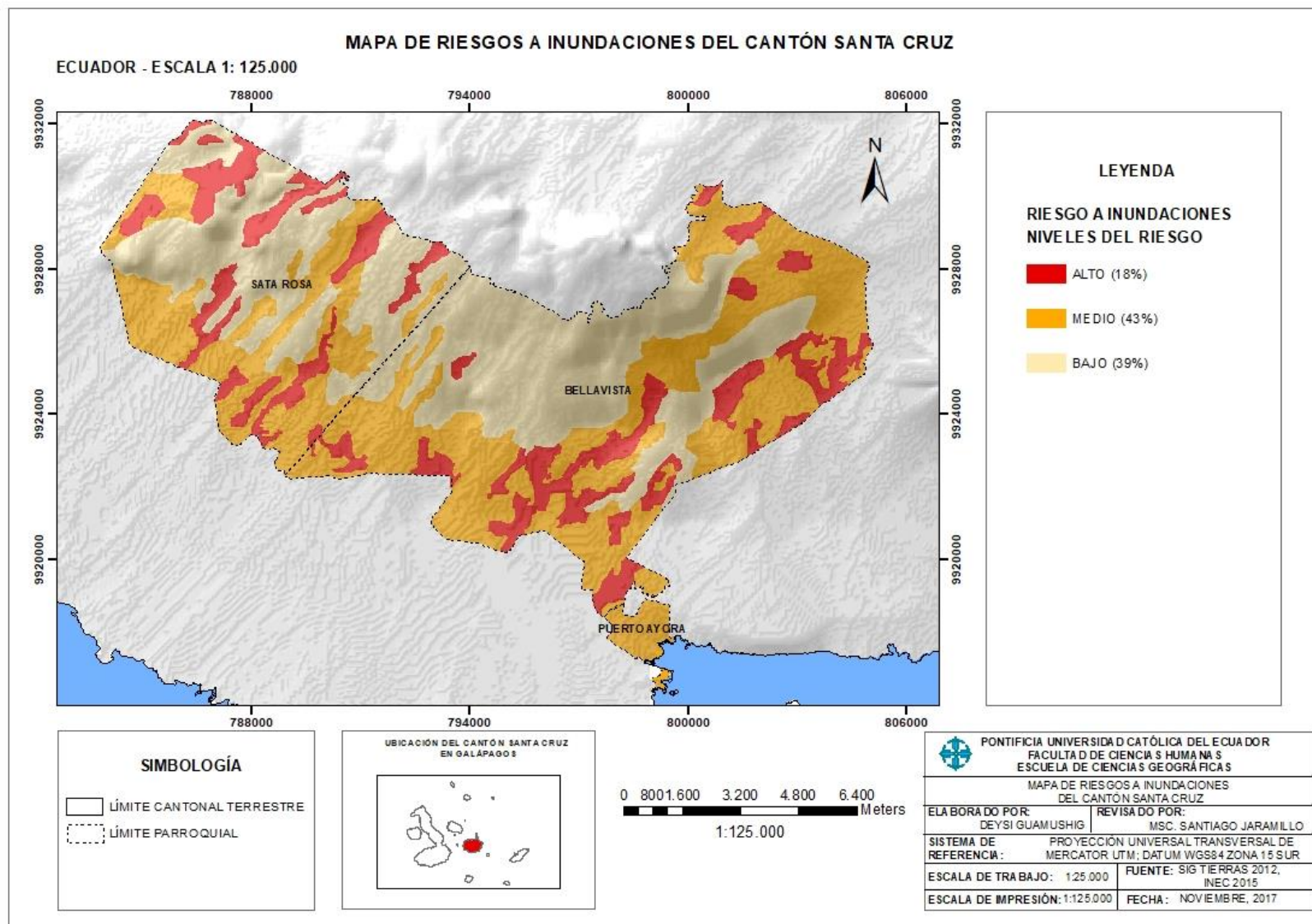
Las parroquias que identifican zonas con mayor nivel de riesgo, son Santa Rosa y Bellavista. Su alta vulnerabilidad demuestra bajos niveles de bienestar respecto a las variables socioeconómicas utilizadas en la elaboración del mapa. La condición de inadecuada o ausente planificación de viviendas asociada a la inexistente cobertura de servicios básicos como agua potable y alcantarillado demuestra que esta población requiere atención inmediata en caso de producirse inundaciones, y en respuesta a su deficiente capacidad de respuesta también es urgente la capacitación y desarrollo de medidas preventivas.

Flujograma 15. Mapa de riesgos a inundación del cantón Santa Cruz



Elaboración: Guamushig, 2017

Mapa 11. Riesgo a inundación del cantón Santa Cruz



CAPÍTULO IV

CARACTERIZACIÓN Y NIVELES DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

4.1. Aspectos personales y percepción general de los jefes de hogar

La información obtenida sobre aspectos personales del Jefe del hogar identifica sexo, edad, nivel educativo, situación laboral, tenencia de la vivienda y tiempo de residencia.

La tabla 34. Determina una frecuencia mayor en hombres que en mujeres. De acuerdo a la ilustración 1. Del total de jefes de hogar encuestados, el 52% corresponde a hombres, mientras que el 48% son mujeres.

Ilustración 1. Sexo del jefe de hogar

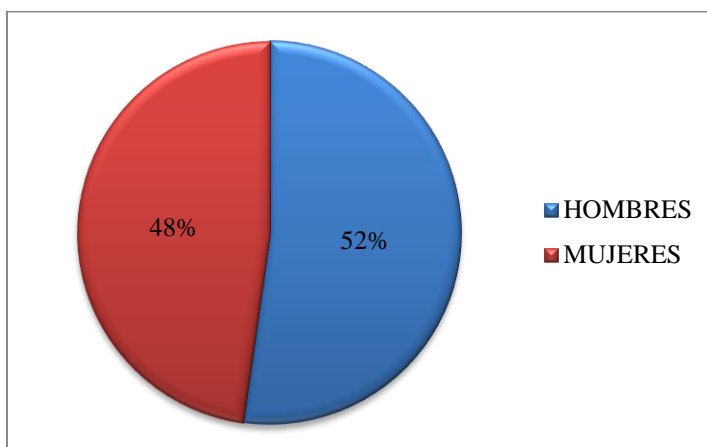


Tabla 34. Sexo del jefe de hogar

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Hombres	35	52%
Mujeres	32	48%
Total	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

Los resultados respecto al rango de edad del jefe de hogar señalan que el 51% de los encuestados representan a una población adulta de un rango entre 25 y 40 años. Siguiendo el modelo de una pirámide poblacional progresiva, el 15% de la población encuestada corresponde a los jefes de hogar entre 41 y 55 años de edad. El 10% de la muestra tiene entre 56 y 65 años y finalmente el 8% restante representa a jefes de hogar mayores de 65 años.

Ilustración 2. Jefes de hogar por rangos de edad

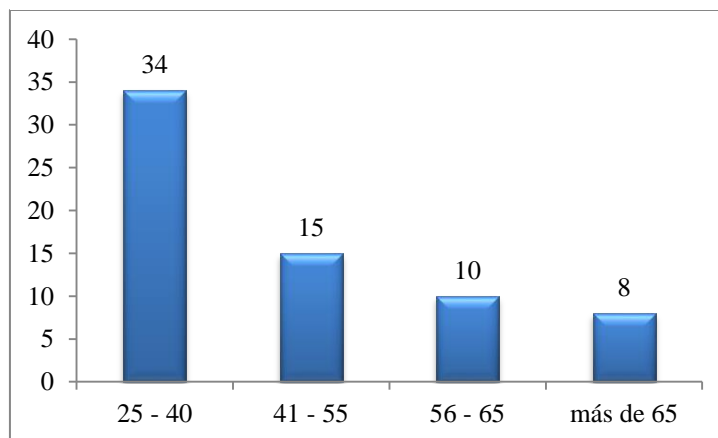


Tabla 35. Jefes de hogar por rangos de edad

Grupos de edad	Frecuencia	Porcentaje
25 – 40	34	51%
41 – 55	15	22%
56 – 65	10	15%
más de 65	8	12%
Total	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

La ilustración 3. Describe el nivel educativo del jefe de hogar e identifica que el mayor porcentaje de encuestados cuentan con niveles de educación secundaria (39%). Los encuestados que poseen educación primaria y superior corresponden al 30% y 28% respectivamente, resaltando una diferencia minúscula entre estos niveles educativos. Cabe resaltar, que únicamente se presentan dos casos con ningún nivel de educación.

Ilustración 3. Nivel educativo del jefe de hogar

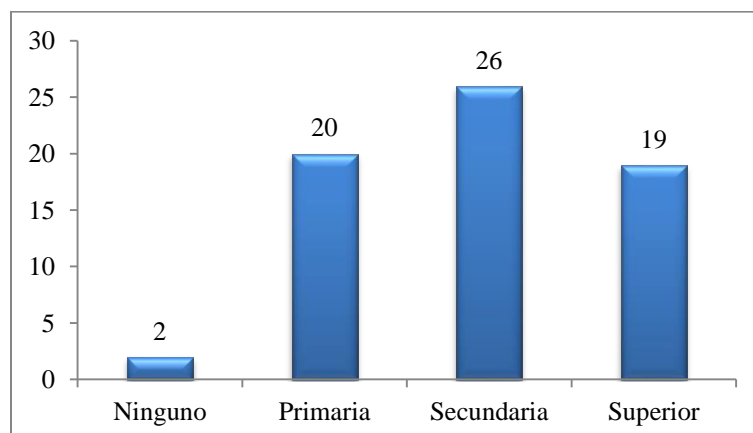


Tabla 36. Nivel educativo del jefe de hogar

Nivel educativo	Frecuencia	Porcentaje
Ninguno	2	3%
Primaria	20	30%
Secundaria	26	39%
Superior	19	28%
Total	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig 2017

La situación laboral de los encuestados en Santa Cruz refleja un considerable número de desempleados. La ilustración 4. Describe que 87% de los jefes de hogar poseen empleo, mientras que el 13% restante no cuenta con una ocupación.

Ilustración 4. Situación laboral del jefe de hogar

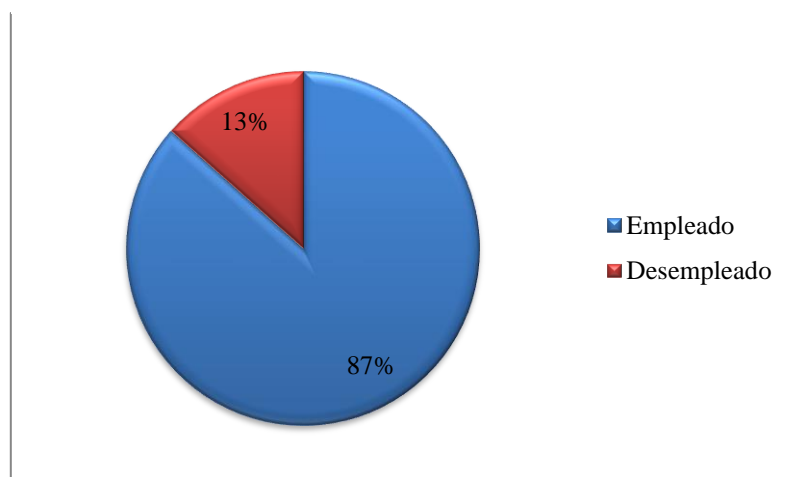


Tabla 37. Situación laboral del jefe de hogar

Situación Laboral	Frecuencia	Porcentaje
Empleado	58	87%
Desempleado	9	13%
Total	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

Alrededor de la tercera parte de los hogares encuestados no tienen vivienda propia. De acuerdo a la ilustración 5. El 64% de los hogares poseen una vivienda propia, en tanto que el 36% de los hogares opta por el alquiler de su domicilio.

Ilustración 5. Tenencia de la vivienda del jefe de hogar

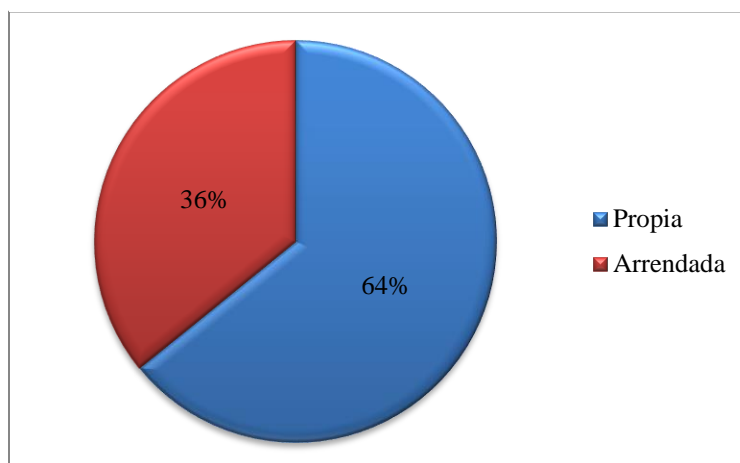


Tabla 38. Tenencia de la vivienda del jefe de hogar

Tenencia de la vivienda	Frecuencia	Porcentaje
Propia	43	64%
Arrendada	24	36%
Total	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

La tabla 39. Detalla el tiempo de residencia de los encuestados en sus viviendas actuales. Del total de encuestados, se identifica que el 46% de hogares han ocupado sus viviendas por un período entre 1 a 10 años, 42% corresponde a viviendas habitadas entre 11 y 30 años y 10% a hogares con un período de 31 a 50 años. Sólo se presenta un caso en que el tiempo de residencia del hogar supera los 50 años y esto se relaciona directamente con la tenencia de la vivienda al igual que con la condición de residente o inmigrante.

Ilustración 6. Tiempo de residencia del jefe de hogar

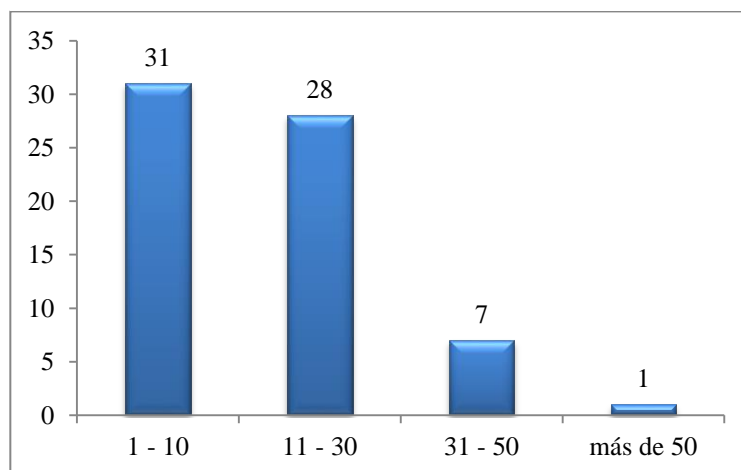


Tabla 39. Tiempo de residencia del jefe de hogar

Tiempo de residencia	Frecuencia	Porcentaje
1 – 10	31	46%
11 – 30	28	42%
31 – 50	7	10%
más de 50	1	1%
Total	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

Una vez identificados los aspectos personales de los encuestados, analizaremos criterios de percepción general de los jefes de hogar seleccionados en el cantón Santa Cruz. En este sentido interesa conocer la percepción general sobre el temor de los hogares a enfrentar amenazas de inundación, así también, la afectación del fenómeno en cada hogar y a personas próximas o familia del mismo, grado de afectación del fenómeno, causas y efectos de la amenaza y la expectativa de los hogares de vivir en otro lugar si tuvieran la posibilidad.

La ilustración 7. Expone los hogares encuestados con temor de ser afectados por inundaciones. Se percibe que del total de hogares, el 64% tiene miedo. Los 43 hogares que afirman tener miedo corresponden a 21 hogares con jefe de hogar de sexo masculino (60%) y 22 hogares con jefe de hogar de sexo femenino (69%).

