

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA CIENCIAS GEOGRÁFICAS

Disertación previa a la obtención del título de:

MAGÍSTER EN PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO

TERRITORIAL PARA EL DESARROLLO.

TEMA:

“LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCÁN COTOPAXI, EN LA PARROQUIA RURAL SAN FRANCISCO DE MULALÓ, CANTÓN LATACUNGA”.

MAESTRANTE:

DAVID ESTEBAN ALOMOTO QUISHPE.

DIRECTOR:

MGS. LUIS FERNANDO GALLEGOS.

Quito, Abril 2018

DIRECTOR

Mgs: Luis Fernando Gallegos

LECTORES:

Dra. Svetlana Zavgorodniaya

Mgs. Galo Manrique

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR por abrirme las puertas por dos ocasiones, y permitirme continuar mis estudios de Cuarto Nivel.

De manera especial a mi Tutor Mgs. Luis Fernando Gallegos por haber sido mi mentor, mi guía y sobre todo su paciencia en la Dirección de mi Tesis.

Resumen.

El volcán Cotopaxi durante siglos ha presentado procesos eruptivos recurrentes de una gran magnitud, que han causado devastadores destrozos. Sin embargo, debido al crecimiento acelerado de la población, se ha producido un desarrollo urbano - rural de asentamientos humanos sin control, ni planificación adecuada, generando su consolidación a lo largo de las zonas históricamente expuestas a los riesgos de lahares, por erupción del volcán Cotopaxi.

La parroquia San Francisco de Mulaló, es la población más afectada por los efectos de los lahares, ante una posible erupción del volcán Cotopaxi; por ello es fundamental la identificación y delimitación del espacio físico, los recursos esenciales (equipamiento público, servicios básicos) y los asentamientos humanos afectado por lahares escenario.

El presente estudio se propone lineamientos integrales apropiados para mejorar la capacidad de respuesta, resiliencia, calidad y pertenecía en el desarrollo y ordenamiento territorial, como bases para un plan parroquial de gestión integral de riesgo.

Seguidamente la planificación territorial en función de la zonificación de los espacios libres de peligros por los lahares escenarios 3, donde se propone la reestructuración del tejido urbano-rural con viabilidad, conectividad, infraestructura, servicios básicos.

Finalmente la base de la investigación se baso en recopilar experiencias a través de entrevistas a los pobladores y miembros de la junta parroquial, tenencia política; mapeo de viviendas dispersas y recursos esenciales de la parroquia San Francisco de Mulaló.

Palabras claves: Planificación territorial, lineamientos integral.

Abstract.

The Cotopaxi volcano for centuries has presented recurrent eruptive processes of a great magnitude, which have caused devastating destruction. However, due to the accelerated growth of the population, there has been an urban-rural development of human settlements without control, or adequate planning, generating their consolidation throughout the zones historically exposed to the risks of lahars, by eruption of the volcano Cotopaxi.

The parish San Francisco de Mulaló, is the population most affected by the effects of the lahars, before a possible eruption of the Cotopaxi volcano; For this reason, the identification and delimitation of the physical space, the essential resources (public equipment, basic services) and human settlements affected by lahars are essential.

The present study proposes appropriate integral guidelines to improve the capacity of response, resilience, quality and belonged in the development and territorial ordering, as bases for a parochial plan of integral management of risk.

Then territorial planning based on the zoning of hazard-free spaces by lahars scenarios 3, where the restructuring of the urban-rural fabric is proposed with viability, connectivity, infrastructure, basic services.

Finally, the basis of the research was based on collecting experiences through interviews with the inhabitants and members of the parish board, political tenure; mapping of scattered housing and essential resources of the San Francisco de Mulaló parish.

Keywords: Territorial planning, integral guideline.

INDICE

1. CAPITULO I BASE TEÓRICA	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Justificación	2
1.2.1. Área de estudio	2
1.2.2. Volcán Cotopaxi.....	5
1.2.3. Tipos de fenómenos volcánicos ocurridos en el volcán Cotopaxi.....	9
1.2.4. Historia eruptiva del volcán Cotopaxi	12
1.2.5. Situación actual del volcán Cotopaxi	14
1.3 Planteamiento del problema	16
1.4 Objetivos.....	16
1.4.1. Objetivo General.....	16
1.4.2. Objetivos Específicos	16
1.5 Hipótesis	17
1.6 Metodologías y Técnicas	17
2. CAPITULO II MARCO TEORICO, CONCEPTUAL Y NORMATIVO.....	21
2.1 Marco Teórico	21
2.2 Marco Conceptual.....	36
2.3 Marco Normativo e Institucional.....	39
2.3.1. Constitución de la República del Ecuador.....	39
2.3.2. Secretaria de Gestión de Riesgo	41
2.3.3. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.	45
2.3.4. Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo	47
2.3.5. Ley de Seguridad Pública y del Estado.	49
2.3.6. Plan Nacional para el Buen Vivir 2017 – 2021	51
3. CAPITULO III AMENAZAS LAHARICAS DEL VOLCAN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALÓ.....	53
3.1 Escenarios por grado de afectación por lahares (alto, medio, bajo).....	53
3.2 Grado de uso de infraestructura, equipamiento y servicios parroquiales rurales, según Escenario 3	59
3.2.1. Asentamientos Humanos	59
3.2.2. Población de la parroquia San Francisco de Mulaló	61

