



**Escuela de Graduados
de la Facultad de
Ciencias Económicas**



**Universidad
Nacional de
Córdoba**

DOCTORADO EN DEMOGRAFÍA

Vulnerabilidad Sociodemográfica ante amenazas naturales en el perfil costero norte del Ecuador

Por María Belén Del Salto Díaz

Tesis doctoral presentada para optar al grado de Doctor en Demografía

Director/a: Dr. Leandro M. González

Córdoba, 10 de marzo de 2023



Vulnerabilidad Sociodemográfica ante amenazas naturales en el perfil costero norte del Ecuador by María Belén Del Salto Díaz is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

DEDICATORIA

Este trabajo dedico con todo mi amor y cariño a mi amado esposo Jaime Ernesto Fuentes Marín, por su sacrificio, esfuerzo y por creer en mí, aunque pasamos momentos difíciles siempre ha estado a mi lado brindándome su amor, comprensión y apoyo incondicional, quien con su palabra de aliento no me dejaba desfallecer para que siga adelante y sea perseverante en alcanzar esta meta.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por siempre estar a mi lado y guiándome en todo momento.

A mi esposo por ser un pilar fundamental en la realización de esta tesis, siempre está apoyándome en cada decisión que tome, por ser esa persona que tiene la paciencia y la entrega para conmigo, porque gracias a él, hoy puedo con alegría presentar y disfrutar esta tesis, que aportará de manera significativa en las políticas implementadas por los tomadores de decisiones con el fin de amenorar la vulnerabilidad de la población ante eventos adversos, y el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible en el país .

A todo el personal de la Escuela de Graduados, a mis profesores, a los Doctores Dora Celton, Leandro González, Alejandra Fantín y Bruno Ribotta, por el apoyo en esta investigación y la guía durante toda la carrera.

A mi querido amigo Divar Castro, por el apoyo incondicional, a mis jefes en la institución en donde laboro por agilizar las gestiones para poder realizar los levantamientos in-situ que dieron origen a esta investigación doctoral y su desarrollo.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ABREVIATURAS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xv
CAPÍTULO I.....	1
1. Introducción.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	9
1.2. Objetivos	12
1.2.1. Objetivo General	12
1.2.2. Objetivos Específicos	12
1.3. Justificación del Tema	13
CAPÍTULO II	15
2. Marco Teórico.....	15
2.1. Riesgo de desastre	17
2.2. Vulnerabilidad	20
2.3. Desastres y amenazas	24
2.4. Vulnerabilidad socio demográfica y tsunamis.....	25
2.5. Vínculos entre las dinámicas demográficas, la vulnerabilidad social y el riesgo de desastres.....	26
2.6. Afectaciones de población y su capacidad de respuesta, basado en indicadores, costos de desastres, desarrollo sostenible y gestión de riesgo de desastres	30
CAPÍTULO III	33
3. Metodología para el Análisis de Vulnerabilidad de Poblaciones ante Sismos-tsunamigénicos	33
3.1. Descripción del Área de Estudio.....	33
3.2. Fuentes de Información.....	33
3.3. Construcción Metodológica.....	38

CAPÍTULO IV.....	49
4. Resultados.....	49
4.1. Caracterización demográfica y geográfica Pre-Desastre.....	49
4.2. Características de la población afectada Post-Desastre.....	77
4.3. Políticas de Prevención y Planes de Mitigación.....	115
CAPÍTULO V.....	127
5. Conclusiones y Consideraciones Generales.....	127
Bibliografía.....	136
ANEXOS.....	139
ANEXO I.....	140
Cuestionario de Preguntas construidas a partir de Formulario de Encuesta Post Terremoto Chile 2010.....	140
ANEXO II.....	145
Cuestionario de Impacto Psico-Social, construidas a partir de Formulario de Encuesta Post Terremoto Chile 2010.....	145
ANEXO III.....	146
Mapa de Inundación por Tsunamis de Crucita.....	146
ANEXO IV-I.....	147
Mapa de Inundación por Tsunamis de Bahía de Caráquez parte 1.....	147
ANEXO IV-II.....	148
Mapa de Inundación por Tsunamis de Bahía de Caráquez parte 2.....	148
ANEXO V-I.....	149
Base de datos cronológica estándar de tsunamis de campo lejano y cercano ocurridos en Ecuador desde 1586 a 1960. Parte1.....	149
ANEXO V-II.....	150
Base de datos cronológica estándar de tsunamis de campo lejano y cercano ocurridos en Ecuador desde 1962 a 2011. Parte2.....	150

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Magnitud del Terremoto y característica del Tsunami, Fuente: Sulla, W. (2016).....	42
Tabla 2. Datos Censales de 1990 al 2010 por Grupo de Edades Quinquenales del perfil costero norte (Manabí y Esmeraldas). Fuente: INEC. Elaboración: Autor.....	52
Tabla 3. Datos Censales y Estimados Totales de la población costera norte desde 1906 al 2016. Fuente: INEC. Elaboración: Autor.....	55
Tabla 4. Estimación de Población Cercana a Epicentro y su Tasa de Mortalidad por Ocurrencia de Eventos Tsunamigénico. Fuente: INEC. Elaboración: Autor.....	55
Tabla 5. Disponibilidad de Servicios de Celular, Internet, Computador y Televisión por Cable en los hogares de la Región Costera Norte, Fuente: INEC (CENSO 2010), Elaboración: Autor.	58
Tabla 6. Nivel de Desagregación Geográfica según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.....	59
Tabla 7. Tenencia de Vivienda según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.....	59
Tabla 8. Tipo de Vivienda según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.....	60
Tabla 9. Vías de Acceso según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.....	60
Tabla 10. Alumbrado de red pública según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.....	61
Tabla 11. Eliminación de basura según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.....	61
Tabla 12. Obtención de agua según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.....	61
Tabla 13. Servicios básicos de Telefonía convencional, Internet y Tv por cable, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.....	62
Tabla 14. Población por Sexo y por Grupos de Edades, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.....	62
Tabla 15. Discapacidad de la población, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.....	62
Tabla 16. Jefe de hogar por sexo y por grupo de edades, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.....	63
Tabla 17. Jefe de hogar por estado civil, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.....	63
Tabla 18. Número de horas por semana dedicadas a diferentes actividades por la población de 12 años y más, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.....	64
Tabla 19. Uso de TIC's por la población de 12 años y más, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.....	64
Tabla 20. Tipos de Red social usados por la población, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.....	65
Tabla 21. Nivel de Instrucción de la Población de 5 años y más, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.....	66
Tabla 22. Jefe de hogar por nivel de instrucción, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.....	66
Tabla 23. Capacitación a la población, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.....	66
Tabla 24. Negocio en Hogar por sexo del Jefe de hogar, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.....	67
Tabla 25. Motivo de inicio de negocio en el hogar, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.....	67
Tabla 26. Criterios de Marcación por construcción post-terremoto. Fuente: MIDUVI, 2016.....	88
Tabla 27. Subíndices e Índice de Desastres locales (IDL) y sus respectivos periodos de tiempo según el tipo de evento adverso. Fuente: CEPALSTAT. Elaboración: Autor.....	113

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Arriba, escala Sísmica de Mercalli modificada por Papadopolus e Imura (2000). Abajo, comparativo entre las escalas de Mercalli y Richter	3
Figura 2. Mapa Histórico de Sismos que han Impactado al Ecuador. Fuente: IGEPN.....	4
Figura 3. Magnitud del Impacto del Sismo 16 de abril 2016 en distintas localidades el Ecuador. Fuente: IGEPN.....	5
Figura 4. Mapa de Proyección de Superficie del área afectada por desastre natural Tsunamigénico en Ecuador. Fuente: USGS.....	6
Figura 5. Mapa de ubicación del epicentro del movimiento telúrico del 16A, Ecuador. Fuente:USGS	8
Figura 6. Mapa de Nivel de Amenaza por Tsunami en el Ecuador, Fuentes: CRED y Wolf, Yturralde, Whympers, 2000.....	11
Figura 7. Esquema de Concepción Global del Riesgo de Desastre, Fuente: Elaboración propia ..	29
Figura 8. Histórico de Tsunamis más destructivos en el Cinturón de Fuego del Pacífico según Magnitud y número de muertos, Fuente: NOAA(2013), USGS(2016).....	50
Figura 9. Terremotos con más víctimas fatales en Latino América en los últimos veinte años, Fuente: Telesur, 2016.....	50
Figura 10. Número de Víctimas por Eventos Tsunamigénicos de mayor magnitud ocurridos en Ecuador, Fuente: NOAA(2013), USGS(2016).....	51
Figura 11. Pirámides poblacionales del perfil costero norte (Manabí – Esmeraldas). Fuente: censo poblacional 1990 al 2010. Elaboración: Autor.....	53
Figura 12. Tasa de Crecimiento poblacional entre los censos de 1950 al 2010 y ubicación eventos naturales en el país. Fuente: INEC, Elaboración: Autor.....	54
Figura 13. Tipo de Discapacidad en la Región Costera Norte, Fuente: INEC (CENSO 2010), Elaboración: Autor	56
Figura 14. Tipo de Infraestructura según estado de la vivienda en la Región Costera Norte, Fuente: INEC (CENSO 2010), Elaboración: Autor	57
Figura 15. Servicio de Agua Recibida según tipo de infraestructura de la vivienda en la Región Costera Norte, Fuente: INEC (CENSO 2010), Elaboración: Autor.....	57
Figura 16. Servicio de Tipo de Energía Eléctrica según tipo de infraestructura de la vivienda en la Región Costera Norte, Fuente: INEC (CENSO 2010), Elaboración: Autor.....	58
Figura 17. Mapa de Indicador de Cuenta de Red Social en población de 15 años y más según área de residencia, Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 – 2014.....	65
Figura 18. Mapa de Indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en población según área de residencia, Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 – 2014.....	68
Figura 19. Mapa de Sismicidad Histórica del siglo XX y XXI de la Costa Norte del Ecuador, con magnitud mayor o igual a 7.0, Fuente: Aguiar et al., 2016.....	69
Figura 20. Mapa de Nivel de Amenazas Sísmica y de Tsunamis por cantones. Fuente y Elaboración: SENPLADES, 2016.....	70
Figura 21. Mapa de Jerarquía de Asentamientos Humanos. Fuente y Elaboración: SENPLADES, 2016.....	71
Figura 22. Mapa de Playas de Alta Ocupación. Fuente: Ministerio de Turismo y Ministerio de Medio Ambiente. Fuente y Elaboración: SENPLADES, 2016.....	72
Figura 23. Foto de Playa en la Provincia de Esmeraldas – Tonsupa. (Foto cortesía).....	73
Figura 24. Foto de la localidad de Bahía de Caráquez en la Provincia de Manabí. Foto: Ecuador Beaches.....	73
Figura 25. Mapa de Inundación de la Esmeraldas, Fuente y Elaboración: INOCAR.....	74
Figura 26. Mapa de puntos de encuentro de Muisne. Fuente y Elaboración: SGR	75
Figura 27. Mapa de puntos de encuentro de Cojimíes. Fuente y Elaboración: SGR.....	76
Figura 28. Mapa de puntos de encuentro de Pedernales. Fuente y Elaboración: SGR	76
Figura 29. Mapa de puntos de encuentro de Manta. Fuente y Elaboración: SGR	77
Figura 30. Distribución del número de fallecidos por género. Fuente: INEC. Elaboración: Autor... ..	77

Figura 31. Pirámide poblacional de defunciones por género y por edad de la catástrofe del 16A. Fuente: INEC. Elaboración: Autor	78
Figura 32. Fallecidos en la región costera norte por cantones. Fuente: INEC. Elaboración: Autor	78
Figura 33. Fallecidos en la región costera norte por nivel de instrucción. Fuente: INEC. Elaboración: Autor	79
Figura 34. Índice de número de personas muertas y directamente afectadas por tipo de desastres. Fuente: BID.....	80
Figura 35. Índice de número de personas afectadas provocada por tipo de desastres. Fuente: BID	81
Figura 36. Sexo de los damnificados entrevistados, Fuente y Elaboración: Autor.....	82
Figura 37. Intervalo de edades de los entrevistados. Fuente y Elaboración: Autor	82
Figura 38. Estado civil de los entrevistados. Fuente y Elaboración: Autor	83
Figura 39. Porcentaje de total de miembros de una familia damnificada. Fuente y Elaboración: Autor	83
Figura 40. Viviendas colapsadas post terremoto de diferentes materiales. (Foto cortesía).	84
Figura 41. Mapa de San José de Chamanga. Fuente: UTE, Periódico Chamanga, 2016 y Elaboración: GADPP - Equipo Técnico DGPLA-UDOT, 2016.....	84
Figura 42. Tipo de viviendas de los entrevistados post terremoto, según material predominante. Fuente y Elaboración: Autor.....	85
Figura 43. Porcentaje de viviendas en estado habitable, derrumbadas y por derrumbar, categorizado por el tipo de vivienda. Fuente y Elaboración: Autor.....	86
Figura 44. Acceso a viviendas en mal estado post terremoto en San José de Chamanga. (Foto cortesía)	87
Figura 45. Porcentaje de damnificados que albergan luego de la catástrofe. Fuente y Elaboración: Autor	88
Figura 46. Porcentaje de damnificados que albergan en diferentes lugares. Fuente y Elaboración: Autor	89
Figura 47. Mapa de Refugios y Albergues. Fuente y Elaboración: MIES,2016	90
Figura 48. Albergues donados por el gobierno Chino. (Foto cortesía).....	91
Figura 49. Albergues improvisados por damnificados fuera de casa. (Foto cortesía)	91
Figura 50. Fotografía aérea de la zona hotelera de la localidad de Pedernales después del terremoto (Foto cortesía del diario Ciudad de Día)	92
Figura 51. Vivienda para 2 familias donadas por el gobierno. (Foto cortesía)	93
Figura 52. Vivienda para 2 familias donadas por fundaciones. (Foto cortesía)	93
Figura 53. Vivienda de uno de los pescadores de la zona afectada. (Foto cortesía).....	94
Figura 54. Estado de la comunicación de la población después del sismo. Fuente y Elaboración: Autor	94
Figura 55. Uso frecuente del internet antes (arriba) y después del terremoto (abajo). Fuente y Elaboración: Autor	95
Figura 56. Vías e infraestructuras destruidas por el terremoto en Muisne. (Foto cortesía)	96
Figura 57. Protestas por pobladores de Muisne. (Foto cortesía)	97
Figura 58. Destrucción de las principales vías terrestres debido al terremoto. Foto: Reuters Media Express.	98
Figura 59. Mapa de Rutas de Levantamiento de Información y Evaluación de Daños Causados por el terremoto. Fuente y Elaboración: MTOP, 2016	99
Figura 60. Folleto informativo de las vías que esta cerradas debido a al daño causado por el terremoto Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas	100
Figura 61. Percepción del tiempo y de las áreas de movilización por parte de población después de la catástrofe. Fuente y Elaboración: Autor. Foto: Pressenza.	101
Figura 62. Tipos de infraestructura de los trabajos. Fuente y Elaboración: Autor.....	101
Figura 63. Clasificación de la infraestructura del área laboral. Fuente y Elaboración: Autor.....	102
Figura 64. Infraestructura post catástrofe de Muisne y Chamanga. Fotos: Comité Permanente de los Derechos Humanos y Saidi Imagery	103
Figura 65. Principales Tipos de Bienes del área laboral post terremoto. Fuente y Elaboración: Autor	103
Figura 66. Estado de Mercadería, Materia Prima, Vehículo de uso laboral, Muebles y enseres, maquinarias, equipos y herramienta, locales comerciales, post terremoto. Fuente y Elaboración: Autor	104

Figura 67. Capacidad operativa de la empresa donde labora post terremoto. Fuente y Elaboración: Autor	105
Figura 68. Ubicación de los entrevistados durante la catástrofe. Fuente y Elaboración: Autor ...	105
Figura 69. Señalética de Ruta de Evacuación sin mantenimiento. (Foto cortesía)	106
Figura 70. Imágenes Satelitales - Análisis Comparativo de los asentamientos antes y después del terremoto en Pedernales en los años 2015 (Superior), 2016 (Centro), 2020 (Inferior). Fuente: Google Earth.	107
Figura 71. Resultados de las Preguntas de la prueba de Impacto Psicosocial post terremoto/tsunami realizadas a los entrevistados. Fuente y Elaboración: Autor	109
Figura 72. Registro fotográfico de algunos hospitales post-desastre. Izq. hospital del IESS en Manta y Der. Hospital Miguel Hilario Alcívar en Bahía de Caráquez. Foto: Prensa El diario y El Universo, 2016.	111
Figura 73. Registro fotográfico de levantamiento de hospitales móviles post-desastre por FFAA. Foto: FFAA y SGR, 2016.....	111
Figura 74. Cantidad de Atenciones Médicas y Psicológicas realizadas por FF.AA. Fuente y Elaboración: Comando Logístico y Administrativo del Ejército (COMAL).....	112
Figura 75. Análisis Comparativo de Tendencia de Índices de Desastres Locales según el tipo de evento adverso. Fuente y Elaboración: Autor	113
Figura 76. Análisis Comparativo entre la Tasa de Pobreza Multidimensional y el Índice de Pobreza Multidimensional. Fuente: ENEMDU (diciembre 2016). Elaboración: DIA-CGIDI	114
Figura 77. Incidencia de la Pobreza por consumo y por NBI. Fuente: Pobreza por consumo – ECV (2014), Pobreza por NBI ENEMDU (diciembre 2016). Elaboración: DIA-CGIDI.	115
Figura 78. Esquema General de Propuesta de un Programa de Control Continuo de Cumplimiento de Normativas de Construcción ante Desastres Naturales. Elaboración: Autor	118
Figura 79. Esquema General de Propuesta de un Programa de Involucramiento interinstitucional de Alerta temprana y Turismo. Elaboración: Autor.....	119
Figura 80. Esquema General de Propuesta de un Programa de Concientización Comunitaria ante la ocurrencia de un sismo tsunamigénico. Elaboración: Autor.....	121
Figura 81. Esquema General de Propuesta de un Programa de Comunicación Alternativa sobre sismos tsunamigénicos a las comunidades del perfil costero. Elaboración: Autor.....	122
Figura 82. Esquema General de Propuesta de un Programa de Preparación de Zonas de Amortiguamiento como protección ante un fenómeno potencialmente destructor. Elaboración: Autor	124
Figura 83. Esquema General de Propuesta de un Programa para Servicios de Prevención y Salud Pública ante Desastres Naturales. Elaboración: Autor	126

ABREVIATURAS

16A	Denominación dada al sismo tsunamigénico ocurrido el 16 de abril de 2016
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CENEL	Corporación Nacional de Electricidad
CNT	Corporación Nacional de Telecomunicaciones
COOTAD	Código Orgánico de Organización, Autonomía y Descentralización
CRED/CEPAL	Centro de Investigación de la Epidemiología de los Desastres de CEPAL
ECV	Encuesta de Condiciones de Vida
EPN	Escuela Politécnica Nacional
FF.AA	Fuerzas Armadas
GADPP	Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Pichincha
DGPLA	Dirección de Gestión y Planificación
DIRNEA	Dirección Nacional de Espacios Acuáticos
IGEPN	Instituto Geográfico de la Escuela Politécnica Nacional de Ecuador
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
INOCAR	Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador
IDL	Índice de Desastres Locales
MATE	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica
MIDUVI	Ministerio de Desarrollo Humano y Vivienda del Ecuador
MIES	Ministerio de Inclusión Económica y Social
MINEDUC	Ministerio de Educación y Cultura
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
MTT	Mesa Técnica de Trabajo
MSP	Ministerio de Salud Pública
NOAA	Agencia Nacional de Atmósfera y Océano
OPS	Organización Panamericana de la Salud

PNVB	Plan Nacional del Buen Vivir
SENAGUA	Secretaría Nacional del Agua
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
SGR	Secretaría de Gestión de Riesgos
SNDGR	Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos
UDOT	Unidad de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
UTE	Universidad Tecnológica Equinoccial
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
USGS	United State Geological Survey

RESUMEN

Vulnerabilidad Sociodemográfica ante amenazas naturales en el perfil costero norte del Ecuador.

El perfil costero del Ecuador históricamente ha sufrido varios sismos de gran magnitud (en los años 1906, 1942, 1958, 1998 y 2016), los mismos que han causado centenares de muertos y heridos, además de graves daños estructurales a viviendas y edificios, provocando grandes pérdidas económicas, incrementando los flujos migratorios internos y modificando las dinámicas demográficas del país. Esta serie de desastres demostraron la necesidad de analizar la vulnerabilidad sociodemográfica de la población asentada en el perfil costero norte del Ecuador ante sismos tsunamigénicos.

En este trabajo se utilizaron técnicas cuantitativas para elaborar una caracterización sociodemográfica de la población asentada en el perfil costero norte, para identificar a las poblaciones vulnerables ante la ocurrencia de sismos tsunamigénicos, sus asentamientos y su ubicación en zonas de riesgo.

Se realizó un análisis para describir las características de la población más afectada ante la ocurrencia de sismos tsunamigénicos, con la finalidad de cuantificar tanto a la población damnificada post sismo y las infraestructuras durante el sismo del 2016 (16A). Adicionalmente, en el soporte a las acciones de salud requeridas por el terremoto, se realizó un análisis de las percepciones y vivencias de la realidad de los habitantes expuestos a una situación de eventos adversos. De igual forma, se usó un índice de desastres para medir los daños sufridos por los damnificados.

La reducción de la vulnerabilidad de la población ante sismos tsunamigénicos, requiere de la actualización y cumplimiento políticas orientadas a la creación de planes prevención y programas de mitigación, por lo que algunas de las propuestas generadas a partir de esta investigación, fueron entre ellas la Preparación de Zonas de Amortiguamiento como Protección ante un Fenómeno Potencialmente Destructor, Involucramiento Inter-Institucional de Alerta Temprana y Turismo, Desarrollo Comunitario mediante la implementación de una cisterna para la comunidad aplicando la tecnología de osmosis inversas.

Palabras Clave:

Vulnerabilidad, Perfil costero, Ecuador, sismos tsunamigénicos, tsunamis

ABSTRACT

Sociodemographic vulnerability to natural threats in the northern coastal profile of Ecuador.

The coastal profile of Ecuador has historically suffered several large-magnitude earthquakes (in the years 1906, 1942, 1958, 1998 and 2016), the same ones that have caused hundreds of deaths and injured, in addition to serious structural damage to homes and buildings, causing great economic losses, increasing internal migratory flows and modifying the demographic dynamics of the country. This series of disasters demonstrated the need to analyze the sociodemographic vulnerability of the population settled in the northern coastal profile of Ecuador in the face of tsunamigenic earthquakes.

In this work, quantitative techniques were used to elaborate a sociodemographic characterization of the population settled in the northern coastal profile, to identify vulnerable populations in case of the occurrence of tsunamigenic earthquakes, their settlements, and their location in risk areas.

An analysis was carried out to describe the characteristics of the population most affected by the occurrence of tsunamigenic earthquakes, to quantify both the population affected after the earthquake and the infrastructure during the 2016 earthquake (16A). Additionally, in support of the health actions required by the earthquake, an analysis of the perceptions and experiences of the reality of the inhabitants exposed to a situation of adverse events was carried out. Similarly, a disaster index was used to measure the damage suffered by the victims.

The reduction of the population's vulnerability to tsunamigenic earthquakes requires the updating and compliance of policies aimed at the creation of prevention plans and mitigation programs, therefore some of the proposals generated from this research included the Preparation of Buffer Zones as Protection against a Potentially Destroying Phenomenon,

Inter-Institutional Involvement in Early Warning and Tourism, Community Development through the implementation of a cistern for the community using reverse osmosis technology.

Keywords:

Vulnerability, Coastal profile, Ecuador, tsunamigenic earthquakes, tsunamis

CAPÍTULO I

1. Introducción

Las primeras investigaciones sobre desastres naturales desde el punto de vista de las ciencias sociales tuvieron lugar con los trabajos publicados por el geógrafo estadounidense Gilberto White a partir de la década de los años 40. Pero no es hasta la década de los años 60 en donde se genera un movimiento, el cual se dedica al estudio de los desastres desde la perspectiva de las ciencias sociales, donde podemos resaltar a investigadores como Henry Quarantelli y Russell Dynes, quienes realizaron importantes aportes al relacionar el comportamiento de la población y el análisis realizado por las distintas organizaciones a la investigación de la ocurrencia de desastres (Maskrey, 1993).

A la vez que se generaba este nuevo movimiento en Norteamérica, aparecía en América Latina la publicación del arquitecto inglés Ian Davis sobre la relación existente entre los desastres y las viviendas, la misma que nace de la preocupación de este arquitecto sobre este tema. Esta fue una de las primeras publicaciones que tuvo una gran difusión en América Latina debido a que se encontraba traducida al español, influyendo en gran medida en la sociología de América Latina (Maskrey, 1993).

En la década de los años 70, en la Universidad de Bradford de Inglaterra, se publicaron una serie de documentos elaborados por Wisner, Westgate y O'keefe, quienes tomaron como punto de partida el conflicto social para analizar la evolución de la vulnerabilidad

hacia el desastre, con el fin de explorar las respuestas de la población y las instituciones involucradas ante la ocurrencia de estos (Maskrey, 1993).

El estudio social de los desastres, en América Latina, es una línea de investigación que aún no ha sido debidamente explorada por los investigadores de la región, tenemos como ejemplo los desastres provocados por sismos en países como Ecuador en 1946, Perú en 1970, Nicaragua en 1972, Colombia en 1979, etc., los cuales fueron investigados por el gran impacto que causaron en estas poblaciones y el interés causa por el tipo de respuesta que hubo por parte de las instituciones involucradas en la mitigación de los mismos. Es importante hacer énfasis en el hecho de que estas investigaciones fueron realizadas por investigadores de otras regiones del mundo, y que sus hallazgos no fueron difundidos de forma correcta, en gran medida por la barrera del idioma, y en algunos casos estas investigaciones ni siquiera llegaron a las poblaciones afectadas por estos desastres (Maskrey, 1993).

Como contexto histórico, podemos mencionar algunos tsunamis que impactaron el perfil costero sur oriental de la cuenca del Pacífico, los mismos que han sido generados por fuertes sismos en esta región, llegando algunos a alcanzar récords históricos nunca vistos en la historia de la humanidad.

En 1960 la Municipalidad de Valdivia, ubicada en la región centro – sur de Chile, fue afectada por un sismo de una magnitud de 9.5 en la escala de Richter y una intensidad de nivel XII en la Escala de Mercalli¹ (Figura 1), catalogándolo como el mayor sismo registrado. Este sismo generó un tsunami que afectó a todo el país, provocando la muerte de 122 personas y grandes pérdidas económicas, asociadas principalmente a la pérdida de tierras agrícolas debido a la inundación causada por hundimiento de la zona, resultado de las afectaciones del sismo y el tsunami. Adicionalmente, como resultado del desplazamiento del tsunami por la cuenca del Pacífico, también resultaron afectados otros países como Japón, Estados Unidos (los estados de Hawaii y California), Filipinas, Nueva Zelanda, Samoa, entre otras, dejando un total de 2,333 personas fallecidas y cuantiosas pérdidas económicas (Organización Panamericana de la Salud; OPS, 2010).

¹ Escala de Mercalli: Clasifica los sismos sobre la base de los efectos o daños que éstos producen en las construcciones, los objetos y terrenos, así como en el impacto que provoca en las personas. Su graduación va desde el uno hasta el doce, y se expresan en números romanos (Hurtado y Bedoya, 2008)

Escala Sísmica Modificada de Mercalli	
I. Imperceptible	Microsismo, detectado por instrumentos
II. Muy Leve	Sentido por algunas personas (generalmente en reposo)
III. Leve	Sentido por algunas personas dentro de edificios
IV. Moderado	Sentido por algunas personas fuera de edificios
V. Poco Fuerte	Sentido por casi todos
VI. Fuerte	Sentido por todos
VII. Muy Fuerte	Las construcciones sufren daño moderado
VIII. Destructivo	Daños considerables en estructuras
IX. Muy Destructivo	Daños graves y pánico general.
X. Desastroso	Destrucción en edificios bien construidos
XI. Muy Desastroso	Casi nada queda en pie
XII. Catastrófico	Destrucción total

Escala de Mercalli	Escala de Richter
I. Casi nadie lo ha sentido.	2,5 En general no sentido, pero registrado en los sismógrafos.
II. Muy pocas personas lo han sentido.	3,5 Sentido por mucha gente.
III. Temblor notado por mucha gente que, sin embargo, no suele darse cuenta de que es un terremoto.	
IV. Se ha sentido en el interior de los edificios por mucha gente. Parece un camión que ha golpeado el edificio.	
V. Sentido por casi todos; mucha gente se despierta. Pueden verse árboles y postes oscilando.	
VI. Sentido por todos; mucha gente corre fuera de los edificios. Los muebles se mueven, pueden producirse pequeños daños.	4,5 Pueden producirse algunos daños locales pequeños.
VII. Todo el mundo corre fuera de los edificios. Las estructuras mal construidas quedan muy dañadas; pequeños daños en el resto.	
VIII. Las construcciones especialmente diseñadas dañadas ligeramente, las otras se derrumban.	6,0 Terremoto destructivo.
IX. Todos los edificios muy dañados, desplazamientos de muchos cimientos. Grietas apreciables en el suelo.	
X. Muchas construcciones destruidas. Suelo muy agrietado.	7,0 Terremoto importante.
XI. Derrumbe de casi todas las construcciones. Puentes destruidos. Grietas muy amplias en el suelo.	8,0 Grandes terremotos.
XII. Destrucción total. Se ven ondulaciones sobre la superficie del suelo, los objetos se mueven y voltean.	o más

Figura 1. Arriba, escala Sísmica de Mercalli modificada por Papadopolus e Imura (2000). Abajo, comparativo entre las escalas de Mercalli y Richter

En 2010, Chile nuevamente fue azotado por un sismo tsunamigénico que alcanzó una magnitud de 8.8 en la escala de Richter y que osciló entre II y IX en la escala de Mercalli (Figura 1), este sismo afectó aproximadamente al 80% de la población, causando destrucción desde la región Antofagasta en el norte de Chile hasta la región de Bio-Bio al sur del país, dejando un total de 524 muertes, de las cuales 150 se debieron al tsunami, y 31 personas desaparecidas, afectando a un total de trece millones de personas (OPS, 2010).

Este desastre provocó grandes pérdidas económicas al destruir 370,051 viviendas, de las cuales 81.444 sufrieron daños graves. De igual manera, provocó importantes daños en la infraestructura de establecimientos educativos, carreteras, vías férreas, puentes, puertos y aeropuertos, también se apreciaron afectaciones a los sistemas de agua potable rural y

un gran número de edificios pertenecientes a la función pública chilena en toda el área afectada (López y Santana, 2011).

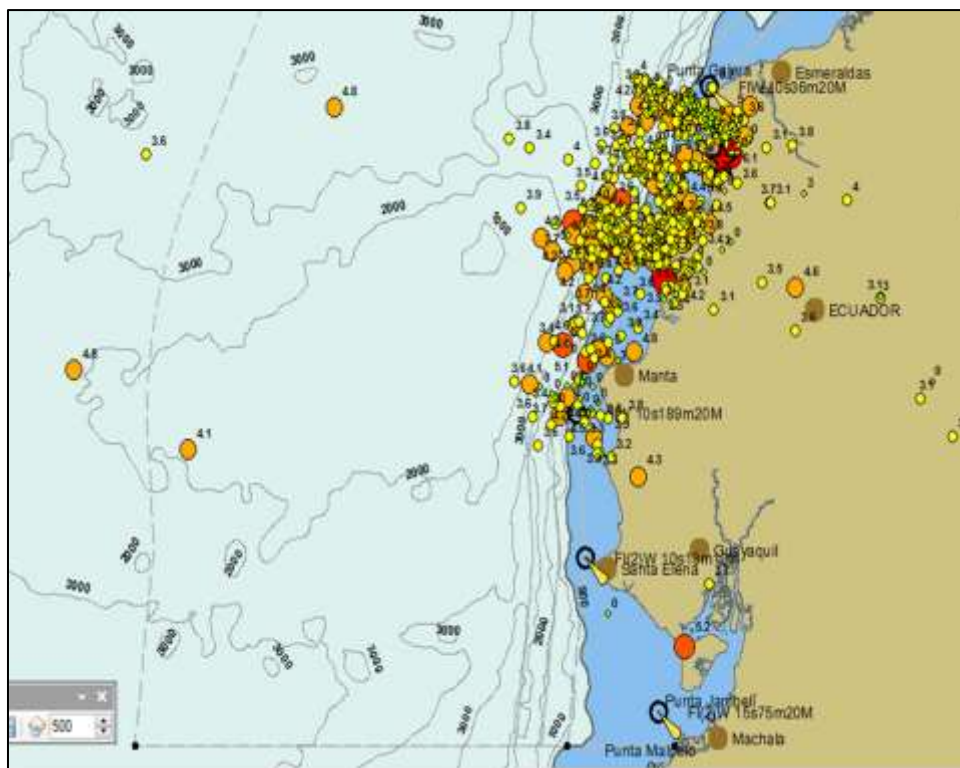


Figura 2. Mapa Histórico de Sismos que han Impactado al Ecuador. Fuente: IGEPN

El Ecuador, por su cercanía a la zona de subducción entre la placa de Nazca y la placa Continental, es muy propenso a la ocurrencia de sismos tsunamigénicos (Figura 2.), habiendo sufrido el embate de varios tsunamis provocados por sismos cuyo epicentro se ubicó en el mar (Cruz et al., 2005), los cuales en su mayoría ocurrieron en momentos en los que el litoral se encontraba escasamente poblado (Acosta, 2006; Espinoza, 1992). Por otro lado, es necesario considerar los asentamientos humanos urbanizados en el perfil costero en más de un 40% (Espinoza, 2006), lo cual implica un aumento en el riesgo de las poblaciones asentadas en estas zonas.

El 31 de octubre de 1906 se produjo un sismo frente a las costas de la provincia de Esmeraldas, provocando un tsunami cuyas olas fueron muy destructivas en las playas y costas planas desde el cantón de Rio Verde (ubicado en la provincia de Esmeraldas) hacia el norte, donde todas las viviendas asentadas cerca de la playa o dentro de la zona del estuario formado por los ríos Santiago y Mataje, fueron arrasadas (Espinoza, 1992). En el cantón La Tola, 23 viviendas fueron destruidas, mientras que en el cantón Esmeraldas el

río desbordó su cauce inundando las zonas bajas de la población y sus calles principales (NOAA, 2013). Se estima que el tsunami produjo entre 1000 y 1500 muertes. Este tsunami incluso afectó a la zona sur del perfil costero ecuatoriano, arrasando con 4 pequeñas islas que se encontraban frente al golfo de Guayaquil (Rudolph y Szirtes, 1911).

El 16 de abril de 2016 (Figura 3), se suscitó un sismo de 7.8 grados en la escala de Richter, el cual provocó estragos en todo el litoral ecuatoriano, dejando un total de 673 muertos. La población más afectada fue que se encontraba ubicada en la localidad de Pedernales, en donde destruyó el 80% de las edificaciones. En la localidad de Muisne fue necesario evacuar al 95% de la población debido a que el sismo produjo la licuefacción² de los suelos sobre los cuales se encontraba asentada la población, lo cual ocasionó el colapso de edificios y viviendas. La localidad de Manta también se vio gravemente afectada, se registró el colapso de varias edificaciones importantes, entre los cuales destaca la caída de la torre de control de tránsito aéreo del aeropuerto Eloy Alfaro (Figura 4).



Figura 3. Magnitud del Impacto del Sismo 16 de abril 2016 en distintas localidades el Ecuador. Fuente: IGEPN

² Licuefacción: La licuefacción de suelos es un fenómeno en el cual los terrenos, a causa de saturación de agua y particularmente en sedimentos recientes como arena o grava, pierden su firmeza y fluyen como resultado de los esfuerzos provocados en ellos debido a los temblores.

Entre las amenazas de mayor importancia en el país se encuentran los terremotos y tsunamis, en las últimas décadas se ha generado en el territorio ecuatoriano una serie de fenómenos de origen natural de gran magnitud y de gran extensión. Estos eventos fueron en ocasiones catastróficos; es decir, su carácter destructivo causó traumas psicológicos, desequilibrios socioeconómicos y ambientales muy graves. En Algunos casos, la población tuvo consecuencias a largo plazo, en las cuales la personas en estado de pobreza fueron más vulnerables ante los desastres naturales, debido a que les acarrió una crisis económica, dificultando de esta forma la reubicación por medios propios, así como la reinserción laboral.

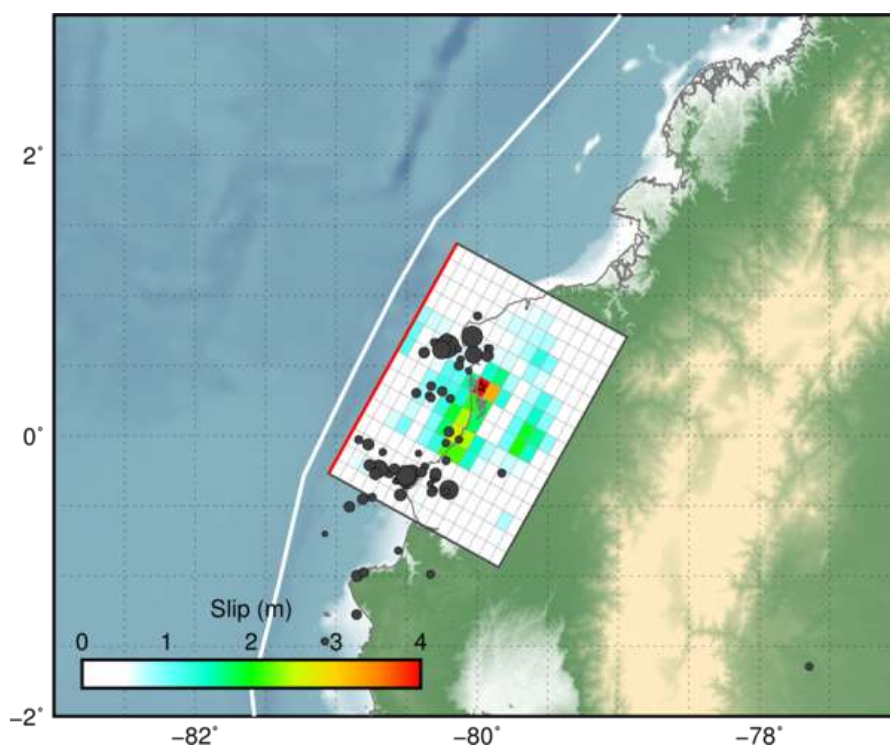


Figura 4. Mapa de Proyección de Superficie del área afectada por desastre natural Tsunamigénico en Ecuador. Fuente: USGS

Adicionalmente, la aparición de una multitud de eventos menores que tuvieron impactos menos devastadores revela un país cuyo territorio está en su gran mayoría expuesto a peligros naturales. Es también importante considerar que los fenómenos naturales representan amenazas potenciales que podrían afectar de una manera significativa a la población, en particular en un contexto de crecimiento demográfico sostenido.

El Ecuador a pesar de ser un país que se encuentra expuesto a la ocurrencia de terremotos tsunamigénicos, no cuenta con ningún tipo de levantamiento o estudio respecto a este tipo de desastre natural, es de ahí que nace la necesidad de realizar este estudio para conocer las afectaciones a la población debido a la ocurrencia de estos eventos.

Este tipo de desastre conlleva a una interacción entre la vulnerabilidad y la amenaza que impacta a una sociedad, en donde fenómenos de esta índole son de carácter imprevisto. Las consecuencias de una falta de respuesta ágil, flexible y oportuna por la poca preparación de los gobiernos hace que la causa-efecto de este problema genere un trauma social por la cantidad de personas muertas, heridas, desaparecidas, desplazadas y las pérdidas materiales.

El perfil costero del Ecuador históricamente ha sufrido varios sismos de gran magnitud (en los años 1906, 1942, 1958, 1998 y 2016), los mismos que han causado centenares de muertos y heridos, además de graves daños estructurales a viviendas y edificios, provocando grandes pérdidas económicas, incrementando los flujos migratorios internos y modificando las dinámicas demográficas del país.

Las provincias del perfil costero norte del Ecuador (Manabí y Esmeraldas), se vieron realmente afectadas por fenómenos de origen tsunamigénico ocurrido el 16 de abril del 2016. Ocurrieron varias réplicas consecutivas de menor magnitud después del desastre natural ocurrido, indicado por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN), el cual registró movimientos telúricos de diferente intensidad afectando a todo el país, sintiendo sus efectos en diferentes intensidades.

El jefe de IGEPN indicó que la serie de movimientos telúricos corresponde a un proceso normal de asentamiento de la tierra y que la población debe acostumbrarse a vivir con estos fenómenos naturales debido a que “El Ecuador esta atravesado por una enorme falla geológica que se origina por subducción³ de la placa de Nazca en el océano Pacífico y se cruza con la placa Sudamericana”, este tipo de proceso origina una falla geológica en el borde continental, de la que se derivan fracturas que causan movimientos sísmicos

³ Subducción: Es el proceso de hundimiento de una placa litosférica bajo el borde de otra placa. La placa que se subducida, que se hunde, suele estar formada por corteza oceánica, más delgada y densa que la corteza continental. (Artimeva, I.,2011)

(diario El Telegrafo, 26 de octubre de 2016, Ecuador atraviesa por al menos 10 fallas geológicas).



Figura 5. Mapa de ubicación del epicentro del movimiento telúrico del 16A, Ecuador. Fuente:USGS

El movimiento telúrico de 7.8 grados de magnitud en escala de Richter (Figura 5) que azotó al perfil costero norte del país, el día sábado 16 de abril de 2016 a las 18h58, a una profundidad de 19.2 km, con una duración de 42 segundos a una latitud de 0.371°N y longitud de 79.940°O. Activó una falla superficial que produjo una subducción que no corresponde a la de las placas de Nazca y la Sudamericana sino que pertenece a otro sistema, según la información que suministró el jefe de IGEPN (diario el telégrafo, 26 de julio del 2016).

Este sismo generó afectaciones en donde la población vivió una situación de desastre, provocando muertos, evacuaciones hacia albergues, movilizaciones hacia otras localidades alrededor del país, y numerosas pérdidas de bienes de las familias en las zonas afectadas, los servicios básicos se vieron interrumpidos durante un período de tiempo considerable.

El riesgo de la ocurrencia de desastres no sólo depende de la probabilidad de que se presenten eventos o fenómenos naturales intensos, sino también de las condiciones de

vulnerabilidad que favorecen o facilitan que se desencadenen desastres cuando se presentan dichos fenómenos.

1.1. Planteamiento del problema

La temática de los estudios sobre la vulnerabilidad de la población ante los riesgos naturales, en particular eventos tsunamigénicos en Ecuador, profundiza en una sociedad de riesgo, es decir que hay una “probabilidad de riesgo” y “desastre” ocasionado ante la “vulnerabilidad” de la población asentada en las “zonas de riesgo natural”, el desarrollo de la investigación confirmó que la preparación de los gobiernos y las poblaciones asentadas en el perfil costero, no responden ágilmente a la necesidad de una sociedad de riesgo ante desastres naturales.