Ilustración 7. Hogares con temor de ser afectados por inundaciones

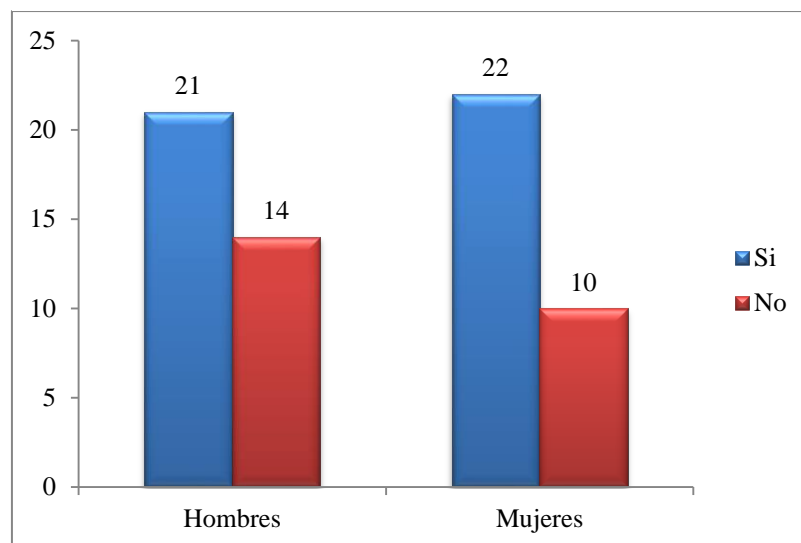


Tabla 40. Hogares con temor de ser afectados por inundaciones

Temor	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Si	21	60%	22	69%	43	64%
No	14	40%	10	31%	24	36%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

La ilustración 8. Describe las afectaciones padecidas por los hogares encuestados cuando se producen inundaciones. Se observa que del total de encuestados, únicamente el 45% presenta afectaciones, los hogares restantes manifiestan no tener complicaciones a causa de inundaciones.

De los hogares afectados, el 24% corresponde a daños en la vivienda, variable que ocupa el primer lugar respecto a las demás categorías tanto en jefes de hogar de sexo masculino como en jefes de hogar de sexo femenino. En menor porcentaje (14%), pero con similar importancia se encuentra la pérdida de cultivos y aves de corral; exhibe 4 casos en hogares donde el jefe de hogar es hombre, mientras que en mujeres responde a 5 casos. El último tipo de afectación mencionado, se produce en fincas de uso agropecuario que generalmente representan el único sustento económico de las familias asentadas en parroquias rurales.

Ilustración 8. Afectaciones a los miembros del hogar por causa de inundaciones

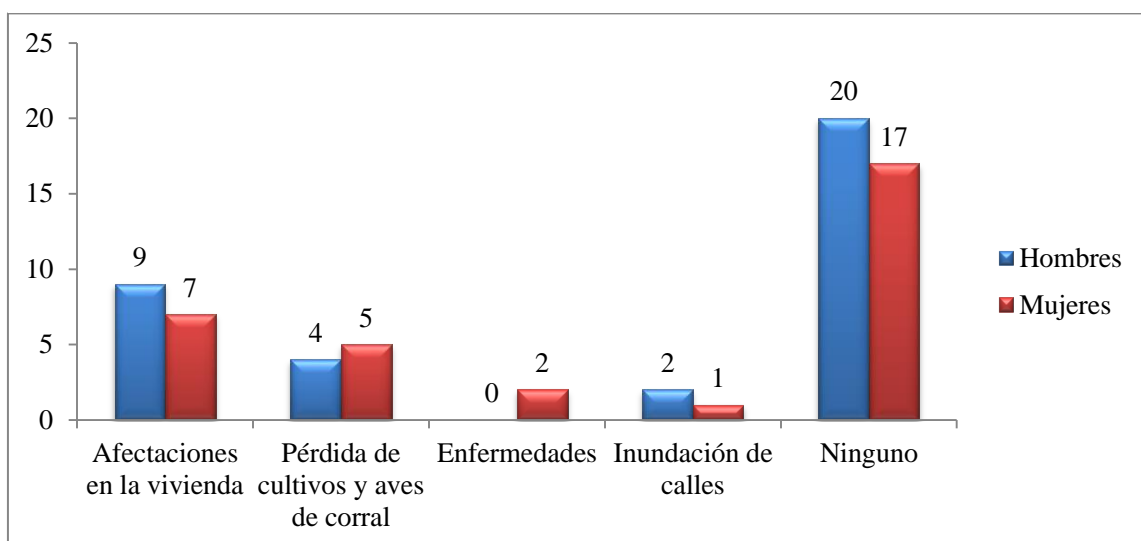


Tabla 41. Afectaciones a los miembros del hogar por causa de inundaciones

Afectaciones	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Afectaciones en la vivienda	9	26%	7	22%	16	24%
Pérdida de cultivos y aves de corral	4	11%	5	16%	9	14%
Enfermedades	0	0%	2	6%	2	3%
Inundación de calles	2	6%	1	3%	3	4%
Ninguno	20	57%	17	53%	37	55%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

La ilustración 9. Hace referencia a las afectaciones sufridas por familiares o amigos en la comunidad a causa de inundaciones. Resalta que el 52% de encuestados desconocen de familiares o amigos afectados por inundaciones. El valor restante, se atribuye a conocidos de los encuestados con afectaciones por inundaciones; entre ellos, el 34% presenta afectaciones en la vivienda, seguido de 11% de hogares con muerte de animales y 3% restante afectado por enfermedades. Únicamente en el caso de enfermedades y muerte de animales, los hogares representados por una mujer son más afectados en comparación a hogares representados por un hombre, aunque se debe mencionar que la diferencia es minúscula.

Ilustración 9. Afectación a familiares o amigos por causa de inundaciones

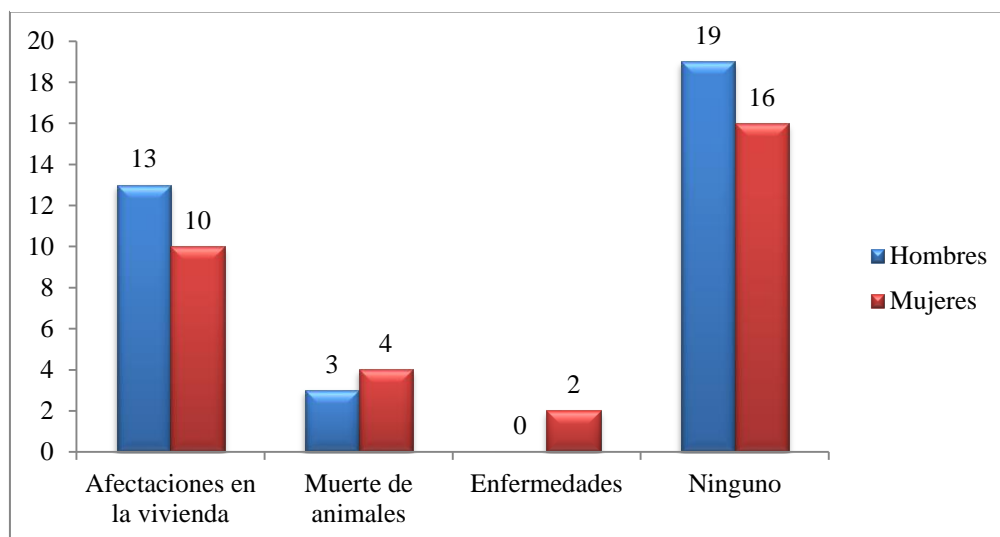


Tabla 42. Afectación a familiares o amigos por causa de inundaciones

Afectaciones	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Afectaciones en la vivienda	13	37%	10	31%	23	34%
Muerte de animales	3	9%	4	13%	7	11%
Enfermedades	0	0%	2	6%	2	3%
Ninguno	19	54%	16	50%	35	52%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

Las afectaciones causadas por inundaciones no son constantes en Santa Cruz, suceden al manifestarse el fenómeno ENOS, es decir, se presentan en un período de 2 a 10 años, de acuerdo a los registros históricos que posee Santa Cruz desde el año 1982.

En la ilustración 10. Se identifica la cantidad de hogares que se han desplazado por vías inundadas. Del total de encuestados el 69% afirma que tuvo necesidad de transitar por vías inundadas, el 31% de hogares restantes jamás realizó esta actividad. Las respuestas afirmativas corresponden a 27 hogares con jefe de hogar masculino y 18 con jefe de hogar femenino, es así que la mayor afectación se da en el primer caso.

Ilustración 10. Hogares que han transitado por vías inundadas

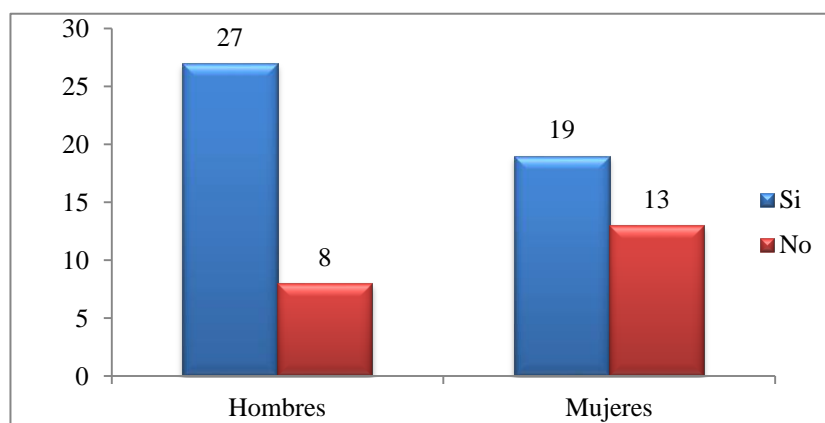


Tabla 43. Hogares que han transitado por vías inundadas

Vías Inundadas	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Si	27	77%	19	59%	46	69%
No	8	23%	13	41%	21	31%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

De acuerdo a la ilustración 11. Que cuestiona a los impactos de inundación como efectos de la sociedad, se reconoce un elevado porcentaje de encuestados con respuestas afirmativas. La mayoría representada por el 67% asumen responsabilidad social en los impactos de inundación, el 33% restante considera lo contrario. Los hogares con respuestas afirmativas presentan valores similares al analizarlos de acuerdo al sexo del jefe de hogar; existen 23 casos donde el jefe hogar es hombre y 22 casos donde el jefe de hogar el mujer.

Ilustración 11. Hogares que consideran a las inundaciones como efectos de la sociedad

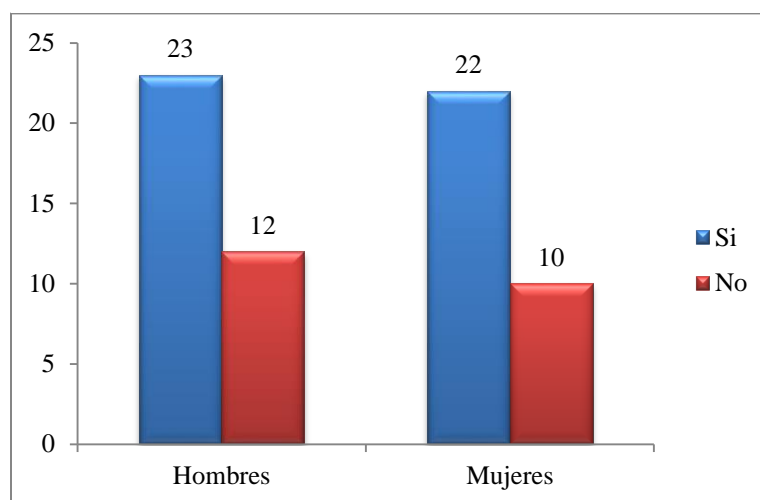


Tabla 44. Hogares que consideran a las inundaciones como efectos de la sociedad

Responsabilidad social	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Si	23	66%	22	69%	45	67%
No	12	34%	10	31%	22	33%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

La ilustración 12. Respecto al nivel de afectación ocasionado por inundaciones, 20% de los encuestados han elegido un nivel alto, 22% un nivel medio y 58% un nivel bajo. Los tres niveles de afectación presentan valores similares si se analiza de acuerdo al sexo del jefe de hogar. En un elevado porcentaje, tanto hombres como mujeres afirman no presentar daños significativos a causa de inundaciones, sin embargo, aproximadamente la mitad de los encuestados son perjudicados de manera representativa cuando se experimentan inundaciones.

Ilustración 12. Grado de afectación causada por inundaciones

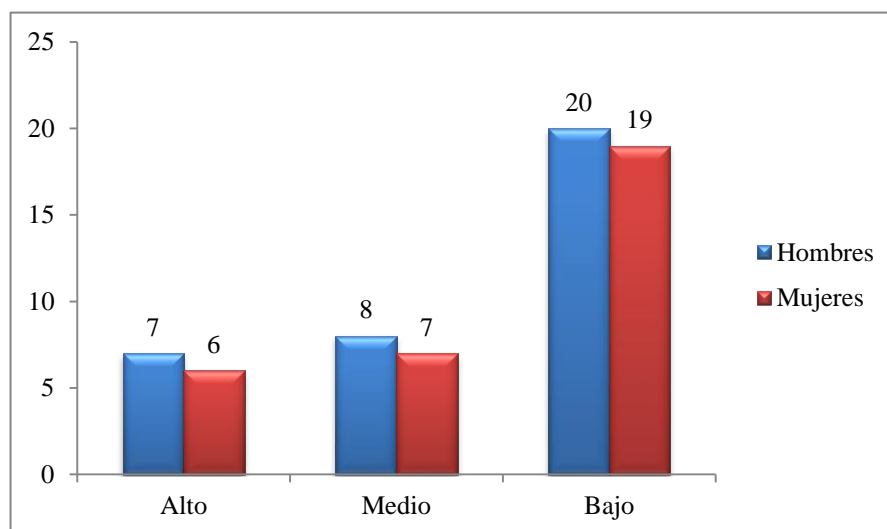


Tabla 45. Grado de afectación causada por inundaciones

Grado de afectación	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Alto	7	20%	6	19%	13	20%
Medio	8	23%	7	22%	15	22%
Bajo	20	57%	19	59%	39	58%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

La ilustración 13. Describe la posibilidad de los hogares de vivir en otro lugar en igualdad de condiciones. Más de la mitad de los encuestados (52%) indicó que no se trasladaría, por otra parte, 48% de hogares manifiestan su disposición para reubicarse en lugares con igualdad de condiciones. Las respuestas varían de acuerdo al sexo del jefe de hogar, predominan respuestas negativas donde el jefe de hogar es hombre, mientras que las mujeres resaltan respuestas afirmativas.

Ilustración 13. Disposición de los habitantes para vivir en otro lugar

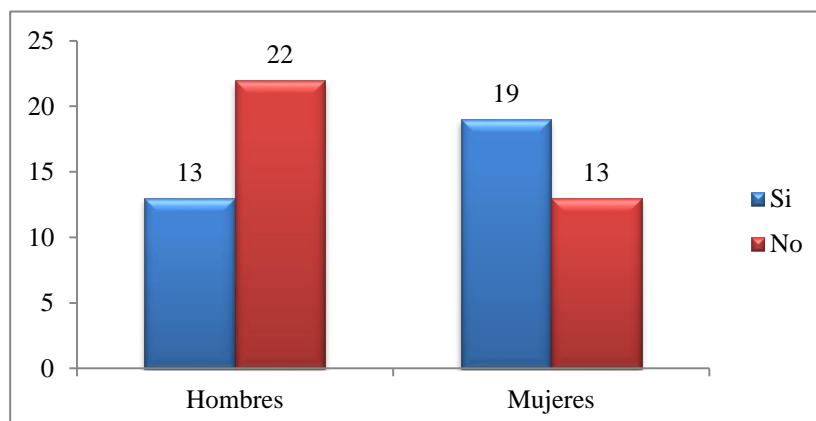


Tabla 46. Disposición de los habitantes para vivir en otro lugar

Posibilidad de vivir en otro lugar	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Si	13	37%	19	59%	32	48%
No	22	63%	13	41%	35	52%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

Las razones identificadas por los encuestados para permanecer en la comunidad amenazada y no abandonar sus viviendas a causa de inundaciones se describen en la ilustración 14. Del cual el 69% declara no sentirse amenazado y el 31% señala que se acostumbraron al lugar en que viven. De acuerdo al sexo del jefe de hogar, se mantiene un patrón similar en ambos casos sin mayor influencia en las respuestas.