3.2.3. Asentamientos humanos afectados por los lahares Escenarios 3	63
3.2.4. Educación	69
3.2.5. Salud	72
3.2.6. Recreación	75
3.2.7. Agua	75
3.2.8. Alcantarillado	80
3.2.9. Electricidad	81
3.2.10. Sistema vial	83
3.2.11. Grado de cobertura, uso y calidad de infraestructura, equipamiento y servicios parroquiales rurales.....	85
3.3 Usos/ocupación del suelo parroquial en zonas de afectación alta por lahares Escenario 3	88
3.4 Grado de percepción ciudadana parroquial actual sobre el riesgo del volcán Cotopaxi	91
3.4.1. Actores con responsabilidad.....	91
3.4.2. Percepciones comunitarias	92
3.5 Interpretación de los datos obtenidos de la encuesta.....	120
3.6 Grado de calidad y pertinencia de acciones e inversiones relevantes incluidas en los plan de desarrollo y ordenamiento territorial cantonal y parroquial, para enfrentar los efectos de lahares.....	123
3.7 Problemas de alta relevancia identificados.....	125
3.7.1. Asentamientos Humanos	125
3.7.2. Vivienda	127
3.7.3. Salud	128
3.7.4. Educación	128
3.7.5. Agua potable.....	129
3.7.6. Alcantarillado	130
3.7.7. Energía eléctrica	130
3.7.8. Vías.....	130
3.8 Identificación y jerarquización de los elementos y/o aspectos más relevantes de riesgo, vulnerabilidad y resiliencia parroquial, ante los efectos de lahares por una posible erupción del Cotopaxi, con énfasis en los asentamientos humanos parroquiales.	131
3.9 Argumentos sobre la Hipótesis de investigación.....	139

4. CAPITULO IV LINEAMIENTOS Y ACCIONES PARA LA GESTIÓN PREVENCIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RESPUESTA A LOS EFECTOS DE LOS LAHARES.....	141
4.1 Propuesta	141
4.1.1. Lineamientos y acciones de mitigación de riesgos por efectos de los lahares.	141
4.2 Grado de viabilidad de las propuestas de acciones y lineamientos para la prevención, capacidad de respuesta, resiliencia y mejoramiento de los contenidos Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cantonal y Parroquial, como base de un Plan Parroquial Rural de Gestión de Riesgo ante los efectos de lahares.	158
4.3 Bases para un plan parroquial rural de gestión integral de riesgo por erupción del volcán Cotopaxi.....	174
4.3.1. Propuesta modelo territorial como base para el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.....	180
4.3.2. Propuesta de contingencia	184
5. CONCLUSIONES:.....	188
6. RECOMENDACIONES:	191
Bibliografía.....	193
Anexos.....	195

Índice de Fotografías

Foto 1. Drenajes quebrada Pucuhuaycu Cotopaxi.....	7
Foto 2. Drenajes quebrada Pucuhuaycu Cotopaxi.....	7
Foto 3. Encuestas.....	195
Foto 4. Encuestas.....	195
Foto 5. Encuestas.....	195
Foto 6. Encuestas.....	196
Foto 7. Encuestas.....	196
Foto 8. Encuestas.....	197
Foto 9. Drenajes flanco Este.....	200
Foto 10. Drenajes flanco Este.....	200
Foto 11. Drenajes flanco Este.....	201
Foto 11. Drenajes flanco Este.....	201