La vulnerabilidad está íntimamente ligada a los procesos sociales que se desarrollan en las áreas propensas y usualmente tiene que ver con la fragilidad, la susceptibilidad o falta de resiliencia de la población ante amenazas de diferente índole. Es decir, los desastres son eventos socioambientales cuya materialización es el resultado de la construcción social del riesgo (BID, 2015).

Según Wilches-Chaux (1993), el que un evento o fenómeno se considere un riesgo, dependerá de que el lugar donde se manifieste este ocupado por una comunidad vulnerable al mismo, llegando a ser considerado una amenaza en función del nivel de la probabilidad de ocurrencia de este en esa comunidad, y el que este se convierta en desastre dependerá de la magnitud real con que efectivamente se manifiesta el fenómeno y del nivel de vulnerabilidad de la comunidad.

De acuerdo con Romero y Makrey (1993), se pueden definir dos tipos de vulnerabilidades, la vulnerabilidad de origen que está dada por las condiciones en las que han sido construidos los pueblos, es decir, con poco o ningún criterio de seguridad, por otro lado, tenemos la vulnerabilidad progresiva que está dada por el envejecimiento, debilitamiento y deterioro de las estructuras. En el Ecuador, las poblaciones asentadas en el perfil costero se encuentran expuestas a ambos tipos de vulnerabilidades.

La gestión del riesgo de desastres es una de las actividades fundamentales de los gobiernos de países que se encuentran en zonas de alta amenazas a fenómenos de la

naturaleza como sismos tsunamigénicos. La experiencia reciente ha demostrado que es posible reducir considerablemente los impactos generados por eventos catastróficos en términos de daños a la infraestructura, pérdidas económicas y afectaciones humanas, implementando medidas de mitigación del riesgo, protección financiera y planes y acciones para las emergencias y reconstrucciones (Yamin, 2013).

Los asentamientos de las poblaciones en el perfil costero, por su ubicación geográfica, se encuentran en zonas de riesgo de sismos tsunamigénicos, y ante la no ocurrencia de desastres han desarrollado varias problemáticas entre las se puede mencionar, la construcción de infraestructuras haciendo caso omiso a las normativas de construcción, la falta capacitación a la población sobre qué acciones tomar ante la ocurrencia de desastres naturales, falta de rutas de evacuación a zonas seguras y su respectiva señalización, etc.

A medida que el gobierno comprenda y conozca la estructura de la dinámica de la población asentada en el perfil costero, además del aprendizaje post catástrofe natural hará que se generen planes de acción y normativas para minimizar la vulnerabilidad social que posee una comunidad.

Si este fenómeno se repitiera, siendo de esta magnitud o de mayor intensidad al ocurrido el 16 de abril del 2016 (16A), donde su epicentro sísmico se ubicó en el océano, adicionalmente si hubiera tenido más tiempo de duración, y ocurrido durante la marea alta, ocasionaría una catástrofe mayor. En donde bajo, el supuesto escenario antes mencionado, el resultado sería la mortalidad masiva de la población asentada en todo el perfil costero y la onda expansiva del sismo afectaría a todo el país, las pérdidas humanas y económicas serían mayor que las pérdidas dejadas por este terremoto de características tsunamigénicas. (Figura 6).

caracterización demográfica y geográfica de poblaciones vulnerables, además de describir características de poblaciones afectadas, infraestructura de viviendas, negocios y/o centros educativos en las zonas de afectación por terremoto y finalmente plantear medidas y políticas para reducir la vulnerabilidad de la población ante sismos tsunamigénicos.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

El objetivo general de este trabajo es analizar la vulnerabilidad sociodemográfica ante sismos tsunamigénicos (terremotos/tsunamis) de la población asentada en el norte del perfil costero norte del Ecuador, basado en la catástrofe del 16 abril del 2016.

1.2.2. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos son:

1. Caracterizar demográfica y geográficamente las poblaciones vulnerables en el perfil costero norte del Ecuador:
 - Identificar grupos poblacionales vulnerables ante la ocurrencia de sismos tsunamigénicos.
 - Identificar los tipos de asentamientos poblacionales y su ubicación en zonas de riesgo de sismos tsunamigénicos en el perfil costero norte del Ecuador

2. Describir las características de la población afectada, infraestructura de viviendas, negocios y/o centros educativos en la zona afectada por terremoto:
 - Cuantificar la población afectada post sismo tsunamigénicos
 - Cuantificar las infraestructuras de viviendas, negocios o centros educativos afectados por el terremoto.
 - Analizar el grupo poblacional más afectado psicológicamente ante experiencias traumáticas.
 - Determinar el trauma y la problemática ante un desastre natural por sismo tsunamigénicos.

- Analizar las percepciones y las vivencias de los habitantes expuestos a una situación de desastres naturales, mediante índices de desastres.
3. Plantear políticas a implementar para reducir la vulnerabilidad de la población ante sismos tsunamigénicos:
- Describir medidas a implementarse para reducir la vulnerabilidad de la población ante sismos tsunamigénicos.
 - Analizar el cumplimiento de las normativas para construcción y adquisición de materiales antisísmicos.
 - Analizar el sistema de alerta temprana basado en un conjunto de equipos para monitoreo, aviso a la población con bocinas y reacción de la población ante ocurrencias de sismos recientes.
 - Plantear políticas que reduzcan el riesgo de desastres por catástrofe para tomadores de decisiones.

1.3. Justificación del Tema

El presente trabajo se basa en la falta de estudios sobre las repercusiones de los sismos tsunamigénicos sobre la población en el Ecuador, ya que la información levantada por los organismos gubernamentales es escasa y se encuentra mal documentada, en el caso del último desastre ocurrido el 16A en el país se indica que las cifras de víctimas oficiales en el país son aproximadas, pues es imposible determinarlas y probablemente jamás se sepa con exactitud cuantas personas perdieron realmente la vida.

Maskrey (1993), indica que en América Latina el estudio social de los desastres naturales es un campo que en la actualidad carece de la atención que merece por parte de los investigadores de la región. Sin embargo, a pesar de haberse realizado pocos estudios sobre este tema en la región, estos han sido realizado por investigadores que no pertenecen a la misma y cuyos resultados, en su mayoría, han sido publicados en inglés y jamás fueron difundidos de forma abierta dentro de la región.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (BID, 2000), define el riesgo de los desastres como la probabilidad de ocurrencia de eventos o fenómenos naturales, sumados a las condiciones de vulnerabilidad que favorecen la aparición de los desastres.

Blaikie et al (2006), da a notar el hecho de que la vulnerabilidad social resalta el efecto de los desastres naturales en el proceso de desarrollo, donde el grado de dicha vulnerabilidad, determina la capacidad de que una población se anticipe y recupere del impacto de las catástrofes naturales, esto asocia tanto a la pobreza como a los desastres, los mismos que se ven amplificados por la existencia de vulnerabilidad social como dimensión del riesgo (CEPAL y BID, 2000).

Por esta razón, su reducción de vulnerabilidad, debe ser parte de los procesos de toma de decisiones, no sólo en el caso de reconstrucción post desastre, sino también en la formulación de políticas públicas, la planificación del desarrollo de las zonas afectadas y la difusión de información oportuna, todo esto se vincula terminando en procesos de intercambio y de comunicación social en situaciones de emergencia ocasionada por estos fenómenos que afectan a poblaciones vulnerables.

Para minimizar las amenazas es imprescindible conocer e identificar las características de los fenómenos naturales y como se manifiestan los eventos de esta naturaleza dependiendo de las tipologías geomorfológicas del sitio, así como los materiales empleados en las infraestructuras, las vías de movilización, los sistemas de alcantarillado y agua potable, etc., siendo todo esto de suma importancia al hablar de las afectaciones que hacen vulnerables a la población.

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

Uno de los objetivos de la elaboración de este marco teórico se centra en abordar la comprensión de la dinámica sísmica a lo largo de la historia. Debido a que el Ecuador se ubica en el Cinturón de Fuego del Pacífico, vivir en el perfil costero ecuatoriano es considerada por las poblaciones allí asentadas, una condición de alto riesgo ya que se ha visto afectada por distintos tipos de desastres naturales. Según la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR, 2014), las mayores afectaciones están relacionadas con pérdidas, tanto en lo social como en lo económico. Por su recurrencia, los eventos adversos son vinculados a amenazas de origen sísmico e hidrometeorológico, principalmente a los sismos tsunamigénicos.

Los eventos adversos, vinculados a las amenazas, que se mencionan a lo largo de esta investigación están basados en la clasificación de tsunamis elaborada por la UNESCO, para ello se menciona que el 16A en las costas norte del Ecuador se generó un micro tsunami, el cual es definido como un *“tsunami de amplitud tan pequeña que debe ser observado instrumentalmente; que no se puede detectar fácilmente de manera visual”* (UNESCO 2019, p 7).

Hay que considerar que, por la ubicación geográfica en el perfil costero norte del Ecuador, el Instituto Geofísico Militar (IGM) ha reportado en sus monitoreos desde el 2003, un sin número de sismos con magnitudes variables, incrementando exponencialmente la exposición al riesgo de la población y la infraestructura de las ciudades ante eventos de sismos tsunamigénicos o también llamados sismo-tsunami, un tipo de *“terremoto que produce un tsunami extraordinariamente grande en relación con la magnitud del sismo”*, esta definición fue elaborada por Kanamori (1972) y citada por UNESCO en su Glosario de Tsunamis (2019, p 7).

El creciente impacto que determinados eventos tuvieron sobre las comunidades durante los últimos años, especialmente aquellos de origen sísmico, no puede explicarse solamente a través de un aumento de las amenazas. Si bien éstas constituyen una condición necesaria para la ocurrencia de un evento adverso, se acepta que operan como detonadoras y no como sus causas básicas. Estas últimas deberían asociarse a procesos mediante los cuales las poblaciones construyen vulnerabilidades, y están influenciados por diversos y complejos mecanismos de orden social, sanitario, económico, político, entre otros.

Durante la primera mitad del siglo pasado, los estudios sobre desastres se enfocaban principalmente en la comprensión de los procesos geofísicos, ya que la premisa fundamental era *“que los fenómenos naturales causan los desastres, y el humano sólo participa como receptor cautivo de ellos”* (García y Aragón, 2008, p1). El esfuerzo realizado en la comprensión de estos procesos ha permitido la descripción y medición de las fuerzas naturales, tales como sismos, huracanes y erupciones volcánicas.

A partir de los años 90, Piers Blaikie (1996) propone una visión alternativa del riesgo, a través de la cual se asume que existen complicadas conexiones que tienen lugar entre la vulnerabilidad y los desastres. Esta línea presenta un salto cualitativo en la teorización sobre los desastres y la gestión de riesgos. La naturaleza no crea los desastres; sin embargo, estos son producto de la interacción entre la sociedad y los fenómenos naturales. Desde este punto de vista, el riesgo debe enfocarse en los procesos sociales que

involucran situaciones de catástrofe en las comunidades y conlleva a generar escenarios de vulnerabilidad a una población expuesta a fenómenos naturales.

2.1. Riesgo de desastre

La Estrategia Internacional para la Recuperación de los Desastres (EIRD), define al desastre como la consecuencia de interacción entre una amenaza, los escenarios de vulnerabilidad y la habilidad para reducir sus posibles efectos negativos resultantes de su ocurrencia (United Nations Office for Disasters Risk Reduction [UNISDRR], 2009). A su vez, la vulnerabilidad es comprendida como *“las características y circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza”* (UNISDRR, 2009, p 4).

De acuerdo con Sandoval y Fava (2017), al hablar de la problemática de riesgos y desastres socio-naturales, la vulnerabilidad social ha adquirido relevancia de forma paulatina, lo cual ha permitido explicar los efectos económicos-sociales que dejan a su paso los desastres, así como las condiciones previas de susceptibilidad o exposición al peligro para las poblaciones ante fenómenos de origen natural o antrópico.

La exposición al peligro en la ubicación de los asentamientos se expresa de maneras diferentes. Tanto cuando nos referimos a la exposición física-espacial, a las amenazas, como a la susceptibilidad y capacidades movilizadas, ya sean estas de índole económico, organizacional o motivacional. (Sandoval y Fava, 2017).

Los asentamientos se encuentran vinculados al acceso y uso de los recursos movilizados en el entorno, bien sea que se encuentre frente a la fase de anticipación, respuesta o la recuperación post evento. Debido a la variación de la capacidades económicas, organizacionales o motivacionales en existencia, así como en el nivel de las capacidades resilientes en la comunidad (Sandoval y Fava, 2017).

Existe una falta de consenso sobre la forma en que se define, se mide y se evalúa la vulnerabilidad ante los fenómenos naturales, la cual puede ser evidenciada a través de la gran variedad de doctrinas dedicadas a su estudio (Sandoval y Fava, 2017; Weichselgartner, 2001; Wisner, 2016).

En este sentido, Lavell (2004) manifestó la disminución gradual del nivel de especificidad al usar un término e intentar dar una definición a un grupo de cosas distintas que, desde el punto de vista conceptual, teórico y práctico, han perdido su rumbo. De la misma forma, Oliver-Smith (2007), citado por Sandoval y Fava, (2017) indica que “esta noción debería ser el vínculo teórico que explique las múltiples dimensiones de los riesgos y desastres socio-naturales, a partir de la interacción que existe entre medioambiente, sociedad, mercado y Estado”.

Cardona (2003) y Romero & Vidal (2015), definen la vulnerabilidad como el nivel de exposición de los distintos entornos y el nivel de sensibilidad de las poblaciones a una tensión particular de origen natural.

Por su parte, organismos internacionales como la ONU (Organización de las Naciones Unidas) también trabajan con conceptos propios, tal como se puede identificar en su publicación sobre Desarrollo Humano Mundial (2014), en la cual al relacionar la vulnerabilidad con el desarrollo humano introduce el concepto de vulnerabilidad humana, comprendida como “el potencial grado de erosión de capacidades, oportunidades y opciones de las personas ante una crisis” (Programa de Desarrollo de Naciones Unidas [PNUD], 2014, p 16).

De esta forma se demuestra la necesidad de tomar medidas para fortalecer la resiliencia humana, con la finalidad de garantizar las oportunidades y capacidades sociales alcanzadas (Sandoval y Fava, 2017).

García Ranedo (2007) define el desastre como un escenario extremo provocado por un fenómeno, ya sea causado por eventos naturales, socio-naturales o antrópicos, por lo tanto, es la consecuencia de la amenaza expresada a través de un evento real. Esto genera

alteraciones intensas en la población, los bienes, los servicios y el medio ambiente, sobrepasando el límite de la capacidad de respuesta de esa comunidad.

De acuerdo con Wilches–Chaux, (1998), un desastre no sólo es un evento físico. Sino que implica una alteración o una interrupción en la población afectada. Esta población se puede recuperar de manera autónoma, o puede carecer de los medios dependiendo de cuestiones como: la dinámica de su infraestructura, los métodos de producción, la estructura política, factores territoriales, o parámetros de identidad cultural.

La capacidad de recuperación de una población siempre se verá afectada por la posición y disposición de los líderes sociales y políticos. La capacidad de recuperación estará fuertemente influenciada por la dinámica de esos elementos (Wilches–Chaux, 1998).

La ocurrencia de un desastre puede estar dividida en dos fases: la primera debido a la generación de cualquier tipo de amenaza, sea física, o antrópica; la segunda, paralelamente relacionada a la vulnerabilidad creada por la población, de tal forma que la suma de ambas partes crea en un único evento que afecta y desestabiliza a la sociedad, y esto se conoce como riesgo (Oliva Aguilar, 1994; Lavell, 1996; Macías, 1999). Como resultado de esta interacción se obtiene la siguiente ecuación, que expresa un riesgo no controlado:

$$A \text{ (Amenaza)} \times V \text{ (Vulnerabilidad)} = R \text{ (Riesgo)} \rightarrow D \text{ (Desastre)}$$

Desagregando cada uno de esos términos, se entiende por amenaza a un elemento ajeno a la comunidad, el cual es representado por la ocurrencia de un evento de origen natural, que puede manifestarse en cualquier lugar del perfil costero, con una intensidad y duración determinadas según la magnitud, la profundidad y qué tan cercano al epicentro estén las localidades costeras que son amenazadas.

De esta manera, puede entenderse que el desastre es el producto de la convergencia entre dos factores: la amenaza y la vulnerabilidad, ocurridas en un determinado momento, lugar y comunidad.

Piers Blaikie (1996) afirma que es posible distinguir que los desastres naturales implican un fenómeno geofísico que los origina; sin embargo, estos peligros muestran un nexo directo con procesos geofísicos naturales. Afirma que son, en el daño a la propiedad, en la pérdida de vidas humanas, en la interrupción de las comunicaciones y de la cotidianidad de la vida comunitaria, donde puede vislumbrarse que los ámbitos políticos, sociales y económicos de la amenaza siguen siendo una convergencia de condiciones que devienen en la causa fundamental del desastre.

Desde este punto de vista, se entiende que la vulnerabilidad de la población frente los desastres tienen su génesis en complejos y dinámicos procesos sociales, económicos y políticos; los cuales interactúan con la comunidad de manera histórica en su construcción y en definitiva influyen de forma directa en cómo las amenazas afectan a la comunidad.

Según Cardona (2001) existen tres tipos de desastres: en primer lugar, los que no han ocurrido jamás en una localidad y es muy poco probable que sucedan; en segundo lugar, los que no han acontecido, pero es muy probable que lo hagan; y finalmente, los eventos que, a partir de los registros históricos, se pueden prever como los sismos tsunamigénicos, inundaciones, entre otros.

2.2. Vulnerabilidad

La vulnerabilidad representa la propensión de una población a ser afectada o a sufrir algún daño. Implica también, para los sujetos, la insuficiente posibilidad o capacidad de protegerse de un posible desastre y recuperarse de las consecuencias sin ayuda externa.

Pero, el concepto de vulnerabilidad social define el grado de exposición de una familia o una comunidad, dada la probabilidad de ocurrencia de un peligro potencialmente dañino y la insuficiencia o incapacidad de protegerse. Es un proceso multidimensional y dinámico que confluye en el riesgo de ser afectados o dañados por los efectos del desastre (Busso, 2001; Sánchez González, 2010).

La vulnerabilidad también puede ser definida como *“las características de una persona o de un grupo desde el punto de vista de su capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y*

recuperarse del impacto de una amenaza natural" (Blaikie, 1996, 30). En otras palabras, se trata de una combinación de factores internos al sujeto o a la comunidad, que corresponde a su disposición o probabilidad intrínseca a ser dañado o dañada.

El concepto de riesgo hace alusión, entonces, a la probabilidad de exceder un valor específico de daños sociales, ambientales y económicos, en un lugar específico y durante un tiempo de exposición determinado (Rahal, 2007).

Al referirnos a la vulnerabilidad sociodemográfica, hablamos de un enfoque aplicado al análisis de la dinámica y de los perfiles sociodemográficos de la población y su vinculación con la pobreza. Los trabajos realizados por Rahal y Blaikie sobre vulnerabilidad sociodemográfica en la región hacen énfasis en la forma que interactúan las capacidades y las oportunidades de la población, así como del desequilibrio existente entre estas.

De acuerdo con Moser (1998), la vulnerabilidad, en el contexto de la población y el desarrollo, se refiere a un conjunto de riesgos que implican desventajas latentes y reales en la capacidad de respuesta y adaptación de la población, en pro de su bienestar y del ejercicio de sus derechos, siendo la dinámica demográfica uno de los principales factores de agravamiento de la vulnerabilidad de la población.

Cardona (1993) considera que, para América Latina, la vulnerabilidad social podría ser la causa de fondo de la fragilidad ocasionada por la problemática técnica-espacial, tanto en las etapas de preparación y respuesta como de recuperación frente a este tipo de eventos. Por lo tanto, mientras la amenaza natural actúa como un detonante contingente, la vulnerabilidad social se convierte en una condición construida y dinámica, que se encuentra íntimamente ligada a las dimensiones socio culturales del desarrollo y bienestar poblacional (Maskrey, 1998; Sandoval y Fava, 2017).

A pesar de lo mencionado anteriormente, estas distintas definiciones han generado una tendencia a concebir una apreciación pasiva de la vulnerabilidad, comprendiéndola solo desde la exposición o susceptibilidad al daño estructural, dejando de lado a la población (Sandoval y Fava, 2017; Sandoval et al, 2015).

Por ello, es necesario reconsiderar e incorporar a esta definición las distintas actividades humanas que reproduce, resisten y mitigan tanto las causas como las consecuencias de este tipo de eventos. Con referencia a esto Anderson y Woodrow (1989) identifican y caracterizan la vulnerabilidad e incorporan al mismo tiempo la noción de capacidad, en relación con los recursos y fortalezas de la población ante este tipo de eventos. Este punto de vista determinístico de las causas estructurales de la vulnerabilidad sobre la acción social ha tendido a reproducir una mirada pasiva de quienes vivencian, ya sea de forma directa o indirecta, este tipo de eventos (Sandoval y Fava, 2017).

El término damnificado es un claro ejemplo de esto, ya que concibe al sujeto como afectado en lo material o en su salud mental, haciendo caso omiso de sus recursos, experiencias y tácticas, individuales o colectivas, para confrontar este tipo de situaciones. No obstante, la visualización de un sujeto activo comprendido tanto en términos colectivos como individuales no debe ser separada de las condiciones dinámicas y socioculturales de la vulnerabilidad social de base, ya que esta limita y condiciona la configuración subjetiva en su accionar en este tipo de eventos (Sandoval y Fava, 2017; Sandoval et al, 2015). Consecuentemente, las nociones como capacidad y resiliencia humana han ido adquiriendo importancia como eje comprensivo en relación con los posibles tipos de confrontamiento durante estos eventos (Pelling, 2010; Sandoval y Fava, 2017).

Entre las definiciones más completas de vulnerabilidad podemos encontrar la definición de Wilches-Choux (1993, p 7), quién la comprende como:

La incapacidad de una comunidad para absorber, mediante el autoajuste, los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente, ósea su inflexibilidad o su incapacidad para adaptarse a ese cambio, que para la comunidad constituye, por las razones expuestas, un riesgo. La vulnerabilidad determina la intensidad de los daños que produzca la ocurrencia efectiva del riesgo sobre la comunidad.

Según UNISDR (2001), “*la vulnerabilidad ante los desastres naturales es producto de las actividades antrópicas o humanas, representando un nivel que indica, tanto la fortaleza como la debilidad de una población al hacer frente a las amenazas naturales*”, es decir, es

apropiado enlazar las fortalezas de una población ante las amenazas y una menor cantidad de víctimas ante la ocurrencia de un desastre natural.

Kohler (2004), Ramírez (2007) y Pizarro (2001) concuerdan en que a partir de la década de los 90 hubo un cambio en el paradigma con el que se aborda la vulnerabilidad, debido a que se manifiesta en distintas dimensiones de la vida social; entre ellas el capital social, el capital humano o el trabajo. En consecuencia, se puede afirmar que la vulnerabilidad se da en base a la interacción de múltiples factores de orden social, económico, físico, político, ambiental, entre otros.

La característica que es posible visualizar deriva de lo distinguido por Maskrey (1993) en referencia a la historicidad, puesto que la generación de vulnerabilidades (aunque también de las amenazas naturales) es un proceso histórico, característica que puede observarse en cualquier proceso social. Es posiblemente, tanto histórico como acumulativo, en tanto hace referencia al acopio de experiencias comunitarias respecto a los desastres. Esa característica de historicidad y acumulación se presenta de manera diferenciada de acuerdo con las particulares condiciones económicas, políticas y sociales de las zonas o regiones en cuestión.

Otra particularidad distintiva de la vulnerabilidad hace referencia a que existen algunos grupos sociales que tienen mayor predisposición a ser expuestos al riesgo, es decir presentan una mayor tendencia a sufrir un daño ante la ocurrencia de diferentes peligros. Piers Blaikie (1996, p14) refiere que *“las características claves de estas variaciones de impacto incluyen clase, casta, etnicidad, género, incapacidad, edad o estatus”* (Blaikie, 1996). Esto último a su vez deriva en que la noción de vulnerabilidad claramente puede ser medible y cuantificable, expresándose en varios niveles.

Con lo expuesto anteriormente en este trabajo proponemos entender la vulnerabilidad de las poblaciones como el resultado de los procesos sociales que se desarrollan en las áreas propensas a la ocurrencia de desastres, dichos procesos se encuentran ligados a la

fragilidad, la susceptibilidad y la falta de resiliencia de la población ante distintos tipos de amenazas, las cuales han sido registradas a lo largo del tiempo.

2.3. Desastres y amenazas

Siguiendo a Vargas (2002), un desastre representa un escenario de daño severo que perturba la estabilidad y las condiciones de vida en una población, como resultado de la existencia de una fuerza capaz de generar un peligro (es decir una amenaza). El daño que causará un desastre dependerá de la capacidad de los elementos del sistema para protegerse de las amenazas y su habilidad de recuperación de sus efectos.

Según Vargas (2002), los desastres se clasifican según su origen o tipo de amenaza en desastres naturales o socio-naturales, y desastres antrópicos y sociales. Dentro de los primeros podemos encontrar tres tipos: los geográficos y geotectónicos, como deslizamientos y los aluviones; los meteorológicos, entre ellos tenemos a las tormentas y los huracanes; y finalmente los tectónicos o geológicos, dentro de este grupo están los terremotos, los cuales pueden ser tsunami-génicos o no tsunami-génicos.

En la clasificación de los desastres antrópicos se puede mencionar la guerra y la delincuencia, las cuales generan violencia y desplazamientos de la población; la exclusión humana, que genera pobreza; los accidentes y el manejo de los recursos; y los desechos. Todos estos generan pérdida de la democracia y crisis económico-políticas.

Una amenaza está representada por la probabilidad de que se dé un evento adverso, este puede ocurrir en un lugar, con una intensidad y duración determinadas (Glave 2009; García Acosta 1996). Las amenazas pueden ser naturales, cuando la energía amenazante proviene de una fuerza propia de la naturaleza (Mokdad, 2005), o de origen antrópico, cuando sus causas involucran la participación del hombre (Lavell, 1996).

Vargas (2002) menciona que entre las consecuencias de los desastres se alteran los cuatro componentes principales del ecosistema: la vida humana (pérdida de vidas humanas), la

vida no humana (pérdida de vidas animales), el medio físico natural (a través del deterioro de suelos y aguas), el medio físico construido (a través del daño a la infraestructura). Además del daño a los elementos esenciales del ecosistema se daña también la relación entre ellos.

En este trabajo se define la amenaza como la ocurrencia de una condición física, manifestada a través de un fenómeno natural de origen tectónico y geológico, que genera consecuencias no deseables o daños sobre la población analizada, provocando un impacto sobre sus medios de vida y el ambiente en general.

2.4. Vulnerabilidad socio demográfica y tsunamis.

Castillo et al (2013), indican en su trabajo que la pobreza, sumado a otros factores como el nivel de escolaridad, entre otros, multiplican la vulnerabilidad de la población ante la ocurrencia de tsunamis. Concluyen que los sectores más frágiles de la población se encuentran conformados por una sociedad muy deteriorada.

Los bajos niveles de escolaridad causan que la población no solo desconozca la historia de los desastres que han afectado a una localidad, sino que también desconozcan los protocolos de evacuación al momento de ocurrir un desastre. Si bien en el Ecuador los tsunamis no se han presentado de manera frecuente, su ocurrencia es un riesgo latente debido a su ubicación geográfica sobre el cinturón de fuego del Pacífico. El desconocimiento de las rutas de evacuación y de los programas de prevención vuelven aún más vulnerables a las poblaciones asentadas en el perfil costero norte del Ecuador.

Barrenechea (2016), indicó en su trabajo que la proximidad de las viviendas al perfil costero es un factor de riesgo que incrementa la vulnerabilidad de la población ante la ocurrencia de tsunamis, en conjunto con la topografía característica de la región. En el caso de Ecuador su perfil costero está formado en su mayoría por planicies y las elevaciones son de escasa altura.

2.5. Vínculos entre las dinámicas demográficas, la vulnerabilidad social y el riesgo de desastres.

El vínculo entre la dinámica demográfica y el riesgo de desastre es un tema al que cada vez se presta mayor atención en los estudios sociales. El crecimiento de la población y las actividades económicas han sido reconocidos como unos de los factores más influyentes en el aumento de la vulnerabilidad a desastres (Blaikie, 1996).

El Fondo para la Población de las Naciones Unidas [UNFPA, por sus siglas en inglés] (UNFPA, 2012) admite que la base poblacional y sus dinámicas ejercen un doble rol sobre el riesgo de desastre. Por una parte, el volumen y distribución de la población en las áreas de riesgo, junto a la vulnerabilidad, determinan el nivel de exposición al riesgo. Por otro lado, la evolución del crecimiento poblacional y su distribución en el espacio representan determinantes de la futura exposición al riesgo de la población. Sumado a ello, las actividades económicas y los modelos de consumo generan cambios en el medio ambiente que contribuyen a las modificaciones en la frecuencia y magnitud de los eventos de origen hidrometeorológico.

El conocimiento de la dinámica demográfica y sus escenarios futuros, a través de las proyecciones de población, permiten conocer la evolución demográfica para el diseño de estrategias correctivas en materia de ordenamiento territorial y permite de esa manera, anticiparse y disminuir los niveles de exposición al riesgo.

El cambio demográfico, a través del crecimiento de la población, y el aumento de las actividades humanas, tiene un efecto significativo sobre el ecosistema que guarda un correlato con el aumento de la exposición y de la vulnerabilidad al impacto de las amenazas naturales. Pero, tal como afirman las Naciones Unidas (2012), esa interrelación no es estática, sino que la situación actual es el resultado de décadas de evolución de procesos demográficos, sociales y económicos y esas tendencias van a definir la situación futura.

Uno de los aspectos de la interacción entre la población, la demografía y los desastres tiene que ver con el horizonte temporal. Un corte transversal en el tiempo, volumen, localización de la población, estructura por edad y sexo, composición de los hogares, características habitacionales y otras variables demográficas representan insumos esenciales para construir perfiles de vulnerabilidad para la formulación de medidas de prevención inmediatas.

A mediano y largo plazo, los cambios de la dinámica poblacional van a determinar un nuevo volumen, no sólo en el plano de la planificación y de las políticas de gestión del riesgo, sino que también representarán un nuevo volumen, composición y distribución en el espacio físico, que define nuevos perfiles de vulnerabilidad que cambiarán constantemente (UNFPA, 2012).

Rodríguez Vignoli (2000) ha señalado que las características y la trayectoria sociodemográfica de una comunidad son determinantes para el desempeño de todos sus habitantes en el contexto social, económico y político en el que se desarrollan como ciudadanos. Así también, el autor sostiene que es posible establecer una dinámica demográfica de los grupos poblacionales más vulnerables, que se caracteriza por indicadores de mortalidad y de fecundidad que exceden ampliamente los promedios, siendo una expresión del rezago transicional de estas comunidades que se manifiesta en la sobre mortalidad y la sobre fecundidad.

Esto se genera porque los patrones de fecundidad y mortalidad difieren las poblaciones más y menos pobres; debido a que ambas variables suelen tener intensidades más altas entre los más pobres. Por ello se plantea que el rezago en la transición demográfica suele caracterizar a los pobres (Paz, 2004). En este mismo sentido, también pueden sugerirse otros hallazgos demográficos consistentes con: patrones de localización territorial periférica, patrones reproductivos precoces e índices de dependencia más altos, entre otros. Esta dinámica configura una fuerza generadora de vulnerabilidad social en sí misma y contribuye a la reproducción intergeneracional de la pobreza.

En resumen, el aporte de la demografía hacia el estudio de la vulnerabilidad social y demográfica, frente a los desastres, brinda numerosas oportunidades y nuevos desafíos, ya que el potencial del análisis aún no está del todo integrado al estudio de la gestión del riesgo de desastres (UNFPA, 2012). Así mismo, el análisis de las tendencias demográficas y sus determinantes permitiría establecer mejor los esfuerzos en la planificación de situaciones futuras, en virtud de que las proyecciones brindan una base confiable para poder orientar planes con visión prospectiva.

Los desastres y sus impactos económicos, sociales y demográficos representan un inconveniente para el desarrollo de las pequeñas comunidades, también son un elemento de estudio de la vulnerabilidad, la pobreza y la desigualdad. En ese sentido el rol de la demografía en su estudio y en la prevención resulta fundamental para integrar herramientas de gestión de riesgos a las de análisis demográfico (Bidegain, 2014).

Desde una concepción holística y global, se contribuye con otras definiciones acorde con el objeto de estudio de este trabajo investigativo. En tal sentido, podríamos definir que los desastres son eventos socioambientales resultantes de la construcción social del riesgo; mientras que a los desastres naturales los entendemos como fuerzas internas que provienen de la tierra y se presentan de forma repentina (como los terremotos y tsunamis). Finalmente definimos la vulnerabilidad como la afectación generada por un evento natural sobre un organismo vivo, susceptible a sufrir alteraciones por su exposición, fragilidad y resiliencia.

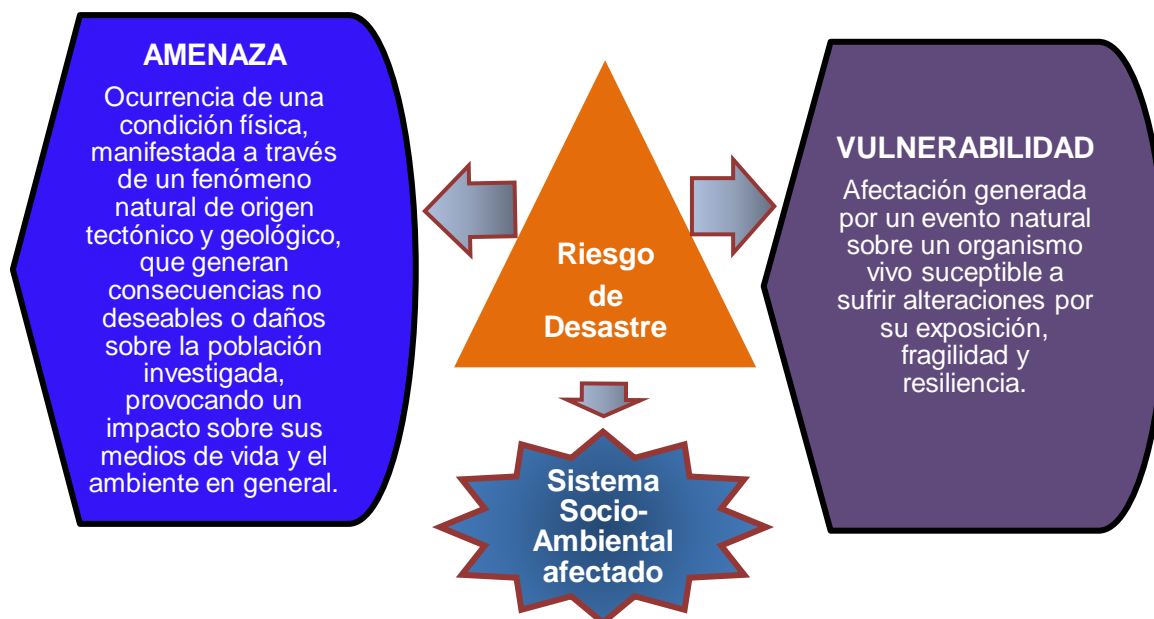


Figura 7. Esquema de Concepción Global del Riesgo de Desastre, Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con Wilcheux (1998), el riesgo de desastres resulta de una construcción social, que se encuentra relacionada con la posibilidad de que se generen pérdidas o daños que afecten a una población, los ecosistemas que le sustentan o sus medios de vida, como resultado de la convolución o mutuo condicionamiento entre amenaza y vulnerabilidad.

La ocurrencia de eventos en la que los niveles de impacto a una población a través de daños y pérdidas comprometan seriamente el funcionamiento del sistema socioambiental afectado, se considera un riesgo de desastre (Figura 7), ya que coinciden condiciones de amenaza y vulnerabilidad, de lo contrario es solo riesgo.

Los procesos de gestión de riesgo de desastres consisten en implementar prevención y mitigación, por lo que es necesario visualizar las situaciones concretas y reales de afectación a la comunidad, los medios de vida y los ecosistemas, teniendo una disminución de los niveles de daños probables con una capacidad de respuesta y recuperación al sistema socioambiental afectado.

2.6. Afectaciones de población y su capacidad de respuesta, basado en indicadores, costos de desastres, desarrollo sostenible y gestión de riesgo de desastres

El perfil costero sur oriental de la cuenca del Pacífico, corresponde a las costas de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, esta zona se ve constantemente afectada por movimientos telúricos, que dejan graves afectaciones a las poblaciones asentadas sobre ellas, debido a la subducción o hundimiento de la placa de Nazca por debajo de la placa Continental (Aguiar et al, 2009), evidenciadas a través de registros sociohistóricos en toda la región.

Luego de la ocurrencia del desastre natural del 16A, fue más complicado alcanzar un desarrollo sostenible, debido a que la catástrofe local a nivel país, generó una erosión del progreso logrado en el desarrollo de las localidades afectadas. Se observó que en donde más expuesta esté la población a los desastres, es más vulnerable e incrementa un efecto cascada o sistemático en los sistemas socioambientales, los cuales involucran los sistemas humanos, económicos, políticos y ambientales, y son difíciles de prever.

Por otro lado, las nociones de respuesta y de resiliencia, son las que se han utilizado para expresar lo opuesto a la vulnerabilidad. La respuesta supone el establecimiento de servicios lo más eficaces y eficientes posibles, para hacer frente a una amenaza o a una situación de crisis, ponen énfasis en el área de salud y cobertura de requerimientos de la población para la subsistencia. Por su parte, la resiliencia manifiesta la habilidad, de una población expuesta a una amenaza en minimizar los daños para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, provocando que la población esté mejor preparada, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas (UNDRR, 2010).

Sin embargo, la noción en la que una sociedad es capaz de prevenir, evitando la generación de condiciones propicias al advenimiento de un fenómeno capaz de provocar daños, no se encuentran definidos de forma concisa en los conceptos anteriores, Los términos que manifiestan esas fortalezas son capacidad y capacidad de respuesta.

Entonces, se define a la capacidad como la característica y disponibilidad de recursos de una población que se administran para la lograr los objetivos acordados. Capacidad de respuesta es la habilidad, de la población, de manejar sus recursos y adquirir pericias para gestionar un desastre (UNDRR, 2010).

Para analizar la vulnerabilidad de la población se hace uso de indicadores asociados a la vulnerabilidad de la población ante desastres, entre los cuales se tiene a la población total, que es un indicador descriptivo que ofrece una clara apreciación de la composición demográfica del área analizada; mientras que, la densidad de la población es un indicador que permite observar la concentración o dispersión de la población en un territorio frente a la posibilidad de la ocurrencia de eventos catastróficos. Por otro lado, la variación relativa es un indicador útil para comprender la dinámica demográfica y la tendencia con respecto al crecimiento de la población (Geldestein, 1997).

Adicionalmente, tenemos el índice de necesidades básicas insatisfechas, el cual es un indicador de la cantidad de hogares que tienen sus necesidades básicas insatisfechas, proporciona datos más estables sobre las carencias de un hogar y sus miembros, definiendo así al grupo peor posicionado en la sociedad (Geldestein, 1997).

Entre otros índices, que permiten analizar ciertas aristas de la vulnerabilidad, tenemos el de costos por desastres; y el de número de desastres, personas muertas y afectadas por tipo de desastres. El primero es un indicador que muestra los datos de todos los daños y pérdidas económicas relacionadas, directa o indirectamente, con nueve eventos naturales extremos y desastres, que se encuentran clasificados en dos grupos de acuerdo con CEPALSTAT [UNIDAD ESTADÍSTICA DE CEPAL] los geofísicos, en donde se incluyen a los terremotos, las erupciones volcánicas; y los relacionados con el cambio climático, en el que se incluyen las tormentas, inundaciones, desplazamientos de masa húmeda, temperaturas extremas, sequías e incendios (CEPAL, 2021).

Por otro lado, el índice de número de desastres, personas muertas y personas directamente afectadas por tipo de desastre presenta información sobre los eventos incluidos en las categorías descritas anteriormente (CEPAL, 2021).

El índice de desastre local (IDL) permite analizar tanto la incidencia como la uniformidad de la distribución de los efectos asociados a los desastres naturales locales, permitiendo

explicar el peso relativo y la persistencia de los efectos causados por los diferentes fenómenos que generan desastres. Aporta con una perspectiva de la problemática del riesgo social y ambiental que se origina a partir del acontecimiento de estos tanto a nivel nacional como provincial; afecta, principalmente, a los estratos socioeconómicos más frágiles de la población y provocan un efecto altamente perjudicial para el desarrollo del país (BID, 2018).

El IDL está construido en función del cálculo y adición de tres subindicadores obtenidos a partir de la recopilación del levantamiento *in situ* del 16 A, basado en las cifras de la cantidad personas fallecidas (K), la cantidad de personas afectadas (A) y el total de pérdidas económicas (L) causadas por cuatro tipos de eventos (e) genéricamente denominados: deslizamientos y flujos, fenómenos sismotectónicos y tsunamigénicos, inundaciones y tormentas, y otros (BID, 2018). Es necesario indicar que el presente trabajo se enfocó en el tipo de evento correspondiente a los fenómenos sismotectónicos y tsunamigénicos.

CAPÍTULO III

3. Metodología para el Análisis de Vulnerabilidad de Poblaciones ante Sismos-tsunamigénicos

3.1. Descripción del Área de Estudio

El área de estudio corresponde a la zona norte del perfil costero ecuatoriano, el mismo que se encuentra ubicado en la Región Costa del Ecuador, compuesto por el borde costero de las provincias de Esmeraldas y Manabí, en el cual se encuentran la mayoría de los centros turísticos del perfil costero ecuatoriano, así como uno de los puertos comerciales más importante del país.

3.2. Fuentes de Información

Para la elaboración del presente trabajo se hizo uso de las siguientes bases de datos:

1. I Censo Poblacional: este fue el primer censo llevado a cabo en el país. Fue elaborado por la Dirección de Estadísticas y Censos del Ministerio de Economía el 29 de noviembre de 1950. Para llevar a cabo este censo la Dirección de Estadísticas y Censos usó la metodología del censo de derecho.

2. II Censo Poblacional y I de Vivienda: Para llevar a cabo este censo fue necesaria la creación de la Comisión Técnica de los Censos Nacionales, la misma que usó la metodología de censo de hecho para levantar la información. En este censo ya se contó con una cartografía censal a nivel nacional, sin embargo, esta fue generada a partir levantamientos topográficos y se realizó el 25 de noviembre de 1962. De este censo se tomó la variable de población total, segregado por provincias, de la cual se seleccionó la población de las provincias de Esmeraldas y Manabí para analizar el comportamiento de la población en el norte perfil costero ecuatoriano y sirve como aporte para generar la tasa de crecimiento poblacional con la cual se estimó las poblaciones posiblemente asentadas en la ocurrencia de los sismos tsunamigénicos de 1906, 1933, 1942 y 1958.