Ilustración 14. Razón para permanecer en la comunidad amenazada por inundaciones

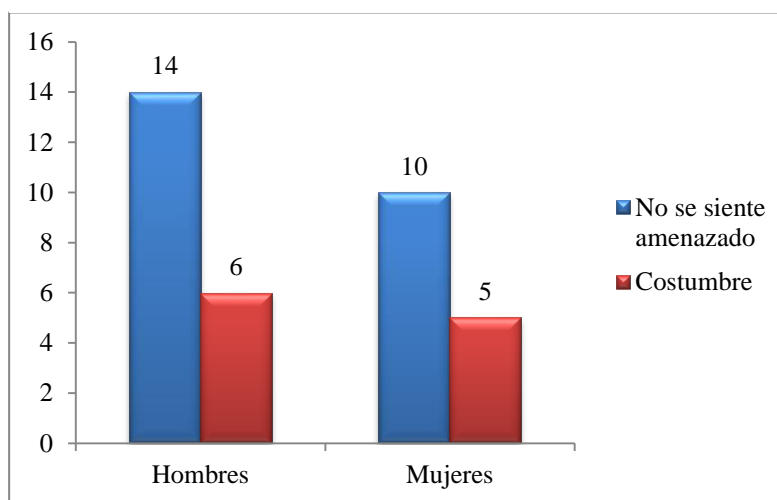


Tabla 47. Razón para permanecer en la comunidad amenazada por inundaciones

Razón de permanencia	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
No se siente amenazado	14	70%	10	67%	24	69%
Costumbre	6	30%	5	33%	11	31%
Total	20	100%	15	100%	35	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

La presente sección basada en la percepción general del encuestado frente a inundaciones, establece relaciones de acuerdo a sus condiciones de vida. Previo al análisis de percepción, es importante mencionar las principales características de los encuestados; entre ellas se distingue que la mayoría cuenta con nivel educativo secundario, alrededor de la tercera parte de los encuestados posee un empleo, un poco más de la mitad de los hogares disponen de vivienda propia y el tiempo de residencia predominante se establece entre 1 a 10 años. Con base en los parámetros mencionados, se asocia el tiempo de residencia con el conocimiento de las dinámicas del territorio, es así, que en ciertos casos la condición de no experimentar afectaciones por inundación se atribuye a la falta de información y escaso involucramiento. Por otra parte, muchos de los hogares afectados siguen expuestos a este fenómeno debido a que sus condiciones económicas como desempleo, los obliga a continuar viviendo en lugares con amenazas hidrometeorológicas.

La parte alta de la isla recibe mayor impacto causado por inundaciones de acuerdo a los registros de pérdida de cultivos y afectación de viviendas obtenidos de la encuesta aplicada; en este caso, los habitantes demuestran poseer mayor percepción de daños y elevado conocimiento sobre acciones de respuesta. Sin embargo, Santa Cruz presenta en elevado porcentaje, jefes de hogar que no han experimentado afectaciones, esta condición al no involucrar daños o pérdidas, reduce el desarrollo de capacidad de resiliencia que vuelve menos efectiva la capacidad de afrontamiento. Es preciso destacar, que los hogares cuya vivienda es alquilada poseen mayor capacidad de recuperación respecto al nivel de apego del bien inmueble, puesto que no asumen daños económicos del mismo.

Adicionalmente, al analizar la percepción de los hogares respecto a los impactos de inundación como efectos de la sociedad, se determina un estado de control interno, situación en la cual los encuestados conciben las consecuencias de un evento como resultado de sus acciones (Vergara, Ellis, Aguilar, Alarcón, & Galván del Moral, 2011). En este sentido los habitantes se encuentran en posición de controlar su espacio de manera que, ante amenazas de inundación están en capacidad de desarrollar estrategias para disminuir daños.

4.2. Percepción de la amenaza

La presente sección se enfoca en detallar la percepción que los hogares tienen frente a la amenaza de inundación. La información que se recopila abarca conocimientos sobre el origen de las inundaciones, los efectos y frecuencia con que se presenta este fenómeno y evolución del impacto causado por inundaciones.

Un aspecto de interés es conocer la percepción sobre los efectos que provocan las inundaciones, tal como describe la ilustración 15. Del total de encuestados, solamente el 10% manifiesta no conocer los efectos de las inundaciones, los hogares restantes identifican en su mayoría: afectaciones en la vivienda 28%, enfermedades y pérdidas humanas 22% y pérdida de cultivos y muerte de animales 21%. En menor proporción, se atribuyen como efectos: contaminación de fuentes de agua 8%, daño psicológico 8% y derrumbes 3%.

El análisis de las respuestas de acuerdo al sexo del jefe de hogar no representa grandes diferencias, tanto hombre como mujeres coinciden en que el mayor efecto provocado por inundaciones corresponde a afectaciones en la vivienda.

Ilustración 15. Efectos provocados por inundaciones

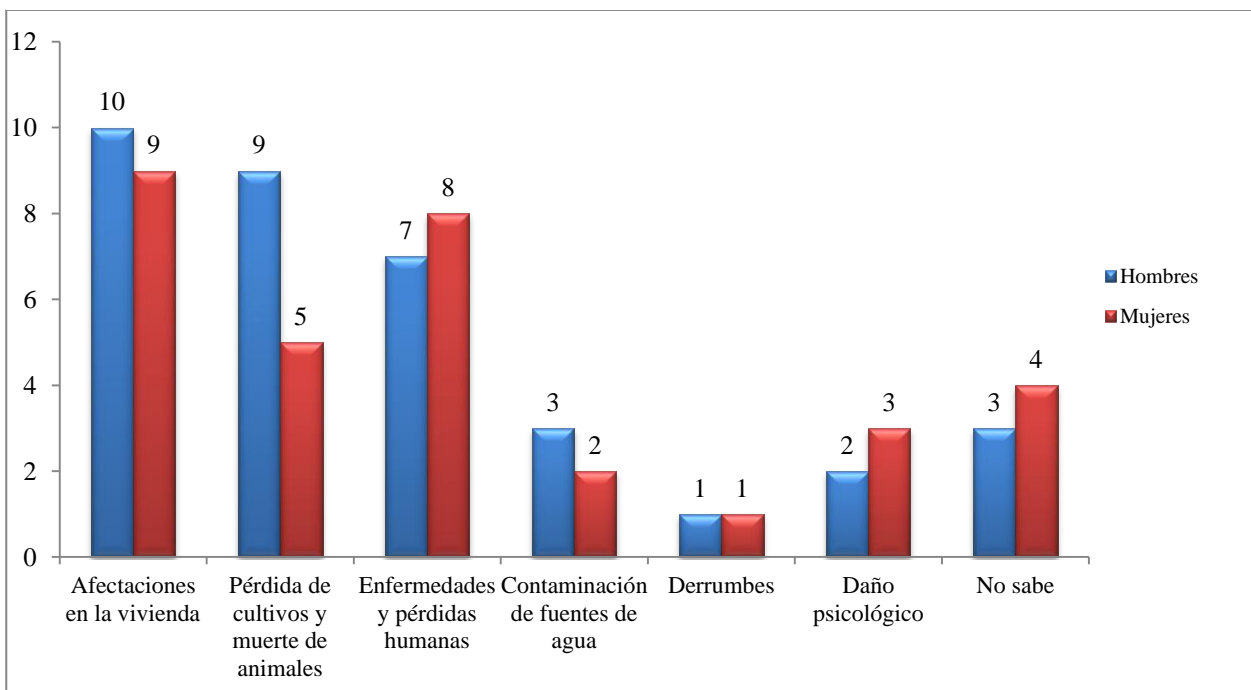


Tabla 48. Efectos provocados por inundaciones

Efectos de inundaciones	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Afectaciones en la vivienda	10	29%	9	28%	19	28%
Pérdida de cultivos y muerte de animales	9	26%	5	16%	14	21%
Enfermedades y pérdidas humanas	7	20%	8	25%	15	22%
Contaminación de fuentes de agua	3	8%	2	6%	5	8%
Derrumbes	1	3%	1	3%	2	3%
Daño psicológico	2	6%	3	9%	5	8%
No sabe	3	8%	4	13%	7	10%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

La ilustración 16. Describe la frecuencia de los hogares encuestados a padecer inundaciones. Un porcentaje elevado de los hogares respondieron que la frecuencia de inundaciones se encuentra entre 5 y 10 años, mayoría que representa el 82% de los encuestados, mientras tanto, el 18% restante admite no saber con qué frecuencia se manifiesta el fenómeno. Se aprecia que el sexo del jefe de hogar no influye sustancialmente en las respuestas de los encuestados; de 55 hogares que seleccionaron la frecuencia de inundación entre 5 y 10 años, 28 corresponden a jefes de hogar masculino y 27 a jefes de hogar femenino.

Ilustración 16. Frecuencia de inundaciones

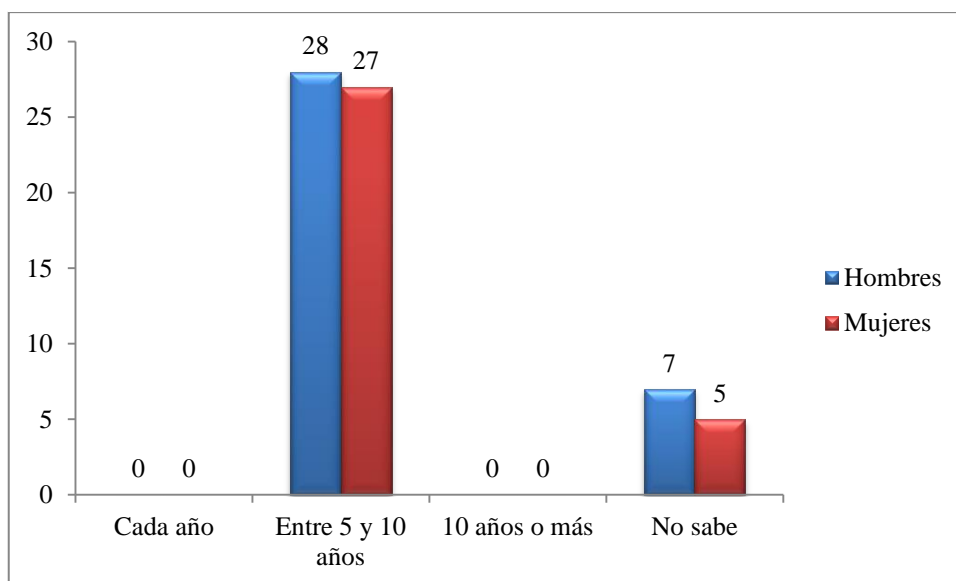


Tabla 49. Frecuencia de inundaciones

Frecuencia de inundaciones	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Horas	0	0%	0	0%	0	0%
Diario	0	0%	0	0%	0	0%
Mensual	0	0%	0	0%	0	0%
Anual	28	80%	27	84%	55	82%
No sabe	7	20%	5	16%	12	18%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

Con respecto a la percepción sobre el origen de inundaciones, la ilustración 17. Identifica causas naturales y antrópicas manifestadas por los encuestados. Del total de hogares, el 22% señala que desconoce el origen de inundaciones, 19% lo atribuyen a la contaminación y cambio climático, 18% considera la presencia de intensas lluvias, 16% menciona obstáculos en encañadas, 14% se inclinan por ausencia de planificación de las viviendas y finalmente el 11% coincide en el taponamiento de alcantarillas. Se observa que de 15 hogares que respondieron no tener conocimiento del origen de inundaciones, 10 son representados por jefes hogar femenino y 5 por jefes de hogar masculino.

Ilustración 17. Origen de inundaciones

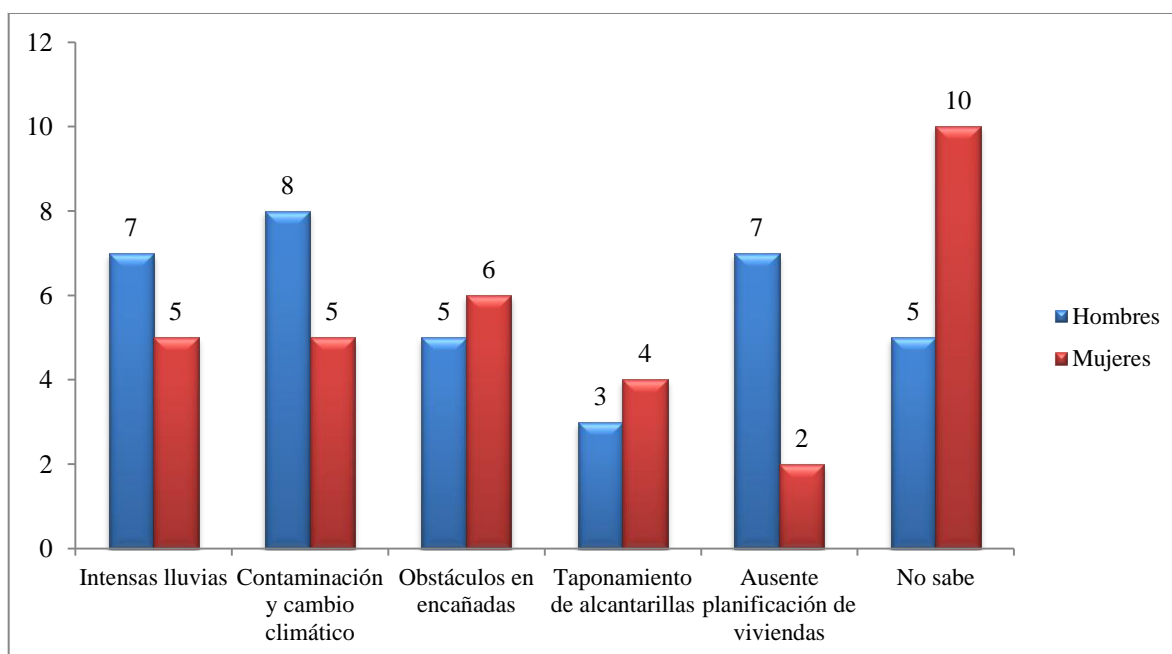


Tabla 50. Origen de inundaciones

Origen de inundaciones	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Intensas lluvias	7	20%	5	16%	12	18%
Contaminación y cambio climático	8	23%	5	16%	13	19%
Obstáculos en encañadas	5	14%	6	19%	11	16%
Taponamiento de alcantarillas	3	9%	4	12%	7	11%
Ausente planificación de viviendas	7	20%	2	6%	9	14%
No sabe	5	14%	10	31%	15	22%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

En relación a la percepción de la evolución del impacto causado por inundaciones, la ilustración 18. Detalla que el 56% de los hogares encuestados consideran que el impacto empeora, seguido por un 34% que cree se mantiene igual, un 9% asume no tener conocimiento en este aspecto y 1% afirma haber mejorado. Las respuestas no presentan mayor influencia de acuerdo al sexo del jefe de hogar, tanto hombres como mujeres coinciden en sus respuestas, exceptuando el único caso de mejora del impacto, donde el jefe de hogar es hombre.

Ilustración 18. Evolución del impacto causado por inundaciones

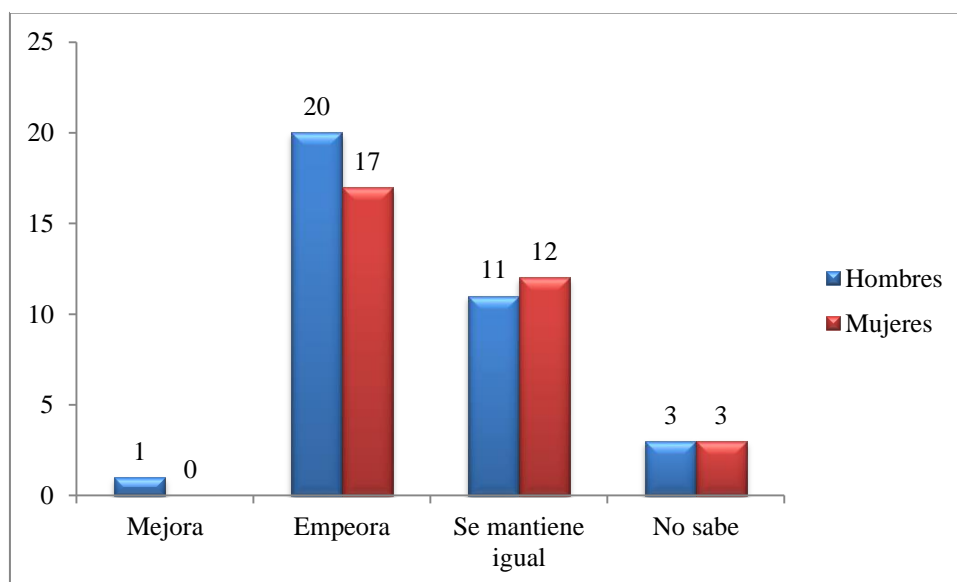


Tabla 51. Evolución del impacto causado por inundaciones

Evolución de impacto	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Mejora	1	3%	0	0%	1	1%
Empeora	20	57%	17	53%	37	56%
Se mantiene igual	11	31%	12	38%	23	34%
No sabe	3	9%	3	9%	6	9%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

En resumen, esta sección ha revisado la percepción de los encuestados en relación a las amenazas de inundación e identifica entre los principales efectos del fenómeno, pérdidas económicas por destrucción de viviendas, cultivos y granjas; los cuales a excepción de la vivienda constituyen el principal ingreso económico que sustenta a hogares de la parte alta de la isla.