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Sistema de drenajes del Volcán Cotopaxi	9
Gráfico 2. Flujo metodológico.....	20
Gráfico 3. Esquema del Riesgo	22
Gráfico 4. Distancia entre asentamientos humanos con la Cabecera Parroquial Mulaló	62
Gráfico 5. Género	93
Gráfico 6. Edades	94
Gráfico 7. Conocimientos básicos	95
Gráfico 8. Miembros que incluyen el núcleo familiar.....	96
Gráfico 9. Actividad laboral	96
Gráfico 10. Energía eléctrica en vivienda	97
Gráfico 11. Disponibilidad de agua potable	98
Gráfico 12. Disponibilidad de alcantarillado.....	98
Gráfico 13. Grado de percepción de riesgo	100
Gráfico 14. Grado de percepción de riesgo	101
Gráfico 15. Efectos que más daños causa un lahar.....	102
Gráfico 16. Información sobre peligro de los lahares	103
Gráfico 17. Razones para no estar informados sobre peligro de los lahares	104
Gráfico 18. Preparación para enfrentar un lahar.....	105
Gráfico 19. Razones para no estar preparados para enfrentar un lahar	105
Gráfico 20. Modo de enfrentar los efectos del lahar en su lugar de trabajo	106
Gráfico 21. Pérdida de bienes ante un lahar	107
Gráfico 22. Equipamiento de la comunidad para enfrentar lahares	108
Gráfico 23. Conocimiento de autoridades responsables del manejo de riesgo	109
Gráfico 24. Medios de alerta ante emergencia	110
Gráfico 25. Tipos de simulacros.....	111

Gráfico 26. Tenencia de vivienda.....	112
Gráfico 27. Años de construcción de una vivienda	113
Gráfico 28. Tipo de material que conforman las paredes de la vivienda	113
Gráfico 29. Tipo de estructura de la vivienda	115
Gráfico 30. Tipo de material del techo de la vivienda.....	116
Gráfico 31. Estado de la vivienda.....	117
Gráfico 32. Volvería a vivir en el mismo lugar	118
Gráfico 33. Razones para volver a vivir en el mismo lugar	119
Gráfico 34. Razones para reconstruir la vivienda sin un profesional	120

Índice de Tablas

Tabla 1. Tabla de afectación del volcán Cotopaxi.....	2
Tabla 2. Límites Parroquiales.....	3
Tabla 3. División política de la parroquia de San Francisco de Mulaló.....	4
Tabla 4. División de la parroquia San Francisco de San Francisco de Mulaló.....	5
Tabla 5. Riesgo volcánico.....	5
Tabla 6. Tipo de Intensidad de Erupción Volcán Cotopaxi.....	8
Tabla 7. Historia eruptiva del volcán Cotopaxi.....	13
Tabla 8. Construcción del conocimiento.....	24
Tabla 9. Explicación de Riesgo de desastre.....	29
Tabla 10. Modelo de Gestión de Riesgo.....	30
Tabla 11. Análisis de Riesgo.....	31
Tabla 12. Tipo de análisis cuantitativo.....	31
Tabla 13. Clasificación en escala del nivel de amenaza volcánica.....	34
Tabla 14. Tratamiento de riesgo por lahares.....	54
Tabla 15. Área de afectación por lahares.....	58
Tabla 16. Asentamientos Humanos de la parroquia San Francisco de Mulaló.....	60
Tabla 17. Distancia de Asentamientos humanos con respecto a la Cabecera Parroquial Mulaló.....	61
Tabla 18. Área de afectación por lahares (escenario 3) de los Asentamientos Humanos de la parroquia San Francisco de Mulaló.....	65
Tabla 19. Población afectada de los asentamientos humanos por los lahares Escenario 3.....	66
Tabla 20. Número de viviendas por asentamientos humanos.....	67
Tabla 21. Viviendas afectadas por lahares (escenario 3).....	68
Tabla 22. Centros Educativos.....	71
Tabla 23. Centros Educativos afectados por lahares (escenario 3).....	72

Tabla 24. Centros de Salud.....	73
Tabla 25. Centros de salud afectados por lahares (escenario 3).....	74
Tabla 26. Fuentes de agua de riego	76
Tabla 27. Cobertura de agua entubada	78
Tabla 28. Fuentes de agua de consumo	79
Tabla 29. Disponibilidad de alcantarillado.....	81
Tabla 30. Disponibilidad de energía eléctrica	82
Tabla 31. Afectación de energía eléctrica según afectación de lahares (escenario 3).....	83
Tabla 32. Sistema vial	84
Tabla 33. Grado de cobertura, usos y calidad de infraestructura, equipamiento y servicios	86
Tabla 34. Uso de suelo	88
Tabla 35. Uso de suelos con afectación lahares escenario 3	89
Tabla 36. Afectación Escenario 3.....	91
Tabla 37. Población encuestada.....	93
Tabla 38. Género	93
Tabla 39. Edades.....	94
Tabla 40. Conocimientos básicos	95
Tabla 41. Miembros que incluyen el núcleo familiar.....	95
Tabla 42. Actividad laboral	96
Tabla 43. Energía eléctrica en vivienda.....	97
Tabla 44. Disponibilidad de agua potable	98
Tabla 45. Disponibilidad de alcantarillado.....	98
Tabla 46. Grado de percepción de riesgo	99
Tabla 47. Grado de percepción de riesgo	100
Tabla 48. Efectos más dañinos que causa un lahar.....	101