3. III Censo Poblacional y II de Vivienda: Este censo fue llevado a cabo por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), mismo que fue creado en 1970. Este instituto usó la metodología de censo de hecho para realizar este censo y se ejecutó el 8 de junio de 1974. De este censo se tomó la variable de población total, segregado por provincias, de la cual se seleccionó la población de las provincias de Esmeraldas y Manabí para generar la estimación de las poblaciones posiblemente asentadas en la ocurrencia del sismo tsunamigénico de 1979.

4. IV Censo Poblacional y III de Vivienda: Este censo fue realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos el 28 de noviembre de 1982, en el cual también se utilizó la metodología de censo de hecho, siendo establecida esta metodología como un estándar para la realización de los siguientes censos. De este censo se tomó la variable de población total, segregado por provincias, de la cual se seleccionó la población de las provincias de Esmeraldas y Manabí para analizar el comportamiento de la población en el norte perfil costero ecuatoriano y sirve como aporte para generar la tasa de crecimiento poblacional con la cual se estimó las poblaciones posiblemente asentadas en la ocurrencia del sismo tsunamigénico de 1979.

5. V Censo de Población y el IV de Vivienda: Este censo fue realizado por el INEC el 25 de noviembre de 1990. De este censo se tomó las variables de población total y de población total agrupado por grupos quinquenales y por género. Ambas variables fueron segregadas por provincias, de las cuales se seleccionó la población de las

provincias de Esmeraldas y Manabí. La primera variable se usó para para generar la estimación de las poblaciones posiblemente asentadas en la ocurrencia del sismo tsunamigénico de 1998, mientras que la segunda se usó para generar pirámides poblacionales.

6. VI Censo de Población y V de Vivienda realizado el 25 de noviembre de 2001 por el INEC. De este censo se tomó las variables de población total y de población total agrupado por grupos quinquenales y por género. Ambas variables fueron segregadas por provincias, de las cuales se seleccionó la población de las provincias de Esmeraldas y Manabí. La primera variable se usó para para analizar el comportamiento de la población en el norte perfil costero ecuatoriano y sirve como aporte para generar la tasa de crecimiento poblacional con la cual se estimó las poblaciones posiblemente asentadas en la ocurrencia de los sismos tsunamigénicos de 1998 y 2016, mientras que la segunda se usó para generar pirámides poblacionales.
7. VII Censo de Población y VI de Vivienda: Este censo fue llevado a cabo por el INEC en el 2010. Al momento de realizar esta investigación era el último censo publicado, por ende, corresponde a la información más actualizada publicada por una fuente oficial nacional. De este censo se tomó las variables de población total y de población total agrupado por grupos quinquenales y por género. Ambas variables fueron segregadas por provincias, de las cuales se seleccionó la población de las provincias de Esmeraldas y Manabí. La primera variable se usó para para generar la estimación de las poblaciones posiblemente asentadas en la ocurrencia del sismo tsunamigénico de 2016, mientras que la segunda se usó para generar pirámides poblacionales. Adicionalmente se hizo uso de las variables de tipo de vivienda, condición de ocupación de la vivienda y material predominante de las paredes exteriores de la vivienda para determinar el tipo de infraestructura de las viviendas según el estado de estas. La variable procedencia del agua recibida en la vivienda para determinar la presencia de disponibilidad de agua según el tipo de infraestructura, mientras que, la variable de disponibilidad de energía eléctrica ayudó a definir el tipo de energía eléctrica según el tipo de infraestructura. Las variables de disponibilidad servicio de teléfono celular en el hogar, disponibilidad de servicio de internet en el hogar, disponibilidad de computadora en el hogar, disponibilidad de servicio de televisión por cable permitieron determinar la disponibilidad de servicios en los hogares.

8. Encuesta de Condiciones de Vida 2013 - 2014: La Encuesta de Condiciones de Vida fue elaborada por el INEC, el periodo comprendido entre los años 2013 y 2014 corresponde a la sexta ronda de encuestas y sus resultados fueron publicados a comienzos del 2015. De esta encuesta se consideraron los siguientes indicadores:

- Vivienda y Hogar: De este indicador se tomó las variables de Tenencia de Vivienda, Tipo de Vivienda, Vías de Acceso a las Viviendas, Alumbrado de Red Pública por Hogar, Eliminación de Basura por Hogar, Forma de Obtención de Agua por Hogar, Servicios Básicos por Hogares.
- Miembros del Hogar: De este indicador se tomó las variables de Población por sexo, Población por Grupo de Edades Quinquenales, Discapacidad, jefe de Hogar por Sexo, Jefe de Hogar por Grupo de Edades Quinquenal, Jefe de Hogar por Estado Civil.
- Hábitos, prácticas y usos del tiempo: De este indicador se tomó las variables de Tipos de TIC's por población de doce años y más, Poseen Cuenta de Red Social según Área de Residencia por Población de quince años y más, Tipo de Red Social, Tiempo dedicado por Semana a Distintas Actividades por Población de doce años y más.
- Educación: De este indicador se tomó las variables de Nivel de Instrucción según Población Mayor a cinco años y más, Nivel de Instrucción del jefe de Hogar, Asistencia a Cursos de Capacitación, Pago algún dinero por cursos.
- Negocios del Hogar: De este indicador se tomó las variables de Tenencia de Negocios según el Sexo del jefe de Hogar, Hogar que posee Negocios (Motivo): Por ser Independiente o Por Completar Ingreso Familiar.
- Pobreza y Desigualdad: De este indicador se tomó la variable de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI⁴) según área de Residencia.

9. Mapas para determinar la caracterización geográfica de las poblaciones vulnerables en el perfil costero:

- Mapa de sismicidad Histórica del Ecuador, tomado de Aguilar et al (2016).

4 NBI: La pobreza medida por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), es una medida de pobreza multidimensional desarrollada en los 80's por la Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL). El método abarca cinco dimensiones que son: Capacidad económica, Acceso a Educación Básica, Acceso a Vivienda, Acceso a Servicios Básicos y Hacinamiento. (INEC).

<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/pobreza-por-necesidades-basicas-insatisfechas/>

- Mapa de Nivel de Amenaza Sísmica y de Tsunamis, Mapa de Jerarquía de Asentamientos Humanos, Mapa de Playas de Alta Ocupación, los cuales fueron elaborados por la Secretaría Nacional Planificación y Desarrollo (Senplades, 2016)
 - Mapas de Inundación de Esmeraldas, Crucita y Bahía de Caráquez, los cuales fueron elaborados por el Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR).
 - Mapas de Puntos de Encuentro por Localidad (Se tomó las localidades de Pedernales, Manta, Cojimíes y Muisne) elaborados por la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR)
10. Base de datos de defunciones registradas en la catástrofe del 16A generada por el INEC, la misma que se usó para determinar el número de defunciones por localidad y cuál fue su nivel de instrucción. De esta base se tomó las variables de Sexo, Edad al Fallecer, Estado Civil, Nivel de Instrucción de Fallecido y Lugar de ocurrencia del Fallecimiento.
11. Base de datos Banco Interamericano de Desarrollo (BID), de la misma que se tomó las variables de números de fallecidos por tipo de evento, número de afectados por tipo de evento, pérdidas económicas por tipo de evento.
12. Base de datos a través del levantamiento in situ post catástrofe de damnificados y vivienda, en el cual se levantó información de variables de Sexo, Edad, Estado Civil, Número de Miembros Familiares, Tipos de Viviendas según Material Predominante, Estado de Vivienda según Material Predominante, Damnificados que albergan, Ubicación de Albergues de Damnificados, Uso de Internet antes del Terremoto, Lugares de Uso de Internet Post Terremoto, Estado de la Comunicación Después del Sismo, Percepción del Tiempo de Movilización Después del Terremoto, Tipo de Infraestructura de los Trabajos, Tipos de Bienes según Área Laboral, Estado de Bienes en Área Laboral, Capacidad Operativa del Trabajo. Adicionalmente se realizó un test psicosocial a las personas que se encontraban en el lugar de la catástrofe al momento de realizar el levantamiento antes mencionado.
13. Imágenes satelitales obtenidas de Google Earth correspondientes al área de Pedernales en distintos momentos (2015, 2016 y 2020)

Para visualizar la afluencia de población en el país se analizó mapa de Playas de Alta Ocupación difundido por Ministerio de Turismo y Ministerio de Medio Ambiente, fue elaborado por SENPLADES al igual que el mapa de jerarquía de asentamientos humanos.

Por otro lado, los mapas de puntos de encuentro generados y difundidos por la Secretaría de Gestión de Riesgos son destinados a minimizar el tiempo para una evacuación segura al momento de ocurrir algún desastre.

En este trabajo se hace una comparación entre imágenes satelitales pre-catástrofe versus post-catástrofe, con el fin de poder observar el cambio drástico de las imágenes, luego de un suceso de gran magnitud. Otras fuentes se seguirán mencionando, a medida que se desarrollan los objetivos planteados.

3.3. Construcción Metodológica

Para dar cumplimiento con el primer objetivo de este trabajo investigativo, fue necesario describir la población vulnerable, su ubicación geográfica e infraestructura. Para esto se realizó una caracterización demográfica y geográfica de las poblaciones asentadas en el perfil costero norte del Ecuador. Por lo cual se consideró trabajar con información relacionada pre-catástrofe del 16A, la misma que consistió en utilizar los resultados del censo poblacional y vivienda 2010 (INEC), adicionalmente también se usó la encuesta de condiciones de vida 2014 (ECV).

Al recopilar, procesar y analizar la información, se seleccionó indicadores de aspectos sociodemográficos previos a una situación de desastre, los indicadores de mayor incidencia a denotar son:

- Los registros sociohistóricos en toda la Región del Pacífico, en donde se analizó la ocurrencia de eventos sísmicos tsunamigénicos más destructivos según la magnitud y víctimas mortales.
- Los indicadores demográficos se obtuvieron de los censos poblacionales del país, los cuales fueron publicados por el INEC. De estos indicadores se tomaron las variables de población total por provincia, por género y por edad, densidad de población.

Adicionalmente, se observó la variación relativa de la población en los distintos periodos de los censos poblacionales del Ecuador (INEC). Esto se realizó a través de la construcción de pirámides poblacionales con el objetivo de analizar el comportamiento de población por grupos etarios de la región costera norte utilizando los tres últimos censos.

Otro indicador que se analiza es la tasa de crecimiento poblacional⁵ entre los censos de 1950 al 2010, con el fin de identificar el comportamiento de las poblaciones asentadas en zonas de riesgo con afectaciones directas por eventos naturales, y la estimación de las poblaciones más próximas a la ubicación del epicentro registrado históricamente.

En el presente trabajo se propone un nuevo enfoque para el indicador de la tasa de mortalidad. El cual consiste en usarla como un índice para medir la proporción de personas fallecidas debido a la ocurrencia de sismos tsunamigénicos. Esto permite tener una comprensión más clara de cómo afecta este tipo de catástrofe a la población asentada en el perfil costero, la fórmula utilizada se detalla a continuación:

$$m_{x\text{causacatástrofe}}^z = \frac{D_{x\text{causacatástrofe}}^z}{N^{dd-mm-z}} * 1000$$

Donde:

$m_{x\text{causacatástrofe}}^z$:

índice de mortalidad por causade ocurrenciadesismotsunamigénico en laño z

$D_{x\text{causacatástrofe}}^z$:

número de defunciones por causade ocurrenciadesismotsunamigénico en laño z

$N^{dd-mm-z}$:

población estimada en la fecha de ocurrenciadesismotsunamigénico en laño z

5 Tasa de crecimiento poblacional: Ritmo de crecimiento de la población en un periodo determinado, expresado en porcentaje. La Tasa de crecimiento media anual se basa en la hipótesis de que la población estudiada puede considerarse, durante el periodo de observación, como una población que expresa un crecimiento exponencial, es decir, crece conforme a la ley exponencial en función del tiempo. También se le denomina Crecimiento Geométrico. Cálculo: $r = ((10^{(\log(Pf/Pi))/t}) - 1) * 100$.

En donde: r= Tasa de crecimiento, Pi= Población inicial, Pf= Población final, t= tiempo en años.

Fuente: INEC

https://www.inec.gob.pa/redpan/sid/meta/META/Tasa_de_crecimiento_geom_trico.htm

Del último censo 2010 se analiza los tipos de asentamientos y el estado de los mismo según el material predominante, a fin de comprender las condiciones con las que contaban y estaban expuestas las poblaciones costeras antes de la catástrofe, así como la disponibilidad de servicios básicos (agua, electricidad, celular, internet, computador, tv por cable)

- Las condiciones de vida se analizan mediante otra herramienta que levantó información previa al desastre natural, siendo esta la encuesta de condiciones de vida (ECV2014). La misma que fue analizada por nivel de desagregación geográfica según zonas de planificación, en donde solo se escogen las zonas que hacen referencia a las provincias del área de estudio en esta investigación. Esto se hizo con el objetivo de obtener información intensiva sobre las principales variables asociadas al bienestar de los hogares. Es decir, indicadores sobre niveles de vida y bienestar de la población relacionado con los hábitos sociales, las relaciones con salud, educación y el entorno físico que transcurre en la vida cotidiana de la población como:
 - Tenencia de vivienda: propia, arrendada u otro.
 - Tipo de vivienda: Casa/Villa, Departamento en casa o edificio, Cuarto en casa de inquilinato, Mediagua, Otros.
 - Vías de acceso a las viviendas: Carretera/ Calle pavimentada o adoquinada, Empedrado, Lastrado/ Calle de tierra, otro.
 - Alumbrado público: si o no.
 - Eliminación de basura: Servicio Municipal, la entierran, otro.
 - Obtención de agua: Red pública u otro
 - Comunicación: Teléfono convencional, internet, tv por cable
 - Población discapacitada: si o no
 - Nivel de instrucción: Ninguna, primaria, secundaria, superior.

Al caracterizar la vulnerabilidad social con los indicadores demográficos se asocia la cantidad de personas potencialmente involucradas en la catástrofe del 16A y a la variación en el tiempo, esto tres indicadores demográficos se vinculan con la caracterización de la exposición a la cual estuvo sometida la población durante el sismo. Mientras que con los indicadores de condiciones de vida se vincula el índice de necesidades básicas

insatisfechas (NBI), como información para conocer el número de personas que representan la mayor pobreza, identificándolos como los posibles grupos poblacionales vulnerables ante las ocurrencias de catástrofes, por consecuencia de la ubicación y tipos de los asentamientos poblacionales en zona de riesgo.

Cuando se hace referencia a la caracterización geográfica, se cuenta con información geoespacial que presenta las características del perfil costero. Entre estas características tenemos la densidad poblacional, las zonas vulnerables, el nivel de amenaza sísmica / tsunamis por cantones costeros continentales y playas turísticas. Ello permitió una búsqueda exploratoria de patrones poblacionales “típicos” del área investigada, además de establecer relación entre los distintos elementos y visualizar esta parte del territorio de forma individual y/o combinada.

Esto se logró mediante el análisis de mapas de temáticos (mapas de inundación, mapas de vulnerabilidad de la población, etc.), como información cuantitativa relevante para el diagnóstico de las características de los grupos vulnerables. Los mapas temáticos fueron obtenidos de United State Geological Survey (USGS), Instituto Geográfico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN) y la Escuela Politécnica Nacional (EPN).

Adicionalmente, bajo el entorno SIG, haciendo uso de los softwares libres como Google Earth y QGIS, se estableció relaciones espaciales entre diferentes instantes de tiempo en un mismo lugar del área de estudio basado en la catástrofe del 16A. Se usó el criterio de clasificación por ser más pertinente en la comparación de los cortes generados entre años anteriores y post catástrofe, con el fin de contrastar las variaciones temporales y el proceso de recuperación de las zonas afectadas por la catástrofe. Esto permitió identificar las heterogeneidades respecto a la situación de vulnerabilidad del área de estudio en esta investigación.

Los parámetros de la fuente del sismo que determinan la generación y las características del Tsunami son: el momento sísmico, el mecanismo y profundidad focales. En la Tabla 1, se muestra las relaciones empíricas entre las magnitudes del sismo y las características del Tsunami, llegándose a observar que, para Tsunamis regionales, la magnitud debe ser mayor a 7.5Mw⁶. Para un Tsunami local, el sismo puede tener una magnitud de 6.5Mw. Es

⁶ Mw: Es la escala de magnitud de momento sísmico, la misma que mide la cantidad energía liberada durante la ocurrencia de un sismo. (Ministerio del Ambiente de El Salvador).

decir, las características del Tsunami en el campo lejano o cercano dependerán de la magnitud del sismo y del tiempo de viaje de las olas del Tsunami (Sulla W, 2016).

Tipo	Magnitud	Destrucción
a	$M > 7.8$	Tsunami destructivo en todo el océano.
b	$7.5 < M < 7.8$	Tsunami regional destructivo. Limitado a un radio de 1.000 km del epicentro.
c	$7.0 < M < 7.5$	Tsunami local destructivo. Limitado a un radio de 100 km del epicentro.
d	$M < 7.0$	Muy baja probabilidad de generación de Tsunami local destructivo.

Tabla 1

Tabla 1.- Magnitud del Terremoto y característica del Tsunami, Fuente: Sulla, W. (2016)

Luego del levantamiento de la información que se realizó describiendo la población pre-catástrofe, se llevó a cabo un análisis de vulnerabilidad estudiando las percepciones de las víctimas del sismo. Así se da cumplimiento al segundo objetivo de esta investigación, dando lugar a un análisis y evaluación de abordaje a nivel descriptivo-explicativo sobre el proceso del monitoreo de una población vulnerable ante eventos naturales extremos, observándose un impacto en las vidas humanas y su hábitat.

Su clasificación, de acuerdo con Jorge Vargas (2002), según el tipo de amenaza corresponde a desastres naturales, por provenir de un fenómeno natural tectónico y geológico. Es decir, que fuerzas internas de la tierra los generan ocasionando un impacto en el sistema socioambiental afectando a las poblaciones investigadas. Por lo que se levantó un monitoreo de las afectaciones que sufrieron las comunidades en lo referente a la infraestructura de viviendas, negocios y centros educativos. De igual manera, se hizo un monitoreo a la percepción del grupo poblacional más afectado psicológicamente ante las experiencias traumáticas frente a la problemática de un desastre natural por sismo-tsunamigénico en la zona de riesgo.

Para el análisis de las afectaciones de la población por el sismo del 16 de abril de 2016 (16A), se realizó un muestreo por conveniencia, es decir una técnica de muestreo no probabilístico y a la vez no aleatorio, la misma que se utilizó por la facilidad de acceso y la disponibilidad de las personas damnificadas para formar parte de la muestra, en donde no existen criterios que deban considerarse para que cada persona pueda ser entrevistada,

solo depende de cuan próximos y asequibles estuvieron las personas al levantar un monitoreo in situ en el lugar de la catástrofe sucedida en Ecuador. Para lo cual se construyó un cuestionario basado a partir de un formulario post terremoto en Chile 2010, elaborado por Fondo de Cooperación Chile y México. Este cuestionario fue utilizado para realizar el levantamiento de información en Chile luego del tsunami en el 2010. Las variables que se analizaron in situ post catástrofe 16A se pueden observar en el formulario que se encuentra en el Anexo 1. Estas variables se usaron para evaluar las características de la población que se encontró al momento en que se dio la catástrofe en el perfil costero norte ecuatoriano, como se enuncia en resumen a continuación:

- Sexo.
- Edad.
- Estado Civil.
- Número de Hijos.
- Tipo de Infraestructura: Vivienda, Negocio, centro educativo, Albergue.
- Lugar de vivienda o Albergue después del 16A.
- Servicios Básicos: agua, luz, teléfono, internet, alcantarillado .
- Ocupación principal.
- Capacidad operaria de la empresa o negocio donde trabaja.
- Capacidad de Comunicación.
- Ubicación durante el sismo.

Para elaborar el análisis de impacto psicosocial de la población afectada por el sismo del 16A, el mismo que abarca de manera subjetiva la salud psíquica y social de las personas afectada en la catástrofe, fue conveniente utilizar la experiencia vivida con el tsunami de Chile en el 2010, utilizando un formulario desarrollado con el fin de tener una percepción de las víctimas del sismo, con respecto al:

- Estrés psicológico, ansiedad y depresión
- Autoestima, autoeficacia
- Autonomía decisional

Para ello se analizó de forma general, abordar temas referentes a:

- Pensamientos o recuerdos dolorosos.
- Pesadillas o dificultad para conciliar el sueño.
- Sensaciones físicas: transpiración, temblores, palpitaciones, mareos, náuseas, diarrea.
- Problemas de salud: taquicardias, presión, diabetes, migrañas.
- Problemas mentales: dificultad de hacer las cosas de forma rutinaria o normal, estados de ánimo variables, crisis de ansiedad.

El formulario que se utilizó como base para generar la batería de preguntas, permitió el análisis psicológico de la población afectada por la catástrofe del 16A, fue una técnica considerada para observar hábitos, opiniones y puntos de vista sobre la catástrofe ocurrida y la percepción que tienen los sobrevivientes como se muestra en la Anexo 2.

Por último, resulta necesario mencionar que se solicitó el consentimiento informado de cada persona entrevistada que participó en el levantamiento de esta investigación, luego de informarse sobre los objetivos del estudio, los posibles logros que se esperan del mismo y la garantía de confidencialidad de su identidad. Este levantamiento de información permitió construir perfiles de vulnerabilidad de los habitantes ubicados en las zonas de riesgo ante fenómenos de esta naturaleza.

Durante el evento de la catástrofe muchas instituciones públicas nacionales (INEC/SENPLADES) e internacionales, como el Centro de Investigación de la epidemiología de los Desastres de CEPAL (CRED/CEPAL), aportaron en el levantamiento de información. La misma que fue usada para visualizar y analizar el impacto de la población con respecto al registro de víctimas y defunciones generadas. Instituciones como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), levantaron información para determinar los costos por el desastre del 16A.

El análisis para determinar un Índice de Desastres Locales se basó en los efectos sobre los daños y pérdidas, los sectores definidos son tres en esta parte del estudio: 1) el sector social, 2) el sector de infraestructura, y 3) el sector económico o productivo.

El primero de ellos comprende las viviendas, la infraestructura de salud, de educación, urbana (como parques y zonas recreativas de uso público), y los edificios públicos. El segundo incluye la infraestructura de transporte, comunicaciones, generación de energía eléctrica, agua y saneamiento; el tercero se refiere a las empresas, existe un cuarto sector

que es el medio ambiental que corresponde a los ecosistemas (Molina et al,2017), este último se lo menciona para considerar como parte de las recomendaciones políticas a generar ante las inexistencias de zonas que brinden seguridad como barreras naturales.

El índice de Desastres Locales se obtiene a partir de la suma de tres subíndices, los cuales son calculados para cada tipo de variable y se obtienen como

$$IDL_{(K,A,L)} = \left(1 - \sum_{e=1}^E \left(\frac{IP_e}{IP}\right)^2\right) \lambda_{(K,A,L)} \quad \text{donde} \quad IP_{(K,A,L)} = \sum_{e=1}^E IP_{e(K,A,L)}$$

Donde λ es un coeficiente de escalamiento e IP_e , es el índice de persistencia de los efectos (K, A, L) causados por cada tipo de evento e , los cuales han sido detallados en el capítulo anterior;

$$IP_{e(K,A,L)} = 100 \sum_{m=1}^M CL_{em(K,A,L)}$$

CL_{em} es el coeficiente de Localización de los efectos $X_{(K,A,L)}$ causados por cada tipo de evento e en cada localidad m del país

$$CL_{em(K,A,L)} = \frac{X_{em} X_{eC}}{X_m X_C} n_{(K,A,L)}$$

Donde los valores de la variable X en consideración, correspondiente a K, A o L, son:

X_{em} el valor de X causado por el evento e en la localidad m

X_m la suma total de X para todos los tipos de eventos considerados en la localidad m

X_{eC} el valor de X para el tipo de evento e en el país

X_C la suma total de X en todo el país y

n es la relación entre el total de tipos de eventos E y el total de localidades del país M , en las cuales se ha presentado algún efecto.

Es importante tener en cuenta que los índices y los coeficientes antes mencionados no se ven afectados por el hecho de que un país tenga un mayor número de desastres, localidades, tipos de eventos o un mayor territorio (Carreño et al., 2005).

Con la finalidad de darle contexto al IDL se ha creado un índice IDL'. Este índice cuantifica la cantidad de pérdidas a nivel de localidad para todos los eventos en el país.

$$IDL' = \frac{\sum_{i=1}^{M-1} q_i}{2 \sum_{i=1}^{M-1} p_i}$$

Donde:

$$q_i = \frac{Z_i}{Z_M}$$

Cuyos valores se obtienen de la siguiente manera,

$$Z_i = \sum_{j=1}^i X_{mL} m_j \quad y \quad Z_M = \sum_{j=1}^M X_{mL} m_j$$

La aplicación de esta ecuación requiere el ordenamiento previo de los valores de X_{mL} en forma descendente, manteniendo la correspondencia con la respectiva localidad m , y

$$p_i = \frac{N_i}{N_M}$$

Es la relación que resulta del número de orden de la localidad con respecto al total de las localidades del país (Carreño et al., 2005).

Al analizar los valores obtenidos del índice se tiene que, un mayor valor relativo del IDL significa una mayor regularidad de los diferentes tipos de eventos y la distribución de los efectos entre todas las localidades de un país, debido a los diferentes tipos de fenómeno que los originan. Cada IDL va de 0 a 100 y el IDL total es la suma de los tres componentes, lo que significa que varía de 0 a 300. Un valor menor (0-20) del IDL por cada tipo de efectos (fallecidos, afectados y pérdidas económicas) y para el IDL total entre 0 y 60 significa que existe alta concentración de desastres menores en pocas localidades y una baja distribución espacial de sus efectos entre las localidades donde se han presentado.

Mientras que valores medios (entre 20 y 50 por cada tipo de efectos y entre 60 y 150 para el IDL total) indica que la concentración de desastres menores y la distribución de sus efectos son intermedias y valores mayores (50 en adelante por cada tipo de efectos y 150 en adelante para el IDL total) muestran que la mayoría de los municipios están teniendo desastres menores y que sus efectos son muy similares en todos los municipios afectados. Esta última situación, cuando los valores son muy altos, refleja que la vulnerabilidad y las amenazas son generalizadas en el territorio. (Marulanda y Cardona, 2006).

De manera complementaria, se ha formulado el IDL' que da cuenta de la concentración de las pérdidas económicas agregadas a nivel municipal. Su valor ahora va de 0.0 a 1.0. A mayor IDL' mayor es la concentración de pérdidas económicas por desastres menores en muy pocos municipios. Este indicador refleja la disparidad del riesgo al interior de un país. (BID, 2018).

El índice de costo de desastres por el tipo de desastres presenta información sobre el valor de los daños y pérdidas económicas relacionados directa o indirectamente con eventos naturales extremos y desastres. Para calcular este índice se contabiliza el valor de todos los daños y pérdidas económicas relacionadas directa o indirectamente con desastres. El CRED contabiliza como desastre aquel evento que cumple al menos uno de los siguientes criterios: 10 o más personas consideradas muertas, 100 personas consideradas afectadas, declaración de estado de emergencia, solicitud de asistencia internacional Atendiendo a un criterio geográfico (CEPAL, 2021).

El índice de número de desastres, número de personas muertas y personas directamente afectadas por el desastre, presenta información sobre nueve eventos naturales extremos y desastres Los desastres se encuentran clasificados en cuatro grupos de acuerdo con el Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED). Estos grupos son: geofísicos (terremotos, erupciones volcánicas y desplazamientos de masa seca), meteorológicos (tormentas), hidrológicos (inundaciones y desplazamientos de masa húmeda) y climatológicos (temperaturas extremas, sequías e incendios), generando una asignación de un código único a cada evento, de esta forma se evita la múltiple contabilización de eventos (CEPAL, 2021).

Basado en la información levantada, y analizando que la cantidad de personas potencialmente expuestas es un dato de mucha utilidad al momento de planificar la acción en la emergencia y políticas preventivas, se da cumplimiento al tercer objetivo de esta investigación realizada, la misma que consiste en la recomendación de políticas ante catástrofes naturales tsunamigénicas.

Respecto al tercer objetivo, para determinar las recomendaciones de políticas para una población vulnerable ante catástrofes, se analizó los planes de ordenamiento territorial a nivel nacional y local de las zonas afectadas. También se examinó la normativa vigente en tema de construcción y buen vivir antes de la catástrofe del 16A. De igual manera, se revisó

las modificaciones realizadas a las mismas después de la catástrofe. Adicionalmente, se observó las capacidades de la comunidad post catástrofe a través de los programas servicio de prevención y salud pública.

Otros programas revisados fueron los de involucramiento interinstitucional de alerta temprana, así como los de planteamiento de auxilio y los planes de preparación ante un fenómeno destructor, entre otros. Es importante denotar que el evento del 16A no solo afectó a las provincias de Manabí y Esmeraldas, sino que, también afectó en menor intensidad al resto del país.

CAPÍTULO IV

4. Resultados

4.1. Caracterización demográfica y geográfica Pre-Desastre

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos conforme a los objetivos específicos planteados en esta investigación, para abordar la vulnerabilidad sociodemográfica ante sismos tsunamigénicos de la población, se consideró el estudio generado para el plan de contingencia frente a tsunamis, por la Secretaría de Gestión de Riesgo (SGR), Ministerio de Salud Pública (MSP), Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO), Ministerio de Educación (MINDEC), Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES), entre otras instituciones nacionales e internacionales, en donde se generó un plan con la finalidad de crear mecanismos de coordinación necesarios en caso de una emergencia de tsunamis.

Se realizó levantamiento de los registros sociohistóricos en toda la Región del Pacífico, de la cual se generó una base de datos cronológica estándar de tsunamis de campo lejano y cercano ocurridos en Ecuador desde 1586 al 2011 (ver ANEXO V), también se investigó y escogió los sismos más destructivos considerados así por la intensidad de la magnitud y el número de decesos, observar en la Figura 8.

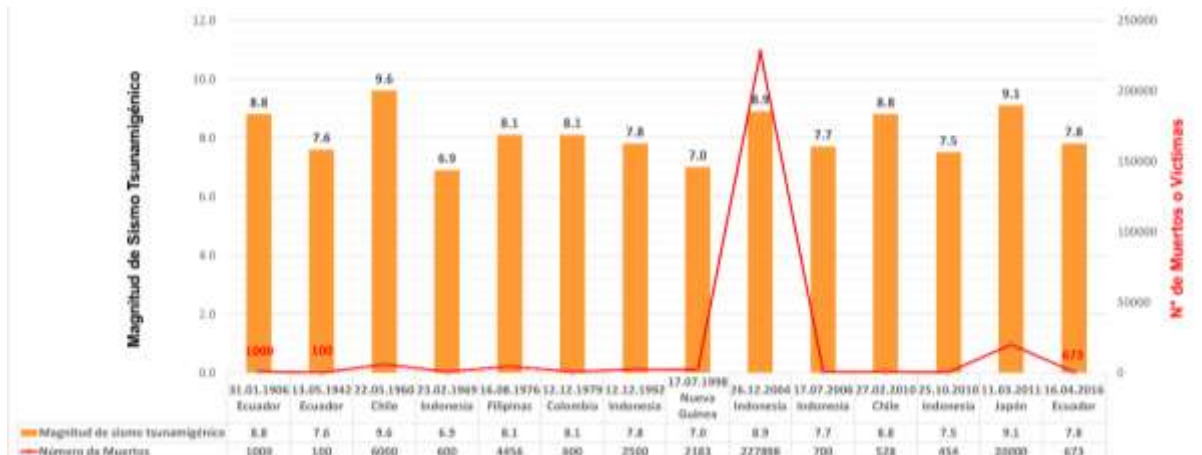


Figura 8. Histórico de Tsunamis más destructivos en el Cinturón de Fuego del Pacífico según Magnitud y número de muertos, Fuente: NOAA(2013), USGS(2016)

Además, se visualiza en un mapa los sismos más destructivos en los últimos veinte años en latino américa como se muestra en la Figura 9, pudiendo observarse que la última catástrofe del 2016 quedará registrada en la historia del Ecuador, dejando un precedente para la próxima respuesta ante un evento de esta naturaleza con la finalidad de estar mejor preparado.



Figura 9. Terremotos con más víctimas fatales en Latino América en los últimos veinte años, Fuente: Telesur, 2016

El Ecuador por estar ubicado en el Cinturón de Fuego del Pacífico, tiene la posibilidad de que exista una alta probabilidad de ocurrencia de afectar a las costas del país de forma catastrófica.

En los registros sobre sismos tsunamigénicos en el perfil costero norte del Ecuador, se puede observar que ha habido algunos eventos que han causado problemas de vulnerabilidad a las poblaciones expuestas, por estar asentadas en zona de riesgo, como se muestra en la Figura 10 a continuación:

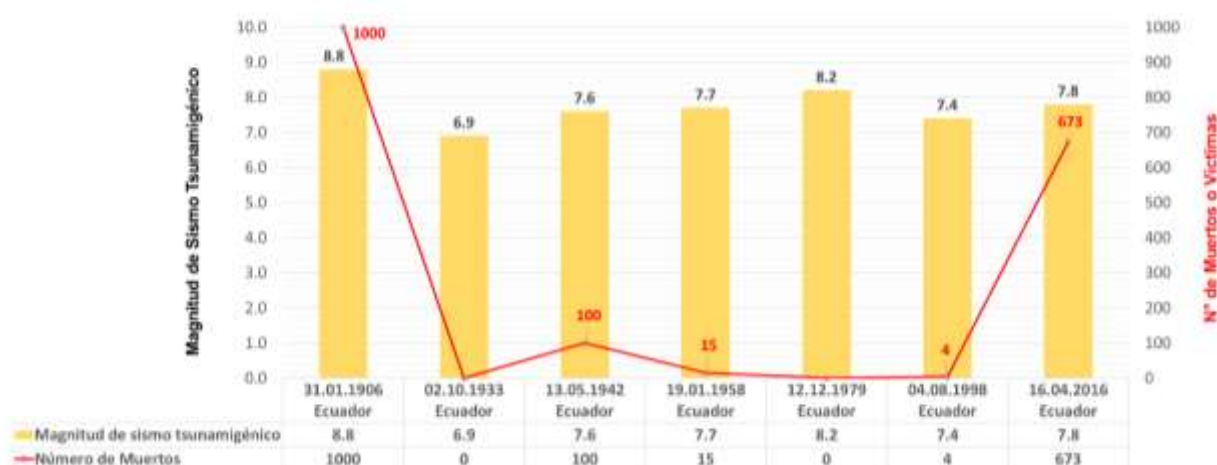


Figura 10. Número de Víctimas por Eventos Tsunamigénicos de mayor magnitud ocurridos en Ecuador, Fuente: NOAA (2013), USGS (2016).

Luego de visualizar el impacto y la vulnerabilidad de las poblaciones asentadas en el perfil costero norte del país, se realizó un abordaje sobre la demografía poblacional del Ecuador. En la Tabla 2, con los censos realizados por el INEC, se muestra la cantidad de población total acumulada asentada en el perfil costero norte, correspondiente a Manabí y Esmeraldas, en los años 1990, 2001 y 2010. En la tabla antes mencionada puede observarse que ha habido un aumento de habitantes hasta el intervalo quinquenal de 80 a 84 años, pero al comparar los últimos 30 años los adultos mayores de 85 años o más, registran una disminución en la población de estudio.

En el último censo poblacional las personas de más de 65 años representan el 6.13% de la población asentada en el perfil costero norte. En caso de tener una emergencia por amenaza natural, puede observarse según el porcentaje antes mencionado, que se tiene pocos adultos mayores para movilizar y agilizar el traslado a zonas seguras.

POBLACIÓN ACUMULADA TOTAL DEL
PERFIL COSTERO NORTE
(MANABI – ESMERALDAS) POR AÑOS CENSALES

GRUPOS DE EDAD	<u>1990</u>	<u>2001</u>	<u>2010</u>
0-4	189,289	184,228	203,979
5-9	193,348	186,552	218,534
10-14	188,412	186,568	217,547
15-19	149,022	160,138	191,270
20-24	122,766	145,225	161,354
25-29	98,028	116,637	147,140
30-34	83,733	107,583	132,285
35-39	72,441	94,377	119,703
40-44	55,972	82,659	105,569
45-49	42,756	67,684	93,881
50-54	38,784	57,493	78,009
55-59	27,463	40,626	66,968
60-64	25,174	36,480	51,002
65-69	16,520	30,466	39,597
70-74	13,502	23,805	31,505
75-79	8,800	18,042	19,685
80-84	6,743	12,388	13,699
85-89	3,145	8,752	7,498
90-94	1,656	6,107	3,139
95+	1,001	5,438	1,508
TOTAL	1'338,555	1'571,248	1'903,872

Tabla 2. Datos Censales de 1990 al 2010 por Grupo de Edades Quinquenales del perfil costero norte (Manabí y Esmeraldas). Fuente: INEC. Elaboración: Autor.

En la Figura 11, se muestra las pirámides de edades de los últimos tres censos registrados por el INEC. Estas pirámides fueron calculadas del acumulado del total poblacional por grupo de edades y por género de las zonas o provincias que corresponden al Perfil Costero Norte, en donde se observa una disminución entre un censo y otro en los primeros intervalos de edades, notándose en el censo del 2010 que ha habido una considerable disminución en la población más joven asentada en la base piramidal, lo que demuestra el inicio de un cambio de la estructura demográfica o proceso de envejecimiento, durante los últimos 30 años.

En la caracterización demográfica del último censo 2010 para el perfil costero norte, se observa que la población joven tiene una reducción de la base piramidal entre los 0 a 4 años, mientras que existe un aumento en el envejecimiento de la población entre 80 años y más.

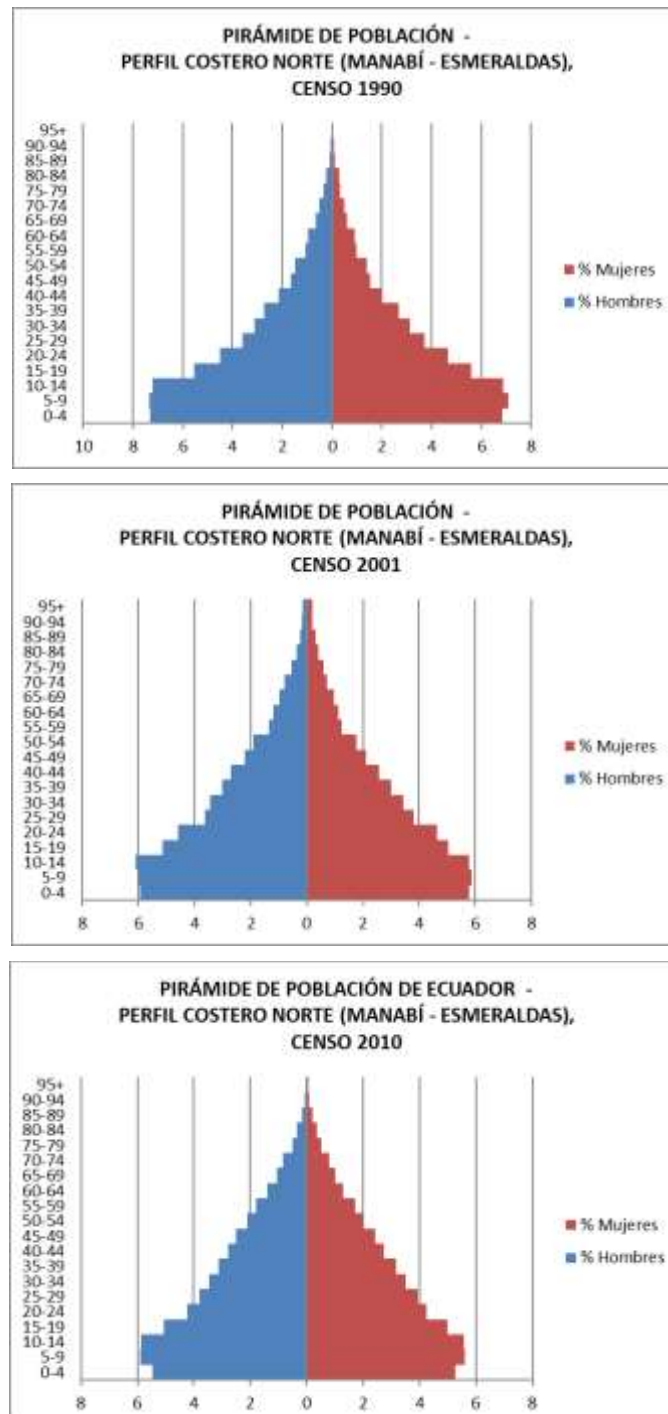


Figura 11. Pirámides poblacionales del perfil costero norte (Manabí – Esmeraldas).
Fuente: censo poblacional 1990 al 2010. Elaboración: Autor

Se calculó la tasa de crecimiento poblacional con los censos desde 1950 al 2010, y luego se identificó los intervalos decadales en donde se registraron sismos tsunamigénicos siendo estos los años 1958, 1979 y 1998.

El periodo censal del 2001 al 2010, registra un aumento en la tasa de crecimiento poblacional de 2.15%, es decir, un incremento del asentamiento de la población en las zonas con afectaciones directas a eventos naturales, dichas zonas corresponden principalmente la provincia de Manabí y Esmeraldas, como se observa en la Figura 12.

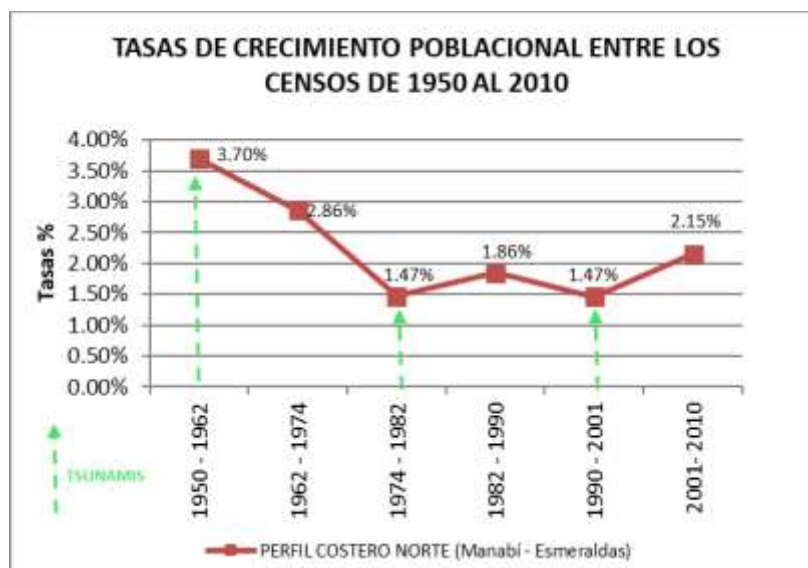


Figura 12. Tasa de Crecimiento poblacional entre los censos de 1950 al 2010 y ubicación eventos naturales en el país. Fuente: INEC, Elaboración: Autor.

El cálculo realizado anteriormente, es importante para estimar aproximadamente la cantidad total de la población asentada ante las ocurrencias dadas del sismo tsunamigénico en cada año. En la Tabla 3 se muestran los datos clasificados de dos formas, como ESTIMADO o CENSO.