Cabe recalcar, que existe mayor conocimiento sobre la amenaza en hogares que han soportado impactos del fenómeno. En consecuencia, dicha exposición permite mejorar la preparación de los habitantes en cuanto a medidas de autoprotección debido a que el mayor conocimiento del territorio posibilita la reducción de vulnerabilidad.

Adicionalmente, es importante mencionar que a pesar de que gran número de encuestados no han sufrido afectaciones por inundación, sólo en mínimos casos se desconoce de los efectos del fenómeno, así también, se identifica que en ningún caso las inundaciones son atribuidas a entes sobrenaturales.

4.3. Percepción de la vulnerabilidad

Esta sección de la encuesta se enfoca en la percepción de la vulnerabilidad de los hogares frente a las inundaciones. Las interrogantes que se aplican en este apartado permiten identificar la vulnerabilidad de viviendas, de actividades económico-productivas y de la vida de personas que habitan en la comunidad. Adicionalmente, se obtiene el criterio de los encuestados respecto a obstáculos de aislamiento que pueden perjudicar a la comunidad en caso de catástrofe.

La ilustración 19. Describe la vulnerabilidad que presentan las viviendas de los encuestados a causa de inundaciones. Es así, que la mayoría de encuestados, representados por el 52% consideran que su vivienda no puede verse afectada por inundaciones, sucede lo contrario con el 48% restante que si estima afectaciones en su vivienda. Al examinar las respuestas del 52% de los encuestados en base al sexo del jefe de hogar, se concluye que la jefatura masculina muestra menor vulnerabilidad de afectación en su vivienda respecto a la jefatura femenina.

Ilustración 19. Vulnerabilidad de la vivienda

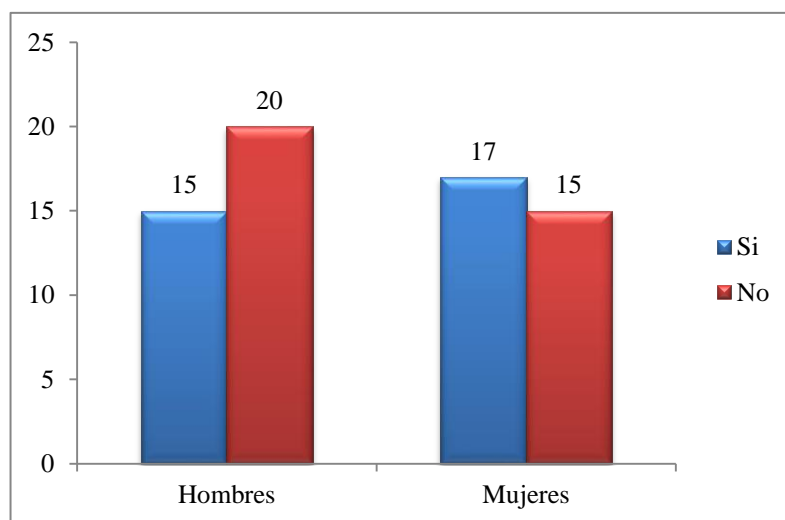


Tabla 52. Vulnerabilidad de la vivienda

Vulnerabilidad de la vivienda	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Si	15	43%	17	53%	32	48%
No	20	57%	15	47%	35	52%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

En la ilustración 20. Se exhibe la percepción de los encuestados respecto a la afectación de las inundaciones en sus actividades económico-productivas. A diferencia del 30% de encuestados que no estiman afectaciones en sus viviendas, la mayoría representada por el 70% de hogares manifiestan que sus actividades si pueden ser afectadas por inundaciones. Los hogares que niegan afectaciones corresponden a 10 hogares tanto de jefatura masculina como femenina.

Ilustración 20. Vulnerabilidad de actividades

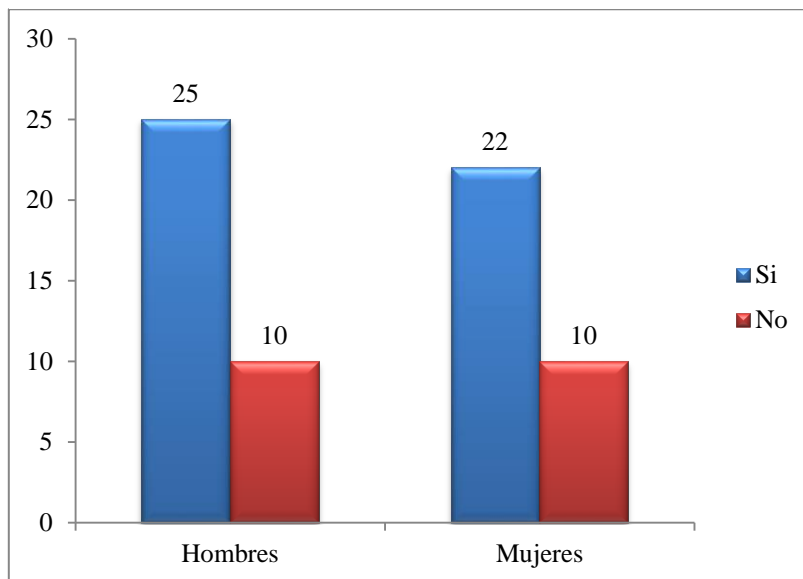


Tabla 53. Vulnerabilidad de actividades

Actividades afectadas	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Si	25	71%	22	69%	47	70%
No	10	29%	10	31%	20	30%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

En relación a la percepción de la vulnerabilidad de las personas frente a inundaciones, la ilustración 21. Señala que la mayor parte de los encuestados reconocen el peligro que sus vidas experimentan al enfrentar inundaciones. Es así, que el 66% de hogares considera su vida y la de sus familiares en peligro mientras que el 34% restante mantiene una postura contraria. El análisis de acuerdo al sexo del jefe de hogar no es relevante en esta pregunta, en ambos casos las respuestas mantienen un mismo patrón.

Ilustración 21. Vulnerabilidad de personas y familiares

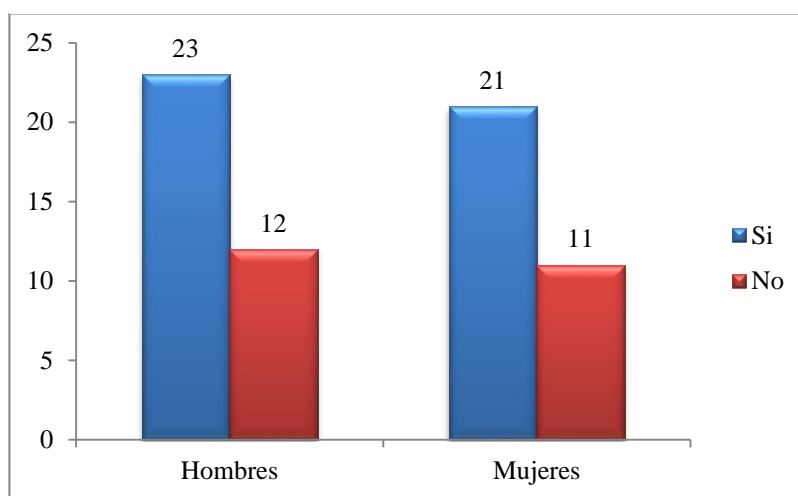


Tabla 54. Vulnerabilidad de personas y familiares

Vulnerabilidad de las personas	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Si	23	66%	21	66%	44	66%
No	12	34%	11	34%	23	34%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

La ilustración 22. Describe la percepción de los hogares encuestados respecto a obstáculos de aislamiento en caso de catástrofe. Entre los obstáculos identificados por los encuestados, el 11% corresponde a postes de luz, 24% a material vegetal y de construcción, 28% a destrucción de carreteras y 37 % no considera obstáculos de aislamiento.

Ilustración 22. Obstáculos de aislamiento en posible catástrofe

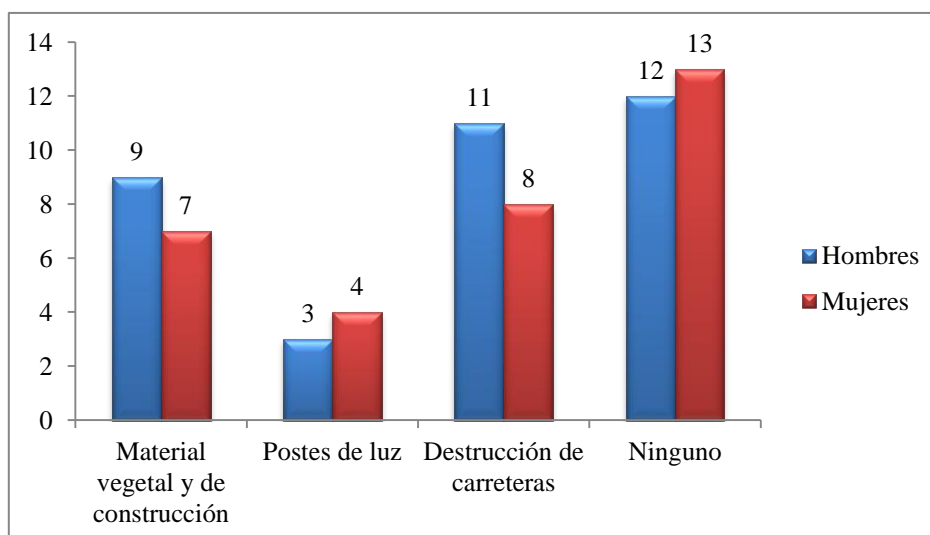


Tabla 55. Obstáculos de aislamiento en posible catástrofe

Obstáculos de aislamiento	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Material vegetal y de construcción	9	26%	7	22%	16	24%
Postes de luz	3	9%	4	12%	7	11%
Destrucción de carreteras	11	31%	8	25%	19	28%
Ninguno	12	34%	13	41%	25	37%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

En general, la actual sección sobre percepción de la vulnerabilidad, prioriza a la vulnerabilidad de actividades como el factor de mayor vulnerabilidad en los hogares, así también, con similar importancia pero en menor proporción se considera la vulnerabilidad de la vida y vivienda. El sustento de la primera alternativa se basa en los obstáculos que dificultan la movilización de los habitantes hacia sus lugares de trabajo, de igual forma, en la afectación de actividades agrícolas y ganaderas que en dichos casos constituye la única actividad económico-productiva de los encuestados.

Se manifiesta que la vulnerabilidad de los hogares continuará aumentando a causa de la acelerada expansión de asentamientos urbanos principalmente en zonas expuestas a inundaciones, puesto que cada vez es mayor la exposición física de los hogares ante amenazas de origen natural.

Como se describió anteriormente, los habitantes que han sido afectados por inundaciones distinguen mayor percepción en relación a su nivel de vulnerabilidad, dicha condición se atribuye al conocimiento del territorio que permite el desarrollo de la capacidad de resiliencia y recuperación debido a la persistente alerta al aproximarse el fenómeno.

Finalmente, es importante precisar que un elevado nivel de percepción de vulnerabilidad identifica ausente capacidad de gestión y de respuesta, que en ciertos casos sucede por desconocimiento de medidas preventivas, deficiente información o indiferencia ante capacitaciones.

4.4. Percepción de la capacidad de respuesta y prevención

La cuarta y última sección aborda la capacidad de respuesta y prevención de los habitantes del cantón Santa Cruz frente a inundaciones. En este sentido, las interrogantes se enfocan en obtener información sobre capacitaciones recibidas a fin de direccionar las acciones de los habitantes frente a emergencias de inundación. Con ello, no sólo se determina si los hogares saben cómo actuar en caso de presentarse una emergencia, también se identificó el conocimiento de los encuestados sobre áreas de seguridad.

Adicionalmente, las preguntas indagan sobre la percepción de los habitantes respecto a si sus acciones podrían evitar daños ocasionados por inundaciones, las medidas de protección que los habitantes han adoptado frente al fenómeno y finalmente si consideran que la comunidad está organizada para enfrentar emergencias de inundación.

En la ilustración 23. Se describe el número de hogares que han sido capacitados por organismos públicos o privados sobre medidas que se deben tomar en caso de emergencia de inundaciones. Del total de encuestados, únicamente el 25% de encuestados admiten haber recibido capacitaciones sobre emergencia de inundaciones, el 75% restante no ha recibido ningún tipo de capacitación.

Cabe recalcar, que las capacitaciones dirigidas a los 17 jefes de hogar no corresponden a campañas de prevención públicas, por el contrario, forman parte de protocolos de seguridad ocupacional de cada lugar de trabajo impartidas una vez al año. En este caso, las capacitaciones se imparten a través del cuerpo de bomberos y GAD Cantonal. Adicionalmente, los jefes de hogar manifiestan no recibir información sobre gestión de riesgos de inundación a través de medios de comunicación.

Ilustración 23. Capacitación de los hogares en caso de emergencia

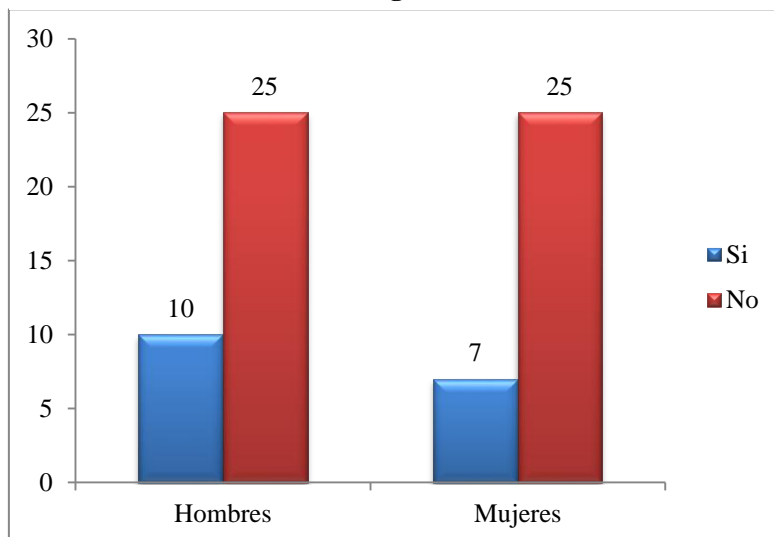


Tabla 56. Capacitación de los hogares en caso de emergencia

Capacitación	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Si	10	29%	7	22%	17	25%
No	25	71%	25	78%	50	75%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

De acuerdo a la ilustración 24. Que describe la capacidad de respuesta de los hogares encuestados frente a una emergencia de inundación, se evidencia que el 72% sabe lo que debe hacer en caso de presentarse una emergencia, mientras que el 28% desconoce de los procedimientos a seguir frente a inundaciones.

Los jefes de hogar de los 48 hogares que respondieron afirmativamente, reconocen que deben acudir a apartes altas de la isla, sin embargo, no identifican un lugar específico que les proporcione seguridad. Respecto al sexo del jefe de hogar, se revela que las respuestas no presentan diferencias en ninguno de los casos.

Ilustración 24. Capacidad de respuesta ante una emergencia

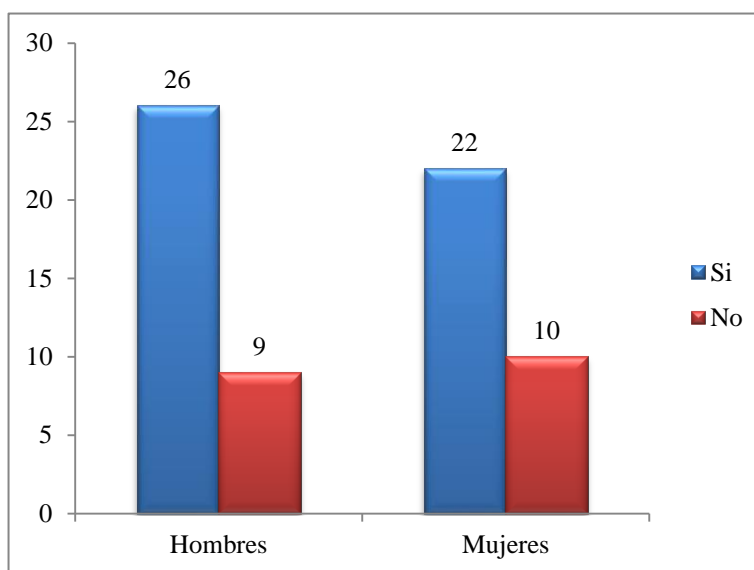


Tabla 57. Capacidad de respuesta ante una emergencia

Capacidad de respuesta	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Si	26	74%	22	69%	48	72%
No	9	26%	10	31%	19	28%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

En la ilustración 25. Se detalla la percepción de los encuestados sobre la posibilidad de evitar los daños ocasionados por inundaciones mediante la prevención. Del total de encuestados, el 73% que comprende 49 hogares, asegura que se pueden prevenir daños causados por inundaciones, el otro 27% correspondiente a 18 hogares señala todo lo contrario.

Ilustración 25. Prevención de daños

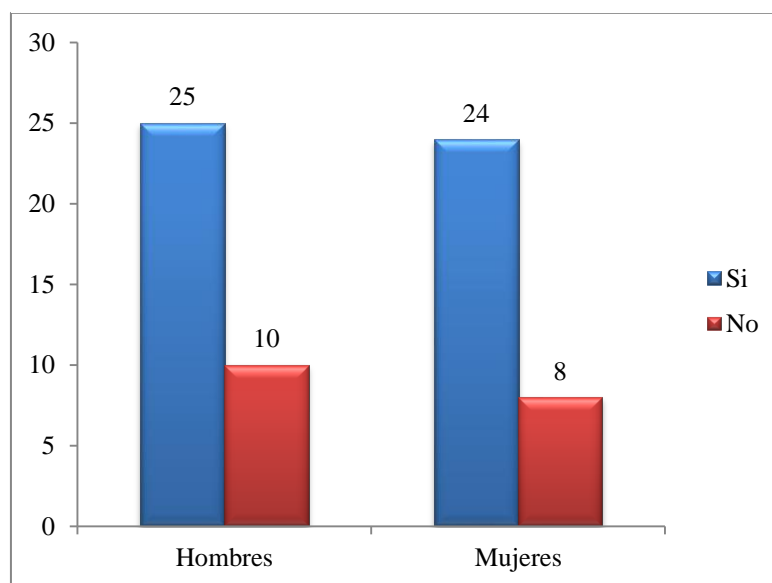


Tabla 58. Prevención de daños

Prevenir daños	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Si	25	71%	24	75%	49	73%
No	10	29%	8	25%	18	27%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

En relación a la interrogante anterior, la ilustración 26. Describe las actividades que los encuestados identifican para prevenir daños en caso de emergencia de inundaciones. Es así, que de 49 jefes de hogar que aseguran es posible prevenir daños, el 51% distingue la planificación de viviendas, 23% se enfoca en la canalización de encañadas, 18% considera la limpieza de alcantarillas y finalmente, 8% se inclina por la construcción de muros.

Ilustración 26. Actividades para prevención de daños

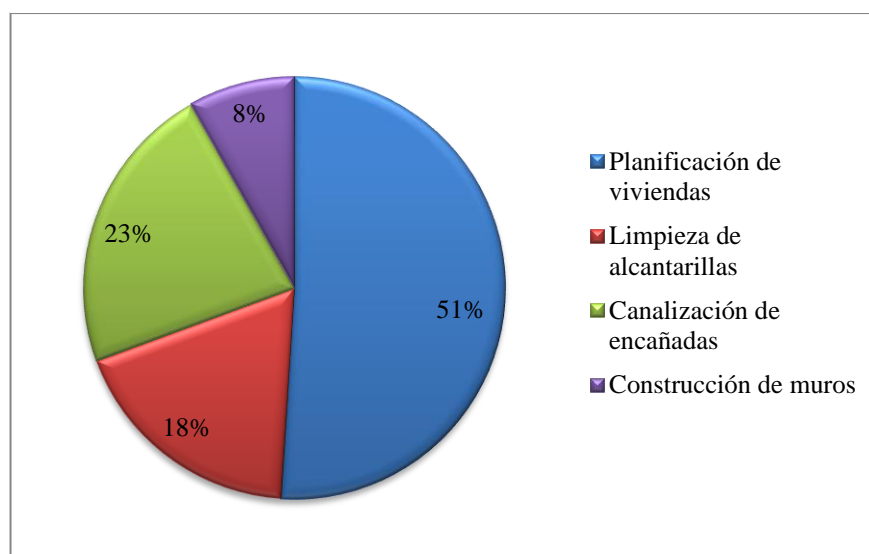


Tabla 59. Actividades para prevención de daños

Actividad de prevención	Frecuencia	Porcentaje
Planificación de viviendas	25	51
Limpieza de alcantarillas	9	18
Canalización de encañadas	11	22
Construcción de muros	4	8
Total	49	100

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

La ilustración 27. Detalla el conocimiento de los encuestados sobre áreas de seguridad a las cuales se deben acudir en caso de emergencia por inundación. El 100% de encuestados, que representa a 67 hogares manifiesta total desconocimiento respecto a la localización de áreas de seguridad en la comunidad. Los jefes de hogar tanto del sexo masculino como femenino coinciden en sus respuestas, en este caso, ninguno identifica áreas de seguridad específicas.

Tabla 60. Conocimiento de las áreas de seguridad

Áreas de seguridad	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Si	0	0%	0	0%	0	0%
No	35	100%	32	100%	67	100%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

Con respecto a las medidas de autoprotección que los encuestados han desarrollado ante amenazas de inundación, la tabla 60. Especifica que la mayoría de hogares representada por un 72% no ha desarrollado medidas de autoprotección, 13% ha optado por construir sus viviendas en lugares de mayor altitud, 8% se ha visto en la necesidad de edificar muros de contención y un 6% ha destinado tiempo a limpieza de alcantarillas.

De un total de 67 hogares, únicamente 28 han demostrado su preocupación por inundaciones al desarrollar medidas de autoprotección, los 49 hogares restantes a pesar de experimentar reducidos daños deciden no intervenir en este aspecto. Es importante destacar que en el análisis de las respuestas en base al sexo del hogar no se manifiestan diferencias entre jefes de hogar y jefas de hogar.

Ilustración 27. Medidas de autoprotección ante amenazas de inundación

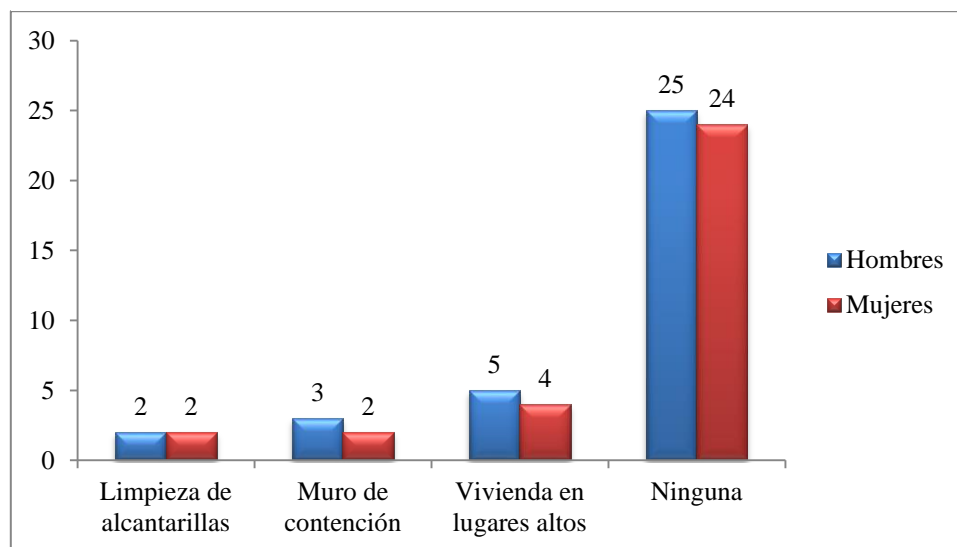


Tabla 61. Medidas de autoprotección ante amenazas de inundación

Medidas de autoprotección	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Limpieza de alcantarillas	2	6%	2	6%	4	6%
Muro de contención	3	9%	2	6%	5	8%
Vivienda en lugares altos	5	14%	4	13%	9	13%
Ninguna	25	71%	24	75%	49	73%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

La última interrogante de esta sección, plantea la percepción de los hogares en relación a la organización de la comunidad para enfrentar una posible emergencia a causa de inundaciones. Como se exhibe en la ilustración 29. La mayoría de hogares, representados por el 93% afirma que la comunidad no está organizada para enfrentar cualquier emergencia ocasionada por inundaciones, mientras que el 7% restante considera lo contrario. Los 5 jefes de hogar que consideran a su comunidad organizada para enfrentar emergencias, respaldan su respuesta señalando que el tema se ha abordado en ciertas reuniones.

Ilustración 28. Percepción de comunidad organizada

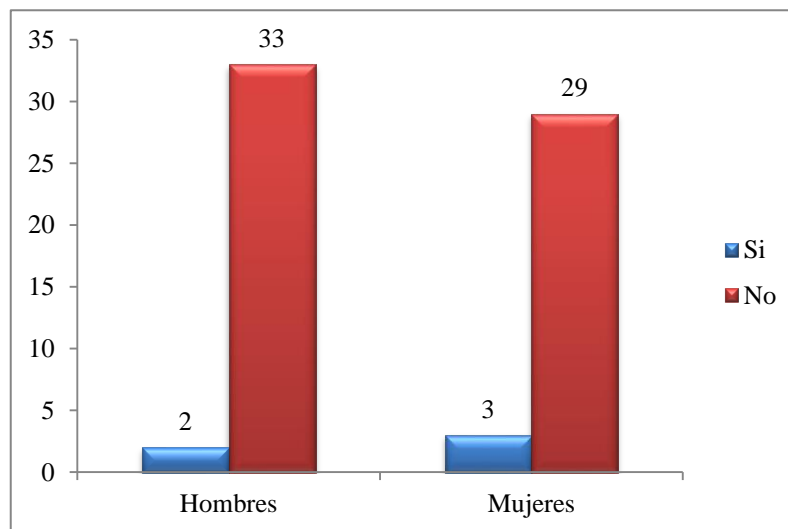


Tabla 62. Percepción de comunidad organizada

Comunidad organizada	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total	Porcentaje
Si	2	6%	3	9%	5	7%
No	33	94%	29	91%	62	93%
Total	35	100%	32	100%	67	100%

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

Esta sección, basada en la percepción de la capacidad de respuesta y prevención, identifica ausente gestión institucional en temas de educación y concienciación sobre acciones preventivas que disminuyan consecuencias catastróficas al enfrentar emergencias de inundación. Pese a esta condición, los hogares expuestos deducen que deben evacuar hacia partes altas de la isla para ponerse a salvo en caso de manifestarse el fenómeno.

En relación a las afectaciones de inundación percibidas, los habitantes sostienen que es posible evitar daños ocasionados por inundaciones aplicando mecanismos de autoprotección como planificación de edificaciones y limpieza de cursos fluviales, sin embargo, son pocos los hogares que han adoptado dichas medidas de autoprotección. Tal situación se puede asociar con la escasa cohesión social de la comunidad que impide ejecutar acciones de prevención aumentando la vulnerabilidad de los habitantes.

En conclusión, los encuestados reconocen la necesidad de apoyo institucional en la comunidad respecto al fomento de la cohesión social y exposición de medidas preventivas, con lo cual se predisponen a desarrollar su capacidad de resiliencia y por ende disminuir su vulnerabilidad.

4.5. Percepción del riesgo de desastre

Como se indicó anteriormente, la percepción social del riesgo corresponde a una evaluación subjetiva, realizada por cada individuo sobre el acontecimiento de un desastre y posterior afectación a su comunidad. A pesar de tratarse de estimaciones que varían de una persona a otra y que en ciertos casos se alejan de una valoración objetiva, los criterios pueden reflejar un riesgo verdadero cuando el nivel de conocimiento sobre el mismo, es elevado. Las variables que esencialmente influyen la percepción social del riesgo son: nivel de educación, edad, información, ubicación geográfica y experimentación de daños; siendo el último elemento, un condicionante para el incremento de la percepción.

La importancia de conocer la percepción social del riesgo de una comunidad radica en la búsqueda de soluciones a desastres, pues, al determinar niveles de percepción en base a subjetividades y conocimientos de cada comunidad se pueden desarrollar estrategias de mitigación que se contemplan en la gestión de riesgos (Vergara et al., 2011). Obtener la valoración de la percepción social del riesgo de inundación implica el análisis de la relación entre elementos externos e internos de riesgo como se estipula en la concepción del riesgo (amenaza, vulnerabilidad y capacidad de respuesta).

En la presente sección, se analiza el nivel percepción del riesgo del cantón Santa Cruz respecto a amenazas de inundación, aplicando metodologías de tipo cuantitativo que incorporan encuestas con preguntas semi-cerradas y cerradas agrupadas en relación a la amenaza, vulnerabilidad y capacidad de respuesta. El proceso analítico jerárquico (AHP), que asigna pesos a los criterios a partir de comparación de pares, es el modelo multicriterio que posibilita la ponderación y correlación de variables de la encuesta para identificar la percepción global de los encuestados.

Es así, que del presente proceso de desarrollan las siguientes matrices:

- Identificación de ponderados según criterios asignados a la variable capacidad de respuesta y prevención
- Identificación de ponderados según criterios asignados a la variable amenaza
- Identificación de ponderados según criterios asignados a la variable vulnerabilidad
- Identificación de ponderados según criterios asignados para la definición del nivel de percepción de riesgos

Tabla 63. Matriz de Saaty para ponderación de variables de percepción de amenaza frente a inundación

Identificación de ponderados según criterios asignados a la variable amenaza										
Tamaño de la Matriz										
n=	4									
Código	C1	C2	C3	C4	Normalización de la matriz				Vector propio	Vector lambda máximo
Percepción de la amenaza	Efectos de inundación	Origen de inundaciones	Frecuencia de inundaciones	Evolución del impacto	C1	C2	C3	C4	Ti	λ_{max}
Efectos de inundación	1	1,3	0,7	1,2	0,24806906	0,351900052	0,1842	0,21818182	0,251	1,010
Origen de inundaciones	0,769	1	1,6	1,3	0,19082235	0,270692348	0,4211	0,23636364	0,280	1,033
Frecuencia de inundaciones	1,429	0,625	1	2	0,35438437	0,169182717	0,2632	0,36363636	0,288	1,093
Evolución del impacto	0,833	0,769	0,5	1	0,20672422	0,208224883	0,1316	0,18181818	0,182	1,001
Total	4,031	3,694	3,800	5,5					1,000	4,138
Evaluación de la consistencia de los juicios										
Fórmulas	Descripción		Resultados							
CI = $(\lambda_{max} - n) / (n-1)$	Índice de Consistencia		CI= 0,045960122							
IA= 0,882	Índice de consistencia Aleatorio		n= 4							
RC= IC/IA	Ratio de consistencia		RC= debe ser menor al 10% 0,0521 % 5,21							

Fuente: Jaramillo, 2016
Elaboración: Guamushig, 2017

Tabla 64. Matriz de Saaty para ponderación de variables de percepción de vulnerabilidad frente a inundación

Identificación de ponderados según criterios asignados a la variable vulnerabilidad											
Tamaño de la Matriz											
n= 4		Código				Normalización de la matriz				Vector propio	Vector lambda máximo
C5	C6	C7	C8	C5	C6	C7	C8	Ti	λmax		
Vulnerabilidad de la vivienda	Vulnerabilidad de las actividades	Vulnerabilidad de las personas	Obstáculos de aislamiento	0,18421053	0,157894737	0,1892	0,2	0,183	0,99247		
1	0,5	0,7	1	0,36842105	0,315789474	0,4054	0,2	0,322	1,02095		
2	1	1,5	1	0,26315789	0,210526316	0,2703	0,4	0,286	1,05816		
1,428571429	0,666666667	1	2	0,18421053	0,315789474	0,1351	0,2	0,209	1,04392		
1	1	0,5	1					1,000	4,11549		
Total	5,428571429	3,166666667	3,7								

Evaluación de la consistencia de los juicios		
Fórmulas	Descripción	Resultados
$CI = \frac{(L_{max} - n)}{(n - 1)}$	Índice de Consistencia	$CI = \frac{0,03849793}{4}$
IA= 0,882	Índice de consistencia Aleatorio	n= 4
RC= IC/IA	Ratio de consistencia	RC= debe ser menor al 10% % $0,0436 \quad 4,36484513$

Fuente: Jaramillo, 2016
Elaboración: Guamushig, 2017

Tabla 65. Matriz de Saaty para ponderación de variables de percepción de capacidad de respuesta frente a inundación