En la columna de DATO FUENTE, cuando registra la palabra ESTIMADO, el valor fue calculado basado en tasas de crecimiento demográficas y cuando se registra la palabra CENSO, es el valor acumulado de la población costera norte, asentada según los censos poblacionales.

POBLACIÓN COSTERA NORTE TOTAL
ESTIMADA Y CENSADA POR AÑOS

DATO FUENTE	AÑO	POBLACION COSTERA NORTE TOTAL
ESTIMADO	1906	93,364
ESTIMADO	1933	255,430
ESTIMADO	1942	349,377
CENSO	1950	476,785
ESTIMADO	1958	618,187
CENSO	1962	737,423
CENSO	1974	1'021,117
ESTIMADO	1979	1'106,735
CENSO	1982	1'155,684
CENSO	1990	1'338,704
ESTIMADO	1998	1'503,959
CENSO	2001	1'571,248
CENSO	2010	1'903,872
ESTIMADO	2016	2'163,459

Tabla 3. Datos Censales y Estimados Totales de la población costera norte desde 1906 al 2016. Fuente: INEC.
Elaboración: Autor

Se estimó la población de la localidad más cercana al epicentro, para poder calcular la tasa de mortalidad por causa de ocurrencia de eventos tsunamigénicos. La Tabla 4, registra los eventos de mayor significancia en el país, observándose que en los años de 1906 y 2016, existió a la mayor cantidad de decesos en la población.

AÑO	INTENSIDAD	POBLACIÓN CERCANA AL EPICENTRO ESTIMADA	TASA DE MORTALIDAD POR CAUSA DE OCURRENCIA DE EVENTOS TSUNAMIGÉNICOS
1906	8.8°	11,860	84.3
1942	7.6°	53,871	1.9
1958	7.7°	105,552	0.14
2016	7.8°	27,740	24.3

Tabla 4. Estimación de Población Cercana a Epicentro y su Tasa de Mortalidad por Ocurrencia de Eventos Tsunamigénico.
Fuente: INEC. Elaboración: Autor

Luego de calcular la información sobre el comportamiento de crecimiento en el tiempo de la población asentada en la región costera norte, y la tasa de mortalidad por causa de ocurrencia de un evento tsunamigénico en una localidad cercana al epicentro, se continuó utilizando información del registro del CENSO 2010, para analizar de las condiciones del estado de la población asentada, registradas en este el último censo.

En la Región del Perfil Costero Norte, se contabilizó de forma porcentual que el 5.67%, corresponde a discapacitados, de los cuales se clasifica el tipo de discapacidad registrada y de importancia para esta investigación (Figura 13). Las categorías de discapacidad consideradas para el estudio son: Físico – Motora, Visual y Mental, consideradas relevantes, por clasificar a este grupo poblacional como vulnerable ante el suceso de una catástrofe.

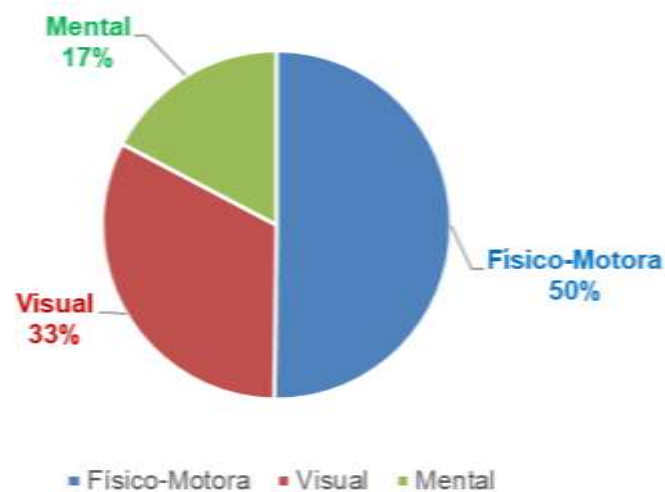


Figura 13. Tipo de Discapacidad en la Región Costera Norte,
Fuente: INEC (CENSO 2010), Elaboración: Autor

Antes de la catástrofe del 16A se analizó exhaustivamente el tipo de asentamiento o vivienda según el material con el que fue construido y su estado. Esto conllevó a comprender las condiciones a las que estaban expuestas las poblaciones costeras en las zonas de riesgo, dando lugar al abordaje de la vulnerabilidad sociodemográfica ante sismos tsunamigénicos de la población asentada en el perfil costero norte de la Zona de Subducción del Ecuador (ver Figura 14).

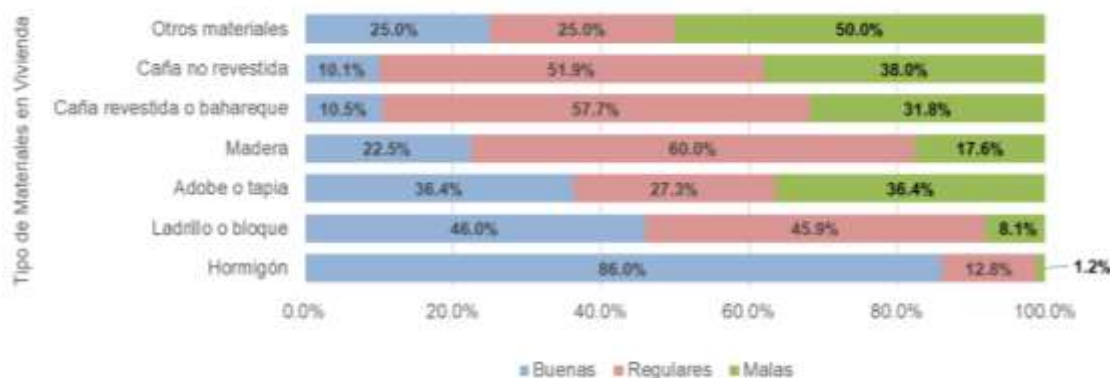


Figura 14. Tipo de Infraestructura según estado de la vivienda en la Región Costera Norte, Fuente: INEC (CENSO 2010), Elaboración: Autor

El censo 2010 muestra que el tipo de servicio de agua recibida es clasificada según el tipo de material predominante de la vivienda en la región costera norte. Se registra que el mayor porcentaje de servicio de Agua es por red pública, en las infraestructuras de “Hormigón” y “Ladrillo o bloque”, como se observa en la Figura 15.

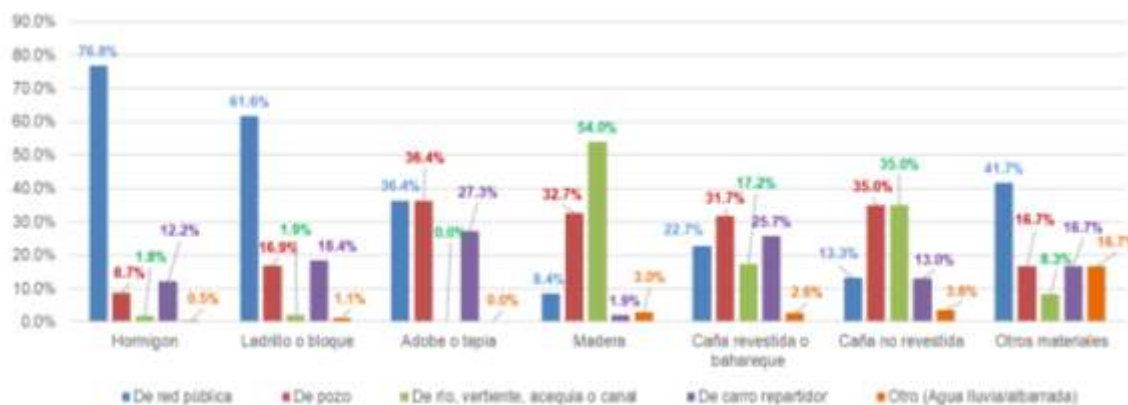


Figura 15. Servicio de Agua Recibida según tipo de infraestructura de la vivienda en la Región Costera Norte, Fuente: INEC (CENSO 2010), Elaboración: Autor.

El servicio de red eléctrica que reciben las viviendas de la región costera norte, se clasifica según el tipo de infraestructura. En la gran mayoría de las viviendas sin importar el tipo de material predominante, se observa en la Figura 16. que se consume la red de la empresa eléctrica de servicio público.

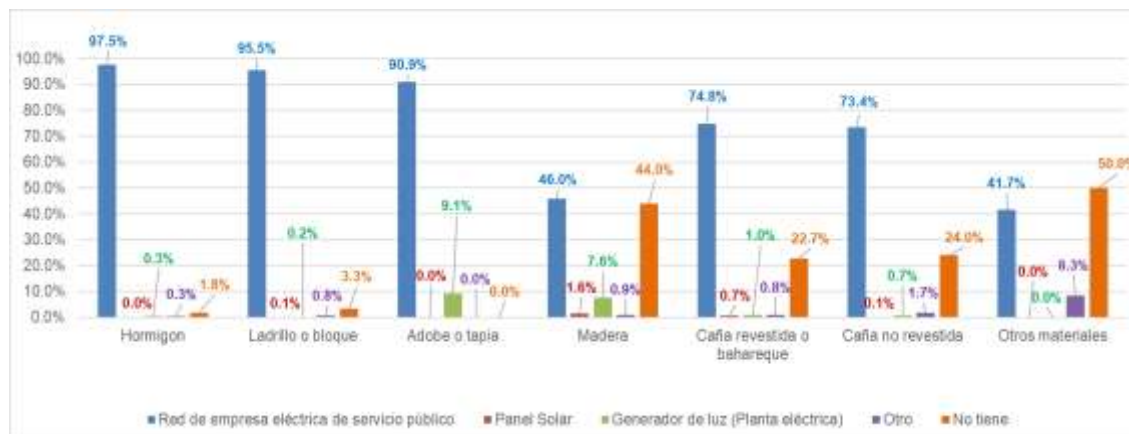


Figura 16. Servicio de Tipo de Energía Eléctrica según tipo de infraestructura de la vivienda en la Región Costera Norte, Fuente: INEC (CENSO 2010), Elaboración: Autor.

Con respecto a la comunicación a través de uso de la tecnología de información y comunicación (TIC's), según el INEC en el último Censo 2010, se indica que el analfabetismo digital en Manabí 34.3% y en Esmeraldas es de 34.7%. Los ecuatorianos de 10 años o más de la región costera norte reportan en los últimos seis meses sobre la disponibilidad de diferentes servicios como celular, internet, computador y televisión por cable en el hogar, como se muestra en la Tabla 5.

	Disponibilidad del Servicio			
	Celular	Internet	Computador	Televisión por cable
SI	71.05%	7.42%	14.72%	16.20%
NO	28.95%	92.58%	85.28%	83.80%

* Personas de 10 años y más que en los últimos 6 meses antes del Censo 2010 no utilizaro servicios

Tabla 5. Disponibilidad de Servicios de Celular, Internet, Computador y Televisión por Cable en los hogares de la Región Costera Norte, Fuente: INEC (CENSO 2010), Elaboración: Autor.

Se considera que es importante tomar en cuenta ciertos parámetros de la encuesta de condiciones de vida (ECV), que corresponde a la relación de la calidad de vida y el bienestar de los hogares de la población ecuatoriana. El fin de recopilar esta información es para conocer de mejor forma los niveles de vida existente en la sociedad asentada en el área de estudio previo a la catástrofe del 16A.

Los resultados escogidos de ECV 2014, es debido a que el marco muestral fue construido en base a la actualización de la cartografía utilizada en el último censo poblacional (INEC,2010).

En la Tabla 6, se observa la clasificación por desagregación geográfica y a la vez se subdivide por zonas de planificación. En esta última subdivisión, se escogieron la zona 1 y 4, porque dentro de cada una de ellas está el área de estudio de interés como lo es Manabí y Esmeraldas. En la desagregación geográfica de ambas zonas, está el porcentaje de representación que se muestra de las provincias del área de estudio según su zona de planificación en la que fue considerada.

Nivel de desagregación geográfica			% Muestreo
Zonas de Planificación	Zona 1	Esmeraldas	28%
	Zona 4	Manabí	59%

Tabla 6. Nivel de Desagregación Geográfica según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor

El estudio previo a la catástrofe, que de la ECV debería observarse los indicadores de “Vivienda y Hogar”, “Miembros del Hogar”, “Hábitos, Prácticas y Uso del Tiempo”, “Educación”, “Negocios del Hogar” y “Pobreza” estos fueron los seleccionados como de mayor relevancia para esta investigación.

En el indicador de “Vivienda y Hogar”, se analizó la tendencia de la vivienda y su clasificación. Del total de hogares, se clasificó porcentualmente por “propia” o “arrendada”, y al momento de clasificar el ítem denotado como “otros”, este último se refirió a que la vivienda es cedida o recibida por servicios (ver Tabla 7).

Nivel de desagregación geográfica		Tenencia de la vivienda			
		Total (Hogares)	Arrendada (%)	Propia (%)	^(d) Otro (%)
Zonas de Planificación	Esmeraldas	101,901	16.1	64.4	19.6
	Manabí	295,893	13.3	67.2	19.5

Tabla 7. Tenencia de Vivienda según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor

A continuación, se analiza el tipo de vivienda que posee la población aproximadamente en las zonas de planificación por área de estudio. En la clasificación del ítem “otros”, se refiere a que la categoría puede ser rancho, choza o covacha, además si está un símbolo como (*),

significa que la información no es representativa para esa categoría de estudio a nivel de desagregación geográfica en el tipo de vivienda por área de estudio de interés (ver Tabla 8).

Nivel de desagregación geográfica		Tipo de vivienda					
		Total (Hogares)	Casa/Villa (%)	Departamento en casa o edificio (%)	Cuarto en casa de inquilinato (%)	Mediagua (%)	^(a) Otro (%)
Zonas de Planificación	Esmeraldas	101,901	75.2	7.9	5.4	6.9	*
	Manabí	295,893	61.5	15.5	*	*	17.5
^(a) La categoría Otro de Tipo de Vivienda incluye rancho, choza o covacha							
^(*) Información no representativa a nivel de desagregación propuesto.							

Tabla 8. Tipo de Vivienda según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.

Previa a la catástrofe en las zonas de planificación según el área de investigación, las vías de acceso a las viviendas de la población asentada en Esmeraldas y Manabí, se muestreó de forma porcentual en la Tabla 9, dependiendo de su categoría de clasificación. Se acota que en la opción “otra”, corresponde al grupo poblacional del muestreo que indicó que para llegar a su vivienda pudo haber sido por sendero/chaquiñán, río/mar/lago.

Nivel de desagregación geográfica		Vías de acceso a la vivienda				
		Total (Hogares)	Carretera, calle pavimentada o adoquinada (%)	Empedrado (%)	Lastrado/calle de tierra (%)	^(b) Otra (%)
Zonas de Planificación	Esmeraldas	101,901	42.2	12.3	36.3	9.2
	Manabí	295,893	51.3	4.6	38.7	5.4
^(b) La categoría Otra de la vía de acceso incluye sendero/chaquiñán, río/mar/lago						

Tabla 9. Vías de Acceso según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.

Se observó que las zonas de planificación con respecto a Esmeraldas y Manabí si tienen un registro de alumbrado público por el alto porcentaje contestado por área de estudio (ver Tabla 10).

Nivel de desagregación geográfica		Tiene alumbrado de red pública		
		Total (Hogares)	Si (%)	No (%)
Zonas de	Esmeraldas	101,901	96.9	*
Planificación	Manabí	295,893	97.7	*

(*) Información no representativa a nivel de desagregación propuesto.

Tabla 10. Alumbrado de red pública según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.

Es importante observar cómo los pobladores eliminan la basura de su vivienda, teniendo en cuenta que hay una minoría de los muestreados en cada zona de estudio que indican que se deshacen de la basura tirándola a la calle/quebrada/lote, la queman o botan al río/acequia/canal (ver la Tabla 11).

Nivel de desagregación geográfica		Como eliminan la basura			
		Total (Hogares)	Servicio Municipal (%)	La entierran (%)	⁽¹⁾ Otro (%)
Zonas de	Esmeraldas	101,901	79.9	12.0	8.1
Planificación	Manabí	295,893	77.3	18.1	4.6

⁽¹⁾ La categoría Otros de cómo eliminan la basura incluye botan a la calle/quebrada/lote, la queman, botan al río/acequia/canal

Tabla 11. Eliminación de basura según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.

Las zonas de planificación del área de estudio, registró que la población obtiene agua por red pública o por otra fuente como tubería, carro repartidor/triciclo/agua al granel, pozo, grieta, río, vertiente, acequia o canal (ver Tabla 12).

Nivel de desagregación geográfica		Forma de obtención del agua		
		Total (Hogares)	Red Pública (%)	⁽⁹⁾ Otra (%)
Zonas de	Esmeraldas	101,901	67.7	32.3
Planificación	Manabí	295,893	57.6	42.4

⁽⁹⁾ La categoría Otra Fuente de Obtención de agua incluye otra fuente por tubería, carro repartidor/triciclo/agua al granel, pozo, grieta, río, vertiente, acequia o canal.

Tabla 12. Obtención de agua según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.

En Esmeraldas y Manabí se analizó diferentes servicios básicos que tiene la población asentada según ECV. El porcentaje de los servicios básicos indicó que en ambas zonas más del 67% no poseen servicio telefónico convencional, es decir telefonía fija en casa. Mientras que no posee internet y Tv por cable más del 80% y del 71% respectivamente (ver Tabla 13).

Nivel de desagregación geográfica		Total (Hogares)	Telefónico convencional		Internet		Tv por cable	
			Si (%)	No (%)	Si (%)	No (%)	Si (%)	No (%)
Zonas de Planificación	Esmeraldas	101,901	32.8	67.2	18.1	81.9	28.6	71.4
	Manabí	295,893	23.7	76.3	19.7	80.3	26.9	73.1

Tabla 13. Servicios básicos de Telefonía convencional, Internet y Tv por cable, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.

En el indicador de “Miembros del Hogar” según ECV, se registró información por sexo y por grupo de edades de la zona de planificación desagregada geográficamente por área de estudio. La proporción de hombres y mujeres se encuentra aproximadamente equitativa, aunque con referente a la clasificación por grupos de edades existe algo de variación. Los intervalos extremos que son menores de 10 años y mayores de 65 años corresponden al total de 29.4% para la población de Esmeraldas, mientras que el 27% representa la población de Manabí aproximadamente. Estos grupos extremos antes mencionados son considerados los más probables a ser vulnerables ante eventos tsunamigénicos en el momento de ponerse a resguardo. (ver Tabla 14).

Nivel de desagregación geográfica		Total (Población)	Sexo		Grupos de Edad (ambos sexos)						
			Hombre (%)	Mujer (%)	Menores de 10 años (%)	10 a 24 años (%)	25 a 34 años (%)	35 a 44 años (%)	45 a 54 años (%)	55 a 64 años (%)	65 años y más (%)
Zonas de Planificación	Esmeraldas	393,284	49.6	50.4	22.3	29.5	14.0	11.9	8.5	6.6	7.2
	Manabí	1,115,231	50.3	49.7	19.9	29.3	14.2	12.8	9.5	7.2	7.1

Tabla 14. Población por Sexo y por Grupos de Edades, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.

Se visualizó en la Tabla 15, que existió un levantamiento sobre la existencia de discapacidad en la población muestreada según la zona de planificación del área de estudio de interés.

Nivel de desagregación geográfica		Tiene alguna Discapacidad		
		Total (Población)	Si (%)	No (%)
Zonas de Planificación	Esmeraldas	393,284	3.67	96.33
	Manabí	1,115,231	3.67	96.33

Tabla 15. Discapacidad de la población, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.

En el indicador de “Miembros del Hogar” según ECV, los datos sobre el jefe de hogar se clasificaron por sexo y grupo de edad (Tabla 16). El mayor porcentaje se representó por el sexo masculino en ambas áreas de estudio, y es a partir de los 25 años en adelante que se visualiza como representantes o jefes de hogar.

Con respecto al estado civil (Tabla 17), se observó en ambas áreas de la zona de planificación, que el menor porcentaje como jefe de hogar es viudo. Se registró información no representativa en el estado de divorciado para ambas áreas de estudio y para soltero en Manabí.

Nivel de desagregación geográfica		Total (Hogares)	Sexo del jefe del hogar		Grupos de Edad del jefe del hogar					
			Hombre (%)	Mujer (%)	10 a 24 años (%)	25 a 34 años (%)	35 a 44 años (%)	45 a 54 años (%)	55 a 64 años (%)	65 años y más (%)
Zonas de Planificación	Esmeraldas	101,901	75.3	24.7	*	20.0	24.1	18.6	15.1	17.7
	Manabí	295,893	74.7	25.3	*	18.2	24.1	19.4	16.7	17.1

(*) Información no representativa a nivel de desagregación propuesto.

Tabla 16. Jefe de hogar por sexo y por grupo de edades, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.

Nivel de desagregación geográfica		Total (Hogares)	Estado Civil del jefe del hogar					
			Casado (%)	Unión libre (%)	Separado (%)	Divorciado (%)	Viudo (%)	Soltero (%)
Zonas de Planificación	Esmeraldas	101,901	40.7	27.5	9.5	*	7.8	11.0
	Manabí	295,893	31.6	37.3	15.2	*	8.8	*

(*) Información no representativa a nivel de desagregación propuesto.

Tabla 17. Jefe de hogar por estado civil, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.

En referencia al indicador de “Hábitos, Prácticas y Uso del tiempo” según ECV, se recopiló para esta investigación, solo información relacionada a las actividades realizadas a la semana. A la vez se subdividió estas actividades por uso de diferentes medios de comunicación como: redes sociales, internet, televisión y otros equipos tecnológicos, además de otras actividades varias como descanso, traslado y personales. En la Tabla 18, se describió el número de horas por semana que utilizó la población de 12 años y más, tanto en internet, redes sociales, dormir, leer/escuchar música/tv/descansar, realizar diligencias, traslado al trabajo/escuela/colegio, registrándose el menor uso de horas a la semana en lo referente a redes sociales y el mayor porcentaje a dormir.

Nivel de desagregación geográfica		Horas por semana					
		Que usa internet	Uso de redes sociales	Dormir en el día y la noche	Leer, escuchar música, ver TV, descansar	Realizar necesidades personales	Trasladarse al trabajo, escuela, colegio,...
Zonas de	Esmeraldas	5	1	55	12	10	5
Planificación	Manabí	7	2	57	16	11	4

Tabla 18. Número de horas por semana dedicadas a diferentes actividades por la población de 12 años y más, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.

En el muestreo para ECV se generó a la población de 12 años y más sobre los diferentes tipos de TIC's que utiliza. El porcentaje más representativo se da en el uso de teléfonos inteligentes y aproximadamente menos del 45% usan computadores/laptos en ambas áreas de estudio, como se muestra en la Tabla 19.

Nivel de desagregación geográfica		Tipo de TIC 's									
		Computadora / Laptop		Tablet / IPad		Teléfonos inteligentes		Reproductor (iPod,MP3,etc.)		Otros equipos tecnológicos	
		Si (%)	No (%)	Si (%)	No (%)	Si (%)	No (%)	Si (%)	No (%)	Si (%)	No (%)
Zonas de	Esmeraldas	45.4	54.6	11.6	88.4	18.2	81.8	6.0	94.0	*	99.6
Planificación	Manabí	40.6	59.4	7.8	92.2	23.4	76.6	*	97.5	*	99.9

(*) Información no representativa a nivel de desagregación propuesto.

Tabla 19. Uso de TIC's por la población de 12 años y más, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.

Según el área de residencia de la población de 15 años y más que poseen cuenta en alguna red social, se registró en Esmeraldas un 28% y Manabí un 33% de su población como se refleja en el mapa de la Figura 17.

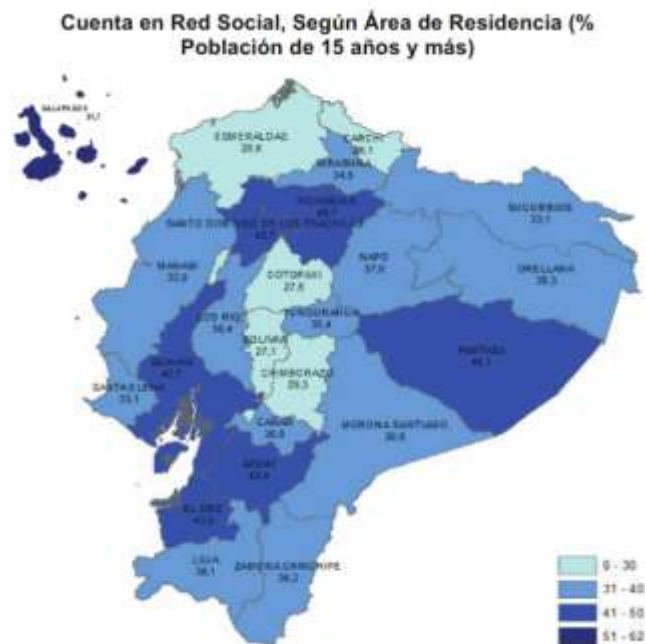


Figura 17. Mapa de Indicador de Cuenta de Red Social en población de 15 años y más según área de residencia, Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 – 2014

La población que usa redes sociales según ECV, registró que la más común es Facebook ya que más del 97% aproximadamente la usa en ambas áreas de estudio, WhatsApps es la segunda red social que más usa la población, con un porcentaje de aceptación de 19.5% en Esmeraldas y 38.3% en Manabí (Tabla 20), y hasta la actualidad están en auge estas redes sociales.

Nivel de desagregación geográfica		Tipo de red social que utiliza											
		Facebook		Twitter		Skype		WhatsApp		YouTube		Otra, red social	
		Si (%)	No (%)	Si (%)	No (%)	Si (%)	No (%)	Si (%)	No (%)	Si (%)	No (%)	Si (%)	No (%)
Zonas de Planificación	Esmeraldas	98.2	*	12.5	87.5	8.5	91.5	19.5	80.5	6.2	93.8	*	95.2
	Manabí	97.6	*	18.2	81.8	12.4	87.6	38.3	61.7	8.4	91.6	9.6	90.4

(*) Información no representativa a nivel de desagregación propuesto.

Tabla 20. Tipos de Red social usados por la población, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor

Con respecto al indicador de “Educación” según ECV, se considera también de importancia la instrucción recibida por cada individuo de la población. Es importante mencionar la vulnerabilidad que puede tener cada persona o jefe de hogar, al nunca haber recibido alguna instrucción y/o capacitación de acciones a realizar ante un evento tsunamigénico, peor si tiene la responsabilidad del grupo familiar. En la Tabla 21 se describe el nivel de instrucción

que ha recibido la población de forma porcentual, en donde se registra que no tiene ningún tipo de instrucción en Esmeraldas el 9.7% y Manabí el 10.4%.

Nivel de desagregación geográfica		Total (Población de 5 años y más)	Nivel de Instrucción			
			Ninguno (%)	Primaria (%)	Secundaria (%)	Superior (%)
Zonas de Planificación	Esmeraldas	353,277	9.7	44.9	35.7	9.7
	Manabí	1,011,522	10.4	43.6	34.7	11.4

Tabla 21. Nivel de Instrucción de la Población de 5 años y más, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.

Desde la perspectiva del jefe de hogar, el nivel de instrucción que aproximadamente se muestra en ambas áreas de estudio supera el 90% de por lo menos haber recibido alguna instrucción como se observa en la Tabla 22. Es importante destacar que al tener el más básico nivel de instrucción, la población disminuye los niveles de analfabetismo, lo cual ayuda a que puedan reconocer las señalización, leer los mapas de ubicación de puntos de encuentro e identificar rutas de evacuación.

Nivel de desagregación geográfica		Total (Hogares)	Nivel de Instrucción del jefe del hogar			
			Ninguno (%)	Primaria (%)	Secundaria (%)	Superior (%)
Zonas de Planificación	Esmeraldas	101,901	6.8	47.3	32.7	13.2
	Manabí	295,893	9.7	47.5	29.4	13.4

Tabla 22. Jefe de hogar por nivel de instrucción, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.

De la población referente a la zona de planificación por área de estudio que ha asistido a cursos de capacitación varios, se muestra un porcentaje sumamente bajo, solo al rededor del 6% en ambas zonas han recibido capacitación y sin costo, como se muestra el registro en la Tabla 23.

Nivel de desagregación geográfica		Asistió a cursos de capacitación		Pagó algún dinero por el o los cursos	
		Si (%)	No (%)	Si (%)	No (%)
Zonas de Planificación	Esmeraldas	6.3	93.7	*	72.5
	Manabí	5.4	94.6	*	78.3

(*) Información no representativa a nivel de desagregación propuesto.

Tabla 23. Capacitación a la población, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.

Otro de los indicadores que se escogieron del ECV, es aquel que corresponde a “Negocios del Hogar”, el mismo que permite identificar las actividades independientes asociadas a los hogares y actividad económica (Tabla 24). Aproximadamente menos del 38% en Esmeraldas y menos del 43% en Manabí, el jefe de hogar posee negocio en su propio hogar. La clasificación antes mencionada, subdividió el motivo del inicio del negocio en el hogar, sea por “ser independiente” o por “completar el ingreso familiar”, como se observa en la Tabla 25.

Nivel de desagregación geográfica		Sexo del jefe del hogar			
		Hombre		Mujer	
		El Hogar tiene negocios		El Hogar tiene negocios	
		Si (%)	No (%)	Si (%)	No (%)
Zonas de Planificación	Esmeraldas	35.9	64.1	37.6	62.4
	Manabí	42.5	57.5	42.9	57.1

Tabla 24. Negocio en Hogar por sexo del Jefe de hogar, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.

Nivel de desagregación geográfica		Hogares que poseen negocios (motivo)	
		Por ser Independiente (%)	Completar el ingreso familiar (%)
Zonas de Planificación	Esmeraldas	42.7	34.0
	Manabí	39.4	34.3

Tabla 25. Motivo de inicio de negocio en el hogar, según zona de planificación por área de estudio. Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 - 2014. Elaboración: Autor.

El último indicador de la ECV que se seleccionó para esta investigación es el de “Pobreza y Desigualdad”, en donde se puede observar el porcentaje del total de personas que viven en condiciones de pobreza por necesidades básicas insatisfechas, según el área de residencia de la población. Teniendo en cuenta que se considera pobre a un individuo que indica carencias persistentes al satisfacer sus necesidades básicas como vivienda, salud, educación y/o empleo.

La población de interés para este estudio corresponde a las provincias costeras norte, siendo estas Esmeraldas y Manabí con 56.3% y 54% respectivamente, como se muestra en la Figura 18. Estas provincias se encuentran en el mapa de la figura antes mencionada, entre los valores de 48.10% al 59.81%, mostrando que se ubicaron en el intervalo de mayor incidencia a NBI en el país.

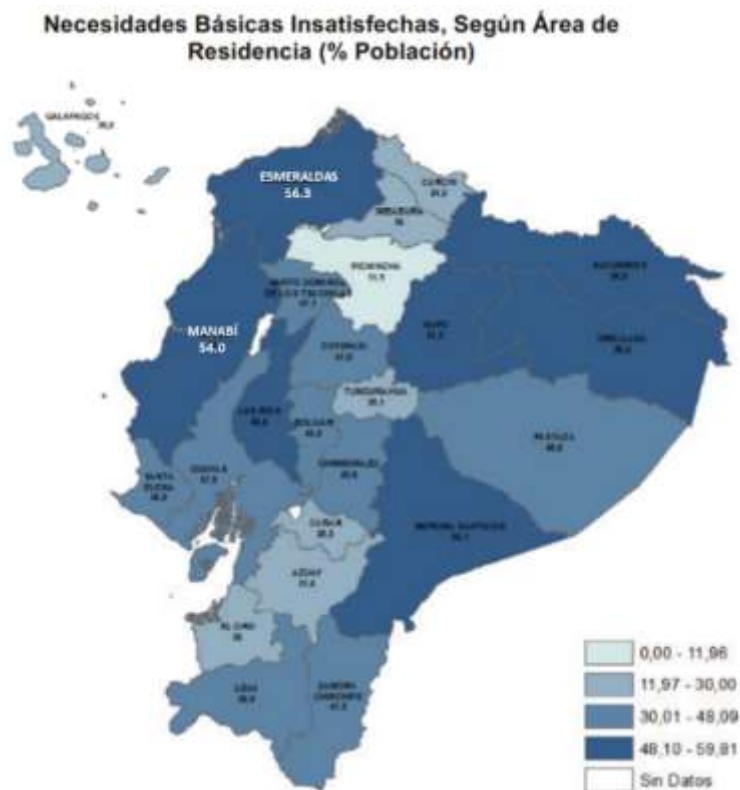


Figura 18. Mapa de Indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en población según área de residencia, Fuente: INEC - ECV - Sexta Ronda 2013 – 2014

Continuando con la recopilación de información, mediante el mapa de sismicidad de la Figura 19, se muestra la ubicación de los acontecimientos históricos junto con la última catástrofe tomada como línea base de esta investigación. En este mapa se puede visualizar los registros de sismos de alta intensidad entre los siglos XX y XXI en la costa norte del Ecuador. Se registró los eventos ocurridos de mayor intensidad y que tienen un impacto de gran incidencia con magnitud de 7 grados o más, esto confirma que la población es altamente vulnerable ante este tipo de catástrofe en el país.

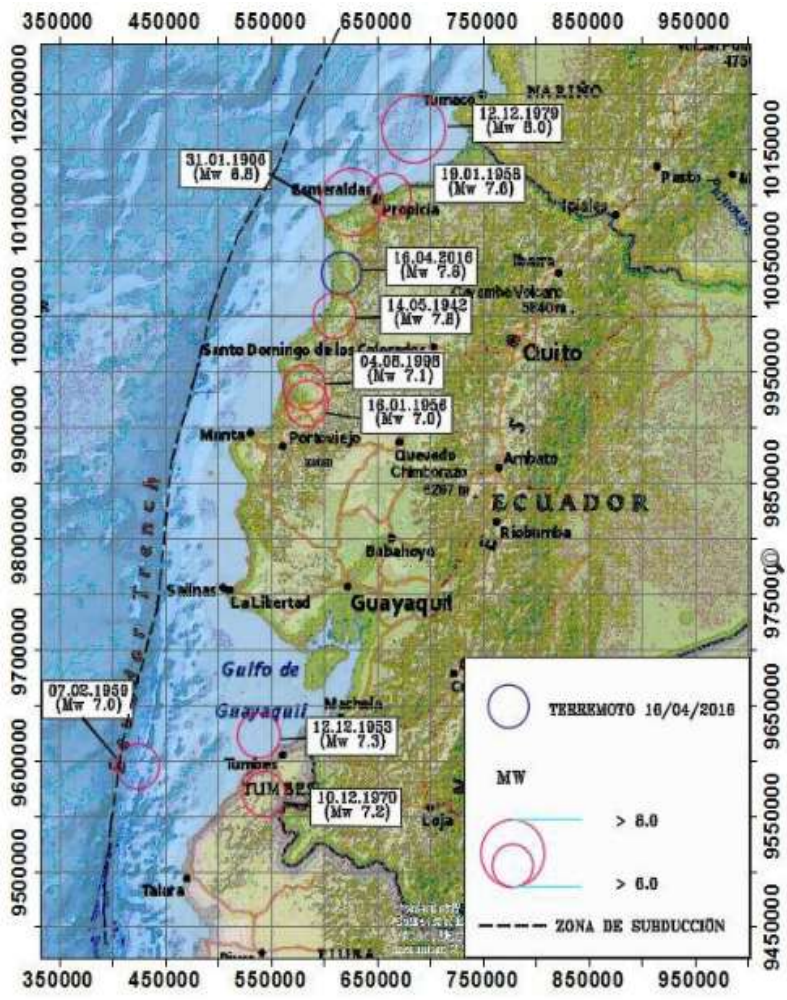


Figura 19. Mapa de Sismicidad Histórica del siglo XX y XXI de la Costa Norte del Ecuador, con magnitud mayor o igual a 7.0, Fuente: Aguiar et al., 2016

En el mapa de la Figura 20, se puede evidenciar las zonas de mayor vulnerabilidad sísmica y de ocurrencia de tsunamis, y es precisamente la zona norte del perfil costero ecuatoriano considerada por poseer la mayor proporción de área con alta amenaza.

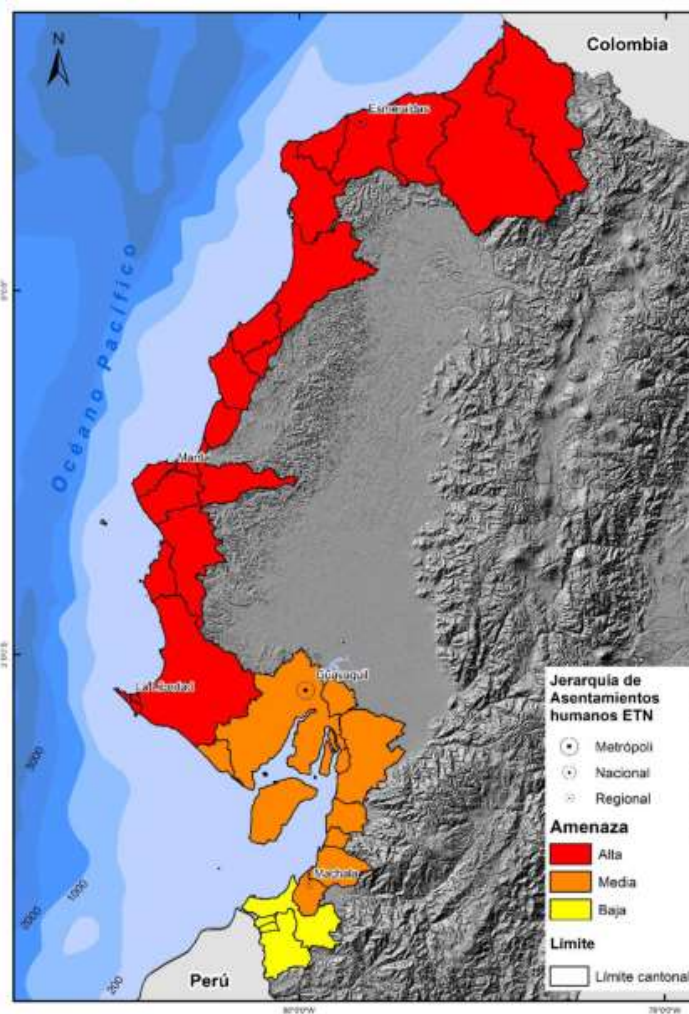


Figura 20. Mapa de Nivel de Amenazas Sísmica y de Tsunamis por cantones. Fuente y Elaboración: SENPLADES, 2016.

La población total asentada en la franja costera es 4.1 millones de personas, aproximadamente el 60% de esta población se encuentra asentada en zona de amenazas, según la fuente del Censo Nacional de Población y Vivienda (INEC 2010). En el mapa de “Jerarquía de Asentamientos Humanos” (Figura 21), se puede evidenciar la vulnerabilidad de las poblaciones en el perfil costero ecuatoriano por la densidad poblacional registrada, lo cual las vuelve sumamente vulnerables debido a la distancia que existe entre una población y otra.

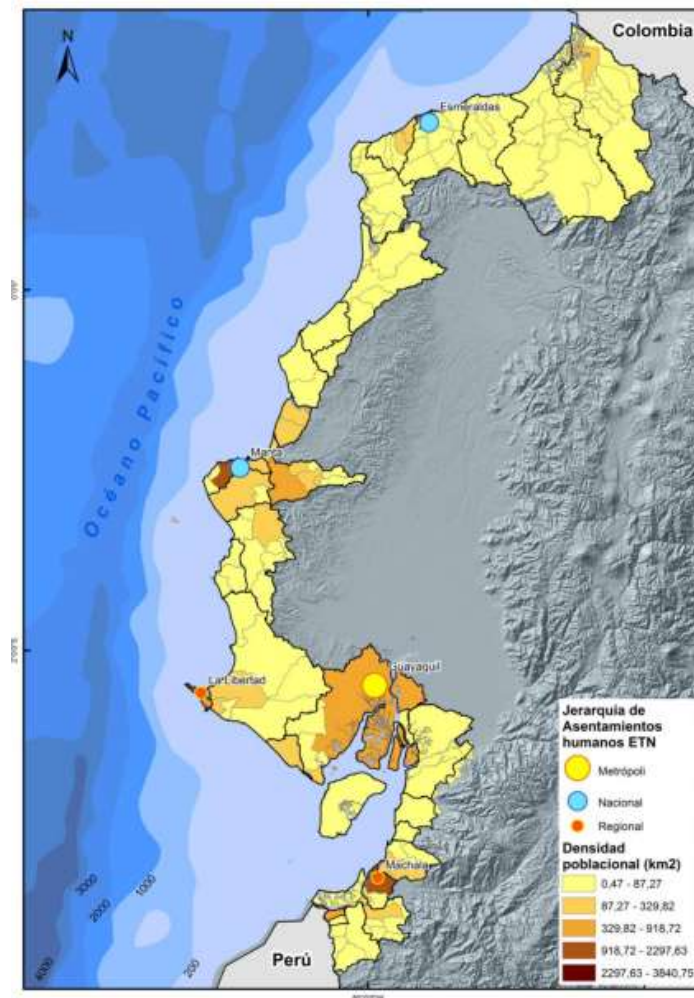


Figura 21. Mapa de Jerarquía de Asentamientos Humanos. Fuente y Elaboración: SENPLADES, 2016

El perfil costero ecuatoriano no cuenta con una alta densidad poblacional en comparación con las localidades de la Región Costa, a excepción de ciertas localidades como Manta, pero son zonas muy vulnerables debido a la alta afluencia de turistas, como se puede apreciar en la Figura 22. La zona delimitada en esta investigación del perfil costero norte, es la que cuenta con mayor número de playas turísticas, observando que las playas enumeradas del 1 al 22, corresponden al área de estudio y coinciden con la ubicación de las playas de mayor afluencia.

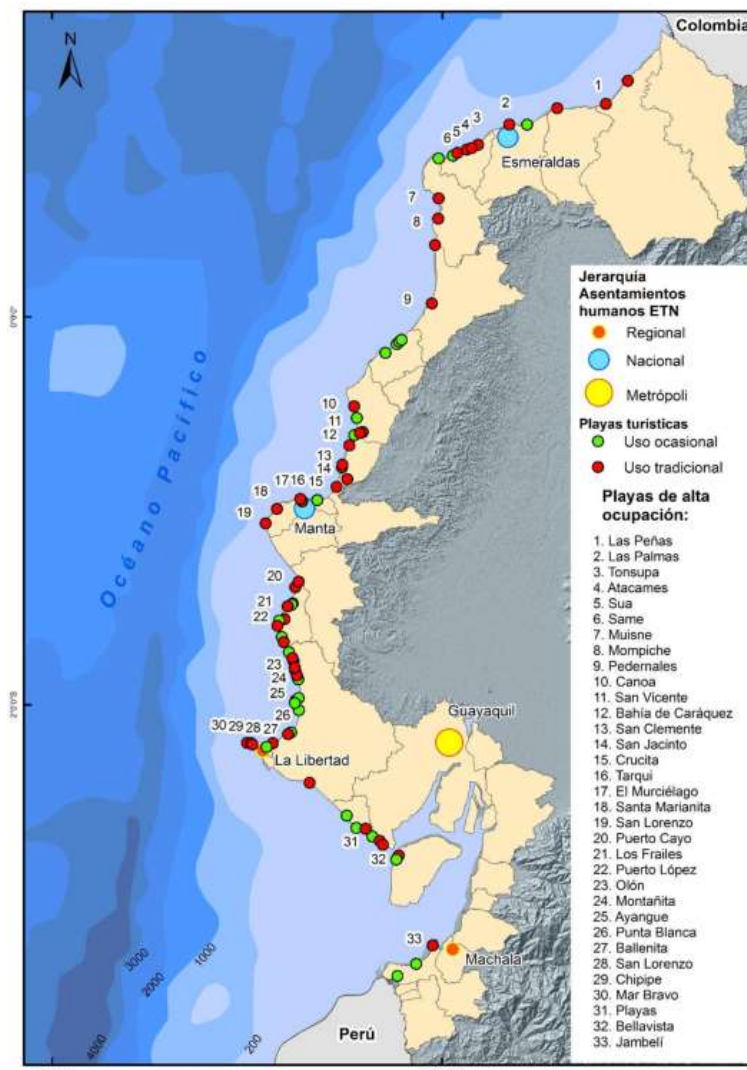


Figura 22. Mapa de Playas de Alta Ocupación. Fuente: Ministerio de Turismo y Ministerio de Medio Ambiente. Fuente y Elaboración: SENPLADES, 2016.