Identificación de ponderados según criterios asignados a la variable capacidad de respuesta y prevención																
Tamaño de la Matriz																
n=		7														
Código	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	Normalización de la matriz						Vector propio	Vector lambda máximo	
Percepción de la capacidad de respuesta y prevención	Capacitación	Información por medios de comunicación	Capacidad de respuesta	Prevención de daños	Áreas de seguridad	Medidas de auto-protección	Organización de la comunidad	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	Ti	λmax
Capacitación	1	3	1	1	1,5	1	1,5	0,176	0,191	0,171	0,180	0,152	0,167	0,167	0,172	0,975
Información por medios de comunicación	0,333	1	0,5	0,5	1	0,3	0,3	0,059	0,064	0,086	0,090	0,101	0,050	0,033	0,069	1,081
Capacidad de respuesta	1,000	2,000	1	1,5	1,5	1	1	0,176	0,128	0,171	0,269	0,152	0,167	0,111	0,168	0,979
Prevención de daños	1,000	2,000	0,667	1	2	1,5	2,5	0,176	0,128	0,114	0,180	0,203	0,250	0,278	0,190	1,057
Áreas de seguridad	0,667	1,000	0,667	0,500	1	0,7	0,7	0,118	0,064	0,114	0,090	0,101	0,117	0,078	0,097	0,960
Medidas de auto-protección	1,000	3,333	1,000	0,666666667	1,428571429	1	2	0,176	0,213	0,171	0,120	0,145	0,167	0,222	0,173	1,041
Organización de la comunidad	0,667	3,333	1,000	0,400	1,428571429	0,5	1	0,118	0,213	0,171	0,072	0,145	0,083	0,111	0,130	1,174
Total	5,667	15,667	5,833	5,567	9,857	6,000	9,000							1,000	7,266	

Evaluación de la consistencia de los juicios		
Fórmulas	Descripción	Resultados
CI = $\frac{(L_{max} - n)}{(n - 1)}$	Índice de Consistencia	CI= 0,044365543
IA= 1,341	Índice de consistencia Aleatorio	n= 7
RC= IC/IA	Ratio de consistencia	RC= debe ser menor al 10% 0,033083925 3,31 %

Fuente: Jaramillo, 2016
Elaboración: Guamushig, 2017

Tabla 66. Matriz de Saaty para ponderación de variables de percepción del riesgo de inundación

Identificación de ponderados según criterios asignados para la definición del nivel de percepción de riesgos								
Tamaño de la Matriz								
n=	3							
Código	V_PA	V_PV	V_PRP	Normalización de la matriz			Vector propio	Vector lambda máximo
Percepción del riesgo	Percepción de la capacidad de respuesta y prevención	Percepción de la amenaza	Percepción de la vulnerabilidad	V_PA	V_PV	V_PRP	Ti	λmax
Percepción de la capacidad de respuesta y prevención	1	0,5	0,5	0,200	0,231	0,167	0,199	0,996
Percepción de la amenaza	2,000	1	1,5	0,400	0,462	0,500	0,454	0,983
Percepción de la vulnerabilidad	2,000	0,667	1	0,400	0,308	0,333	0,347	1,041
Total	5,000	2,167	3,000				1,000	3,020
Evaluación de la consistencia de los juicios								
Fórmulas	Descripción			Resultados				
$CI = \frac{(L_{max} - n)}{(n - 1)}$	Índice de Consistencia			CI= 0,010				
IA= 0,525	Índice de consistencia Aleatorio			n= 3				
RC= IC/IA	Ratio de consistencia			RC= debe ser menor al 10% RC= 0,019 1,91				

Fuente: Jaramillo, 2016
Elaboración: Guamushig, 2017

Posterior a la priorización de los criterios establecido en las matrices de comparación pareada para la percepción de amenaza, percepción de vulnerabilidad, percepción de capacidad de respuesta y prevención y finalmente percepción del riesgo; se procede a realizar la ponderación final con los valores del vector propio de la primera y segunda jerarquía.

Tabla 67. Ponderación final de criterios de jerarquía 1 y 2 resultantes de la matriz de Saaty

Valores	1° Jerarquía	2° Jerarquía	Ponderación final
Efectos de inundación	Percepción de la amenaza (0,454)	0,246	0,113954
Origen de inundaciones		0,254	0,12712
Frecuencia de inundaciones		0,302	0,130752
Evolución del impacto		0,198	0,082628
Vulnerabilidad de la vivienda	Percepción de la vulnerabilidad (0,347)	0,183	0,063501
Vulnerabilidad de las actividades		0,322	0,111734
Vulnerabilidad de las personas		0,286	0,099242
Obstáculos de aislamiento		0,209	0,072523
Capacitación	Percepción de la capacidad de respuesta y prevención (0,199)	0,172	0,034228
Información por medios de comunicación		0,069	0,013731
Capacidad de respuesta		0,168	0,033432
Prevención de daños		0,19	0,03781
Áreas de seguridad		0,097	0,019303
Medidas de auto-protección		0,173	0,034427
Organización de la comunidad		0,13	0,02587

Fuente: Encuesta al cantón Santa Cruz 2017

Elaboración: Guamushig, 2017

De esta forma se identifica que en la comunidad de Santa Cruz, la percepción social de la amenaza (45%) es superior en comparación a la percepción social de la vulnerabilidad (35%) y percepción social de la capacidad de respuesta y prevención (20%).

La utilización de rangos para definir el nivel de percepción de la primera jerarquía, señala que la percepción de la amenaza posee un nivel moderado al igual que la percepción de la vulnerabilidad,

no obstante, se identifica un nivel bajo con respecto a la percepción de capacidad de respuesta y prevención.

Tabla 68. Rangos para determinar el nivel de percepción del riesgo de desastres frente a inundaciones

Nivel de percepción de criterios de la primera jerarquía en la matriz de Saaty	
Grado	Rango
Alto	0,67 – 1
Moderado	0,31 – 0,66
Bajo	0 – 0,3

Elaboración: Guamushig, 2017

Para determinar el nivel de percepción del riesgo de desastre de los encuestados, se aplica la concepción de riesgo definida por (Chardon, 1997), en la cual, el riesgo corresponde a la convolución entre la amenaza y vulnerabilidad, es así, que se obtiene como resultado un nivel moderado de percepción social del riesgo de desastres frente a inundaciones.

Los resultados de la aplicación de encuestas en distintos hogares de Santa Cruz exhiben escasa educación sobre riesgos de desastre, insuficiente valoración de eventos catastróficos pasados, ausentes medidas preventivas en caso de emergencias, entre otras condiciones que contribuyen a aumentar la vulnerabilidad de la comunidad. Sin embargo, se debe precisar que un número significativo de hogares con afectaciones por inundaciones ha desarrollado medidas que aumentan su capacidad de respuesta, con la cual se argumenta que la experiencia se correlaciona con la percepción del riesgo, pues, en este caso ha incrementado su percepción a medida que presenta mayor experiencia. Lo mismo sucede con la relación entre el temor y la percepción del riesgo, pero en el caso de Santa Cruz, el deficiente temor a la amenaza de inundaciones disminuye su percepción de vulnerabilidad y de riesgo en general.

En conclusión, pese a las evidentes deficiencias en cuanto a percepción del riesgo, se contempla que respecto al conocimiento del origen y efectos de inundación, ningún hogar encuestado atribuye la amenaza a poderes divinos, por el contrario, proporcionaron respuestas válidas o manifestaron desconocer la respuesta. Adicionalmente, los hogares encuestados reconocen la relación entre la percepción y el medio, en la cual sus acciones controlan sucesos ambientales (Locus de control interno) dando paso al desarrollo estrategias para aumentar el nivel de percepción de riesgo y la capacidad de respuesta ante eventos adversos (Merino & Isaac, 2012).

4.6. Factores sociales y culturales que inciden en la percepción

El vínculo de la percepción con factores sociales y culturales en el caso de amenazas de inundación radica en la relación directa que presenta el riesgo frente a pensamientos, creencias y construcciones de cada individuo. En el aspecto cultural se describe la percepción de las personas de acuerdo al medio en el que se desarrollan, es decir, el lugar en que han habitado la mayor parte de su vida (Vergara et al., 2011).

Para el análisis de percepción social del riesgo en Santa Cruz, se han considerado factores sociales y culturales que junto a las amenazas de inundación han establecido condiciones de riesgo. Un ejemplo de ello, es la ausencia de temor en personas que no han sido afectados por inundaciones, pues, debido a la variación de intensidad y frecuencia del evento, han generado subestimación y familiarización con la amenaza. Esta condición junto a la alta tasa de crecimiento población y creciente expansión urbana aumenta el riesgo ante inundaciones en respuesta a la baja percepción de amenaza y deficiente capacidad de respuesta. Otro ejemplo sustancial es la deficiente cohesión social de la comunidad asociado de cierta forma a la tenencia de la vivienda y tiempo de residencia de los hogares, que impide aplicar acciones preventivas disminuyendo la evolución de medidas de autoprotección y gestión.

En general, se demuestra el carácter social del riesgo basado en la relación de aspectos sociales con la percepción del riesgo, sin embargo, no se manifiesta una cultura de riesgo en el lugar de estudio en vista a la persistente necesidad de concienciación sobre riesgos de inundación.

4.7. Percepción de la gestión de riesgos

Aun cuando los hogares de Santa Cruz están predispuestos a mejorar su capacidad reactiva y organizativa para disminuir el impacto en caso de inundaciones, se identifica un nivel bajo de gestión de riesgos frente al fenómeno, causada principalmente por inexistente cohesión social asociada a la insuficiente gestión y apoyo institucional.

Tan sólo un número reducido de hogares ha fortalecido capacidades de afrontamiento a causa de constantes afectaciones en viviendas y actividades, dentro de las medidas de gestión de tipo estructural desarrolladas, se reconoce la planificación de edificaciones y construcción de muros de contención.

El resto de encuestados a pesar de identificar la amenaza no hace conciencia sobre las medidas de autoprotección y gestión ante inundaciones, en algunos casos los hogares desisten de trasladarse a otro lugar con menor exposición y mantienen su postura debido a la baja percepción del riesgo al no

experimentar daños durante el tiempo de residencia en su vivienda. Como se ha establecido anteriormente, es necesario aumentar la percepción del riesgo previo al desarrollo y ejecución de estrategias de mitigación y gestión de riesgos.

En conclusión, respecto a la percepción de gestión de riesgos, se reconoce la necesidad de colaboración de organizaciones gubernamentales y ONG's en la comunidad, con el fin de incrementar el conocimiento de los hogares en cuanto a capacidades de autogestión, evacuación e identificación de organismos de emergencia. Cabe recalcar, que el conocimiento local junto al conocimiento técnico incrementa la eficacia en el proceso de toma de decisiones respecto a mitigación y gestión de riesgos de inundación (Serrato, Gastelum, Beltrán, & Cebada, 2016).

4.8. Percepción de la gestión institucional frente a emergencia

La gestión institucional frente a emergencias, a través de sus organismos correspondientes, se responsabiliza de la evaluación de situaciones de emergencias y planificación de actividades como parte de la preparación para respuesta a desastres (Vergara et al., 2011). Es necesario reconocer que en ciertos casos las estrategias de prevención adoptadas no se ajustan a la realidad de poblaciones expuestas a riesgos. Un ejemplo de ello, es la estimación del carácter racional de las personas como medida de protección, la cual implica iniciativa propia de los habitantes para desplazarse en caso de identificar lugares expuestos a riesgos, sin embargo, en la realidad se comprueba que sucede todo lo contrario, más bien, de acuerdo a las condiciones económicas de las personas, se establece que las de menor recursos optan por habitar zonas de alto riesgo.

Específicamente en Santa Cruz, los resultados de las encuestas exponen la inconformidad de los habitantes con la gestión institucional, pues no reconocen la presencia de instituciones públicas o privadas que contribuyan a mejorar la capacidad de respuesta y prevención de la comunidad. Los hogares desconocen de planes de emergencia, vías de evacuación y lugares de seguridad para reducción del riesgo. Esta situación que puede estar vinculada a la falta de socialización de medidas desarrolladas por instituciones u organizaciones, genera una imagen pesimista por parte de la comunidad respecto a la gestión municipal del riesgo.

De acuerdo a información proporcionada por el CGREG, las medidas que ha desarrollado el Comité de Gestión de Riesgos incluye la elaboración del plan de contingencia institucional para enfrentar el fenómeno ENOS, limpieza y construcción de alcantarillas y encauzamiento de encañadas. A pesar de ello, aún es evidente la falta de control respecto a permisos de construcción por parte de autoridades competentes, pues existen innumerables viviendas edificadas en zonas de alto riesgo que modifican el cauce de encañadas, acción que se prohíbe de acuerdo a la legislación vigente.

CAPÍTULO V

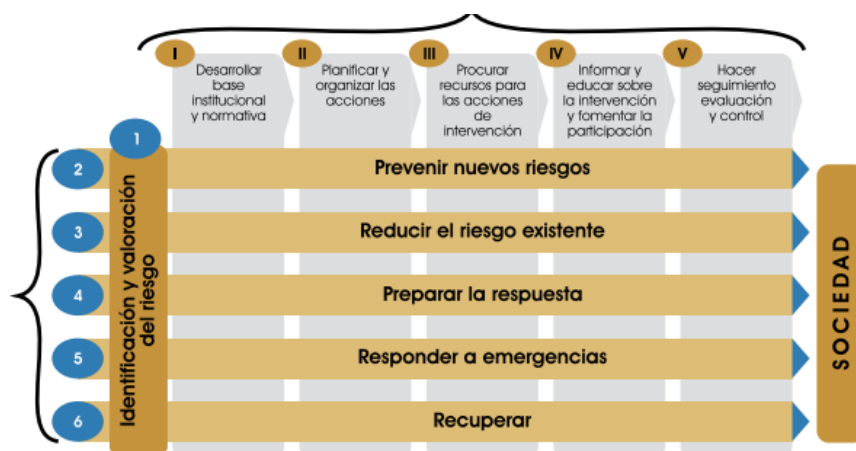
LINEAMIENTOS PARA LA REDUCCIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO FRENTE A INUNDACIÓN

La gestión del riesgo es un proceso sistemático que analiza el impacto de eventos adversos, con la finalidad de reducir desastres a través de la preparación de respuestas inmediatas que incluyan acciones prospectivas, correctivas y compensatorias. La gestión preventiva del riesgo se enfoca en evitar la generación de nuevos riesgos como edificaciones con vulnerabilidad técnica; la gestión correctiva busca disminuir riesgos existentes; y la gestión compensatoria se orienta en la transferencia del riesgo. La ejecución de estas medidas implica la intervención e interacción de instancias gubernamentales, organismos del sector público y privado, que junto al resto de la población incorporen análisis de niveles del riesgo (Sedano & Escobar, 2012).

Existen diversas medidas específicas que contribuyen a la reducción del riesgo y se distribuyen en dos grupos, por un lado las medidas estructurales que involucra construcción de infraestructuras de protección para reducir impactos; y por otro, las medidas no estructurales que incluyen políticas, procesos legislativos, recopilación de información, entre otros (Novillo, 2007).

La gestión del riesgo, respecto al control de niveles de vulnerabilidad y riesgo, se lleva a cabo a través de la ejecución de procesos con líneas comunes de acción descritos en el gráfico 6. Entre ellos están: análisis del riesgo, prevención de riesgos, reducción de riesgos existentes, preparación, respuesta a eventos adversos y recuperación post desastre.

Gráfico 5. Mapa de procesos para la gestión del riesgo



Fuente: PNUD, 2012

5.1. Prevención y reducción de riesgos

Esta etapa se orienta a disminuir o eliminar las condiciones de riesgo un territorio a través de la aplicación de medidas estructurales y no estructurales dentro de un plan de actuaciones.