Se ha ilustrado en el transcurso de esta investigación, que el perfil costero en la mayoría de su extensión territorial posee poblaciones asentadas que son extremadamente vulnerables, como se observa en las fotos de la Figura 23 y Figura 24. En las fotografías se puede apreciar la proximidad entre la línea de costa y los asentamientos de la población de algunas localidades del área de estudio.



Figura 23. Foto de Playa en la Provincia de Esmeraldas – Tonsupa. (Foto cortesía)



Figura 24. Foto de la localidad de Bahía de Caráquez en la Provincia de Manabí. Foto: Ecuador Beaches.

El perfil costero del norte del Ecuador tiene una longitud de 580 km y se encuentra compuesto por la línea de costa de las provincias de Esmeraldas y Manabí. Los principales asentamientos del perfil costero norte se encuentran ubicados en las localidades de Manta, Bahía de Caráquez, Jama, Puerto López, San Vicente, Pedernales en la provincia de Manabí, mientras que en la provincia de Esmeraldas los principales cantones son Muisne, Atacames, Esmeraldas y San Lorenzo (SENPLADES, 2017).

Solo tomando ciertas localidades de las áreas afectadas en esta catástrofe, se puede analizar el mapa de zonificación del riesgo. En dichos mapas se observan los asentamientos de la

población identificando las zonas inundables, simulando el desplazamiento de grandes olas alcanzando las costas de las localidades de Esmeraldas (Figura 25), Crucita (Anexo III) y Bahía de Caráquez (Anexo IV), indicando que la población está directamente afectada y en riesgo.



Figura 25. Mapa de Inundación de la Esmeraldas, Fuente y Elaboración: INOCAR

Dentro de las actividades económicas en el perfil costero norte, se encuentra la pesquería, siendo la pesca artesanal una de las actividades de mayor impacto social. En Esmeraldas, se cuenta con aproximadamente 18,000 pescadores artesanales para generar una producción de entre 30,000 a 35,000 toneladas de capturas de peces al año. En segundo lugar, se encuentran como actividades de aportación económica al país a la agricultura y ganadería. Por otro lado, en Manabí se encuentra la localidad de Manta siendo considerado el segundo

puerto de mayor importancia en el país, y la mayor fuente de ingreso de esta población (SENPLADES, 2017).

Es importante indicar que los mapas de puntos de encuentro correspondiente al perfil costero son generados por la Secretaría de Gestión de Riesgo (SGR), los cuales se mencionan y se traen a colación las localidades más vulnerables, como el caso de Muisne (Figura 26), Cojimíes (Figura 27), Pedernales (Figura 28) y Manta (Figura 29).

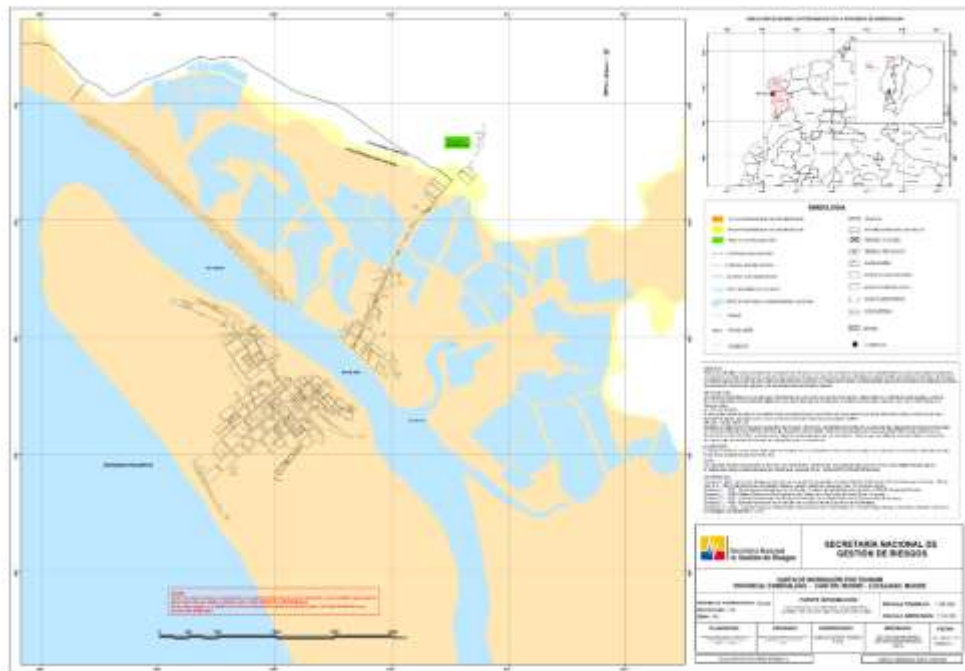


Figura 26. Mapa de puntos de encuentro de Muisne. Fuente y Elaboración: SGR

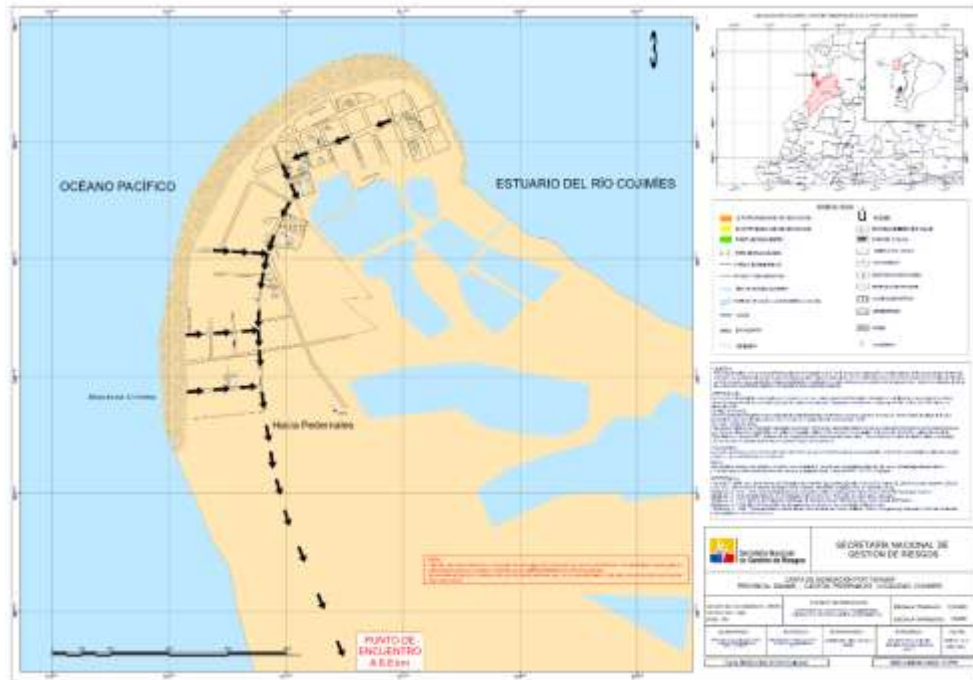


Figura 27. Mapa de puntos de encuentro de Cojimíes. Fuente y Elaboración: SGR

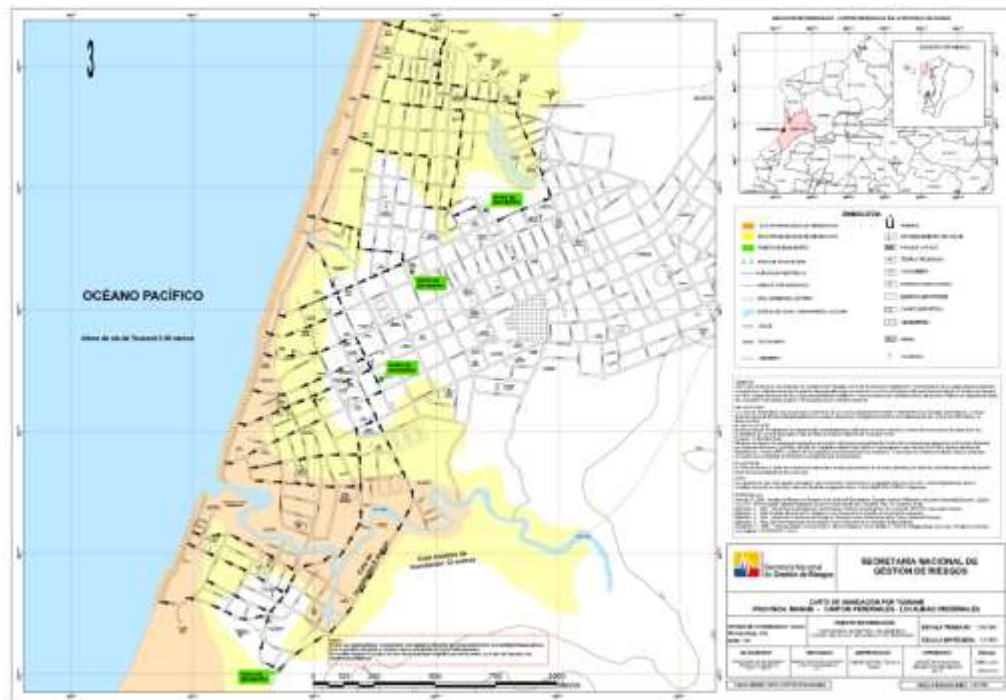


Figura 28. Mapa de puntos de encuentro de Pedernales. Fuente y Elaboración: SGR

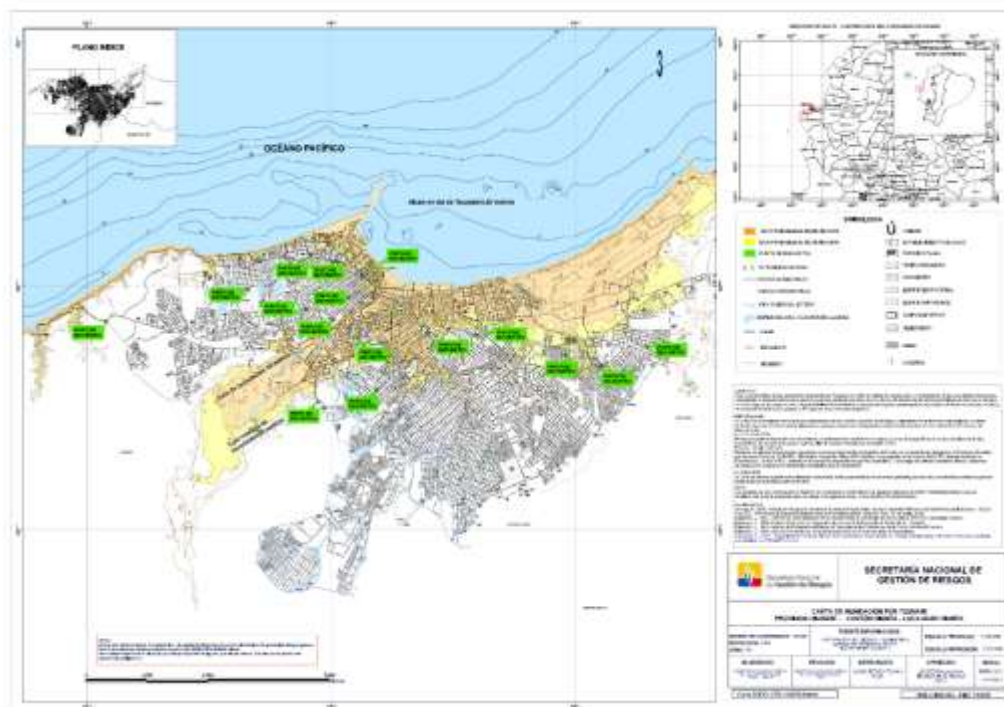


Figura 29. Mapa de puntos de encuentro de Manta. Fuente y Elaboración: SGR

4.2. Características de la población afectada Post-Desastre

Luego de la información recopilada pre-catástrofe y continuando con el segundo objetivo de esta investigación, se describió las características post-catástrofe en la población. Fue necesario cuantificar aproximadamente la infraestructura de viviendas, negocios y/o centros educativos en la zona afectada del 16A. La población afectada post-sismo tsunamigénico, se procesó utilizando la base de datos de defunciones generales levantada por INEC. Se analizó el total de fallecidos por género y por edad ocurridos en la catástrofe del 16A, la información de manera general se visualiza de forma porcentual por género en la Figura 30 y mediante un análisis de pirámide poblacional de defunciones por grupos y subgrupos de edades en la Figura 31.



Figura 30. Distribución del número de fallecidos por género. Fuente: INEC. Elaboración: Autor

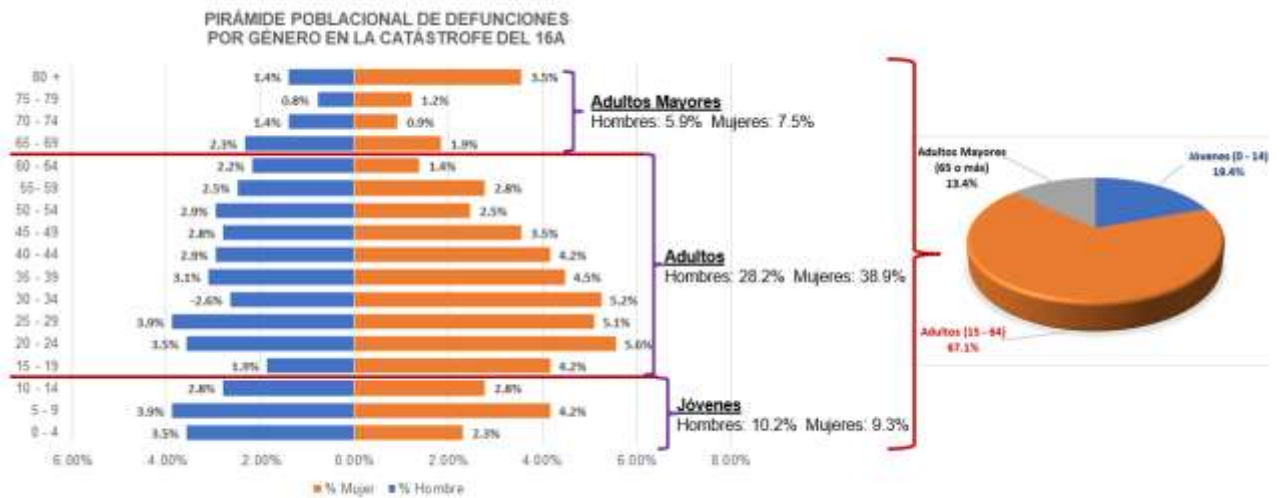


Figura 31. Pirámide poblacional de defunciones por género y por edad de la catástrofe del 16A. Fuente: INEC. Elaboración: Autor

Segregando la información de los fallecidos por cantones de la región costera norte, se puede visualizar que los cantones del perfil costero con mayor porcentaje de fallecimiento se registraron en los cantones de Manta y Pedernales, como se ve a continuación en la Figura 32.

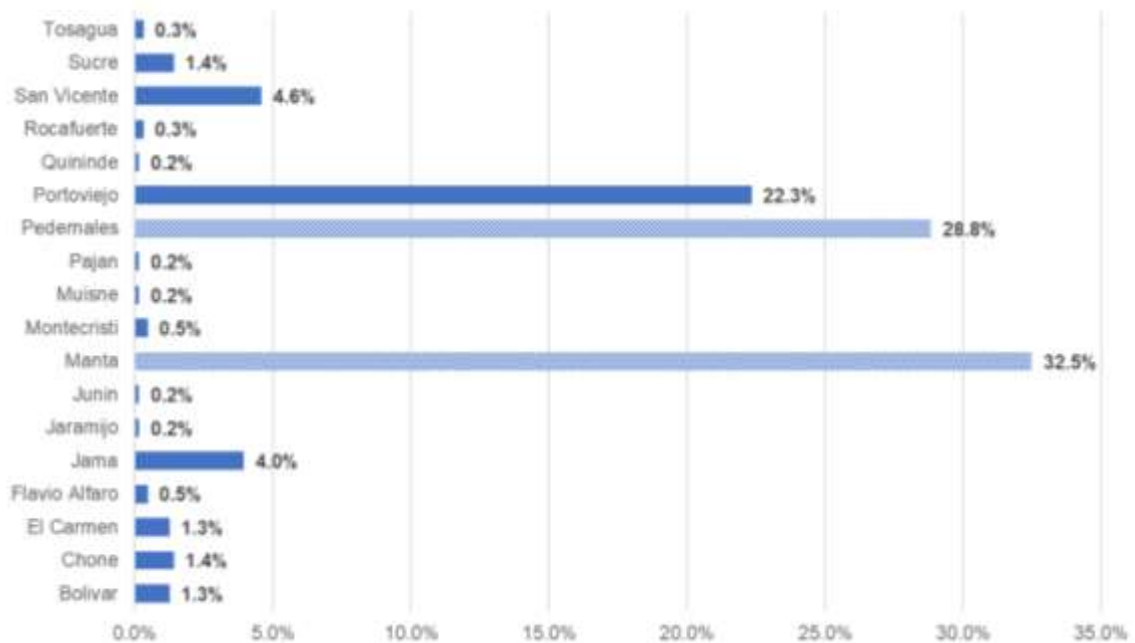


Figura 32. Fallecidos en la región costera norte por cantones. Fuente: INEC. Elaboración: Autor

Se procesó el porcentaje de fallecidos según instrucción en donde el mayor porcentaje está entre la categoría de primaria y secundaria como se observa en la Figura 33.

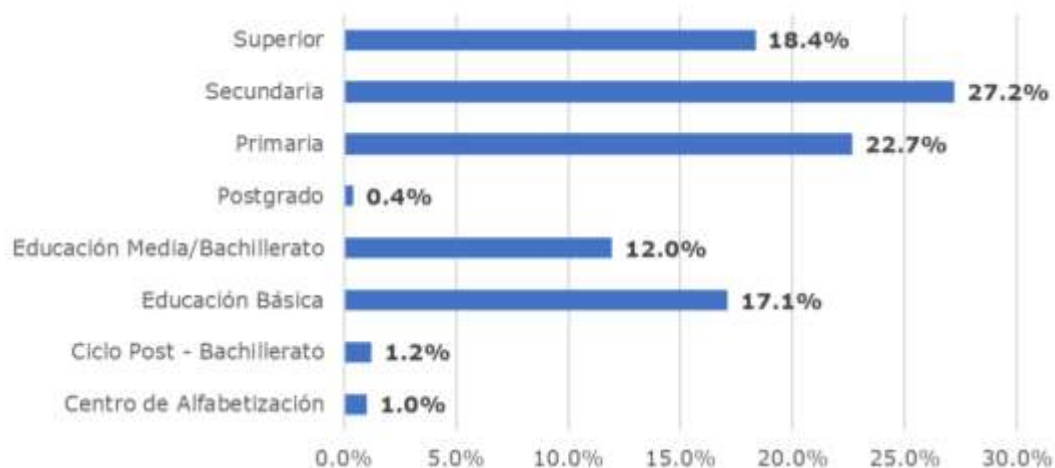


Figura 33. Fallecidos en la región costera norte por nivel de instrucción. Fuente: INEC.
Elaboración: Autor

En la Figura 34 a continuación, se puede apreciar el número de pérdidas humanas o víctimas mortales, confirmando su deceso debido al desastre natural de la catástrofe del 16A, siendo 673 fallecidos la cifra oficial registrada en la base de datos del Banco Interamericano de Desarrollo, este valor incluye a los extranjeros.

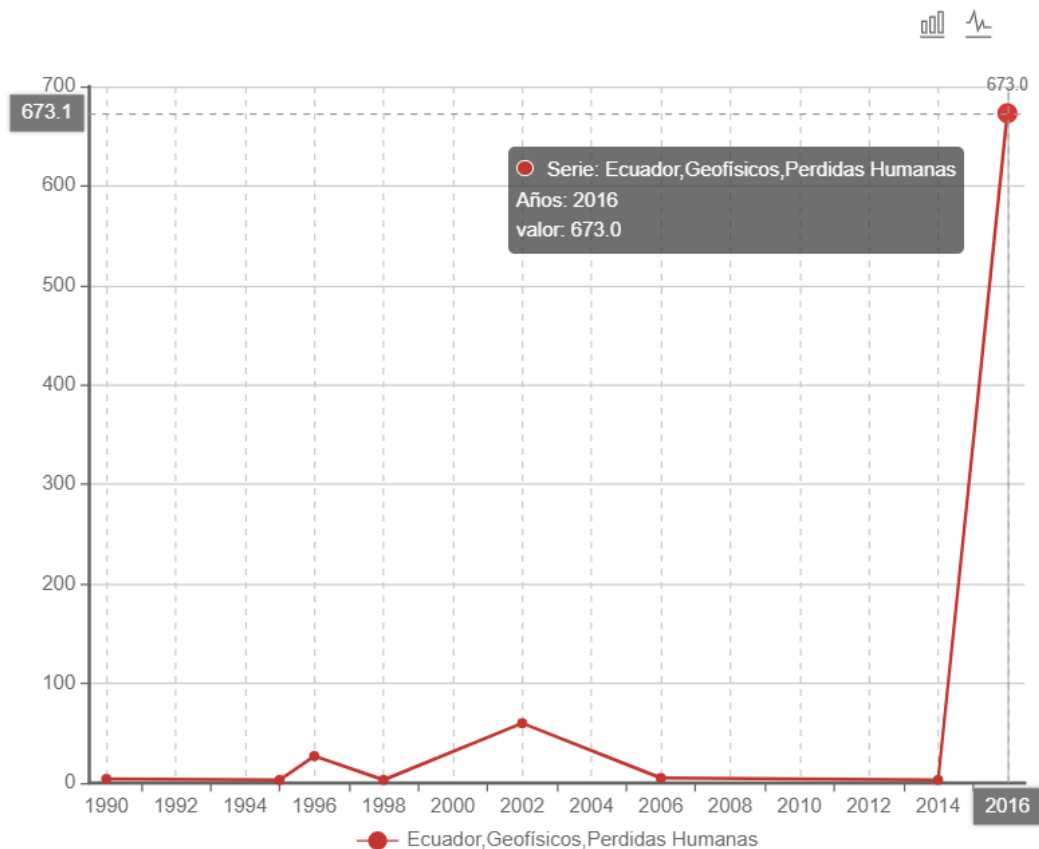


Figura 34. Índice de número de personas muertas y directamente afectadas por tipo de desastres. Fuente: BID

El Banco Interamericano de Desarrollo, en la Figura 35 se visualiza el número de personas afectadas que necesitan asistencia básica inmediata, incluyendo alimentos, agua, abrigos, saneamiento, y asistencia médica. En un periodo de emergencia provocado por un desastre natural, se registró aproximadamente 389.511, dicha cifra corresponde a la sumatoria del total de heridos, personas sin casa y afectados.

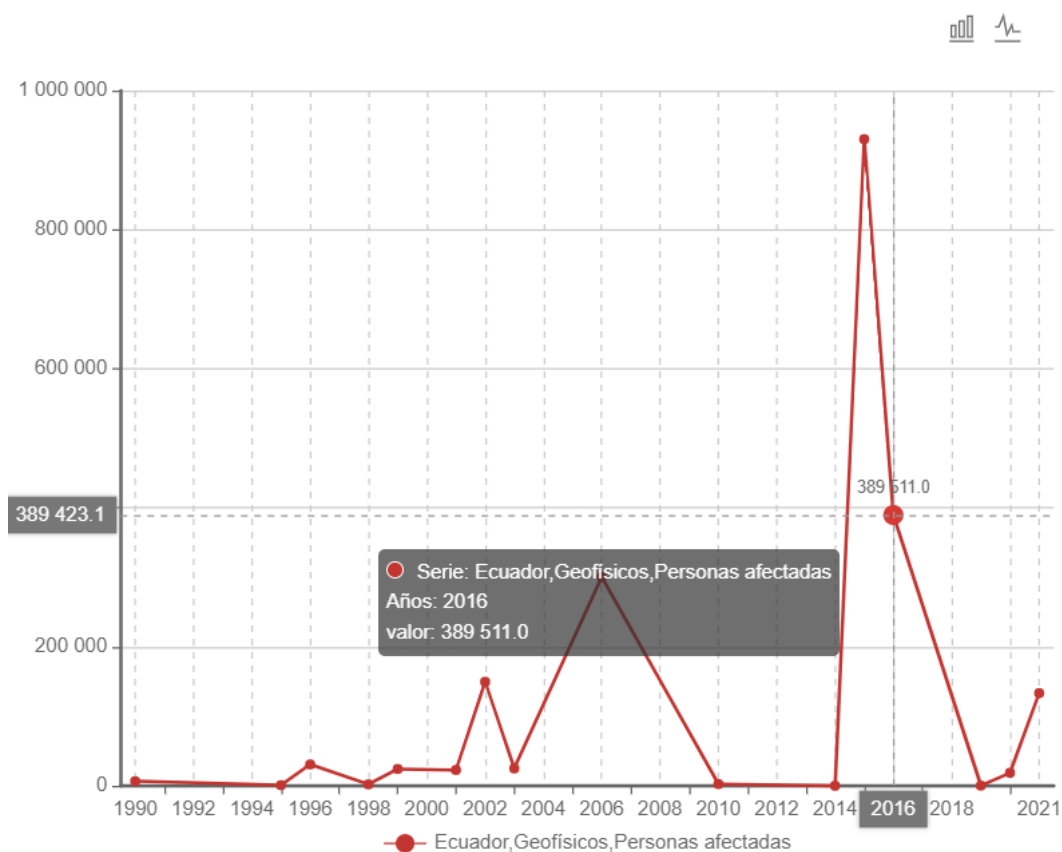


Figura 35. Índice de número de personas afectadas provocada por tipo de desastres. Fuente: BID

En referencia al suceso del 16A, se cuantificó las infraestructuras de viviendas, negocios o centros educativos afectados el por terremoto. Se realizó un levantamiento insitu post-catástrofe a los damnificados de las localidades afectadas. Además de generar impactos sociales, económicos y de infraestructura, también intensificó problemáticas ya existentes como el desempleo, la falta de conectividad vial, la insalubridad, entre otros.

La estrategia de recolección de información fue basada en dos cuestionarios, utilizando el método de informante directo. El procesamiento de las encuestas y el análisis de la información recopilada del área afectada por la catástrofe se hizo con el fin de construir perfiles de vulnerabilidad de las poblaciones costeras expuestas y asentadas en zonas de riesgo.

Los damnificados entrevistados según el género que se encontraban localizados en la zona de la catástrofe, se observa que en mayor cantidad eran de sexo masculino como se muestra en la Figura 36.

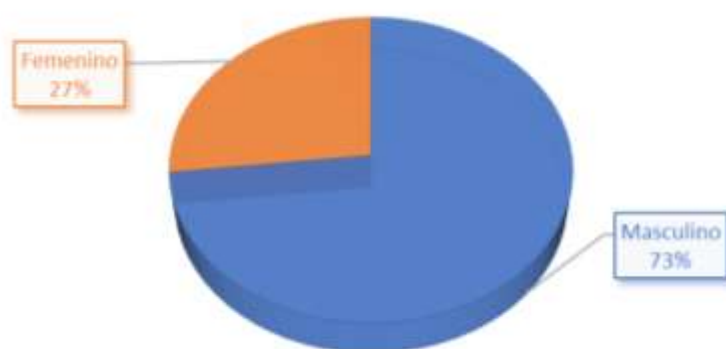


Figura 36. Sexo de los damnificados entrevistados, Fuente y Elaboración: Autor

Las edades del grupo humano que se localizó en el sector del desastre natural, se las clasificó con un ancho de intervalo de 12 años de edad, como se muestra en Figura 37.

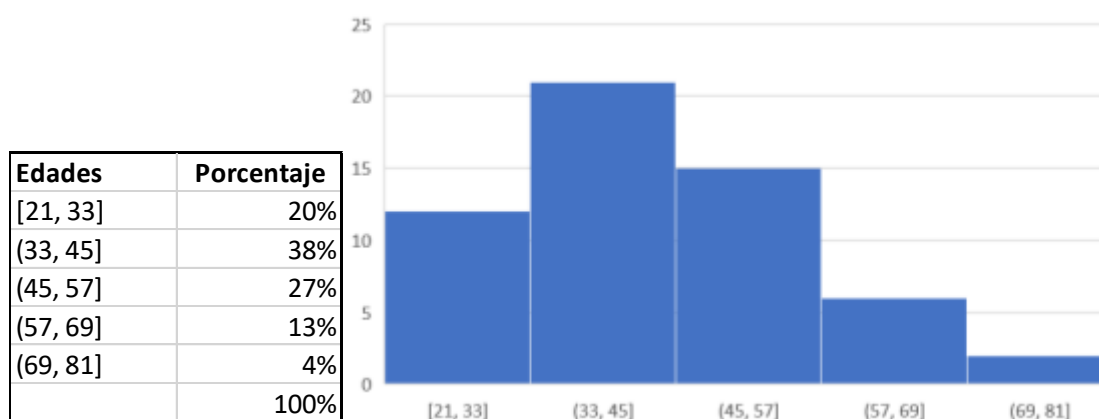


Figura 37. Intervalo de edades de los entrevistados. Fuente y Elaboración: Autor

Las entrevistas a los afectados en el área de la catástrofe, registró con respecto al estado civil que la clasificación de mayor proporción fue de casados. Es importante tener en cuenta que muchos entrevistados indicaron que están unidos al preguntarles, pero legalmente no hay un documento que los ampare en esta unión de hecho. Además, también hay personas que indican que están divorciados, pero solo se han separado porque los trámites legales tienen costos que este grupo humano no está dispuesto a pagar (ver Figura 38).

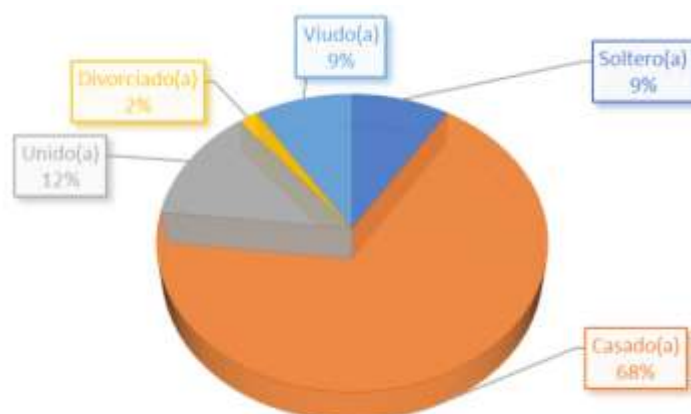


Figura 38. Estado civil de los entrevistados. Fuente y Elaboración: Autor

Analizando la realidad existente en la zona afectada por la catástrofe, dentro del grupo entrevistados, se preguntó sobre cantidad de miembros existentes en el hogar. El registro de los pobladores de la zona indicó que ciertos grupos familiares eran conformados por catorce personas, siendo estos casos atípicos.

Al procesar la información de los individuos entrevistados dio como resultado que en promedio su grupo familiar conforma de 4.9 individuos, con una desviación estándar de 2.4 personas. En el análisis antes mencionado hay que considerar que no toda la población asentada fue considerada para entrevistarla, ya que debido a la catástrofe muchos se movilizaron a albergues, a otros recintos aledaños y hospitales, fuera de la zona afectada. (ver Figura 39)

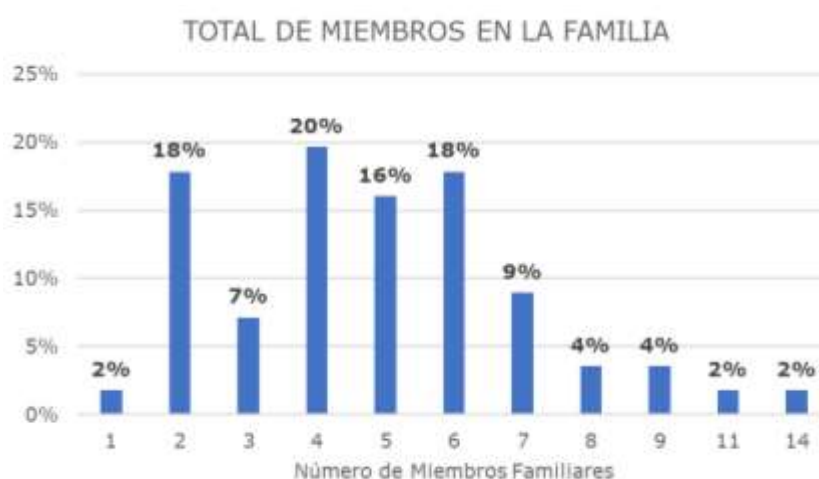


Figura 39. Porcentaje de total de miembros de una familia damnificada. Fuente y Elaboración: Autor

El país luego de unos meses de pasada la catástrofe, comenzó a evaluar a las infraestructuras de toda el área afectada, considerada zona cero. Entre ellas está la parroquia de Tarqui de ciudad de Manta parte de la provincia de Manabí, y las viviendas en la parroquia San José de Chamanga correspondiente a la provincia de Esmeraldas. En su mayoría quedaron destruidas y otras viviendas no estaban aptas para el uso. (ver Figura 40). Se considera que se dio el colapso debido a los materiales utilizados, los mismos que no fueron los más adecuados, y no existía ningún tipo de cálculo estructural y asesoramiento técnico. (UTE, Periódico Chamanga, 2016).



Figura 40. Viviendas colapsadas post terremoto de diferentes materiales. (Foto cortesía).

En la parroquia San José de Chamanga (Figura 41), el mayor colapso se ve en las viviendas de bloque junto al borde del estuario y las que se encuentran sobre un relleno junto al manglar.

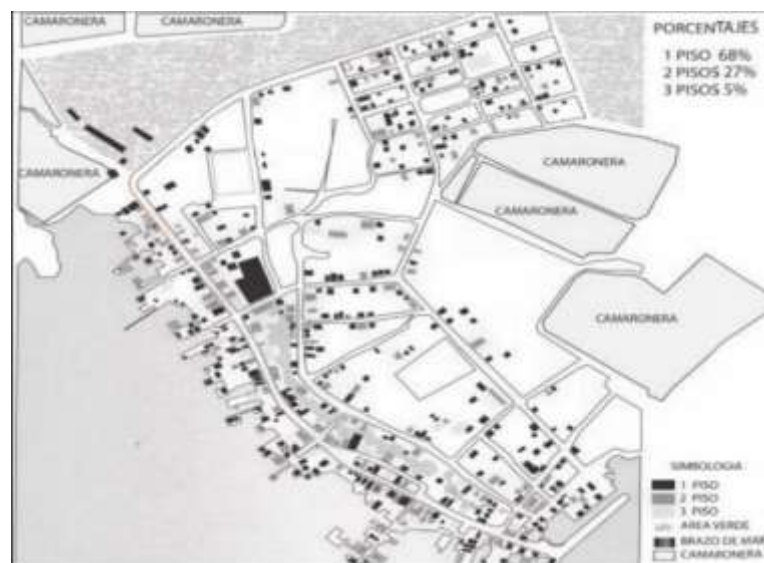


Figura 41. Mapa de San José de Chamanga. Fuente: UTE, Periódico Chamanga, 2016 y Elaboración: GADPP - Equipo Técnico DGPLA-UDOT, 2016.

Las infraestructuras en esta zona tienen alto riesgo sísmico, los suelos no son aptos para ningún tipo de edificación debido a su baja resistencia y su alto nivel freático. Las construcciones al estar asentadas en un suelo flojo y no consolidado son más propensas a una amplificación de las ondas sísmicas, haciendo que exista mayores daños estructurales frente a un sismo, sin importar el tipo de materiales de los asentamientos. (UTE, Periódico Chamanga, 2016)

Según la breve descripción de lo encontrado post terremoto a lo largo del perfil costero norte, se indagó como es el tipo de vivienda que habitaban los damnificados, según el tipo de material predominante cuando ocurrió el terremoto. Esta clasificación está dada en cuatro grupos: Grupo 1 “Ladrillo, bloque, cemento y piedra”, Grupo 2 “Hormigón armado y acero”, Grupo 3 “Mixta”, Grupo 4 “Madera”. (ver Figura 42)

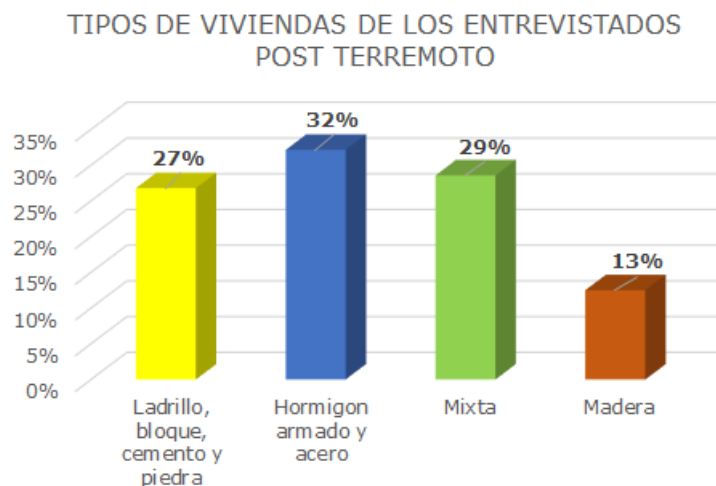


Figura 42. Tipo de viviendas de los entrevistados post terremoto, según material predominante. Fuente y Elaboración: Autor

Al grupo correspondiente a “Tipos de Viviendas”, se lo subdividió en subgrupos, los cuales fueron “Derrumbada”, “Por Derrumbar” y “Habitable”. La subdivisión fue con la finalidad de saber cómo se encontraban en general los tipos de vivienda luego del terremoto, dependiendo del material del que fue construido. Las viviendas que no tuvieron daños fueron las de madera por la flexibilidad que poseen ante estos movimientos telúricos. Las más afectadas fueron las viviendas de “ladrillo, bloque, cemento y piedra” y “mixtas”, registrando un total de más del 60% considerándolas viviendas no habitables del grupo antes mencionado. Las viviendas de “hormigón armado y acero”, de los encuestados registraron que un 83% de las mismas son habitables.

El procesamiento de la información corresponde a casi todo el perfil costero norte. Se levantó con los damnificados que se encontraban las áreas afectadas por la catástrofe, y sus resultados se observan en la Figura 43.



Figura 43. Porcentaje de viviendas en estado habitable, derrumbadas y por derrumbar, categorizado por el tipo de vivienda. Fuente y Elaboración: Autor

En San José de Chamanga, predominan cuatro categorías que son las viviendas con características físicas inadecuadas, las de condiciones de habitad recuperable, los hogares hacinados y los de habitabilidad aceptable. La primera categoría corresponde aproximadamente al 41.9% de las viviendas. En segundo lugar, se considera las viviendas en condiciones de habitabilidad recuperable que representa el 18,26%. Al hacer un reconocimiento de área por la zona, se pudo observar que los materiales utilizados para la reconstrucción de los asentamientos pueden ser reemplazado para la recuperación de las viviendas. En tercer lugar, se consideró a los hogares hacinados que son los que poseen tres o más personas por habitación, los mismos que representan el 16,25%. En la última categoría, aunque con el menor porcentaje están las viviendas consideradas en condiciones aceptable con un 10.9%, el resto corresponde a un habitad irrecuperable con un 12.7%.

El acceso a una vivienda en condiciones adecuadas en esta parroquia es mínimo, la mayoría de las viviendas están en mal estado y en algunos de los casos son irrecuperables. (ver Figura 44).



Figura 44. Acceso a viviendas en mal estado post terremoto en San José de Chamanga. (Foto cortesía).

En ciertas zonas afectadas por el desastre natural ocurrido, se aplicó procedimientos que se utilizan en cuanto a la marcación de las edificaciones evaluadas luego de un evento sísmico, estas suelen ser catalogadas según la metodología del semáforo. La categorización por colores que utilizaron está representada por el verde, amarillo y rojo, según el significado de habitabilidad que presenta la construcción evaluada (MIDUVI, 2016). Las categorías corresponden a “inspeccionada” con color verde, “uso restringido” con color amarillo e “inseguro” con color rojo, colocada en la inspección de cada infraestructura según el criterio de marcación dado por los evaluadores en la zona afectada por la catástrofe del 16A. (ver Tabla 26)

INSPECCIONADA	USO RESTRINGIDO	INSEGURO
Representa que los daños en esta edificación no son de mayor consideración, y está totalmente apta para ser habitada por las familias nuevamente. Se representará con una pancarta verde.	Representa a las edificaciones que han presentado daños considerables y aún presentan riesgo de colapso en elementos no estructurales. Se representará con una pancarta amarilla.	Cuando los evaluadores identifican una edificación con alta afectación en elementos estructurales o que presenten colapsos parciales o totales. Los daños visualizados son de gran magnitud, y su habitabilidad es nula, por lo cual si el caso lo amerita se declara una vivienda para demolición. Se representará con una pancarta roja.

Tabla 26. Criterios de Marcación por construcción post-terremoto. Fuente: MIDUVI, 2016

Luego del evento catastrófico del 16A, muchas personas que sobrevivieron dependiendo del estado de su vivienda se contabilizó a proporción de personas que les tocó albergar como se ve en la Figura 45.

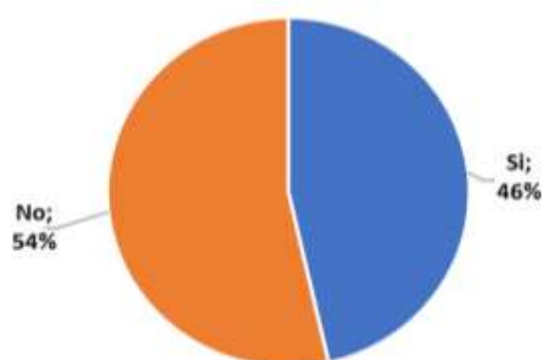


Figura 45. Porcentaje de damnificados que albergan luego de la catástrofe. Fuente y Elaboración: Autor

Debido al estado de las viviendas de muchos damnificados, las mismas que quedaron derrumbadas o están por derrumbar, a muchos pobladores les tocó albergar. Registrando que el 46% de los entrevistados están albergando de diferentes maneras. De los entrevistados que albergan de diferentes maneras, hay un 23% que improvisó albergando fuera de la casa, justificando que están al cuidado de sus bienes y a la espera que le asignen un albergue a su familia por parte de las autoridades. Hay un grupo más numeroso con un 42% que indicó que ha migrado momentáneamente donde familiares, vecinos o amigos ubicándose en lugares cercanos de la zona afectada, y que se encontraron en ese momento en el lugar por factores de vigilancia o búsqueda de familiares desaparecidos (ver Figura 46).