Para la elaboración del plan de actuaciones se requiere cuantificar el riesgo, el mismo que se puede distinguir en mapas de niveles de riesgo, a partir de ello, se establecen actividades que contribuyen a reducir niveles de vulnerabilidad y amenaza distinguiendo medidas estructurales y no estructurales, como se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 6. Ejemplos de actuaciones para la reducción del riesgo de inundación

Evento que	Tipo de medida	Antes: (Advertir, Preparar, Reducir):	Durante: (Respuesta a emergencias)	Después: (Rehabilitación, Reconstrucción)
Amenaza	Estructural	Obras de regulación, laminación de caudales punta, almacenamiento. obras de protección, encauzamientos. Adecuar sistemas de drenaje urbano	Elevación de altura de diques, rotura controlada de diques para inundaciones controladas	Demoliciones y limpieza de escombros, reparación de daños. Refuerzo de estructuras
	No Estructural	Planes de gestión de cuenca	-	-
Vulnerabilidad	Estructural	Adecuación de terrenos, edificaciones e infraestructura. Reubicación de poblaciones	-	-
	No Estructural	Mapas de riesgo Plan de Ordenamiento Territorial Normas de urbanismo	Autoprotección Planes de respuesta emergencia Mapas rutas de evacuación y áreas seguras	Seguros y Subsidios Planes rehabilitación y recuperación post-desastre Evaluación de resultados Mapas de áreas aseguradas
		Sistemas de Inventario y suministro de Información Sistemas de Predicción y Alerta Temprana Comunicación Fortalecimiento de capacidades		

Fuente: Sedano & Escobar, 2012

Como parte de las estrategias de prevención y mitigación adoptadas, es indispensable integrar este plan, en políticas de gestión de recursos naturales, en ejecución de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, en normativas y demás factores que inciden en la determinación del riesgo (Sedano & Escobar, 2012).

Así también, para impedir la generación de nuevos riesgos y con el propósito de contribuir a la seguridad, bienestar y desarrollo sostenible de comunidades, se prevé la elaboración de planes de prevención y reducción de riesgos de desastres orientados a desarrollar programas, proyectos y actividades que eliminen condiciones de riesgo aún existentes. Es preciso resaltar, que se debe

demostrar la efectividad de este plan, a través de la implementación de metas e indicadores que puedan ser monitoreados y evaluados periódicamente (Herzer & Rodríguez, 2002).

En Santa Cruz, para la prevención y reducción de riesgos se han desarrollado medidas estructurales y no estructurales ejecutadas principalmente por parte del CGREG en colaboración con instituciones públicas y privadas del cantón.

Las medidas estructurales identificadas corresponden a construcción de alcantarillas en las vías del área rural y encauzamiento de encañadas, por parte del CGREG (ver anexo 2), adicionalmente, se construyen de muros de contención (ver anexo 3) como iniciativa individual de habitantes de la parte alta de la isla.

Respecto a medidas no estructurales, se manifiesta la elaboración del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Santa Cruz, instrumento de planificación que considera a la gestión de riesgos como eje transversal para reducción de afectaciones.

Cabe resaltar, que la gestión del sector público en el cantón, no involucra iniciativas aisladas, por el contrario, se realizan actividades de evaluación del estado de encañadas con la participación de diferentes instituciones, que fortalece el trabajo interinstitucional.

5.2. Preparación y respuesta

Esta etapa involucra acciones que manifiesta la sociedad, como respuesta ante situaciones de desastre. Su finalidad es demostrar eficiente respuesta frente al evento adverso, de forma que incremente su capacidad de recuperación volviendo a normalizar sus actividades. La pronta rehabilitación de servicios básicos vitales y la pertinente atención de personas afectadas, se relaciona fuertemente con el nivel de organización y preparación de los habitantes en respuesta a desastres de inundación (Herzer & Rodríguez, 2002).

Los instrumentos que contribuyen a desarrollar una respuesta efectiva de la población ante desastres, son: planes de emergencia, que preparan a la comunidad expuesta y a las autoridades para atender desastres; y sistemas de alerta temprana (SATs) como mecanismo que activa el plan de emergencias.

El cantón Santa Cruz, en la actualidad cuenta con: Plan de Respuesta a Emergencias, Plan de Contingencia Interinstitucional para eventos u operativos y Plan de Contingencia Institucional para enfrentar el Fenómeno El Niño/Oscilación Sur, instrumentos desarrollados por parte del GAD

Municipal de Santa Cruz, que son ejecutados por el Comité de Gestión de Riesgos del cantón Santa Cruz.

Se reconoce la eficiente intervención del gobierno en temas de preparación y respuesta frente a inundaciones, sin embargo, es evidente que los eventos de origen oceánico son más valorados que los producidos por precipitaciones.

En base a ello, se explica que las amenazas de inundación no estén consideradas como eventos destructivos capaces de generar emergencia, dentro del plan de respuesta a emergencias. Adicionalmente, el cantón sólo presenta un SAT de inundaciones por Tsunami, con el que se desarrollan: talleres comunitarios, campañas educativas, rutas de evacuación e identificación puntos seguros; estrategias que se aplica únicamente para la parroquia urbana de la isla, puesto que, en las áreas rurales, los habitantes afirman, desconocer de medidas en caso de enfrentarse a amenazas de inundación por precipitaciones.

5.3. Recuperación

Esta etapa inicia luego de haber sido superada la fase de emergencia y se caracteriza por la restauración de medios de sustento, condiciones de vida de hogares afectados, atención hospitalaria de personas afectadas y gestión de recursos económicos. Es un proceso que debe efectuarse de acuerdo a políticas y estrategias previamente establecidas que permitan identificar responsabilidades institucionales, incentivando la participación pública (Lara, 2013).

En el caso de Santa Cruz, no se ha demostrado la aplicación de esta etapa en gran magnitud, debido a que las afectaciones principalmente registraron necesidades emergentes de rescate, además, independientemente de la condición económica de los hogares afectados, cada uno se hizo responsable de la recuperación de bienes destruidos por inundación.

Los casos en los que se ha observado la aplicación de medidas de reconstrucción por parte del gobierno se relacionan con: reconstrucción de ciclo-vía desde Puerto Ayora a Bellavista, reparación de conductos para distribución de agua entubada, reubicación de postes de luz y habilitación de la vía principal que conecta las parroquias del cantón.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- El diagnóstico territorial del cantón Santa Cruz resalta el comportamiento de los habitantes respecto a expansión urbana, actividad que ha intervenido en la planificación y ordenamiento del territorio, desencadenado mayor vulnerabilidad ante amenazas de origen natural y antrópico.
- La cartografía de riesgos elaborada a partir de información sobre variables de amenazas y vulnerabilidad social presentes en el cantón Santa Cruz, ha identificado niveles de riesgo alto, medio y bajo, que corresponden a 18%, 43% y 39% del territorio respectivamente.
- La percepción social del riesgo de inundación de los habitantes del cantón Santa Cruz es moderada, debido a la insuficiente percepción de vulnerabilidad que se manifiesta en ausentes medidas de capacidad de respuesta de la población.
- La aplicación de lineamientos para reducir los niveles de riesgo frente a inundaciones, permite disminuir daños y pérdidas en el sistema territorial y demás impactos adversos de la amenaza, contribuyendo a la protección de la integridad de la vida de los habitantes.
- Los jefes de hogar encuestados exhiben un “Locus de Control” interno, es decir, se predisponen a desarrollar medidas preventivas para mejorar su capacidad de respuesta, reconociendo que las inundaciones se producen como efectos de la sociedad.
- La exposición a riesgos de inundación radica principalmente por vulnerabilidad de tipo física, debido a que un considerable número de viviendas obstruye los cauces de encañadas, modificando su curso y disminuyendo su capacidad de descarga.
- La manifestación de afectaciones por inundación en habitantes de la zona rural, aumenta su nivel de percepción del riesgo de inundaciones y los predispone a desarrollar acciones que disminuyan su vulnerabilidad.

- La vulnerabilidad física y social frente a inundaciones es elevada en el cantón Santa Cruz debido a la edificación de viviendas en zonas con de alta susceptibilidad a inundaciones y altos índices de pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI).
- La evaluación de la percepción social frente a riesgos de inundación constituye la base para el desarrollo de lineamientos de reducción de niveles de riesgo, en vista que proporciona un diagnóstico sobre la importancia y nivel de conocimiento que poseen los habitantes en relación a elementos externos e internos de riesgo, así también, se identifica la voluntad de los encuestados sobre aprobación o rechazo de incorporación de medidas de protección en su estilo de vida.
- La disconformidad entre entidades públicas contribuye a incrementar la exposición de viviendas a riesgos de inundación, de acuerdo a los permisos de construcción otorgados sin previo análisis de vulnerabilidad física, puesto que se manifiestan varios casos de viviendas construidas sobre el cauce de encañadas, situación que es prohibida de acuerdo a legislación vigente.
- Es indispensable destinar actividades de instrucción, concienciación y lineamientos de riesgos de inundación a poblaciones con alta vulnerabilidad ubicadas sectores rurales del cantón Santa Cruz, que desconocen medidas de prevención y preparación frente a inundaciones.

6.2. Recomendaciones

- Desarrollar un Sistema de Alerta Temprana para inundaciones en áreas rurales, que involucre la participación de su comunidad permitiendo definir sus responsabilidades frente situaciones de emergencia.
- Elaborar mapas que identifiquen rutas de evacuación, puntos seguros de encuentro, población que requiere atención prioritaria, localización de albergues y protocolos de actuación ante inundaciones de zonas rurales.
- Identificar la percepción del riesgo de inundación en actores de distintas organizaciones e instituciones que intervienen en el desarrollo del sistema territorial.

- Elaborar planes de gestión de riesgos, planes de emergencia y contingencia que identifiquen actividades a ejecutarse en todo el ciclo del desastre, en búsqueda de una mejor preparación de respuesta con mayor reducción de impactos de desastre.
- Considerar las zonas con mayor riesgo de inundación para implementar acciones de prevención y preparación que permitan disminuir niveles de vulnerabilidad de la población expuesta a amenazas de inundación.
- Socializar y analizar en programas interdisciplinarios la ejecución de medidas estructurales y no estructurales como metodología de prevención ante eventos adversos.
- Organizar talleres comunitarios para informar a los habitantes sobre distintos tipos de vulnerabilidad existentes (vulnerabilidad física) y las medidas que se pueden desarrollar frente a cada uno de ellos, con la finalidad de mejorar la capacidad de respuesta ante fenómenos de inundación.

6.3. Bibliografía

- Banco de Estado, & Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. (2010). *Programa de financiamiento para gestión de riesgos* (Económico No. 1). Quito: Ecuador.
- Capel, H. (1973). Percepción del medio y comportamiento geográfico. *Revista De Geografía*, 7(1), 58-150.
- Cardona, D. (2001). Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos. (Tesis doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya). *Tecnología de la construcción*, 1 (5), 35-321.
- CGREG. (2012). Informe técnico del uso del suelo en Galápagos. *Ordenanza Provincial*, 1(3), 5-41. Retrieved from https://www.academia.edu/4279376/Informe_t%C3%A9cnico_del_uso_del_suelo_en_Gal%C3%A1pagos
- CGREG. (2015). Plan de desarrollo sustentable y ordenamiento territorial del Régimen Especial de Galápagos 2015-2020. *I*(1), 15-214. Retrieved from http://www.gobiernogalapagos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/09/modelo-de-gestion-plan-galapagos-version-14_sep_2015.pdf
- CGREG. (2015). *Sistema integrado de indicadores de Galápagos*. Retrieved 08/10, 2017, from <http://siicg.gobiernogalapagos.gob.ec/php/publico/datos/53>
- Chardon, A. (1997). La percepción del riesgo y los factores socioculturales de vulnerabilidad. *Territorio y Cultura del Campo a la Ciudad*, 8(1), 4-34. Retrieved from <http://www.desastres.hn/docum/lared/dys-8-1.0-may-2-2002-TODO.pdf#page=42>
- Cid Ortiz, G., Castro, C., & Rugiero de Souza, V. (2012). Percepción del riesgo en relación con capacidades de autoprotección y autogestión, como elementos relevantes en la reducción de la vulnerabilidad en la ciudad de la serena. *Revista Invi*, 27(75), 105-142. Retrieved from http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-83582012000200004&script=sci_arttext&tlng=pt

- Domínguez, C. (2011). Análisis de la variabilidad espacial y temporal de la trascolación en la isla Santa Cruz. (Tesis de Pregrado, Escuela Politécnica Nacional). *EPN*, 1 (3), 7-176. Retrieved from <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/3982/4/CD-3743.pdf>
- d'Ozouville, N., Deffontaines, B., Benveniste, J., Wegmüller, U., Violette, S., & De Marsily, G. (2008). DEM generation using ASAR (ENVISAT) for addressing the lack of freshwater ecosystems management, Santa Cruz island, Galápagos. *Remote Sensing of Environment*, 112(11), 4131-4147. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034425708002125>
- EIRD. (2007). *Terminología: Términos principales relativos a la reducción del riesgo de desastres*. Retrieved 15/04/2017, 2017, from <http://www.eird.org/esp/terminologia-esp.htm>
- Espinosa, R. G. O. (2014). Desarrollos geográficos desiguales y la política de la escala análisis espacial del movimiento zapatista. *GEO-Crítica*, 15(2), 3-27. Retrieved from <http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2014/Rodolfo%20G%20Oliveros%20Espinosa.pdf>
- FAO, & FID. (2013). Captación y almacenamiento de agua de lluvia. *Organización De Las Naciones Unidas*, 1(1), 12-272. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/019/i3247s/i3247s.pdf>
- GAD Cantonal Santa Cruz. (2012). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Santa Cruz 2012-2027. *I*(6), 5-214. Retrieved from http://www.gobiernogalapagos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/08/PDOT-Santa-Cruz-2012_2_primero.pdf
- GAD Cantonal Santa Cruz. (2015). Plan de contingencia institucional para enfrentar el fenómeno del niño/oscilación sur. *Sgr*, 1(4), 4-62. Retrieved from www.enosecuador.com/planes-de-contingencia-enos/.../7-zona5?...128...santa-cruz
- GAD Municipal de Santa Cruz. (2014). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de Santa Cruz. *Análisis Estratégico*, 1(1), 7-45. Retrieved from http://www.gadsantacruz.gob.ec/wp-content/uploads/2015/09/Doc_PDyOT_II-_Analisis-Estrat%C3%A9gico.pdf
- Galafassi, G. (1998). Aproximación a la problemática ambiental desde las ciencias sociales. un análisis desde la relación naturaleza-cultura y el proceso de trabajo. *Revista Theorethikos*, 1(6), 4-15. Retrieved from <http://www.ufg.edu.sv/ufg/theorethikos/Noviembre98/argentina.html>

- García, V. (2005). El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos. *Desacatos*, 13(19), 11-24. Retrieved from <http://www.javeriana.edu.co/cuadrantephi/pdfs/8.pdf>
- Goicoechea, M. (2015). Acerca del desarrollo geográfico desigual en las ciudades latinoamericanas actuales. *UBA*, 1(1), 3-20. Retrieved from http://diferencias.com.ar/congreso/ICLTS2015/ponencias/Mesa%2040/ICLTS2015_Mesa40_Goicoechea.pdf
- González, J. (2014). La gestión del riesgo de desastres en las inundaciones de Colombia: Una mirada crítica. (Tesis de pregrado, Universidad Católica de Colombia). *Recursos Hídricos*, 1(3), 5-73. Retrieved from http://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2128/1/Gesti%C3%B3n_riesgo_desastres_inundaciones_%20Colombia_mirada-cr%C3%ADtica.pdf
- Granda, M., Gonzáles, S., & Calvopiña, V. (2013). Medición de pobreza en Galápagos. *Informe Galápagos 2011-2012.*, 4(2), 84-91.
- Herzer, H., & Rodríguez, C. (2002). Convivir con el riesgo o la gestión del riesgo. *La Red*, 1(5), 3-16.
- Huttel, C., Winckell, A., Pourrut, P., Viennot, M., Acosta, J., Almeida, G., et al. (1989). Inventario cartográfico de los recursos naturales, geomorfología, vegetación, hídricos, ecológicos y biofísicos de las islas Galápagos ecuador. *INGALA*, 1(1), 7-161. Retrieved from http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers14-09/30194.pdf
- INEC. (2015). *Censo de población y vivienda - Galápagos 2015*. Retrieved 07/25, 2017, from <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=GAL2015&MAIN=WebServerMain.inl>
- Jaramillo, S. (2015). La percepción social del riesgo de desastres como mecanismo para la prevención y respuesta frente a un fenómeno volcánico del Tungurahua. (tesis de maestría). (Tesis de Postgrado, Universidad Andina Simón Bolívar). *UASB*, 1 (2), 7-55.
- Jaramillo, S. (2016). *Capacidad de respuesta*. (Gestión de riesgos No. 11). Quito: PUCE Ecuador.