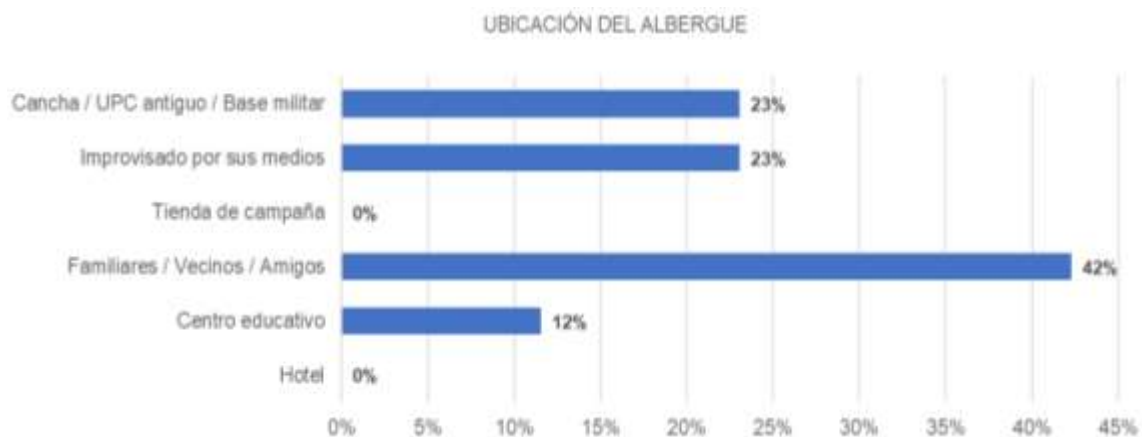


Figura 46. Porcentaje de damnificados que albergan en diferentes lugares. Fuente y Elaboración: Autor

Ante la catástrofe el gobierno implementa Mesas Técnicas de Trabajo (MTT), las mismas que son de atención humanitaria y de atención complementaria. En el caso correspondiente al plan de respuesta de desastres para el Sector de Alojamientos temporales y Asistencia Humanitaria (MTT-4), esta última se activó desde el día de la emergencia a nivel Nacional para las zonas afectadas del perfil costero norte.

El MIES activó y coordinó la implementación de refugios y alberges para los damnificados de la catástrofe del 16A, de acuerdo con el MTT-4. (ver Figura 47). Los mapas a continuación fueron información que se levantó y georreferenció sobre las áreas de alojamiento temporal como refugios y alberges, indicando las capacidades de familias aproximadamente asistidas.

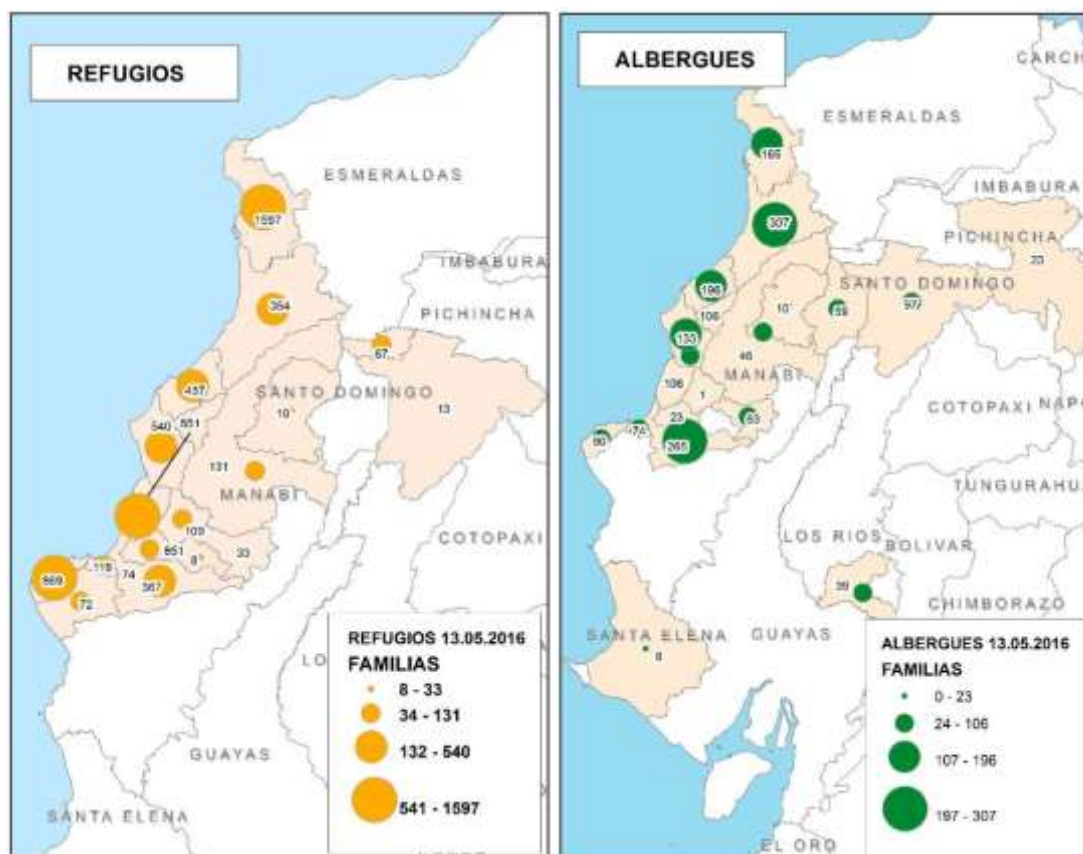


Figura 47. Mapa de Refugios y Albergues. Fuente y Elaboración: MIES,2016

Ciertos albergues fueron levantados, pero no todos tuvieron el estudio técnico adecuado, para la ubicación de los mismos. Estando en época lluviosa y cerca de los ríos, hubo inundaciones, lo cual generó un problema de salud para las personas que les tocó albergues cercanos a los ríos, generando un incremento en el gasto que ya tenía el estado debido al nuevo riesgo que fueron expuestos estos grupos de familias damnificadas. Entre los comentarios expresaron los damnificados que les ubicaron en albergues expuestos a las inundaciones, y que las pocas cosas que pudieron rescatar de sus casas por el terremoto, las terminaron perdiendo en la inundación. (ver Figura 48)

En la visita que se hizo a estos albergues en cada carpa entran 2 literas, cada una es para una familia, siendo un espacio extremadamente reducido para aproximadamente 10 personas o más. Esto registró que había provocado problemas de salud, estrés entre los miembros que conviven en la carpa por la falta de espacio y privacidad.



Figura 48. Albergues donados por el gobierno Chino. (Foto cortesía)

Muchas familias preferían montar albergues provisionales fuera de sus casas, debido que la cantidad de carpas que fueron facilitadas, no abastecieron para acoger a todas las familias damnificadas. Otra razón por lo que albergaban fuera de las viviendas, era debido al temor de que les robaran sus pertenencias. Principalmente los adultos mayores, preferían permanecer cerca del lugar que había sido su hogar por generaciones, como se observa en la Figura 49.



Figura 49. Albergues improvisados por damnificados fuera de casa. (Foto cortesía)

Con respecto a los centros educativos en la zona afectada por el terremoto, no se mencionó por parte de los entrevistados, que el gobierno realizó una inspección y reconocimiento de área en la zona cero y sus alrededores. Fue notorio observar y destacar que la infraestructura de las escuelas en estado operable, son los tipos de infraestructura con materiales de mayor predominancia como “hormigón armado y acero”, y en su mayoría fueron usados como albergues por estar operables y aptos para albergar a damnificados.

Los hoteles del perfil costero norte se derrumbaron o estaban por derrumbarse, por lo que no fueron usados como albergues, a continuación, una toma realizada por un dron, permite observar en la Figura 50, las ruinas de la zona hotelera del cantón Pedernales.



Figura 50. Fotografía aérea de la zona hotelera de la localidad de Pedernales después del terremoto (Foto cortesía del diario Ciudad de Día)

El Estado ecuatoriano y fundaciones entregaron viviendas, como se visualiza en las Figura 51 y Figura 52. Estas viviendas en su gran mayoría no son acordes al número de miembros de una familia, por lo que indicaron los damnificados entrevistados que ya no viven como vivían antes. En algunos casos al enmárcalos con baja estimación de números de miembros en los hogares de los damnificados, crearon hacinamientos y generaron nuevos círculos de pobreza.



Figura 51. Vivienda para 2 familias donadas por el gobierno. (Foto cortesía)



Figura 52. Vivienda para 2 familias donadas por fundaciones. (Foto cortesía)

Ante la incapacidad de adaptarse a la reubicación de sus viviendas, estas familias después de un tiempo regresaron a vivir al antiguo asentamiento, porque era mucho más grande y cómodo con el que contaba la familia, sin importar el riesgo que les pueda ocasionar. (Ver Figura 53).

Dentro de los problemas principales, la vivienda inadecuada o de mala calidad y el hacinamiento son las que figuran entre las manifestaciones más visibles de la pobreza. De hecho, el hacinamiento o sobrepoblación, es un reflejo indirecto de las condiciones sociales, económicas y sanitarias de la población. Un requisito para buenas condiciones de habitabilidad es tener suficiente espacio para los integrantes del hogar. El hacinamiento puede provocar problemas de salud y la falta de privacidad en el hogar, tensiones entre sus miembros, etc.

El entorno en que viven en ciertos casos la población es un ambiente de pobreza, siendo grupos rezagados, se conforman con poco o nada, es decir esperando donaciones, y así han heredado ese comportamiento de generación en generación, mucho más visible ante post-catástrofe.



Figura 53. Vivienda de uno de los pescadores de la zona afectada.
(Foto cortesía)

Después del terremoto, se indagó como fue la comunicación de la población en la zona afectada por la catástrofe del 16A. En la entrevista se consideró evaluar cuatro categorías con respecto a la comunicación en relación con recepción de señal en la telefonía móvil, es decir “baja señal”, “normal señal”, “sin señal” o “no sabe”.

El porcentaje más alto fue la categoría “sin señal” y esto fue debido a que las antenas de comunicación se cayeron, aunque luego de pocas horas las compañías de telefonía celular utilizaron vehículos móviles para tratar de solucionar el problema de forma parcial. La señal se fue reponiendo de a poco, aunque se mantenía entre señal baja a intermitente, fue lo que indicaron los pobladores y un 11% de la población entrevistada dijo no usa este servicio, por lo que no sabría dar información sobre este tema. (ver Figura 54)

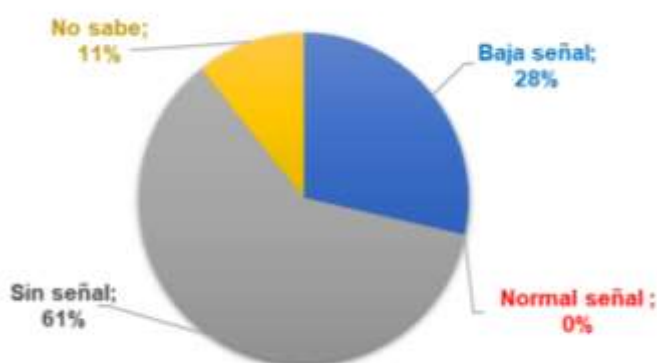


Figura 54. Estado de la comunicación de la población después del sismo. Fuente y Elaboración: Autor

En el levantamiento de información que se encontró en el perfil costero norte, antes del terremoto indica que el mayor porcentaje muestra que quienes no usaba internet corresponde a un 39%. Existe otro grupo de individuos que indicaron un conjunto de formas distintas de acceder al internet antes del terremoto, el cual corresponde al acumulado del 61%. Después del terremoto se pudo observar que se incrementó a un 75% el no uso del internet y desde el celular su acceso fue solo de un 25%. (ver Figura 55)

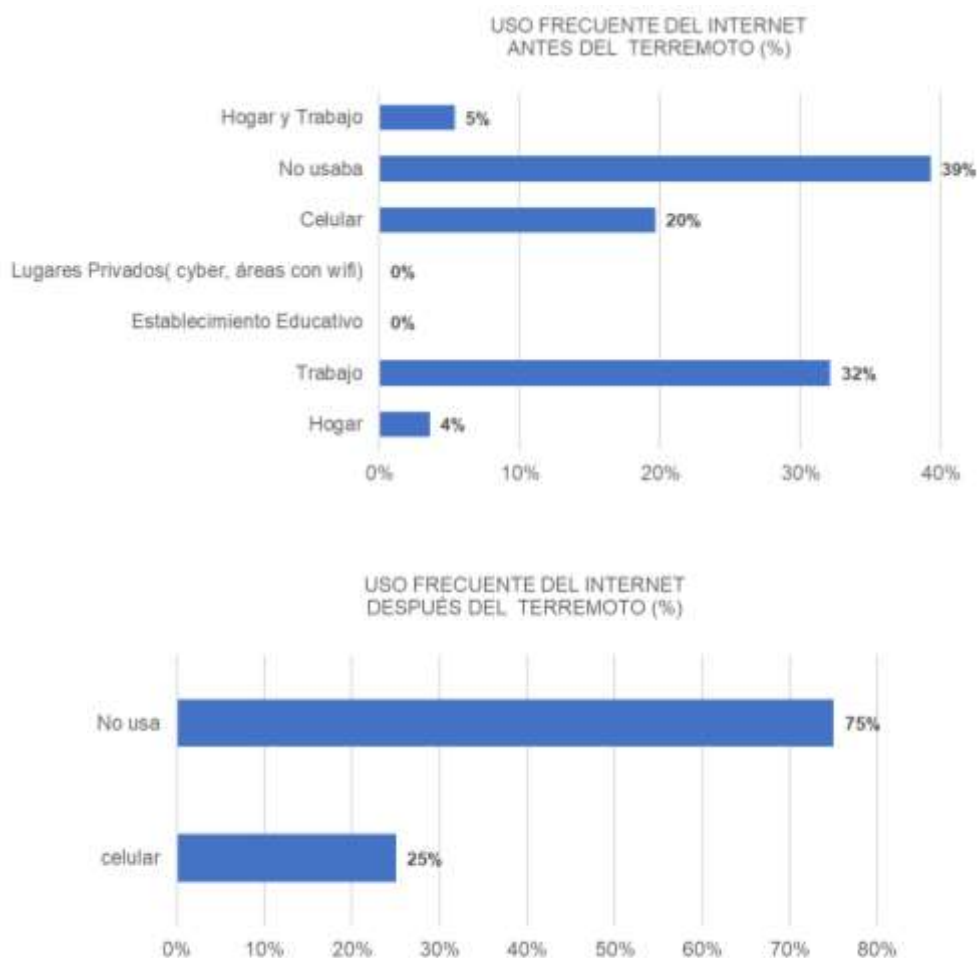


Figura 55. Uso frecuente del internet antes (arriba) y después del terremoto (abajo).
Fuente y Elaboración: Autor

Con respecto a los servicios básicos, en ciertas localidades no regreso jamás el agua, luz y telefonía fija. El sismo afectó la tubería de aguas negras y de agua potable, ciertas personas tenían pozos de agua, explicaron que se secaron. Además, los postes de luz cayeron, generadores explotaron, y lo mismo pasó con el cableado aéreo de la telefonía fija, en donde el 45% de la población entrevistada en la zona afectada por la catástrofe, admitió haber tenido este servicio para comunicarse, el cual no sirvió post desastre.

Para solucionar varios problemas que se presentaron post desastre, varias personas se ingeniaron diferentes soluciones para problemas de energía eléctrica y agua. Algunos pobladores del área afectada construyeron generadores artesanales, obtenidos la mayoría con los motores fuera de borda de las embarcaciones pesquera de la zona. La inseguridad de la población y la solución que se propuso por parte de algunos pobladores, lograron de esa forma poder abastecer de luz en las noches y poder estar alerta a los asaltos de las viviendas y negocios parcialmente derrumbados por el terremoto.

En el caso de la falta de agua, sea por ruptura de tuberías o por sequía de los pozos, se consideró para solventar la faltante de agua la contratación de tanqueros para que despachen a la población, el único inconveniente era que demoraban en llegar por la afectación de las vías, lo cual hacía que la población permaneciera aislada.

Muisne es una de las zonas más complicadas post catástrofe, empezando por la complejidad de la movilización de la población al continente. El gobierno prohibió nuevas construcciones por la imposibilidad de poder restaurar y proveer servicios básicos (agua, electricidad, escuelas, etc).

Los edificios públicos fueron trasladados a la nueva Muisne debido a que esa isla fue formada por sedimentación a lo largo del tiempo y con el sismo su suelo evidenció licuefacción, mostrando inestabilidad, problemas en el suministro de servicios básicos y de movilización (Figura 56).



Figura 56. Vías e infraestructuras destruidas por el terremoto en Muisne. (Foto cortesía)

Para la movilización de la población, se necesita de una barcaza, la misma que demora 30 minutos para desplazarse al continente, a la vez Muisne está conectada por un pequeño puente peatonal al continente, el mismo que tiene 3.60 metros de ancho y una longitud de 320 metros.

Los planes del gobierno de reubicar a los pobladores de la isla de Muisne al continente por supuestas razones técnicas de seguridad recibieron fuerte rechazo de la gente. Los pobladores se organizaron y formaron un grupo de respuesta, con lemas de protesta esparcidos en letreros a lo largo del pueblo. (ver Figura 57)



Figura 57. Protestas por pobladores de Muisne. (Foto cortesía)

La comunicación vía terrestre estaba bloqueada y tenían grietas (Figura 58), las mismas que hacían que sea muy inestable la movilización hacia las zonas de desastre, impidiendo la ayuda humanitaria para socorrer a la población afectada.



Figura 58. Destrucción de las principales vías terrestres debido al terremoto. Foto: Reuters Media Express.

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO), había hecho un levantamiento a través de un mapa en donde se observa información del estado de las vías en el perfil costero norte del país luego de la catástrofe del 16A. (ver Figura 59). Se consideró clasificar el estado de las vías en “Bueno”, “Malo”, “Regular” y “Puntos Afectados”, en donde se puede visualizar el difícil acceso a la zona afectada del perfil costero norte.



Figura 59. Mapa de Rutas de Levantamiento de Información y Evaluación de Daños Causados por el terremoto. Fuente y Elaboración: MTOP, 2016

Estaban detenidos camiones de víveres que llevan abastecimiento de frutas, verduras y productos comestibles provenientes de todo el país, por lo que el ministerio de transporte y obras públicas emitió un informe de las vías inhabilitadas que se debe tener presente en la movilización (Figura 60).

Ministerio de Transporte y Obras Públicas | **Informa Vías Inhabilitadas**

VÍAS | Actualizado: Domingo 17 de abril - 02:00 am

VÍA	PROVINCIA	ESTADO
REGIONAL 1		
CARCHI		
Bolívar, El Ángel, Mirá, Mascarilla.	Pequeños deslizamientos que fueron limpiados por los GAD.	DESPLAZAMIENTOS
ESMERALDAS		
Chamanga Muisne	Vía cerrada	CERRADA
IMBABURA		
Cayambe Santa Rosa de Cusubamba	Vía cerrada por derrumbe en Cangahua	CERRADA
REGIONAL 2		
PICHINCHA		
Calacali-La Independencia	Vía cerrada	CERRADA
Aloag-Sto Domingo	Vía cerrada	CERRADA
REGIONAL 3		
COTOPAXI		
Latacunga - La Maná	Vía cerrada por deslizamientos	CERRADA
TUNGURAHUA		
Cahuaji - Pillate - Cotaló	Vía restringida al tránsito vehicular	PRECAUCIÓN
REGIONAL 4		
MANABÍ		
Flavio Alfaro - El Carmen	Vía Cerrada	CERRADA
Jama - Pedernales		
Suma - Pedernales		
Jipijapa - Puerto Cayo		
San Plácido - Píchincha	Colapso	CERRADA
Portoviejo - Crucita - Puente Mejía		
Portoviejo - Puente Papagayo		
Pedernales - Chone - Calceta - Portoviejo - Manta	Se necesita maquinaria para remover escombros	CERRADA
REGIONAL 5		
BOLÍVAR		
Chillanes Bucay	Vía inhabilitada al tránsito	CERRADA
REGIONAL 7		
ZAMORA CHINCHIPE		
Palanda-Zumba	Vía presenta deslizamiento	PRECAUCIÓN

★ Las demás vías de la RVE se encuentran HABILITADAS.

Figura 60. Folleto informativo de las vías que están cerradas debido al daño causado por el terremoto Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas

En la entrevista a la población afectada en la zona de desastre, también se registró la percepción que tienen las personas acerca de la movilización (Figura 61). Luego de un mes de la ocurrencia del sismo, por parte de los entrevistados indican que al 32% les toma mayor cantidad de tiempo ir de un lugar a otro, por lo que les que toca hacer transbordo, pero antes deben caminar largos tramos. Mientras el 68% restante de los entrevistados contestó que no se moviliza, porque viven ahí en la zona, al estar bloqueadas las vías por la catástrofe indican que no tienen a donde más ir.



Figura 61. Percepción del tiempo y de las áreas de movilización por parte de población después de la catástrofe. Fuente y Elaboración: Autor. Foto: Pressenza.

En el muestreo a la población encontrada en la zona afectada, se pudo registrar el tipo de infraestructura del área de trabajo de los entrevistados, clasificada según el material predominante. La clasificación dio cuatro grupos, los mismos que son: Grupo 1 “Ladrillo, bloque, cemento y piedra”, Grupo 2 “Hormigón armado y acero”, Grupo 3 “Mixta”, Grupo 4 “Madera” (Ver Figura 62), en donde mayor parte de la población indica que sus trabajos corresponden a la clasificación del Grupo 2, con un 66%.

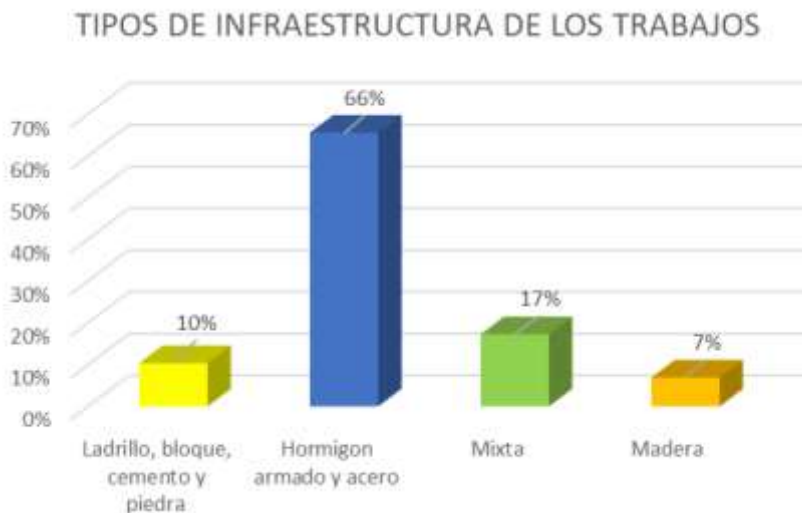


Figura 62. Tipos de infraestructura de los trabajos. Fuente y Elaboración: Autor

A esta clasificación se le subdividió en subgrupos que fueron “Derrumbada”, “Por Derrumbar” y “Operable”, esto fue con la finalidad de saber cómo se encontraban en general el lugar de trabajo donde labora el entrevistado, dependiendo del material predominante del que fue construido.

Las estructuras que resistieron al sismo y que se encuentran operables al 100% son las "mixtas" y las de "madera", mientras que las de "hormigón armado y acero" solo están operables al 50%, sin embargo, las estructuras de "ladrillo, bloque, cemento y piedra" no hay reportes que estén de alguna forma operables con daños. (Ver Figura 63).

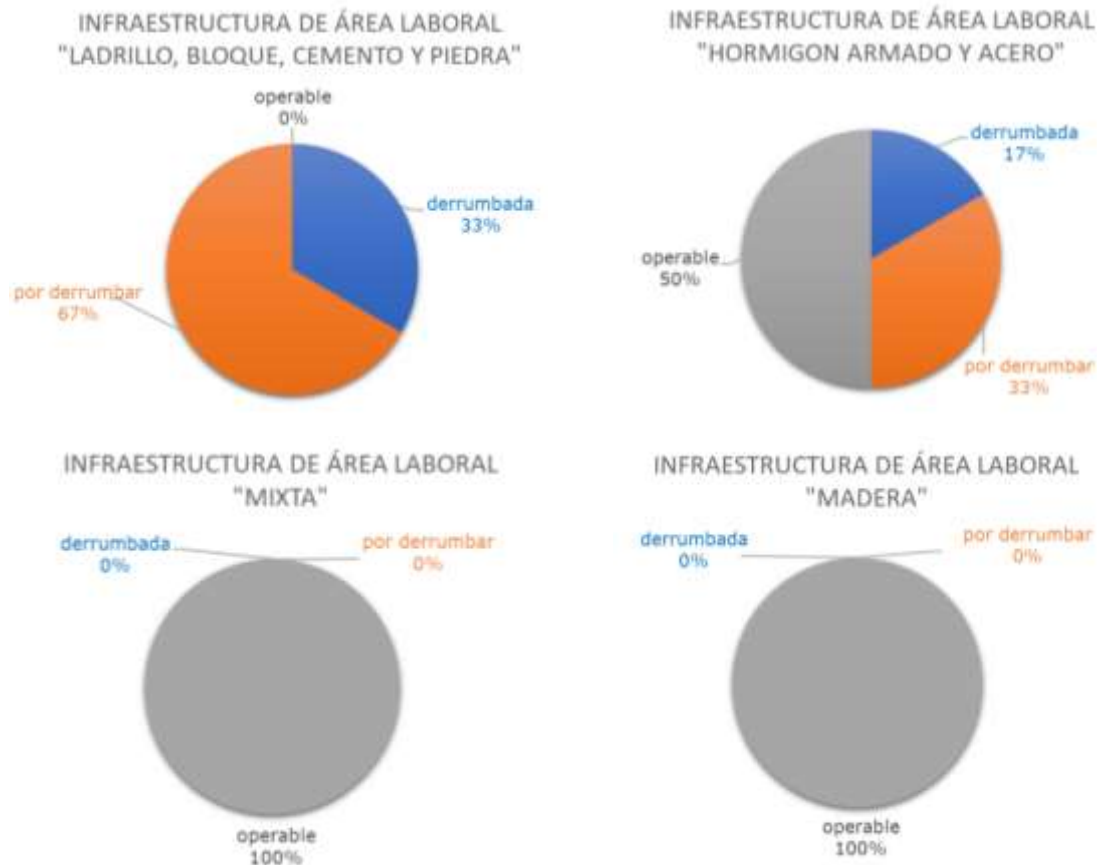


Figura 63. Clasificación de la infraestructura del área laboral. Fuente y Elaboración: Autor

Es importante explicar que existe lugares en donde por el tipo de suelos son aluviales o pantanosos como en la isla de Muisne y San José de Chamanga respectivamente. La mayor parte de sus infraestructuras, son de madera o mixtas, las mismas que a diferencia del resto del perfil costero norte, estas no son operables para pernotar, la mayoría de ellas no solo se usaban para vivienda, sino también eran pequeños negocios familiares de la zona. (ver Figura 64)



Figura 64. Infraestructura post catástrofe de Muisne y Chamanga. Fotos: Comité Permanente de los Derechos Humanos y Saidi Imagery.

Los principales tipos de bienes de área laboral declarado por los entrevistados post terremoto, son: “locales y terrenos”, “maquinas, equipos y herramientas”, “muebles y enseres”, “vehículos de uso laboral”, “materia prima” y “mercadería” (Figura 65).

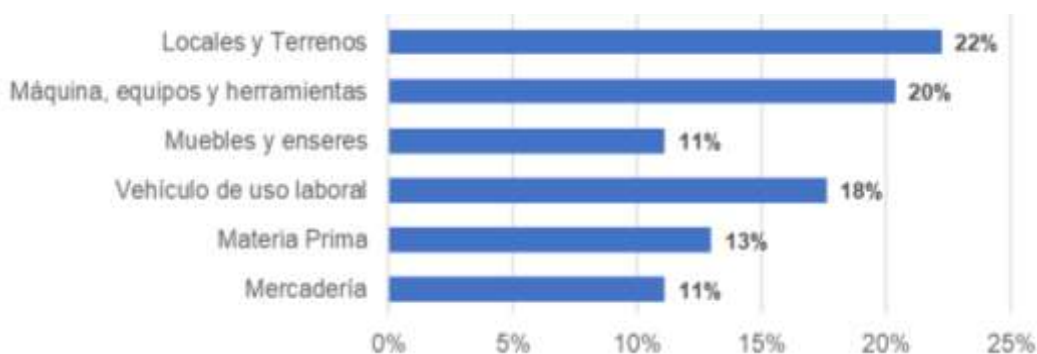


Figura 65. Principales Tipos de Bienes del área laboral post terremoto. Fuente y Elaboración: Autor

Se hace un análisis exhaustivo de cada bien haciendo una clasificación de “pérdida total”, “pérdida parcial”, “no hubo pérdida” y “no tenía nada que perder”. (Figura 66). Como se puede observar de todos los bienes el mayor porcentaje de pérdida total se dio en “muebles y enseres” con un 59%, seguido de “locales y terrenos” con un 29% y “mercadería” con un 25%. Mientras que el porcentaje más alto que indica que no hubo pérdidas en lo que se refiere a “vehículo de uso laboral” con un 90%, seguido de “maquina, equipos y herramientas” con un 68%.

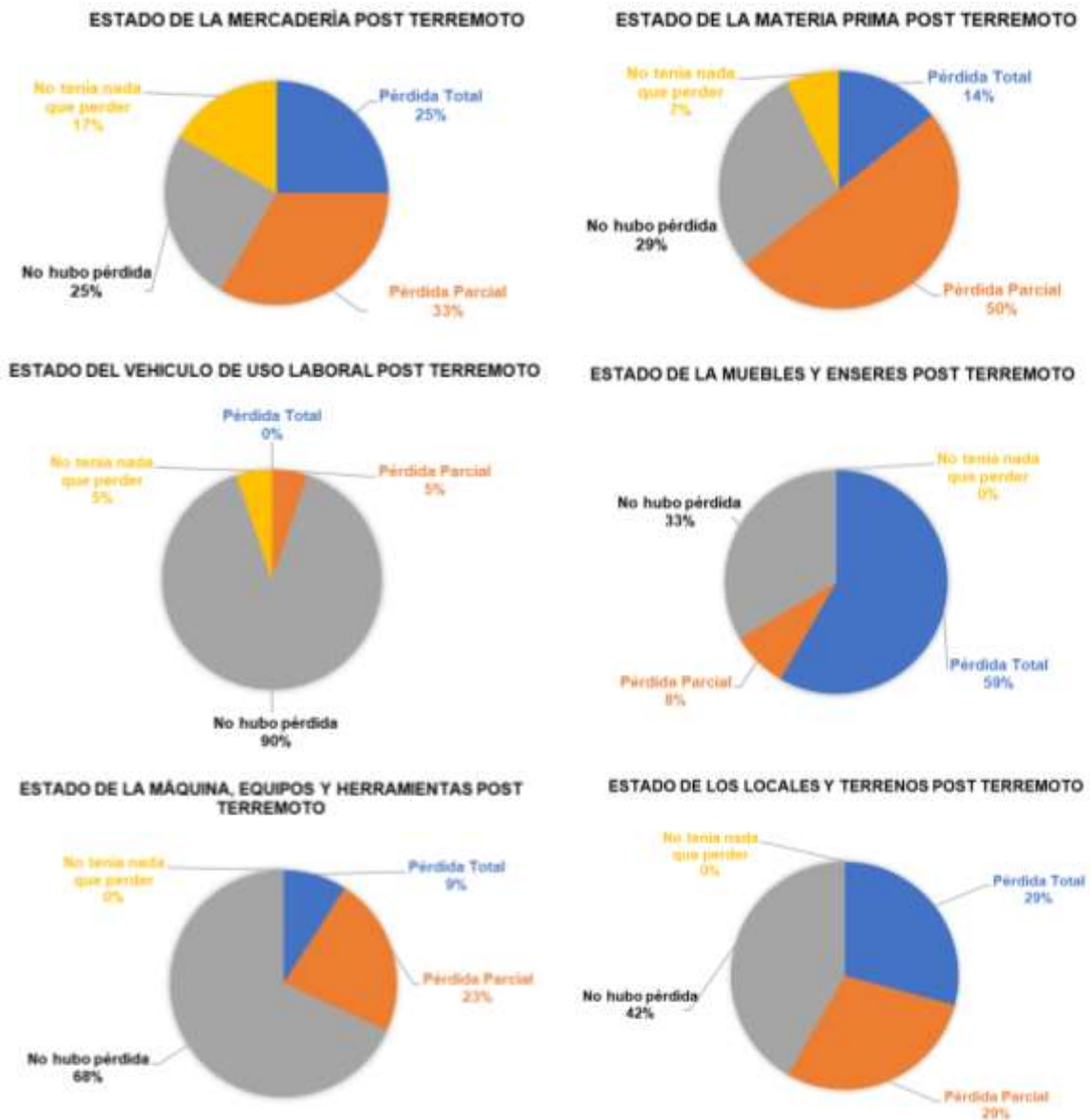


Figura 66. Estado de Mercadería, Materia Prima, Vehículo de uso laboral, Muebles y enseres, maquinarias, equipos y herramienta, locales comerciales, post terremoto. Fuente y Elaboración: Autor

Después del terremoto la capacidad operativa con la que opera la empresa donde se trabaja actualmente indica, que un 63% no está operando, y el 34% menciona que encuentra operando con menor capacidad de lo que tenía (Figura 67).

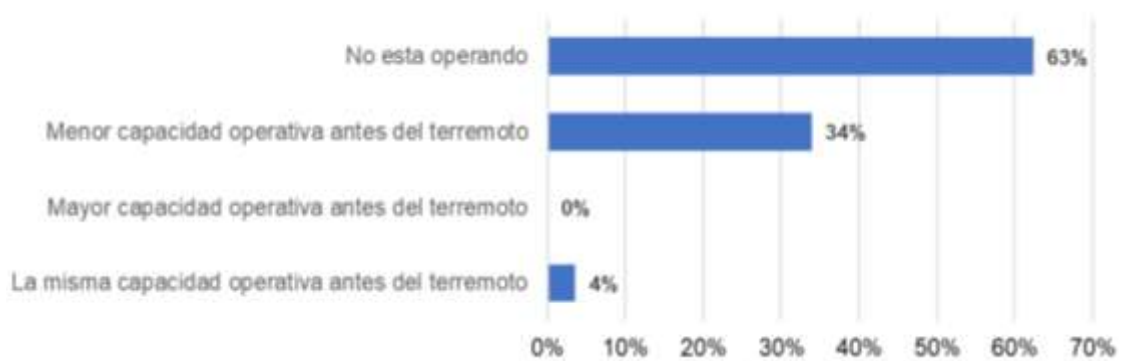


Figura 67. Capacidad operativa de la empresa donde labora post terremoto. Fuente y Elaboración: Autor

Otra de las interrogantes fue saber en donde se encontraba ubicada la población entrevistada durante el sismo ocurrido en el 16A, como se observa en la Figura 68. Este grupo de personas indicó que se mantuvieron en la zona de desastre y no recibieron indemnización ni por parte del su empleador, ni por arrendatarios de viviendas y/o locales comerciales, ni subsidio del gobierno, hasta la fecha. Es notorio que en el país no hay la cultura de prevención ante desastres naturales, por lo que no había seguros que cubran las pérdidas por las posibles ocurrencias de eventos naturales catastróficos.

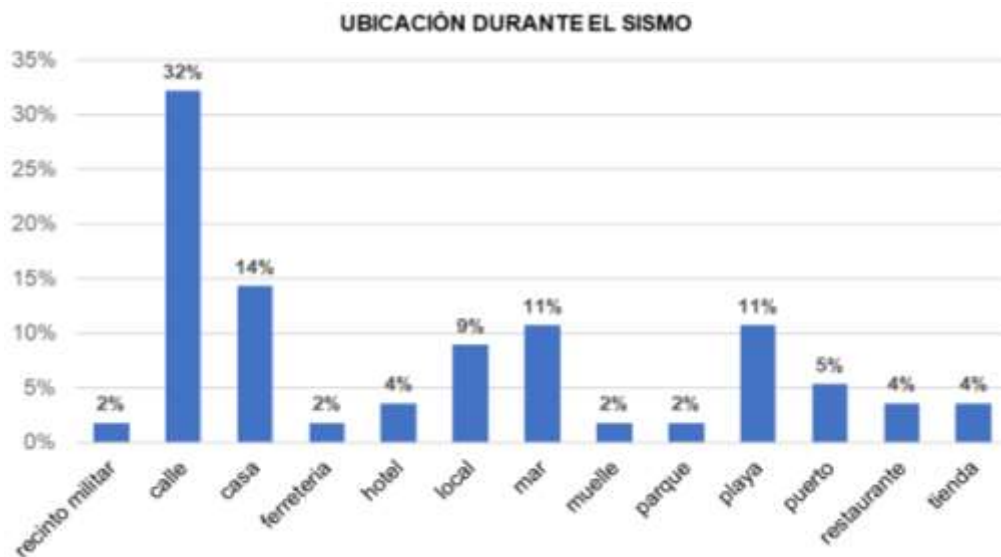


Figura 68. Ubicación de los entrevistados durante la catástrofe. Fuente y Elaboración: Autor

Es de suma importancia poner señaléticas y darles el mantenimiento frecuente, para que sean fácilmente ubicadas e identificadas a la hora de buscar salir de la zona de peligro por la ruta más cercana. (Ver Figura 69)



Figura 69. Señalética de Ruta de Evacuación sin mantenimiento.
(Foto cortesía)

Se puede hacer una determinación de zonas de afectación mediante un análisis puntual. Se utiliza como referencia la interpretación de imágenes satelitales, visualizando como estaban los asentamientos antes y después de la catástrofe. En la Figura 70, la imagen superior corresponde a los asentamientos encontrados en el 2015, la imagen del centro corresponde al año de la catástrofe en el 2016 y la imagen inferior corresponde al año 2020, mostrando periodos de tiempo distintos entre las imágenes satelitales (antes, durante y post desastre).

Observándose como ha sido la recuperación en la zona crítica donde fue el epicentro en Pedernales, después de 4 años de la tragedia, la población no ha podido recuperarse por completo. Llegando a evidenciarse zonas que aún no se han reconstruido o han sido abandonadas, por lo que en las imágenes satelitales se ha clasificado la información por colores indicando características de afectación y sus recuperaciones según el caso:

- Círculo amarillo: Zona destruida que no ha sido remodelada
- Círculo rojo: Edificios destruido en el terremoto (se lo puede ver destruido en la imagen del 2016 y perdido hasta la última imagen)
- Círculo verde: zonas destruidas que han sido remodeladas (se evidencia en el techo de las casas)



Figura 70. Imágenes Satelitales - Análisis Comparativo de los asentamientos antes y después del terremoto en Pedernales en los años 2015 (Superior), 2016 (Centro), 2020 (Inferior). Fuente: Google Earth.

Otra herramienta que se utilizó para levantar información fue un formulario (Anexo 2), el mismo que ayudó a recopilar las percepciones de los individuos expuestos a la catástrofe del 16A, es decir, se hizo una prueba de impacto psicosocial post-sismo a la población que se encontraba en la localidad afectada por el desastre natural ocurrido.

Una persona con alta preparación académica y con ingresos altos, puede de hecho no reaccionar bien ante adversidades o vivir deprimido. Por otro lado, una persona analfabeta y de ingreso bajos, puede ser muy optimista, no sufrir de ansiedad y sabe afrontar sus problemas.

Esta encuesta ayuda en esta investigación a analizar salud psíquica y social, luego de una catástrofe como la ocurrida en el 16A. En el levantamiento insitu que se hizo post-catástrofe se observó estrés psicológico, ansiedad y depresión, en la población encontrada en la zona de desastre. También se indago con el formulario sobre temas relacionados al auto-estima, auto-eficacia, autonomía decisional y las aspiraciones o metas que se tendría post un evento tan caótico para la localidad donde se encontraba asentado el entrevistado.

Los resultados del procesamiento de las respuestas con respecto a la salud psíquica y social de los individuos directamente afectados en la catástrofe del 16A, se muestra en la Figura 71. Las preguntas que se utilizaron son de tipo dicotómico, es decir afirmativas o negativas con el fin de clasificar las experiencias de los entrevistados ocasionado luego del desastre natural vivido por cada damnificado.

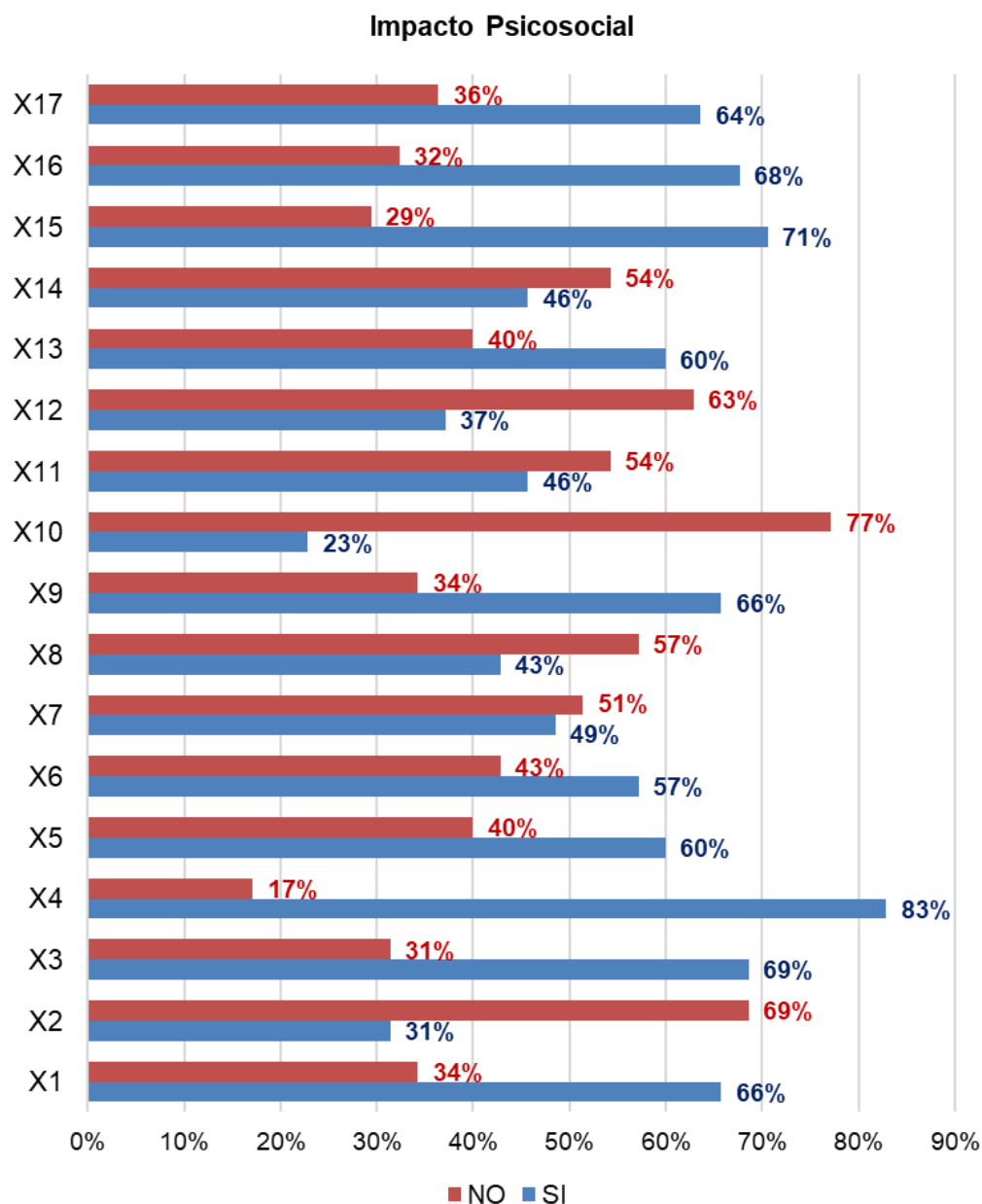


Figura 71. Resultados de las Preguntas de la prueba de Impacto Psicosocial post terremoto/tsunami realizadas a los entrevistados. Fuente y Elaboración: Autor

Haciendo un relato sobre los resultados obtenidos en la Figura 71, se describe el significado de cada variable X_n , correspondiente a cada pregunta del formulario que recopiló las percepciones subjetivas de las personas afectadas en la catástrofe.