- Lara, A. (2013). Percepción social en la gestión del riesgo de inundación en un área mediterránea (Costa Brava, España). (Tesis de Postgrado, Universitat de Girona). *Girona*, 1 (7), 13-376. Retrieved from <http://repo.floodalliance.net/jspui/bitstream/44111/2334/1/talsm.pdf>
- Ludewig, C. (2014). Universo y muestra. *CMO*, 1(1), 5-21. Retrieved from <http://www.smo.edu.mx/colegiados/apoyos/muestreo.pdf>
- Merino, J. (2012). Construcción y validación de una escala de locus de control dirigida a escolares de enseñanza media. (Tesis de Pregrado, BÍO BÍO). *Red Bibliotecas*, 1 (1), 5-94. Retrieved from http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/328/1/Moena%20Merino_Jacob%20I..pdf
- Mora, T. (2016). Vulnerabilidad social frente a amenazas sísmicas en la parroquia de calderón. (Tesis de Pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador). *PUCE*, 1 (1), 13-186. Retrieved from <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13235/VULNERABILIDAD%20SOCIAL%20FRENTE%20AMENAZAS%20S%3%8DSMICAS%20EN%20LA%20PARROQUIA%20CALDER%3%93N.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Muller, G., & Ratzel, F. (1996). *Friedrich Ratzel (1844-1904)*. Alemania: Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. Retrieved from <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201300307280>
- Novillo, D. (2007). *El riesgo de inundación*. Retrieved Octubre 27, 2017, from <http://www.eoi.es/blogs/danielnovillo/2012/04/26/el-riesgo-de-inundacion-medidas-estructurales-y-medidas-no-estructurales-herramientas-para-la-cuantificacion/>
- Oliveros, R. (2014). Desarrollos geográficos desiguales y la política de la escala análisis espacial del movimiento zapatista. *UBA*, 1(1), 2-8.
- Organización Panamericana de la Salud. (2000). In OPS (Ed.), *Fenómeno El Niño, 1997-1998*. Washington: Organización Panamericana de la Salud. Retrieved from <http://repo.floodalliance.net/jspui/bitstream/44111/1806/1/ElNino.pdf>
- Ortiz, W., & Salinas, S. (2015). Elaboración de un plan de manejo ambiental para el transporte marítimo eléctrico modalidad taxi en Puerto Ayora, isla Santa Cruz-Galápagos. (Tesis de

- Pregrado, Escuela Politécnica Nacional). *EPN*, 1 (3), 12-169. Retrieved from <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/12565/1/CD-6661.pdf>
- Osorio, J., & Orejuela, J. (2008). El proceso de análisis jerárquico (AHP) y la toma de decisiones multicriterio. *Scientia Et Technica*, 14(39), 247-252. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84920503044>
- Ospina, M. (2012). Aplicación del modelo multicriterio metodologías AHP Y GP para la valoración económica de los activos ambientales. (Tesis de Postgrado, Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales). *UNC*, 1 (2), 19-95. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/9040/1/7708529.2012.pdf>
- Palacios, S. (2013). Diagnóstico de vulnerabilidades económicas y capacidades de las familias que habitan en Nueva Prosperina frente al potencial riesgo de deslizamientos e inundaciones. (Tesis de Pregrado, Universidad Casa Grande). *Casa Grande*, 1 (5), 7-67.
- PNBV. (2013). *Plan nacional para el buen vivir 2013-2017*. Retrieved Junio 15, 2017, from <http://www.buenvivir.gob.ec/objetivos-nacionales-para-el-buen-vivir>
- PNG, & MAE. (2014). In Izurieta A., Tapia W., Mosquera G. and Chamorro S. (Eds.), *Plan de manejo de las áreas protegidas de Galápagos para el buen vivir*. Galápagos: FSC.
- PNUD. (2012). In Hallo A., Hallo N. (Eds.), *Análisis de vulnerabilidad a nivel municipal*. Quito: AH. Retrieved from <http://repositorio.cedia.org.ec/bitstream/123456789/551/1/Metodologia%20Analisis%20Vulnerabilidades.pdf>.
- PNUD. (2012). In Hallo A., Hallo N. (Eds.), *Análisis de vulnerabilidades a nivel municipal*. Quito: AH. Retrieved from <http://repositorio.cedia.org.ec/bitstream/123456789/551/1/Metodologia%20Analisis%20Vulnerabilidades.pdf>.
- Reyes, M., Trifunović, N., Sharma, S., & Kennedy, M. (2016). Data assessment for water demand and supply balance on the island of Santa Cruz (Galápagos islands). *Desalination and Water Treatment*, 57(45), 21335-21349.

- Rotter, J. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs: General and Applied*, 80(1), 1-28.
- Salazar, S., Salazar, X., Ruiz, X., & Salazar, D. (2016). *Estudio de impacto ambiental del proyecto: Catamarán petrel*. Galápagos: Catamarán.
- Sedano, R. (2012). Gestión integrada del riesgo de inundaciones en Colombia. (Tesis de Postgrado, Universidad Politécnica de Valencia). *Medio Ambiente*, 1 (2), 30-271.
- SEDANO, R. (2012). Gestión integrada del riesgo de inundaciones en Colombia. (Tesis de Postgrado, Universidad Politécnica de Valencia). *Medio Ambiente*, 1 (2), 30-271.
- Serrato, B., Gastelum, A., Beltrán, C., & Cebada, D. (2016). Percepción del riesgo de inundación por desbordamiento de presa en zona urbana vulnerable. *Papeles De Geografía*, 27(62), 77-89.
- Simões, L. (2014). *Friedrich Ratzel*. Retrieved Mayo 20, 2017, from <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article542>
- SNGR. (2012). In Hallo A., Hallo N. (Eds.), *Propuesta metodológica: Análisis de vulnerabilidades a nivel municipal*. Quito: AH.
- SNI. (2014). *Ficha de cifras generales, Santa Cruz, Galápagos*. Retrieved 07/30, 2017, from http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/FICHAS%20F/2003_SANTA%20CRUZ_GALAPAGOS.pdf
- Thomas, J. (2013). Evaluación de la vulnerabilidad social ante amenazas naturales en manzanillo (colima). un aporte de método. *Investigaciones Geográficas, Boletín Del Instituto De Geografía*, 2013(81), 79-93. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0188461113727705>
- Toskano, G. (2005). El proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores: Aplicación en la selección del proveedor para la empresa gráfica comercial MyE SRL tesis. (Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos). *Investigación Operativa*, 1 (1), 10-97.
- Trueman, M., & d'Ozouville, N. (2010). Characterizing the Galápagos terrestrial climate in the face of global climate change. *Galápagos Research*, 67(2), 26-37. Retrieved from

http://www.darwinfoundation.org/datazone/media/pdf/67/GR67_2010_Trueman&DOzouville.
PDF

UNISDR, . (2009). Terminología sobre reducción del riesgo de desastres. *Estrategia Internacional Para La Reducción De Desastres De Las Naciones Unidas*, 1(1), 8-36.

Vergara, M., Ellis, E., Aguilar, A., Alarcón, L., & Galván del Moral, U. (2011). La conceptualización de las inundaciones y la percepción del riesgo ambiental. *Política y Cultura*, 18(36), 45-69.

Wilches-Chaux, G. (1989). *Desastres, ecologismo y formación profesional: Herramientas para la crisis*. Colombia: Servicio Nacional de Aprendizaje.

Zapata, C. (2013). Plan estratégico para la administración de la reserva ecológica pájaro brujo en la provincia de galápagos. (Tesis de Postgrado, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE). *ESPE*, 1 (7), 18-185.

Zavgorodniaya, E., Zavgorodniaya, A., & Enríquez, F. (2016). *Percepción y adaptabilidad de la población de los andes ecuatorianos a la variabilidad climática* (1st ed.). Quito: Centro de Publicaciones PUCE.

6.4. Anexos

6.4.1. Anexo 1. Encuesta de percepción del riesgo de inundaciones en el cantón Santa Cruz

1. ASPECTOS PERSONALES

1.1. Edad:

1.2. Género:

1.3. Nivel educativo:

1.4. Situación laboral:

1.5. Tenencia de la vivienda (propia, arrendada):

1.6. Tiempo de residencia (años):

2. PERCEPCIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

2.1. ¿Usted y su familia sienten temor o miedo de ser afectados por una inundación?

Si No

2.2. ¿Usted y su familia han sido afectados por inundaciones?

Si No

Si la respuesta fue afirmativa; ¿En qué aspecto han sido afectados?

2.3. ¿Algún familiar o amigo que viva en la comunidad ha resultado afectado por inundaciones?

Si No

Si la respuesta fue afirmativa; ¿Cuál ha sido la afectación o daño?

2.4. Las afectaciones son constantes o repetitivas

Si No

2.5. ¿Se ha desplazado por una vía inundada?

Si No

2.6. ¿Considera usted que los impactos de las inundaciones son efectos de la sociedad?

Si No

2.7. En una escala entre 1 y 10, siendo 10 el grado más alto y 1 el grado más bajo, identifique el grado de los daños que ha sufrido a causa de inundaciones.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2.8. ¿Si tuviera usted y su familia la posibilidad de salir y vivir en otro lugar en igualdad de condiciones, se trasladaría?

Si No

¿Por qué?

3. PERCEPCIÓN DE LA AMENAZA

3.1. ¿Conoce lo que puede provocar una inundación?

Si No

Si la respuesta fue afirmativa; ¿Qué puede provocar?

3.2. ¿Con qué frecuencia sufre inundaciones?

Horas Diarios Mensuales Anuales No sabe

3.3. ¿Sabe usted por qué se originan las inundaciones?

Si No

Si la respuesta fue afirmativa; ¿Por qué se originan las inundaciones?

3.4. Identifique la evolución del impacto causado por las inundaciones.

Mejora Empeora Se mantiene igual No sabe

4. PERCEPCIÓN DE LA VULNERABILIDAD

4.1. ¿Cree usted que su casa puede ser afectada por inundaciones?

Si No

4.2. ¿Cree usted que sus actividades pueden ser afectadas por inundaciones?

Si No

4.3. ¿Cree usted que su vida y la de sus familiares pueden correr peligro a causa de inundaciones?

Si No

4.4. ¿Considera usted que en caso de catástrofe, su barrio podría quedar aislado por causa de obstáculos en la calle?

Si No

Si la respuesta fue afirmativa; Identifique los obstáculos.

5. PERCEPCIÓN DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA Y DE LA PREVENCIÓN

5.1. ¿Algún organismo público o privado les ha capacitado sobre medidas que deben tomar en caso de que se produzca inundaciones?

Si No

Si la respuesta es afirmativa. ¿Cuántas veces?..... y ¿Quién les capacitó?

5.2. ¿Ha recibido información a través de medios de comunicación sobre riesgos de inundación?

Si No

5.3. ¿Sabe qué hacer en el caso de presentarse una emergencia?

Si No

Si la respuesta es afirmativa. ¿Qué haría?.....

5.4. ¿Cree usted que se pueden evitar los daños ocasionados por inundaciones?

Si No

Identifique actividades.....

5.5. ¿Saben dónde están las áreas de seguridad en el caso de producirse una emergencia a causa de inundaciones?

Si No

¿Dónde?.....

5.6. ¿Ha adoptado medidas de autoprotección respecto a la ocurrencia de posibles inundaciones?

Si No

¿Cuáles?.....

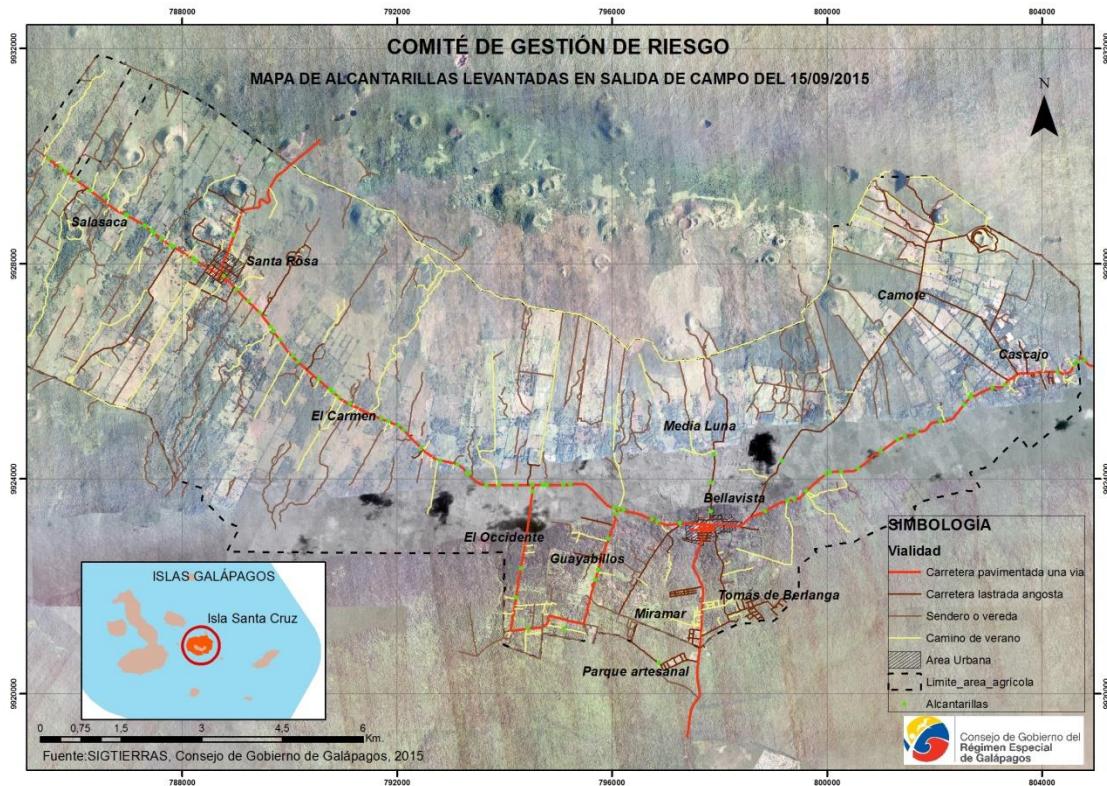
5.7. ¿La comunidad se encuentra organizada para enfrentar una posible emergencia a causa de inundaciones?

Si No

¿Cómo?.....

Fuente: (Jaramillo, 2015)

6.4.2. Anexo 2. Mapa de alcantarillas en las vías del área rural del cantón Santa Cruz

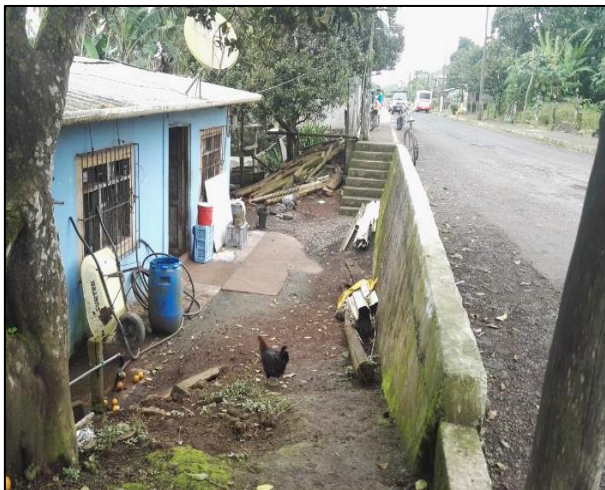


Fuente: (CGREG, 2015)

6.4.3. Anexo 3. Registro fotográfico



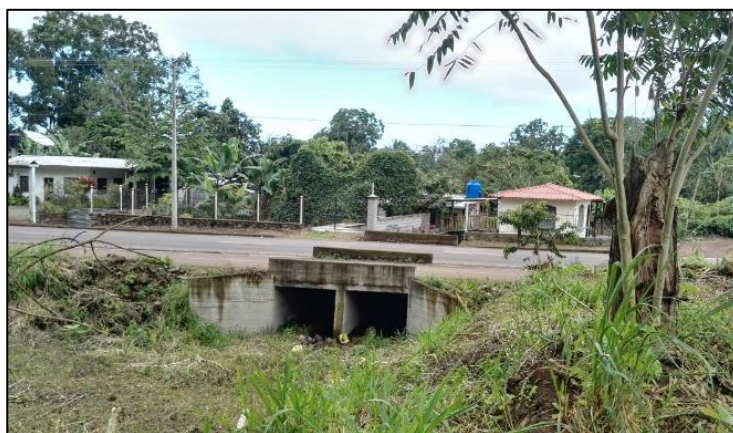
Aplicación de encuestas a jefes de hogar en las parroquias rurales del cantón Santa Cruz.



Medidas de autoprotección adoptadas por hogares para disminuir el impacto de inundación.



Viviendas con vulnerabilidad física y técnica en la parroquia rural Bellavista del cantón Santa Cruz.



Alcantarilla en la vía del área rural del cantón Santa Cruz, para el encauzamiento de agua lluvia.



Alcantarillas de la parroquia urbana en el cantón Santa Cruz.