- Se visualizó que el 66% de la población, afirma que ha tenido imágenes, recuerdos o pensamientos dolorosos del sismo (X1).

- Con respecto a si ha tenido pesadillas sobre el sismo (X2), el porcentaje más alto fue que negaron tenerlo con un 69%.
- Se indagó si la población ha sentido que el sismo estaba ocurriendo de nuevo, como si lo estuviera reviviendo (X3), un 69% afirmó que tenía esa sensación, pero es importante acotar que continuaron las réplicas, pero con menor intensidad haciendo que las personas entren en alerta constantemente.
- Los entrevistados al contestar la siguiente expresión “Hay cosas que lo han hecho recordar” (X4), un 83% indicaron afirmativamente relacionando directamente con las réplicas y al observar su entorno caótico luego del desastre.
- Referente a si ha tenido sensaciones físicas por recuerdos del sismo como transpiración, palpitaciones, mareos, náuseas o diarrea (X5), un 60% de los entrevistados afirmaron tener una o varias de estas sensaciones físicas.
- Cuando se preguntó sobre si ha estado evitando pensamientos o sentimientos sobre el sismo (X6), el 57% de la población expresó afirmativamente que previene evitar recordar este acontecimiento.
- También se abordó a los entrevistados si ha estado evitando hacer cosas o estar en situaciones que le recordaran el sismo (X7), solo el 51% indicó negativamente, debido a que su entorno indirectamente le obliga a mantener continuamente recordando la tragedia del 16A.
- El 57% de los individuos indicaron negativamente que han sido incapaz de recordar partes importantes del sismo (X8), es decir no han presentado ninguna afectación de problemas mentales.
- Concerniente a si la población ha tenido dificultad para disfrutar de las cosas (X9), el 66% respondió afirmativamente.
- Se preguntó si se ha sentido distante o alejado de la gente (X10), el 77% indicó que no es posible debido a que en una catástrofe todos viven un mismo suceso, razón por la cual se unen más.
- Se ve que el 54% responde negativamente ante la pregunta si ha sido incapaz de tener sentimientos de tristeza o afecto (X11).
- El 63% de la población entrevistada ha tenido dificultad para imaginar una larga vida y cumplir sus objetivos (X12).
- Cuando interrogó a la población sobre si ha tenido dificultad para iniciar o mantener el sueño (X13), el 60% de los encuestados contestó afirmativamente.
- La población mencionó en un 54% que no ha estado irritable o ha tenido accesos de ira (X14).

- Se observó que el 71% de la población contestó que ha tenido dificultad para concentrarse (X15).
- Se preguntó a la población si se ha sentido nervioso, fácilmente distraído o como en guardia (X16) y el 68% contestó afirmativamente.
- Adicionalmente se preguntó a la población si ha estado nervioso o se ha asustado fácilmente (X17), a lo que el 64% de la población contestó afirmativamente.

Post-desastre muchos centros de salud colapsaron, lo cual fue muy complicado atender a las víctimas en los mismos. (ver Figura 72)



Figura 72. Registro fotográfico de algunos hospitales post-desastre. Izq. hospital del IESS en Manta y Der. Hospital Miguel Hilario Alcívar en Bahía de Caráquez. Foto: Prensa El diario y El Universo, 2016.

Basándose en garantizar los servicios de salud mediante MTT-2, las Fuerzas Armadas activaron la operación de levantar hospitales móviles, como soporte a las acciones de salud requeridas por el terremoto. (ver Figura 73)



Figura 73. Registro fotográfico de levantamiento de hospitales móviles post-desastre por FF.AA. Foto: FF.AA y SGR, 2016.

Las Fuerzas Armadas al atender a los damnificados, hizo un análisis de las percepciones y vivencias de la realidad de los habitantes expuestos a una situación de eventos adversos. Para el análisis de salud de la población hicieron dos tipos de atención, tanto médicas y psicológicas como se observa en la Figura 74, concordando que el impacto psicológico post desastre natural, fue la mayor atención que se dio. Los especialistas en psicología expresaron que es necesario tratar los problemas de este tipo a su debido tiempo, debido a que deriva en problemas mentales que necesitan hacer seguimiento a través de profesionales especialistas.

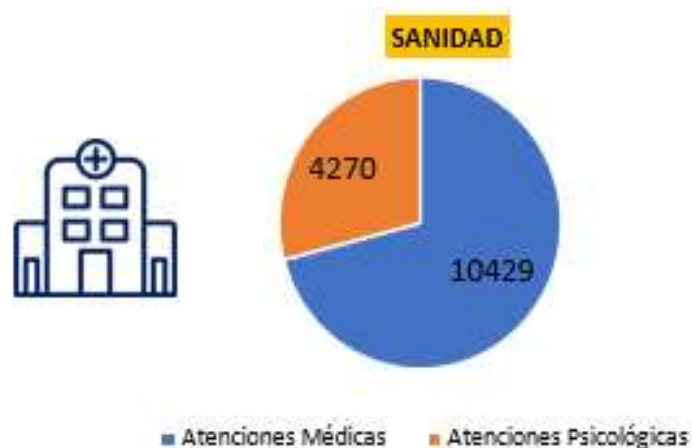


Figura 74. Cantidad de Atenciones Médicas y Psicológicas realizadas por FF.AA.
Fuente y Elaboración: Comando Logístico y Administrativo del Ejército (COMAL)

Se calculó y analizó los índices desastres locales y de costos según el tipo de desastres. En la tabla 27 se muestra el resultado del Índice de Desastre Locales y sus respectivos subíndices, los cuales ha sido calculados en periodos quinquenales. Los periodos comprenden desde el año 1991 hasta el 2015, mientras que el año 2016 se lo calculó de forma independiente, con la finalidad comparar sus valores con los otros quinquenios y evidenciar la magnitud del impacto de la catástrofe del 16A.

Índice	Periodos según Eventos Adversos					
	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016
IDL_k	88,78	69,19	82,23	81,57	22,78	71,4
IDL_A	66,62	51,07	4,75	10,63	34,84	55,3
IDL_L	8,07	22,68	49,65	10,33	46,40	56,4
IDL	163,46	142,93	136,63	102,52	104,02	183,1
IDL'	0,87	0,74	0,81	0,55	0,36	0,91

Tabla 27. Subíndices e Índice de Desastres locales (IDL) y sus respectivos periodos de tiempo según el tipo de evento adverso. Fuente: CEPALSTAT. Elaboración: Autor

Al comparar los resultados de los subíndices del total de fallecidos (IDL_k) y total de afectados (IDL_A) obtenidos para el 2016 con cada uno de los quinquenios, podemos observar cierta similitud con el quinquenio comprendido entre 1996-2000.

El subíndice de pérdidas económicas (IDL_L) del 2016 presenta un valor superior a los valores registrados en otros quinquenios, indicando que las mayores pérdidas económicas se registraron en el 2016 (Figura 75).

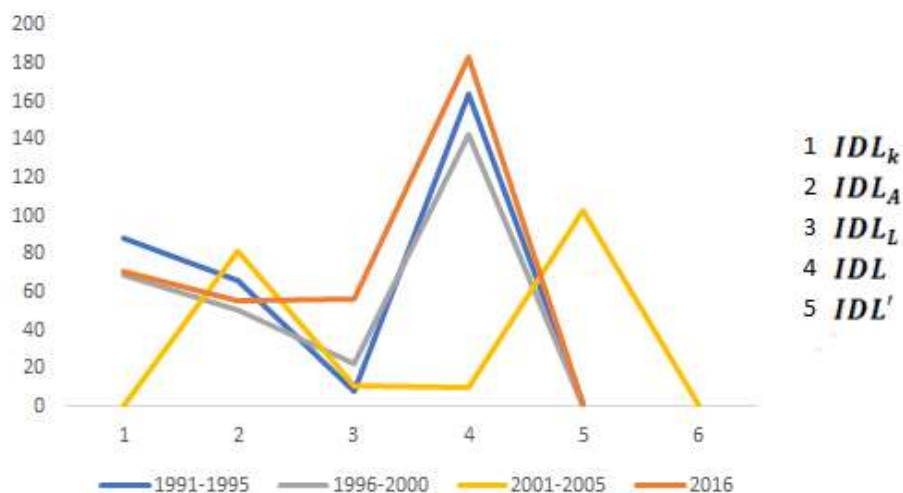


Figura 75. Análisis Comparativo de Tendencia de Índices de Desastres Locales según el tipo de evento adverso. Fuente y Elaboración: Autor

El valor del IDL del 2016 es superior a todos los valores registrados en los últimos cinco quinquenios, demostrando que la catástrofe del 16A es una de las peores catástrofes que se han registrado en el Ecuador. Finalmente, el subíndice IDL' presenta un valor próximo

a uno, lo cual nos indica que la mayor cantidad de daños registrados se concentraron en unas cuantas localidades, guardando concordancia con las evidencias levantadas en esta investigación.

Otra forma de evaluar las afectaciones económicas del evento del 16A, es mediante un análisis comparativo entre dos indicadores, los cuales son la tasa de pobreza multidimensional y el índice de pobreza multidimensional.

El primer indicador (Tasa de Pobreza Multidimensional) registra la forma en que repercute la pobreza en la población, mientras que, el segundo indicador (Índice de Pobreza Multidimensional) permite profundizar el análisis al asignarle un peso, el cual va a determinar la magnitud de la repercusión de la pobreza en la población. La mayor afectación económica a causa del evento del 16A se registró en las provincias de Esmeraldas y Manabí, mostrando valores de estos indicadores por encima de los registros a nivel nacional (Figura 76).

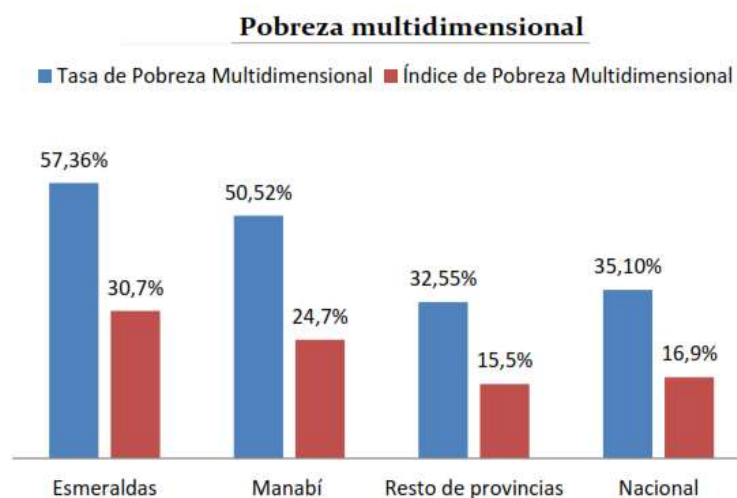


Figura 76. Análisis Comparativo entre la Tasa de Pobreza Multidimensional y el Índice de Pobreza Multidimensional. Fuente: ENEMDU (diciembre 2016).
Elaboración: DIA-CGIDI

La versatilidad del Índice de Pobreza Multidimensional permite analizar de manera simultánea las componentes de la condición de pobreza (Pobreza por consumo y pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas) en que se encontraban las provincias de Esmeraldas y Manabí antes de la ocurrencia del evento del 16A. La Figura 77 muestra una permanente vulnerabilidad de la población asentada en estas provincias hacia los factores socioambientales y político-económicos.

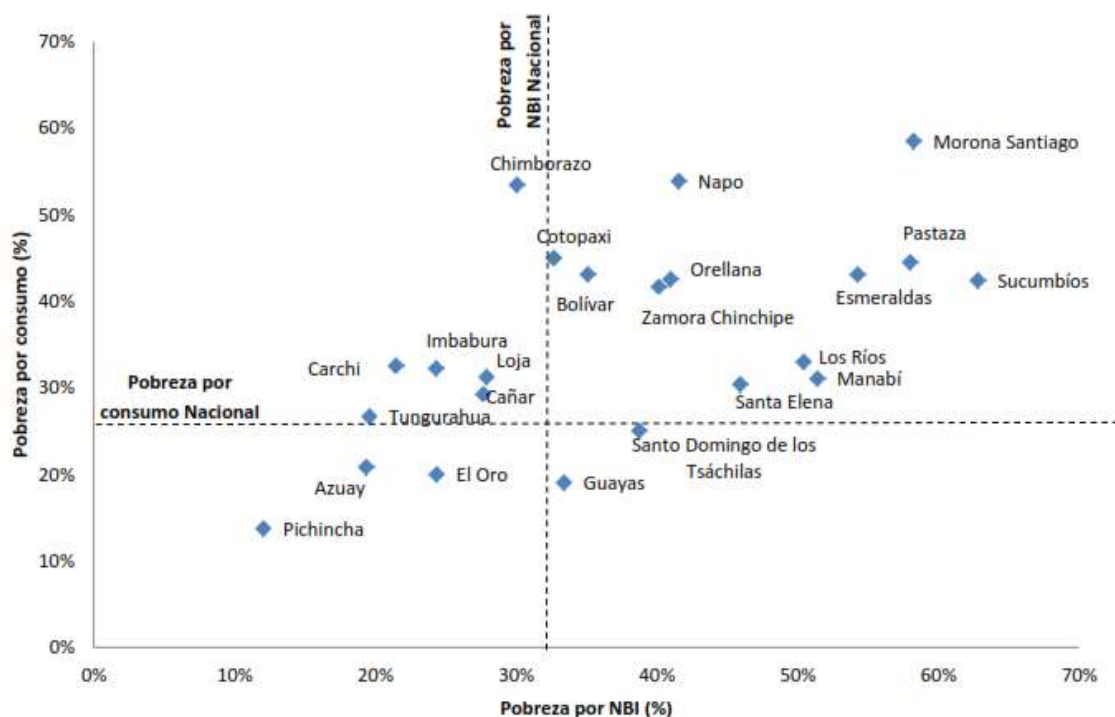


Figura 77. Incidencia de la Pobreza por consumo y por NBI. Fuente: Pobreza por consumo – ECV (2014), Pobreza por NBI ENEMDU (diciembre 2016). Elaboración: DIA-CGIDI.

4.3. Políticas de Prevención y Planes de Mitigación

El tercer objetivo de esta investigación consiste en generar propuestas para recomendar políticas a implementar en la reducción de la vulnerabilidad a la población del perfil costero norte ante sismos tsunamigénicos, para ello es necesario:

- Describir medidas a implementarse para reducir la vulnerabilidad de la población ante sismos tsunamigénicos.
- Analizar el cumplimiento de las normativas para construcción y adquisición de materiales antisísmicos.
- Analizar el sistema de alerta temprana basado en un conjunto de equipos para monitoreo, aviso a la población con bocinas y reacción de población ante ocurrencias de sismos recientes.
- Plantear políticas que reduzcan el riesgo de desastres por catástrofe para tomadores de decisiones.

Para lograr cumplir con lo antes mencionado se debió basar en el análisis de las capacidades de respuesta que tiene una comunidad post-catástrofe.

- Los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos son las autoridades competentes encargadas de definir y emitir políticas locales en lo relativo al ordenamiento territorial y al uso del suelo. Esto antes mencionado se da según los lineamientos nacionales basados en la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo y Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización del país.

Razón por lo que es necesario sugerir una interacción interinstitucional mediante competencias multidisciplinarias con Municipios, MIDUVI, SENPLADES, SGR e INEC, bajo la experiencia de lo sucedido en la catástrofe del 16A. Con el fin de articular de forma eficaz, promoviendo el desarrollo equitativo y equilibrado a las poblaciones asentadas en el perfil costero norte del país.

Es importante mencionar a la Constitución de la República del Ecuador, en su artículo 375, donde establece como obligación de todos los niveles de gobierno garantizar el derecho al hábitat y la vivienda digna, con base en los principios del Sistema Nacional de Inclusión y Equidad Social. Para esto se considerará la información generada con respecto a programas que comprendan las relaciones entre vivienda, servicios, espacio y transporte públicos, equipamiento y gestión del suelo urbano, con enfoque en gestión de riesgo.

En el Plan Nacional para el Buen Vivir (PNVB), se busca mejorar la calidad de vida de la población, aprovechando de manera eficiente la riqueza natural, garantizando la sostenibilidad y protección del medio ambiente. A pesar de lo que se menciona en la Constitución y el PNVB, el sector rural se ve fuertemente afectado por la débil cobertura de red pública de agua, puesto que el 99% de los hogares en ciertas localidades no tiene acceso a esta y post-desastre en algunos casos no es posible por su tipo de suelo y ubicación el rehabilitar la cobertura de servicios básicos.

La generación de un hábitat seguro, una vivienda adecuada y digna ante un suceso de ocurrencia de catástrofes por fenómenos naturales (sismos tsunamigénicos), se puede mitigar mediante programas para control continuo de cumplimiento de las normativas de construcción ecuatoriana. Las afectaciones que se dieron post-desastre

en infraestructura pública limitaron el acceso a agua potable y saneamiento ambiental en las zonas afectadas, agravando los indicadores sociales.

Las principales afectaciones que se produjeron por el terremoto fueron en vivienda, infraestructura vial, educativa, sanitaria, agua, saneamiento y salud. (Senplades; Evaluación de los Costos de Reconstrucción, 2016). Por lo que, basado en lo sucedido en el 16A, se recomienda y exige la ejecución de forma obligatoria, el cumplimiento de los requisitos mínimos para el diseño, construcción y control en la ejecución de edificaciones, tal como lo establece el Código Orgánico de Organización, Autonomía y Descentralización (COOTAD).

Para ello se recomienda ejecutar auditorías aleatorias durante la construcción de las de obras mediante un sistema de registro de monitoreo de cumplimiento, seguimiento y actualización del “Plan de Validación de Edificaciones” o “Plan de construcciones en general.

Es necesario tener una perspectiva integral a través de un enfoque retrospectivo y prospectivo de los principales retos y desafíos a resolver en cuanto a la situación habitacional en las zonas afectadas. Teniendo como propósito, mejorar las condiciones de vida de las poblaciones y garantizar la seguridad de estas. Para ello es necesario que se haga una evaluación tecnológica de infraestructura, esta consiste en hacer un análisis de la infraestructura con respuesta sísmica del sitio, mediante simuladores, sabiendo el tipo de suelo, nivel de deformación del suelo, materiales que se utilizarían, las dimensiones de la infraestructura y registro sísmico.

Basado en todo lo antes mencionado se propone la generación de un Programa de Control Continuo de Cumplimiento de Normativas de Construcción ante Desastres Naturales, en donde exista una ejecución de auditorías durante la construcción de las de obras, mediante un sistema de registro de monitoreo de cumplimiento. (ver Figura 76)

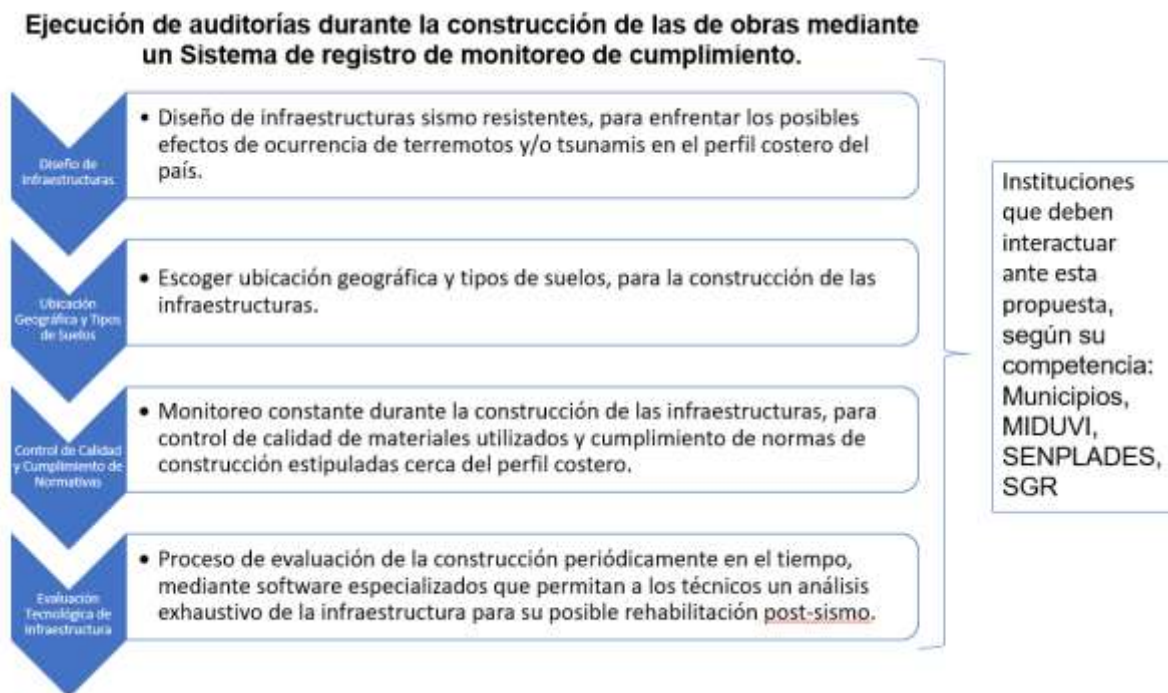


Figura 78. Esquema General de Propuesta de un Programa de Control Continuo de Cumplimiento de Normativas de Construcción ante Desastres Naturales. Elaboración: Autor

- Al observar que el perfil costero norte es muy turístico y a la vez es muy vulnerable para que las personas se pongan a salvo en el menor tiempo posible ante la ocurrencia desastres naturales. Es necesario recomendar que las instituciones como la Secretaría de Gestión de Riesgo, en conjunto con el Ministerio de Turismo, Municipios, Secretaría Nacional de planificación y Desarrollo, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, implementen un plan de desarrollo turístico que garantice la seguridad de la población ante una la ocurrencia de una catástrofe.

Es importante generar mapas que tengan una característica informativa a nivel turístico y a la vez técnico, en el cual se ubiquen los puntos de encuentro y marque las rutas o vías de evacuación, dependiendo de la localidad en donde se encuentre el turista. Lo primordial es mantener un control de actualización de mapas de puntos de encuentros de la localidad, el mantenimiento continuo de señaléticas de rutas de evacuación, fácil identificación las señaléticas de ruta de evacuación y punto de encuentro para que el extranjero o nacional pueda ponerse a buen recaudo en zonas de menor riesgo.

También se sugiere que estos mapas con rutas de evacuación de la localidad sean de libre distribución física y digital, mediante la página web de los operadores turísticos o

municipios de la localidad. La difusión de dichos mapas en conjunto con panfletos informativos de la localidad deben ser diseñados con contenido bilingüe, es decir en español e inglés.

Los medios autorizados que difundan los mapas turísticos y los panfletos deben ser los Municipios de la localidad, hotelerías y restaurantes, puntos de información en zonas turísticas e iglesias. En base a lo antes expuesto y las necesidades de indirectamente socializar y garantizar la seguridad de los turistas nacionales y extranjeros se propone un programa interinstitucional de Alerta Temprana y Turismo. (ver Figura 77)



Figura 79. Esquema General de Propuesta de un Programa de Involucramiento interinstitucional de Alerta temprana y Turismo. Elaboración: Autor

- Para planear el manejo de auxilio, es necesario considerar que la población está preparada ante fenómenos naturales potencialmente destructores, pero lamentablemente en los últimos sucesos se puede dar cuenta que no es así. Razón por la cual se analizó plantear diferentes programas que ayuden a la comunidad del perfil costero, a continuación, se mencionará en qué consisten dichos programas.

- Se recomienda generar un Programa de Concientización Comunitaria ante la ocurrencia de un sismo tsunamigénico, con el fin de monitorear y analizar la reacción de la población del perfil costero. Para ello es necesario fortalecer la cultura de riesgo en las comunidades mediante el trabajo en equipo de la población costera con un grupo de instituciones como centros educativos y el gobierno (SGR, Municipios, GADS, MINEDUC).

Al momento de que se dé un evento de características tsunamigénicas, es necesario que la población esté preparada y sepa que acciones o medidas implementar en ese momento. Es importante sugerir a las autoridades que el momento de hacer un simulacro, pruebas de sonido o emitir la alarma ante un posible tsunami, el sonido que emitan las bocinas sea diferente dependiendo de la actividad que se realice con la comunidad, y así se genere un hábito de reconocimiento o identificación de sonidos.

Es primordial también que las personas no pierdan el tiempo buscando a toda la familia para llegar al punto de encuentro. De esta manera se logra que todos se dirijan al lugar más cercano para su resguardo según el mapa de la localidad en donde se encuentre. Así se reduce la vulnerabilidad en la población con procedimientos que existen y generan conciencia colectiva a la hora de salvar vidas. El manejo de la emergencia implicar un programa único con fuerza laboral, presupuesto, conjunto de normas, procesos y una línea clara de autoridad.

Para generar concientización en la población es necesario que los centros educativos y las familias generen simulacros de evacuación continuos que reduzcan el riesgo de desastre, con el fin de evaluar resultados, ajustar tiempos y desplazamientos a zonas seguras. De igual manera, es importante la interpretación de mapas para localizar los puntos de encuentros y centros de salud más cercanos a la ubicación en que se encuentre una persona al momento de ocurrir un sismo tsunamigénicos. (ver Figura 78)



Figura 80. Esquema General de Propuesta de un Programa de Concientización Comunitaria ante la ocurrencia de un sismo tsunamigénico. Elaboración: Autor.

- Otro Programa que se recomienda implementar es de “Comunicación Alternativa” sobre sismos tsunamigénicos a las comunidades del perfil costero, con el fin de llegar a la mente de la población costera, ya que es inevitable que la población tenga memoria temporal. Este plan ayudará tanto a la comunidad asentada, así como al extranjero a mantenerse alerta ante un evento ocurrido como el del 16A. El sistema de comunicación alternativa consiste en juntar temáticas como arte, turismo y riesgo, mediante murales, esculturas, poesía y pinturas.

Es importante indicar que los murales como imágenes y mensajes poéticos deben estar ubicados principalmente a lo largo de todo el perfil costero cercano a las playas. Las esculturas pueden ser ubicadas en cada ciudad como un recordatorio a la población mientras camina, de siempre estar atento a cualquier suceso de esta magnitud. Adicionalmente, se sugiere que exista exhibiciones constantes con respecto a tsunamis en lugares públicos como plazas, museos, playas, etc. (ver Figura 79)



Figura 81. Esquema General de Propuesta de un Programa de Comunicación Alternativa sobre sismos tsunamigénicos a las comunidades del perfil costero. Elaboración: Autor.

- Para que considerar que el perfil costero esté preparado ante la ocurrencia de un sismo tsunamigénico considerado como un fenómeno potencialmente destructor, es necesario identificar y evaluar las zonas afectadas por el evento del 16A.

Basado en los resultados post catástrofe, se proponer un Programa de Preparación de Zonas Vulnerables y sus Comunidades ante un Fenómeno Potencialmente Destructor.

Para implementar este programa debe considerarse generar barreras de protección natural, mantenimientos y controles constante tanto en vías de movilización, sin olvidar considerar la inclusión de movilización peatonal para personas con movilidad reducida. Además de un plan de contingencia de desarrollo comunitario para proveer de servicios básicos de agua y luz a las áreas expuestas a un fenómeno potencialmente destructor.

- Al tener áreas con poblaciones asentadas más vulnerables que otras, se propone la creación de zonas de amortiguamiento a través de un plan de prevención y mitigación de desastres naturales.

Este plan debería ser liderado por la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR) en conjunto con el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador (MATE) y Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES). Estas entidades haciendo uso de imágenes satelitales y levantamientos cartográficos proporcionados por el Instituto Geográfico Militar, determinarán las localidades donde se requerirán las zonas de amortiguamiento por su proximidad con las reservas naturales de la zona.

Es necesario indicar que la mayoría de vegetación que se encuentra en estas zonas es el Manglar, el cual sirve como medio de protección ante la ocurrencia de un tsunami. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser creadas por el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador (MATE) en cooperación con la Dirección Nacional de Espacios Acuáticos (DIRNEA) y el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI). La interacción de estas tres instituciones es necesaria debido a que existen poblaciones asentadas en algunas de las zonas más afectadas por el evento del 16A, como los son San José de Chamanga, la isla de Muisne, entre otros.

El MIDUVI en casos como los mencionados anteriormente, deberá considerar que existen zonas más vulnerables que se encuentran a cargo de la concesión de reservas marino-costeras. En estos casos es primordial la generación de un plan de reubicación de ciertas viviendas, dando cumplimiento al artículo 375 de la constitución de la república del Ecuador. (ver Figura 80)



Figura 82. Esquema General de Propuesta de un Programa de Preparación de Zonas de Amortiguamiento como protección ante un fenómeno potencialmente destructor. Elaboración: Autor

- Se recomienda la implementación de un plan de contingencias de desarrollo comunitario, el cual debería ser llevado a cabo entre instituciones gubernamentales. Estas instituciones de las que se hace mención son los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) de las localidades del perfil costero norte, en conjunto con instituciones como la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR) y la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL).

La finalidad de este plan comunitario es de proveer con servicios básicos a las comunidades más vulnerables del perfil costero norte ecuatoriano. En el caso de dar una solución de corto a mediano plazo a sectores inestables sea por el tipo de suelo o su dificultad de acceso luego del 16A, es preferible utilizar energías renovables. Se sugiere que utilicen paneles solares para proveer energía a este tipo de poblaciones vulnerables.

Para el caso de proveer agua potable a la población afectada, se sugiere la implementación de una cisterna comunitaria, como parte del plan de purificación de agua de mar usando la tecnología de ósmosis inversa. Debido a su eficacia para eliminar contaminantes y patógenos que puedan afectar a la población. Además, respeta el medio ambiente porque consume poca energía durante el proceso y se deshecha muy poca agua.

- Otro factor importante para fortalecer la cultura de riesgo son los problemas de comunicación por vía terrestre. Para esto es necesario que las instituciones como el Ministerio de Transporte y Obras Públicas junto con la Secretaría de Gestión de Riesgo (SGR) y las Fuerzas Armadas (FF.AA.) generen Plan de Preparación de vías alternas ante fenómenos naturales potencialmente destructores y el Control del Mantenimiento constante de Vías de Movilización y Evacuación.

Al hablar de vías alternas, hay que considerar a las personas con movilidad reducida, siendo estos los adultos mayores y discapacitados, tantos locales como turistas. Para este grupo que es considerado entre los más vulnerables, se propone que, dentro del Plan de Preparación ante un fenómeno potencialmente destructor, se genere un programa inclusivo de movilización peatonal para población vulnerable (adultos mayores y discapacitados). Es necesario que para generar e implementar este programa se junten los Ministerios de Inclusión Económica y Social, de Turismo, de Transporte y Obras públicas y la Secretaría de Gestión de Riesgo.

- Las localidades consideradas como las más vulnerables ante la ocurrencia de eventos destructivos carecen de infraestructura hospitalaria adecuada en la actualidad, como es el caso de Pedernales. Debido a esto se propone la implementación de un Programa para Servicios de Prevención y Salud Pública ante Desastres Naturales. Para ello es necesario generar un plan médico funcional, que permita la construcción de centros médicos y hospitales en las localidades más vulnerables asentadas en el perfil costero norte del Ecuador.

Algunas de estas localidades, no cuentan con dispensarios médicos y las que los poseen, no tienen los equipos necesarios y la infraestructura adecuada para atender emergencias graves que requieran de intervención quirúrgica en caso de ocurrir un evento destructor. En el 16A se dieron este tipo de emergencias, en donde fue necesario trasladar a los heridos a otras localidades que cuenten con la infraestructura necesaria para ser atendidos, reduciendo de esta forma sus posibilidades de sobrevivir en muchos casos.

Adicionalmente, se recomienda la creación de un plan de asistencia para la salud mental de los damnificados post catástrofe. Luego de un desastre natural como el ocurrido el 16A, muchos de los damnificados derivaron en problemas mentales, debido al trauma generado por la catástrofe. Esto hace que sea necesario hacer un seguimiento de la salud mental de la población afectada a través de profesionales especialistas.

El objetivo de este plan es brindar ayuda y asistencia psicológica a las familias expuestas a estos desastres. Para lo cual se deberán implementar acciones de monitoreo, para controlar y prevenir situaciones de violencia, trastornos del comportamiento, así como acompañamiento a las personas que tuvieron pérdidas, tanto personales como materiales. De esta forma se desarrollarán estrategias de apoyo psicosocial orientadas a las terapias comunitarias.

Ambos planes tanto plan médico funcional, como el plan de asistencia para la salud mental de los damnificados post catástrofe formaran parte del programa para servicios de Prevención y Salud Pública planteado anteriormente, el mismo que deberá contar con la participación de varias instituciones como el Ministerio de Salud pública, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Secretaría de Gestión de Riesgos, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Gobiernos Autónomos Descentralizados, entre otros.(ver Figura 81)



Figura 83. Esquema General de Propuesta de un Programa para Servicios de Prevención y Salud Pública ante Desastres Naturales. Elaboración: Autor.

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y Consideraciones Generales

Después de haber desarrollado los objetivos planteados al inicio de este trabajo de investigación, se concluye que para determinar la vulnerabilidad sociodemográfica ante sismos tsunamigénicos de la población asentada en el perfil costero norte del Ecuador, fue necesario entender la dinámica de la población, a través la caracterización demográfica y geográfica.

Se reconoce lo complejo que es el área geográfica del perfil costero, debido a que la población asentada siempre se mantiene en zona de alto riesgo ante fenómenos naturales, eso lo refleja el registro sociohistórico de los tsunamis más destructivos en el Cinturón de Fuego del Pacífico en los últimos veinte años y Ecuador está entre los países más propensos a ser afectado.

A través de la caracterización demográfica y geográfica levantada en esta investigación pre y post-catástrofe en las zonas de alto riesgo, se pudo identificar que existieron grupos poblacionales altamente vulnerables ante la ocurrencia de sismos-tsunamigénicos, encontrándose que la población de Jóvenes entre 0 a 14 años correspondía a un 17.2% de hombres y 16.4% de mujeres, en este grupo se observó una reducción de la base piramidal entre los 0 a 4 años, el siguiente grupo fue el de Adultos considerado de 15 a 64 años donde correspondió al 30.2% de hombres y 30% de mujeres, el último grupo de esta clasificación fue de Adultos mayores que iban desde los 65 años en adelante, en donde el

3% correspondió a los hombres y el 3.1% a las mujeres, pero es importante indicar que este último grupo mostró un aumento en el envejecimiento en la cúspide de la pirámide poblacional desde los 80 años y más. El crecimiento en los últimos veinte años en el perfil costero norte es de 1.47% a 2.15%, también se visualiza que su población está envejeciendo, adicionalmente son las provincias con el mayor porcentaje de necesidades básicas insatisfechas con respecto a toda la Región Costera, en particular en un contexto de crecimiento demográfico sostenido.

Estos grupos poblacionales fueron considerados vulnerables por varios factores que son: económico, turístico, y social. En este último grupo se encuentra el personal al cuidado de individuos con movilidad limitada, adultos mayores, niños y discapacitados. Se evidenció que los asentamientos poblacionales en su mayoría están ubicados en zonas que poseen gran irregularidad en relieve del perfil costero norte ecuatoriano.

El gobierno por medio de las entidades responsables cuenta con información geoespacial a través de mapas de zonificación, densidad poblacional, playas turísticas, impacto y nivel de amenazas sísmicas y tsunamis, inundación por tsunamis y puntos de encuentro. Observándose un país cuyo territorio está en su gran mayoría expuesto a fenómenos potencialmente destructores, que podrían afectar de una manera significativa a la población cada vez que ocurran, debido a desconocimiento y falta de información.

Se Identificó los grupos poblacionales vulnerables ante la ocurrencia de sismos tsunamigénicos, a través del comportamiento de la dinámica poblacional del área. En el caso de Ecuador, los hogares estaban conformados en el año 2010 por 3,8 integrantes, frente a los 4,2 miembros en el 2001. El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) destaca una reducción del tamaño de los hogares en los últimos 10 años.

Es necesario acotar que los resultados obtenidos del levantamiento registrado en las entrevistas post-catástrofe, indica que la realidad sociodemográfica en la zona de estudio fue muy distinta, ya que los grupos familiares en promedio en el perfil costero es de 4.9 personas. Encontrándose valores atípicos de 14 miembros en una familia y aunque existe un porcentaje muy bajo para casos como este, si es importante tener en cuenta en los planes del MIDUVI al donar y reubicar a las familias damnificadas.

Referente a los adultos mayores en perfil costero norte, en los años censales 1990, 2001 y 2010, se observa que ha habido un aumento de habitantes, pero con respecto a la edad de adultos mayores de 85 años o más para en el censo 2001. Mientras que, en los registros del censo del 2010, la población acumulada del perfil costero disminuye a partir de los 75 años.

Las personas mayores de 65 años en el último censo representan el 6.13%, lo que involucra que en caso de una emergencia tenemos pocos adultos mayores para movilizar y agilizar el traslado a zonas seguras, pero al sumarse la población que posee movilidad reducida se incrementa la población considerada vulnerable con 11.8% de personas del área de estudio. Este grupo humano requiere de cuidadores, haciendo que incremente el grupo de personas vulnerables, y si se está a cargo de niños pequeños, aún más.

Con respecto al desplazamiento de la población a zonas de menor riesgo, se puede asegurar que al recorrer el área en donde fue la catástrofe se identificó y localizó zonas en donde el tiempo que tienen las personas para ponerse a salvo, es decir el RunUp es menos de diez minutos. Se observó que hay localidades cuyo punto más alto esta aproximadamente a dos kilómetros bordeando la playa, otras áreas están a veinticinco minutos en carro o moto y también se encontró lugares con pendientes muy severas que toma quince minutos o más escalarlas. Por último, se necesita de barcaza que demora treinta minutos para desplazar de la Isla de Muisne al continente a cada grupo de personas, confirmando que en el caso que suceda un tsunami, no existe la probabilidad de ponerse a salvo.

Otro de los hallazgos es que el último CENSO de Vivienda del 2010 por INEC, se muestra que las viviendas con infraestructura en mejor estado son las que predominan el material de "Hormigón" con un 86%, seguida de "Ladrillo o Bloque" con un 46% con respecto a su categoría. En el levantamiento in-situ post-catástrofe, se observa que las viviendas más afectadas fueron las viviendas de "ladrillo, bloque, cemento y piedra" y "mixtas", registrando un total de más del 60%, mientras que las de "hormigón armado y acero" se reporta un 17%, considerándolas viviendas no habitables

Las viviendas en peor estado registradas según el último censo fueron de otros materiales como mixtas y de madera, pero luego de la catástrofe se muestra que las viviendas mixtas son habitables el 38% y con respecto a uso para trabajos 100% operable. En el caso de

que las infraestructuras con material predominante de madera sean para vivienda, resultó que el 100% es habitable y para área de trabajo el 100% es operable.

Las zonas más complicadas por la catástrofe fueron los casos de San José de Chamanga, donde el 41.9% de las infraestructuras son “inadecuadas”, una de las razones el tipo de suelo pantanoso que posee. Mientras que la Isla de Muisne mostró inestabilidad debido a que se formó por la acumulación de sedimento a lo largo del tiempo, evidenciando licuefacción post catástrofe, por lo que el gobierno prohibió nuevas construcciones.

Debido al mal estado en que quedaron de las viviendas de muchos damnificados post catástrofe, improvisaron albergando fuera de sus casas, en otros casos han migrado momentáneamente donde familiares, vecinos o amigos ubicándose en lugares cercanos de la zona afectada. Basándose en lo antes mencionado el MIES activó y coordinó la implementación de alojamientos temporales, como refugios y alberges, algunos de estos fueron donados por gobiernos extranjeros, pero por la emergencia no todos tuvieron el estudio técnico adecuado para su ubicación. En el caso de estos albergues, quedaron expuestos a inundaciones, perdiendo las personas las pocas cosas que pudieron rescatar de sus casas post-catástrofe y presentando problema de salud. Esto generó un gasto extra para el estado, debido al nuevo riesgo que fueron expuestos estos grupos de familias damnificadas.

En la catástrofe no solo fueron afectadas las infraestructuras, sino también se dieron problemas de comunicación por vía terrestre, complicando la asistencia humanitaria inmediata necesitada por los damnificados de la zona expuesta a la catástrofe.

El gobierno después de la catástrofe hizo un seguimiento a los planes de acción referente a las normas de construcción, tanto de vivienda como de vías terrestres. En el caso de viviendas, este control consiste primordialmente en permitir que las infraestructuras tengan un límite de altura de cinco metros con cuarenta y cuatro centímetros, que dentro de la documentación de permisos de construcción puedan demostrar la procedencia y calidad de los materiales, siendo estos antisísmicos. Por ejemplo, que la arena que no sea de mar sino de río de agua dulce, comprobando el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), que las localidades de adquisición de materiales sean las designadas por él y pueda cumplirse el mandato según la normativa de construcción.

La comunicación vía terrestre entre provincias, en su gran mayoría estaban bloqueadas y tenían grietas, haciendo que sea inestables la movilización impidiendo el socorro de las poblaciones afectadas, mediante la ayuda humanitaria y Fuerzas Armadas ecuatorianas a través de las mesas de trabajo técnico tienen la misión de integrar y coordinar capacidades técnicas que aporten a la seguridad integral de la población. Razón por la cual el Cuerpo de Ingenieros del Ejército en conjunto con el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, este último como principal ejecutor de obras civiles y viales, hizo un levantamiento de evaluación de daños de los puentes y vías terrestres causadas por el desastre natural del 16A.

El acceso a internet en el país comparado con el perfil costero norte del Ecuador es un tema de vital importancia para analizar, debido a ser uno de los problemas cuando se trata de comunicarnos ante una catástrofe. El limitado acceso a internet, más el analfabetismo digital que hoy en día aún existe, registra un 34.7% en la provincia de Esmeraldas mientras que en Manabí registra 34.3% según INEC en el último censo del 2010. Los servicios afectados el 16A fueron los de comunicación de voz (telefonía fija y celular) y datos (internet), debido a los daños en la infraestructura física de torres, casetas y terminales de comunicación en las provincias de Manabí y Esmeraldas. Ante el problema expuesto de comunicación las FF.AA. con el apoyo de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT) y las operadoras privadas de Claro y Movistar, instalaron y configuraron los sistemas de comunicaciones en el área afectada.

Esto apoyó a mejorar las comunicaciones de telefonía, comunicación de datos, entre otros, muy necesario e importante para el enlace entre las entidades y la comunidad damnificada post-desastres, en donde la reactivación de telecomunicación – telefonía móvil fue del 84% en Manabí y del 100% en Esmeraldas, según la SGR, confirmando lo levantado en las entrevistas a damnificados en donde no había una señal normal aun pasando algún tiempo de la catástrofe y aproximadamente un 72% no tenía señal o no tenía forma de comunicarse.

El NBI es un indicador de Pobreza y Desigualdad, en donde las provincias de Esmeraldas y Manabí son las de mayor incidencia en el país con un 56.3% y 54% respectivamente, mostrando que viven en condiciones de pobreza por necesidades básicas insatisfechas. Con la catástrofe del 16A, se intensificó las carencias persistentes como vivienda, salud, educación y empleo, lo cual fue evidenciado con los resultados obtenidos del IDL (Índice

de Desastres Locales). El censo del 2010 nos indica que el principal medio de captación de agua en las viviendas de madera era desde el río y en las viviendas de caña la mayor captación de agua se realizaba a través de pozos. Los damnificados indicaron en la encuesta que los pozos se secaron y algunas localidades que quedaron completamente abnegadas al carecer de todos los servicios básicos, debido a los daños que sufrieron las tuberías de aguas servidas y de aguas negras, como fue el caso de la localidad de la Isla de Muisne. Es importante indicar que mientras se reactivaba el servicio de agua potable la mayor cantidad de la población damnificada se abasteció por tanqueros o carros repartidores, sin importar el tipo de vivienda de la que procedían antes de la catástrofe.

Estas localidades del perfil costero norte en su gran mayoría se dedican al turismo y la pesca, este último sector indicó que dicha actividad estuvo muy afectada por algunas semanas tras el terremoto con la excepción del camarón. El sismo rompió algunas piscinas camaroneras de la zona de San José de Chamanga, en donde hay aproximadamente más de mil piscinas camaroneras, y así mucha gente salió a conseguir la pesca de camarones, mientras que el área de turismo se vio forzada a suspender sus actividades, generando cuantiosas pérdidas a este sector.

El uso de imágenes satelitales como herramienta demostró ser de gran utilidad para la verificación de las zonas damnificadas ante la ocurrencia de un evento tsunamigénico, permitiendo incluso realizar una constatación del nivel de resiliencia de una comunidad afectada como lo es Pedernales. En el análisis comparativo de tendencia del índice de desastres locales según tipo de evento adverso, la catástrofe del 16A se demuestra que es una de las peores ocurridas en el país. Con mayor cantidad de daños registrados se concentraron en unas cuantas localidades, guardando concordancia con las evidencias levantadas en esta investigación. Además, el índice de Pobreza Multidimensional ayuda a comprender la situación de vulnerabilidad económica, alcanzando valores por encima de los niveles registrados a escala nacional en las provincias de mayor afectación por la catástrofe que son Manabí y Esmeraldas, con 57.36% y 50.52% respectivamente.

Durante la catástrofe del 16A, se evidenció que el sistema de salud no cumple los estándares básicos para emergencias ante un fenómeno potencialmente destructor. Los centros de salud estaban destruidos o no estaban adecuados para atender emergencias graves que requieran intervención quirúrgica como era el caso en la catástrofe ocurrida. Por lo que las FF.AA., activaron la operación de levantar hospitales móviles, garantizando

los servicios de salud mediante MTT-2, en donde hubo dos tipos de atenciones que fueron las médicas y las psicológicas, con un registro aproximado de 29.05% y 70.95% respectivamente. Esto concuerda con los resultados de la encuesta impacto psicosocial, en donde el pánico o la depresión conllevan a trastornos en el comportamiento como euforia, enojo, decepción, etc. El ser humano, aunque tiene una memoria muy frágil ante estos recuerdos, estos se activan al momento de sentir un sismo, aun siendo de baja intensidad, sin saber cómo reaccionar ante una situación de alerta.

Cuando las autoridades convocan a la comunidad a participar en ejercicios de simulacros por ocurrencia de eventos tsunamigénicos, se observó que las personas en un simulacro al salir al punto de encuentro se demoran más de cinco minutos. Explicaron que basado en las experiencias anteriores de robos sufrido en el terremoto o en los simulacros antes realizados, prefieren primero asegurar sus casas o sus negocios. Luego de meses de ocurrida la tragedia se evidencio también otra anomalía, hay un horario específico para prueba de micrófono y parlantes emitiendo siempre el mismo tono, sea para pruebas de sonido de las bocinas o para un simulacro, generado una reacción no esperada en la población, adaptándose al sonido rutinario sin poner atención a lo que indican.

Para hablar de las consideraciones generales en esta investigación se basó en las varias problemáticas encontradas como: hacer caso omiso a las normativas de construcción para abaratar costos, falta de capacitación a los habitantes sobre qué acciones tomar ante la ocurrencia de desastres naturales, falta de rutas de evacuación y su respectivo mantenimiento en señalética. Todo esto es importante hacer para generar una cultura de riesgo, aprendiendo a seguir las directrices y salvar vidas como pasa con algunos países de la región del pacífico entre ellos Japón, Chile, Australia, etc.

Estos resultados encontrados, conllevaron a proponer políticas basadas en programas o planes a implementar para reducir la vulnerabilidad de la población ante sismos tsunamigénicos, y esto es debido a que el perfil costero por su ubicación geográfica se encuentra perenemente en zonas de riesgo.

Ante el caso omiso a las normativas de construcción para abaratar costos, incrementando el costo de vidas humanas, se propone un Programa de Control Continuo de Cumplimiento de Normativas de Construcción ante Desastres Naturales, mediante la ejecución auditorias de obras de construcción en un sistema de registro de monitoreo de cumplimiento.

Para generar una cultura de riesgo, en los habitantes de las diferentes localidades del perfil costero, se propone implementar un Programa de Concientización Comunitaria. Esto se realizaría mediante un plan de acción familiar y comunitaria ante la ocurrencia de un sismo tsunamigénico. En donde los simulacros recurrentes, el tener y usar mapas actualizados de puntos de encuentros, el evaluar y ajustar tiempos de evacuación, usar las rutas alternas ante la responsabilidad de cuidados de personas de movilidad limitada, entre otras acciones, es primordial en el manejo de la emergencia generando conciencia colectiva a la hora de salvar vidas.

Para considerar localidades preparadas ante un evento tsunamigénico, se propone un Programa de involucramiento Interinstitucional de Alerta Temprana y Turismo, con el fin de garantizar la seguridad de los lugareños y turistas tanto nacionales como extranjeros. Para ello es necesario fusionar mapas técnicos que tengan rutas de evacuación, puntos de encuentro y centros de salud, con mapas turísticos que tengan actividades recreativas, hotelería y restaurantes. Así de esa forma indirectamente se socializa información bilingüe, de manera amigable, encontrados siempre en puntos de distribución oficial a la mano de las personas, y de descarga gratuita.

Otra manera de preparar y fomentar la cultura a la población en temáticas ante desastres naturales, se considera proponer un Programa de Comunicación Alternativa. El consiste en fusionar temáticas técnicas representadas en murales como imágenes y mensajes poéticos a lo largo de todo el perfil costero cercano a las playas. También a través de esculturas representativas sobre tsunamis ubicadas en cada ciudad costera como un recordatorio a la población mientras camina. Adicionalmente se sugiere que exista exhibiciones constantes en plazas, museos, playas, etc.

Ante los problemas de tipos de suelo en donde están asentadas ciertas localidades se considera necesario proponer Programas de Preparación de Zonas de Amortiguamiento como barrera de protección natural ante un fenómeno potencialmente destructor como lo es un tsunami. Para ello es primordial determinar áreas de concesión dentro de las reservas marino-costeras, reubicación de población, preparación y control del crecimiento del manglar.

Otro de los inconvenientes luego de la catástrofe es la falta de servicios básicos como agua y luz, además de proteger el medio ambiente se considera sugerir un Plan de Contingencia de Desarrollo Comunitario ante eventos Tsunamigénicos. Para ello se considera implementar un proyecto de energía renovables mediante paneles solares a las comunidades afectadas y sin servicio de luz eléctrica post-catástrofe. Otro proyecto para proveer del servicio básico de agua potable consiste en la purificación de agua de mar usando la tecnología de ósmosis inversa, mediante la implementación de una cisterna comunitaria, por localidad afectada.

Luego de la catástrofe del 16A, y la importante necesidad de comunicación por vía terrestre, se considera necesario implementar un Programa inclusivo de movilización vial y peatonal ante la ocurrencia de tsunamis. Este programa consiste en un Plan de Preparación de vías alternas ante fenómenos naturales potencialmente destructores y el Control del Mantenimiento constante de Vías de Movilización y Evacuación. El enfoque principal es poder ayudar a llegar a zonas de menor riesgo a las personas de movilidad limitada, es decir, esta adultos mayores, discapacitados o niños. Mientras que el mantenimiento de las vías terrestres deben de ser continuas y con materiales de calidad para garantizar la duración de las vías ante desastres naturales, siendo de ayuda para la evacuación de damnificados.

Al ser propensos como país a posibles ocurrencias de eventos destructivos, es necesario considerar implementar un Programa para Servicios de Prevención y Salud Pública ante Desastres Naturales. Para ello es necesario dividir en dos planes, el Plan Médico Funcional y el Plan de Asistencia para la salud mental de los damnificados post catástrofe. El primer plan involucra la construcción de centros de salud en las localidades más vulnerables o cercanas a estas localidades, con infraestructura adecuada que requieran intervención quirúrgica junto con los especialistas para atender emergencia ante el manejo de auxilio. El segundo plan consiste en dar una asistencia psicológica a las familias expuestas a desastres naturales, con el fin de contribuir a una respuesta humanitaria implementando acciones de monitoreo para prevenir situaciones que impactan psicológicamente a un individuo luego de pasar el trauma ocasionado por la catástrofe.

Bibliografía

- Almudena Hernandez-Coronado Carpio, M. N. (2006). Intervención psicológica en situaciones de emergencia. *Psicología sin Fronteras*, 40-46.
- Alois Kohler, S. J. (2004). *Manual El análisis de riesgo -una base para la gestión de riesgo de desastres naturales*. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH.
- Apolo, M. E. (2000). *Historias de los terremotos y erupciones volcánicas en el Ecuador, siglos XVI-XX: crónicas y relaciones de Kolberg, Martínez, Whympfer, Wolf e Tyrralde*. Quito: Taller de Estudios Andinos.
- Arreaga P., O. M. (2002). Análisis de riesgo de Inundación por tsunamis en el Golfo de Guayaquil. *Acta Oceanográfica*, 23-29.
- Bidegain, G. (2014). *Hacia una demografía de los desastres*. Rio de Janeiro: ALAP.
- Busso, G. (2001). VULNERABILIDAD SOCIAL: NOCIONES E IMPLICANCIAS DE POLÍTICAS PARA LATINOAMERICA A INICIOS DEL SIGLO XXI. . *Las diferentes expresiones de la vulnerabilidad social en América Latina y el Caribe* (pág. 12). Santiago de Chile: CEPAL.
- Chamanga, G. A. (2016). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial: Actualización Post Terramoto*. Muisne: GAD Provincia de Pichincha.
- Co-Ordinator, U. O. (1991). *Mitigating natural disasters : Phenomena, effects and options : A manual for policy makers and planners*. New York: Naciones Unidas.
- Frederick C. Cuny, S. A. (1983). *Disasters and development*. (G. Wilches-Chaux, Trad.) New York: Oxford University.
- G, K. (1984). Sociological Inquiry and Disaster Research. *Annual Review of Sociology Vol. 10*, 309-330.
- García Ranedo, M. (2006). *Psicología y desastres: Aspectos psicosociales*. Barcelona: Universidad Jaume I. Servicios de Comunicaciones y Publicaciones.
- Gerassimos A. Papadopoulos, F. H. (2001). A Proposal for a New Tsunami Intensity Scale. *Proceedings of International Tsunami Symposium*, 569-577.
- Jorge Paz, J. M. (2004). *América Latina y el Caribe: dinámica demográfica y políticas para aliviar la pobreza*. Santiago de Chile: Publicación Naciones Unidas.
- José Sebastián Sandoval Díaz, D. F. (2017). Significados y vulnerabilidad social ante el terremoto y tsunami del 27 de febrero del 2010: la dimensión subjetiva desde los "damnificados". *Summa Psicológica Vol. 13 Núm 2*, 23-32.
- Judith García, G. C. (2008). De la vulnerabilidad a la producción de riesgo en las tres primeras décadas de la ciudad de Mexicali. *El colegio de Sonora*, 145-171.

- Kaztman, R. (2000). Notas sobre la medición de la vulnerabilidad social. *Programa para el Mejoramiento de las Encuestas y la Medición de las Condiciones de Vida en América Latina y el Caribe (Programa MECOVI)* (págs. Quinto Taller Regional sobre la Medición de la Pobreza: Métodos y Aplicaciones: documentos presentados - LC/R.2026 - 2000 - p. 275-301). Aguas Calientes, México: CEPAL.
- Lavell, A. (1996). Degradación Ambiental, riesgo y desastre urbano. Problemas y concepciones hacia la definición de una agenda de Investigación. En M. A. Fernández, *Ciudades en riesgo: Degradación Ambiental, Riesgos Urbanos y Desastres* (págs. 4-16). Quito: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Masías, J. M. (1999). *Desastres y protección civil*. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Maskrey, A. (1993). *Los desastres no son naturales*. Lima: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Moser, C. (s.f.). The asset vulnerability framework: reassessing urban poverty reduction strategies. *World Development*, 1-19.
- Piers Blakie, T. C. (1996). *Vulnerabilidad: el entorno social, político y económico de los desastres*. Lima: La red.
- Quarantelli, E. (1987). What should we study? Questions and suggestions for researchers about the concept of disaster. *International Journal of Mass Emergencies and Disasters Vol.5, Núm 1*, 7-32.
- Robert V. Whitman, J. M. (1974). Seismic Design Decision Analysis. *Journal of the Structural Division*.
- Russell R. Dynes, B. D. (1987). *Sociology of Disasters: contribution on sociology of disaster research*. Millan: Franco Angeli Libri.
- Salud, O. P. (2010). *El terremoto y tsunami del 27 de febrero en Chile: Crónicas y lecciones aprendidas en el sector salud*. Santiago de Chile: AIRENA.
- Sanchez González, D., & Jiménez, C. (2010). Reflexión sobre la vulnerabilidad. *Reflexión sobre la vulnerabilidad social: concepto, enfoques, métodos y líneas de investigación*. La Habana: ALAP.
- UNFPA, U. O. (2012). *VÍNCULOS ENTRE LAS DINÁMICAS DEMOGRÁFICAS, LOS PROCESOS DE URBANIZACIÓN Y LOS RIESGOS DE DESASTRES: UNA VISION REGIONAL DE AMERICA LATINA*.
- Vargas González, J. E. (2002). *Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Victor R. Oliva Aguilar, G. G. (2011). Configuration and temporal dimension of vulnerability: mestizo spaces and disasters in the Sierra Norte de Puebla. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 61-74.
- Vignoli, J. R. (2000). *Vulnerabilidad Demográfica: una faceta de desventajas sociales*. Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas.

Wilches-Chaux, G. (1993). La Vulnerabilidad Global. En A. Maskrey, *Los Desastres no son Naturales* (págs. 11-41). Lima: La RED.

Wilches-Chaux, G. (1998). *Auge, caída y levantada de Felipe Pinillo, mecánico y soldador o yo voy a correr el riesgo*. Quito: La RED.

y, C. L. (2018). Sanidad y Saneamiento Ambiental. En C. E. Argoti, *EL EMPLEO DEL EJÉRCITO DE LOS ECUATORIANOS EN EL TERREMOTO DEL 16 DE ABRIL DEL 2016* (págs. 97-116). Quito: Centro de Estudios Históricos del Ejército.

Zambrano, C. E. (2018). *El empleo del Ejército de los ecuatorianos en el terremoto del 16 de abril de 2016*. Quito: Centro de Estudios Históricos del Ejército.

ANEXOS

ANEXO I

Cuestionario de Preguntas construidas a partir de Formulario de Encuesta Post Terremoto Chile 2010.

X1	Sexo	
	1. Masculino	
	2. Femenino	
X2	Edad	
X3	Estado Civil	
	1. Soltero(a)	
	2. Casado(a)	
	3. Unido(a)	
	4. Divorciado(a)	
	5. Viudo(a)	
X4	Tiene Hijos y cuantos	
	1. SI, cuantos _____	
	2. No	
X5	A consecuencia del terremoto, en qué estado quedaron los siguientes bienes de su propiedad	
	1. vehículos de uso particular	1. funciona igual que antes
	2. lavadora, refrigeradora, cocina	2. funciona con problemas
	3. computadores, tv, equipo de música, DVD	3. no funciona
		4. no tenía
X6	Tipo de vivienda	
	1. Ladrillo, bloque, cemento y piedra	1. derrumbada
	2. Hormigón armado y acero	2. por derrumbar
	3. Mixta	3. habitable
	4. Madera	
	5. Otro, especifique	
X7	Antes del terremoto donde usaba frecuentemente el internet	
	1. hogar	
	2. trabajo	
	3. establecimiento educacional	
	4. lugares privados (cyber, áreas con wiffi)	
	5. otro, especifique _____	
	6. no usaba	
X8	Después del terremoto comenzó a usar internet en un lugar diferentes	

	<ol style="list-style-type: none">1. Si, en el hogar2. Si, en el trabajo3. Si, en el establecimiento educacional4. Si, en lugares privados (cyber, áreas con wiffi)5. Si, en otro especifique _____6. No
X9	Está estudiando <ol style="list-style-type: none">1. SI2. NO, si su respuesta es NO pase a la pregunta 11
X10	Su establecimiento educativo está operando normalmente <ol style="list-style-type: none">1. SI2. NO
X11	Alberga actualmente <ol style="list-style-type: none">1. SI2. NO, si su respuesta es NO pase a la pregunta 13
X12	Donde alberga actualmente <ol style="list-style-type: none">1. hotel2. centro educativo3. familiares / vecinos / amigos4. tienda de campaña5. albergue improvisado por sus medios, _____6. cancha / UPC antiguo7. En ningún lado
X13	Clase de infraestructura del albergue <ol style="list-style-type: none">1. Ladrillo, bloque, cemento y piedra2. Hormigón armado y acero3. Mixta4. Madera5. Otro, especifique
X14	Trabajaba antes del terremoto <ol style="list-style-type: none">1. SI2. NO
X15	En que trabajaba <ol style="list-style-type: none">1. Pesca2. Hotelería/Turismo3. Comercio4. Iglesia5. obrero/construcción6. Otro, especifique

	7. Cesante
X16	Como fue el trabajo después del terremoto
	1. Ausencia por calamidad
	2. Sigue trabajando normalmente
	3. Está esperando resultado de las gestiones emprendidas por terremoto
	4. No hay con quien dejar a los niños
	5. No hay con quien dejar a los adultos mayores
	6. No hay con quien dejar a los discapacitados
	7. No encuentra trabajo
	8. No hubo pesca
X17	Clase de infraestructura del trabajo
	1. Ladrillo, bloque, cemento y piedra
	2. Hormigón armado y acero
	3. Mixta
	4. Madera
	5. Otro, especifique
	1. derrumbada
	2. por derrumbar
	3. operable
X18	¿Por qué razones terminó o dejó su último trabajo?
	1. El terremoto destruyó su fuente de trabajo
	2. El área quedó incapacitada o inhabilitada por terremoto
	3. Fue despedido por necesidades de la empresa
	4. Por disminución de ventas /pesca / contratos para construcción / alquiler
	5. No hay forma de movilizarse
	6. Renunció para realizar quehaceres del hogar, cuidar niños, enfermos, discapacitados y/o adultos mayores
	7. Mantiene el trabajo por estar operativo
X19	En su ocupación principal usted trabaja como
	1. Patrón o empleador
	2. Trabaja por cuenta propia o emprendedor
	3. Empleado u obrero del sector público
	4. Empleado u obrero del sector privado o empresa privada
	5. Servicio doméstico
	6. Familiar no remunerado (ama de casa, cuidado de niños, cuidado de adulto mayores y/o cuidado de discapacitados)
	7. FF.AA o del orden o Iglesia
X20	Cuánto estipula la pérdida de su trabajo o negocio
X21	Cuánto dinero necesita para ponerlo operativo
X22	En cuanto tiempo levantaría su negocio o lugar donde labora

X23	En qué estado quedaron los bienes del negocio / actividad?
1. Mercadería	1. Pérdida Total
2. Materia Prima	2. Perdida parcial
3. Vehículo de uso laboral	3. No hubo pérdida
4. Muebles y enseres	4. No tenía nada que perder
5. Máquinas, equipos y herramientas	
6. Locales y Terrenos	
7. Equipos de Oficinas	
X24	Recibió indemnización por:
1. Trabajo de parte de su empleador	
2. Bien laboral (comercio, hotelería, etc.)	
3. Su vivienda (alquilada y/o propia)	
4. Nadie	
X25	¿Recibió subsidio por el Estado Ecuatoriano y cuál fue?
1. SI, cual fue _____	
2. NO	
X26	Tiene seguro por eventos naturales
1. SI	
2. NO	
X27	Con que capacidad está operando la empresa o negocio donde trabaja
1. La misma capacidad operativa antes del terremoto	
2. Mayor capacidad operativa antes del terremoto	
3. Menor capacidad operativa antes del terremoto	
4. No está operando	
X28	La movilización por terremoto a las personas le toma el:
1. mismo tiempo	
2. menor tiempo	
3. mayor tiempo	
4. no me movilizo/ bloqueo de vías	
X29	La comunicación después del terremoto es:
1. baja señal	
2. normal señal	
3. sin señal	
4. no se	
X30	Los servicios básicos que desaparecieron por terremoto y el tiempo de ausencia
1. Agua, _____	
2. Luz, _____	

	3. Teléfono fijo, _____
	4. Celular, _____
	5. Internet, _____
X31	Donde se encontraba ubicado en el momento del terremoto
X32	Acción que tomó ante el terremoto
X33	Posterior al terremoto se organizó con sus familiares y/o vecinos para:
	1. Reconstrucción de vivienda / negocio
	2. Abastecimiento de víveres y agua
	3. Seguridad del barrio o sector
	4. Para el apoyo del cuidado de niños, adultos mayores, discapacitados
	5. Atención de enfermos o heridos
	6. Rescate de personas
	7. Nada de organizarse
	8. Migrar a otra ciudad

Fuente: Fondo de Cooperación Chile y México. Elaboración: Autor

ANEXO II

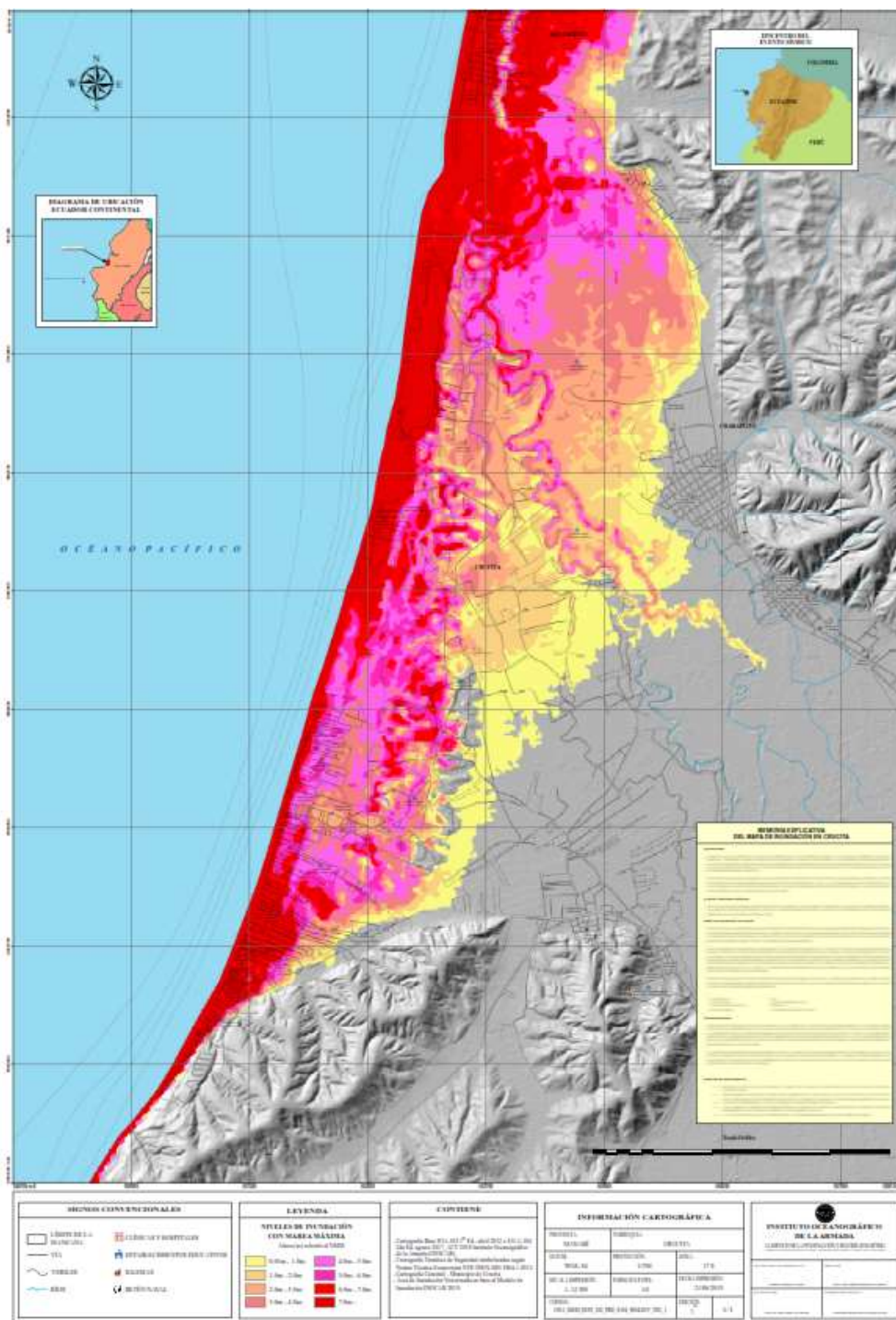
Cuestionario de Impacto Psico-Social, construidas a partir de Formulario de Encuesta Post Terremoto Chile 2010.

X1	Ha tenidos alguna vez imágenes, recuerdos o pensamientos dolorosos del terremoto
X2	Ha tenidos alguna vez pesadillas sobre el terremoto
X3	Ha sentido que el terremoto estaba ocurriendo de nuevo, como si lo estuviera reviviendo
X4	Hay cosas que se lo han hecho recordar
X5	Ha tenido sensaciones físicas por recuerdos del terremoto como transpiración, temblores, palpitaciones, mareos, nauseas o diarrea
X6	Ha estado evitando pensamientos o sentimientos sobre el terremoto
X7	Ha estado evitando hacer cosas o estar en situaciones que le recordaran el terremoto
X8	Ha sido incapaz de recordar partes importantes del terremoto
X9	Ha tenido dificultad para disfrutar de las cosas
X10	Se ha sentido distante o alejado de la gente
X11	Ha sido incapaz de tener sentimientos de tristeza o de afecto
X12	Ha tenido dificultad para imaginar una vida larga y cumplir sus objetivos
X13	Ha tenido dificultad para iniciar o mantener el sueño
X14	Ha estado irritable o ha tenido accesos de ira
X15	Ha tenido dificultades para concentrarse
X16	Se ha sentido nervioso, fácilmente distraído, o como en guardia.
X17	Ha estado nervioso o se ha asustado fácilmente

Fuente: Fondo de Cooperación Chile y México. Elaboración: Autor

ANEXO III

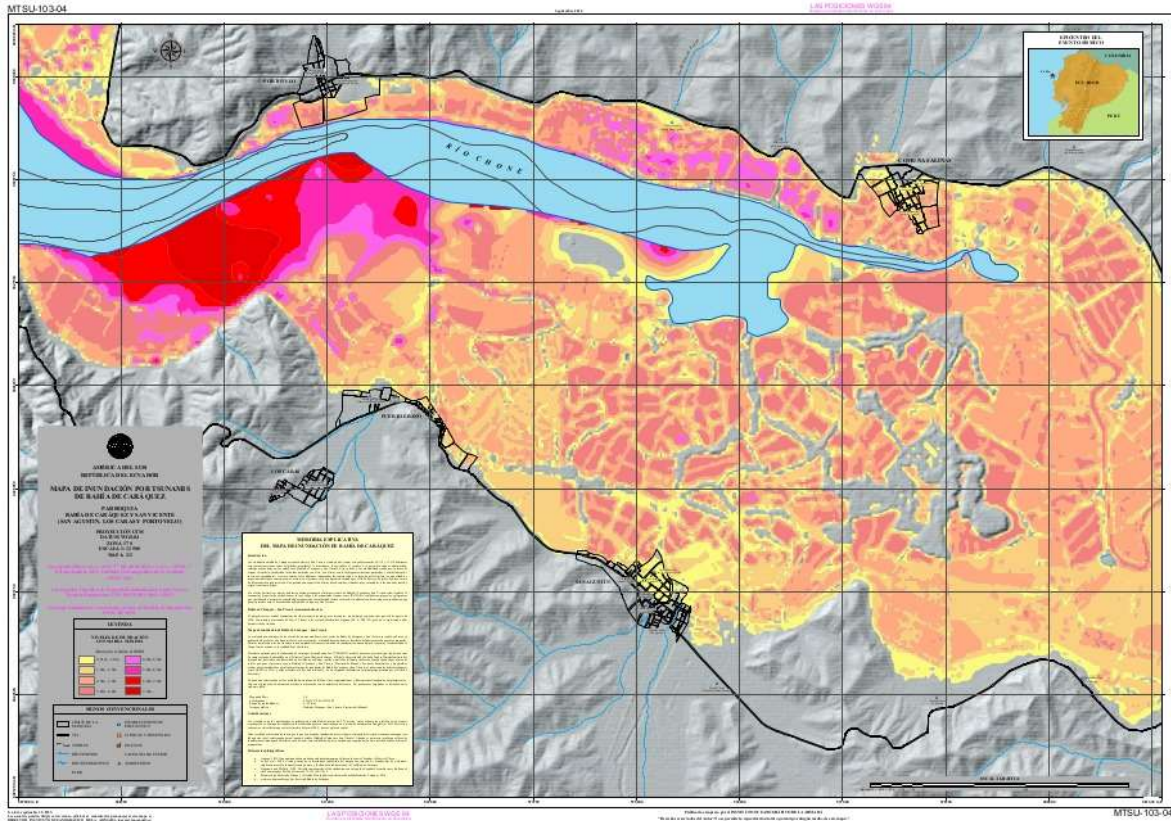
Mapa de Inundación por Tsunamis de Crucita.



Fuente y Elaboración: INOCAR

ANEXO IV-I

Mapa de Inundación por Tsunamis de Bahía de Caráquez parte 1.



Fuente y Elaboración: INOCAR

ANEXO IV-II

Mapa de Inundación por Tsunamis de Bahía de Caráquez parte 2.



Fuente y Elaboración: INOCAR

ANEXO V-I

Base de datos cronológica estándar de tsunamis de campo lejano y cercano ocurridos en Ecuador desde 1586 a 1960. Parte1

N° (Id)	Terremoto								Tsunami					Fuente				Descripción de daños según Escala de Wiegel
	Fecha			Hipocentro					Campo	Run-up Registrados			N° Víctimas					
	Año	Mes	Día	Mw	Lugar	Latitud	Longitud	Profundidad [km]		Origen [m]	Ecuador Continental [m]	Galápagos [m]						
1	1586	7	10	8.5	Perú	-12.2	-77.7	60	I	26	SD	SD	SD	3	1, 2, 3, 4	Daños extendidos a lo largo de 400 km de la costa.		
2	1678	6	18	8.2	Perú	-9	-79	40	I	SD	SD	SD	SD	2	1, 2, 3, 4	Hombres, barcos y casas son barridos.		
3	1746	10	29	8.6	Perú	-12.5	-77	30	I	24	SD	SD	4,800	3	1, 2, 3, 4	Daños extendidos a lo largo de 400 km de la costa.		
4	1806	12	1	7.5	Perú	-12.1	-77.1	30	I	1	SD	SD	SD	1	1, 3, 4	Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.		
5	1808	11	30	SD	Ecuador	-0.2	-78.3	SD	C	SD	SD	SD	SD	SD	3, 4	---		
6	1827	11	16	7	Ecuador	-1.8	-76.4	10	C	SD	SD	SD	SD	1	3, 4	Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.		
7	1847	5	23	SD	Perú	-12.1	-77.1	SD	I	2	SD	SD	SD	1	1, 3, 4	Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.		
8	1860	4	23	SD	Perú	-12	-77.1	SD	I	0.7	>2	SD	SD	2	1, 3, 4	Hombres, barcos y casas son barridos.		
9	1865	1	8	SD	Perú	-12	-77.1	SD	I	2	SD	SD	5	1	1, 3, 4	Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.		
10	1868	8	13	9.1	Chile	-17.7	-71.6	25	I	18	4	SD	25,000	3	1, 3, 4	Daños extendidos a lo largo de 400 km de la costa.		
11	1868	8	18	7.7	Ecuador	0.4	-78.1	SD	C	SD	SD	SD	SD	1	3, 4	Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.		
12	1877	5	10	8.3	Chile	-21.1	-70.3	25	L	21	SD	SD	2'500	3	1, 3, 4	Daños extendidos a lo largo de 400 km de la costa.		
13	1877	5	14	SD	Perú	-12.1	-77,15	SD	I	SD	SD	SD	SD	1	1, 4	Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.		
14	1877	10	11	SD	Colombia	2.3	-78.8	SD	C	SD	SD	SD	SD	1	4	Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.		
15	1878	1	27	SD	Perú	-12.1	-77.1	SD	L	SD	SD	SD	5	2	1, 3, 4	Hombres, barcos y casas son barridos.		
16	1882	9	7	7.9	Panamá	7.3	-77.8	40	I	3	SD	SD	100	1	1, 3	Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.		
17	1906	1	31	8.8	Ecuador	1	-81.5	25	C	5	5	SD	1,000	2	1, 3, 4, 5, 6, 7	Hombres, barcos y casas son barridos.		
18	1906	2	7	6.3	Ecuador	1	-81	SD	C	SD	SD	SD	500	1	4, 8, 9	Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.		
19	1914	1	12	SD	Perú	-12	-76.6	33	I	1	SD	SD	SD	1	1, 3, 4	Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.		
20	1933	10	2	6.9	Ecuador	-2.2	-81	10	C	SD	2.5	2	0	1	1, 4, 6	Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.		
21	1942	5	13	7.6	Ecuador	4.6	-74.5	13	C	1	SD	SD	100	1	3, 4, 7	Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.		
22	1952	3	4	8.1	Japón	41.8	144.1	45	L	6.5	0.1	SD	600	1	1, 3, 4	Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.		
23	1952	11	4	9	Rusia	52.8	159.5	20	L	18.6	1.89	SD	4,000	2	1, 3, 4	Hombres, barcos y casas son barridos.		
24	1953	2	15	5.5	Perú	-12	-77.5	33	I	0.7	SD	SD	SD	1	1, 3, 4	Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.		
25	1953	12	12	7.4	Perú	-3.6	-80.6	30	C	1	0.2	SD	7	1	1, 3, 4, 6	Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.		
26	1957	3	9	8.7	Alaska	51.6	-175.3	28	L	22.8	0.53	SD	SD	2	1, 3	Hombres, barcos y casas son barridos.		
27	1958	1	19	7.7	Ecuador	1	-79.5	20	C	SD	5.9	SD	15	2	1, 3, 4, 6, 7	Hombres, barcos y casas son barridos.		
28	1959	2	7	7.4	Perú	-3.8	-81.6	19	C	0.4	SD	SD	0	0	1, 3, 4	No produce daños.		
29	1960	5	22	9.6	Chile	-38.3	-72.7	33	L	25	1.9	0.6	6,000	4	1, 3, 4	Daños extendidos sobre más de 500 km a lo largo de la línea costera.		
30	1960	11	20	6.8	Perú	-6.6	-80.6	31	I	9	SD	SD	66	1	1, 3, 4	Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.		

Las fechas se indican en hora UTC, por lo que pueden ocurrir algunos cambios en el día.

Nomenclatura: C=Cercano; L=Lejano; I=Intermedio; SD=Sin Determinar.

Fuente: 1. NOAA (2013), 2 - Chlieh et al. (2011), 3 - HTDB/Pac (2005), 4 - HTDB/WLD (2011), 5 - USGS (2013), 6 - Espinoza (1992), 7 - Ortiz et al. (2001), 8 - Gómez & Leschiutta (2004), 9 - Segovia et al. (1999), 10 - Rentería et al. (2012).

Recopilación: Autor

ANEXO V-II

Base de datos cronológica estándar de tsunamis de campo lejano y cercano ocurridos en Ecuador desde 1962 a 2011. Parte2

N° (Id)	Terremoto								Tsunami					Fuente				Descripción de daños según Escala de Wiegel
	Fecha			Hipocentro					Campo	Run-up			N° Víctimas					
	Año	Mes	Día	Mw	Lugar	Latitud	Longitud	Profundidad [km]		Origen [m]	Ecuador Continental [m]	Galápagos [m]						
31	1962	3	12	6.8	Costa Rica	8.1	-82.7	19	I	0.1	SD	0.1	0	0	1, 3, 4		No produce daños.	
32	1964	3	28	9.2	Alaska	61	-147.7	7	L	67.1	0.6	1	140	2	1, 3, 4		Hombres, barcos y casas son barridos.	
33	1965	2	4	8.7	Alaska	51.2	-178.5	30	L	10.7	0.2	SD	0	1	1, 3		Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.	
34	1966	10	17	8.1	Perú	-10.8	-78.7	34	I	3	SD	0.2	100	1	1, 2, 3, 4		Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.	
35	1966	12	28	7.8	Chile	-25.5	-70.7	30	L	0.9	SD	0.1	0	0	1, 3		No produce daños.	
36	1967	9	3	7	Perú	-10.6	-79.7	38	I	2	SD	SD	SD	1	1, 3		Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.	
37	1969	8	11	8.2	Rusia	43.6	147.8	27	L	5	0.3	0.2	0	0	1, 3, 4		No produce daños.	
38	1970	5	31	7.9	Perú	-9.2	-78.8	43	I	1.8	SD	SD	SD	1	1, 3		Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.	
39	1974	10	3	8.1	Perú	-12.3	-77.8	13	I	1.8	SD	SD	0	1	1, 2, 3		Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.	
40	1979	12	12	8.2	Ecuador	1.6	-79.4	24	C	6	>2	SD	0	2	1, 3, 4, 6, 7		Hombres, barcos y casas son barridos.	
41	1985	3	3	8	Chile	-33.1	-71.9	33	L	3.5	0.2	SD	0	0	1, 3, 4		No produce daños.	
42	1985	9	19	8	México	18.2	-102.5	27	I	3	0.3	0.11	9,500	1	1, 3, 4		Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.	
43	1986	5	7	8	Alaska	51.5	-174.8	33	L	0.9	0.07	0.02	0	0	1, 3, 4		No produce daños.	
44	1992	9	2	7.7	Nicaragua	11.7	-87.3	45	I	9.1	0.1	0.55	170	2	1, 3, 4		Hombres, barcos y casas son barridos.	
45	1995	10	9	8	México	19.1	-104.2	33	I	5	SD	0.1	50	1	1, 3, 4		Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.	
46	1996	2	21	7.5	Perú	-9.6	-79.6	10	C	5.1	SD	0.2	7	1	1, 3		Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.	
47	1996	2	25	7.1	México	15.9	-98.1	21	I	0.1	SD	0.06	0	0	1, 3		No produce daños.	
48	1996	6	10	7.9	Alaska	51.6	-177.6	33	L	1.02	SD	0.04	0	0	1, 3		No produce daños.	
49	1998	8	4	7.4	Ecuador	-0.6	-80.4	33	C	SD	SD	SD	4	0	1, 3, 9		No produce daños.	
50	2001	6	23	8.4	Perú	-16.3	-73.6	33	I	8.6	SD	0.9	26	1	1, 3, 4		Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.	
51	2004	12	26	9.1	Sumatra	3.3	95.8	10	L	50.9	SD	0.14	250,000	4	1, 3		Daños extendidos sobre más de 500 km a lo largo de la línea costera.	
52	2006	11	15	8.3	Rusia	46.6	153.3	10	L	0.88	SD	0.33	0	0	1, 4		No produce daños.	
53	2007	8	15	8	Perú	-13.4	-76.6	39	I	10.1	SD	0.54	500	1	1, 2, 4		Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.	
54	2009	3	19	7.6	Islas Tonga	-23	-176.7	34	L	0.15	0.06	0.14	0	0	1, 4		No produce daños.	
55	2009	9	29	8	Islas Samoa	-15.5	-172.1	18	L	22.4	SD	0.13	200	2	1, 4		Hombres, barcos y casas son barridos.	
56	2010	2	27	8.8	Chile	-36.1	-72.9	23	L	29	SD	1.08	528	3	1, 4		Daños extendidos a lo largo de 400 km de la costa.	
57	2011	3	11	9.1	Japón	38.3	142.4	29	L	38.9	SD	>2	20,000	3	1, 4, 10		Daños extendidos a lo largo de 400 km de la costa.	
58	2011	7	6	7.6	Nueva Zelanda	-29.6	-176.3	17	L	1.2	SD	0.15	0	0	1		No produce daños.	

Las fechas se indican en hora UTC, por lo que pueden ocurrir algunos cambios en el día.

Nomenclatura: C=Cercano; L=Lejano; I=Intermedio; SD=Sin Determinar.

Fuente: 1. NOAA (2013), 2 - Chlieh et al. (2011), 3 - HTDB/Pac (2005), 4 - HTDB/WLD (2011), 5 - USGS (2013), 6 - Espinoza (1992), 7 - Ortiz et al. (2001), 8 - Gómez & Leschiutta (2004), 9 - Segovia et al. (1999), 10 - Rentería et al. (2012).

Recopilación: Autor