Tabla 49. Familiares que han enfrentado los efectos de lahares	102
Tabla 50. Peligro de los lahares.....	103
Tabla 51. Razones para no estar informados sobre peligro de los lahares	103
Tabla 52.Preparación para enfrentar un lahar.....	104
Tabla 53.Razones para no estar preparados para enfrentar un lahar	105
Tabla 54.Modo de enfrentar los efectos del lahar en su lugar de trabajo	106
Tabla 55. Pérdida de bienes ante un lahar	107
Tabla 56. Equipamiento de la comunidad para enfrentar lahares.....	108
Tabla 57.Conocimiento de autoridades responsables del manejo de riesgo.....	109
Tabla 58.Medios de alerta ante emergencia	109
Tabla 59.Tipos de simulacros	110
Tabla 60.Tiempo de residencia en la parroquia de San Francisco de Mulaló	111
Tabla 61.Tenencia de vivienda.....	112
Tabla 62.Años de construcción de una vivienda	113
Tabla 63. Tipo de material que conforman las paredes de la vivienda	113
Tabla 64.Tipo de estructura de la vivienda	114
Tabla 65.Tipo de material del techo de la vivienda.....	115
Tabla 66.Construcción de vivienda con un profesional	116
Tabla 67.Estado de la vivienda.....	117
Tabla 68. Volvería a vivir en el mismo lugar	117
Tabla 69.Razones para volver a vivir en el mismo lugar	118
Tabla 70. Reconstrucción de vivienda con un profesional.....	119
Tabla 71.Razones para reconstruir la vivienda sin un profesional	120
Tabla 72. Plan, programas y proyectos primarios destinados a enfrentar los efectos de lahares.....	123

Tabla 73. Plan, programas y proyectos secundarios destinados a enfrentar los efectos de lahares.....	124
Tabla 74. Jerarquización de problemática encontrada en la parroquia de San Francisco de Mulaló en referencia a los riesgos por lahares	133
Tabla 75. Resumen de acciones según categorías	150
Tabla 76 (1/6): Lineamientos, acciones y tipo de respuesta.....	152
Tabla 77. Acción N°1	159
Tabla 78. Acción N°2	159
Tabla 79. Acción N° 3	160
Tabla 80. Acción N° 4	160
Tabla 81. Acción N° 5	161
Tabla 82. Acción N° 6	161
Tabla 83. Acción N° 7	162
Tabla 84. Acción N° 8	163
Tabla 85. Acción N° 9	163
Tabla 86. Acción N° 10	164
Tabla 87. Acción N° 11	164
Tabla 88. Acción N° 12	165
Tabla 89. Acción N° 13	165
Tabla 90. Acción N° 14	166
Tabla 91. Acción N° 15	166
Tabla 92. Acción N° 16	167
Tabla 93. Acción N° 17	168
Tabla 94. Acción N° 18	168
Tabla 95. Acción N° 19	169
Tabla 96. Acción N° 20	169

Tabla 97. Acción N° 21	170
Tabla 98. Acción N° 22	170
Tabla 99. Acción N° 23	171
Tabla 100. Acción N° 24	171
Tabla 101. Acción N° 25	172
Tabla 102. Cuadro viabilidad bajo de acciones	173
Tabla 103. Mesas Técnicas.....	175
Tabla 104. Lineamientos y Acciones viables	177
Tabla 105. Sitios seguros propuestos	185
Tabla 106. Albergues propuestos	186

Índice de Mapas

Mapa 1. División Parroquial del Cantón Latacunga.....	3
Mapa 2. Provincias Afectadas por Erupciones Volcánicas	35
Mapa 3. Drenajes Naturales y Asentamientos Humanos	54
Mapa 4. Mapa de afectación de los lahares Escenario 1.	56
Mapa 5. Mapa de afectación de los lahares Escenario 2.	57
Mapa 6. Mapa de afectación de los lahares Escenario 3.	58
Mapa 7. Mapa Asentamientos Humanos de la parroquia de San Francisco de San Francisco de Mulaló.	59
Mapa 8. Relación distancia de los asentamientos humanos y Cabecera Parroquial Mulaló.	63
Mapa 9. Mapa de asentamientos humanos afectados en Escenario 3.	64
Mapa 10. Mapa de vivienda.	68
Mapa 11. Mapa de centros educativos.	70
Mapa 12. Mapa de centros de salud.	73
Mapa 13. Mapa centros recreativos.....	75
Mapa 14. Mapa de fuentes de agua de riego.	77
Mapa 15. Mapa de fuentes de agua para consumo humano.	80
Mapa 16. Sistema vial de la parroquia.	85
Mapa 17. Mapa uso de suelo actual con afectación de los lahares Escenario 3.....	90
Mapa 18. Mapas de Zonas de Planificación Nuevo Modelo Territorial Propuesto.	180
Mapa 19. Mapa de uso de suelo propuesto.....	181
Mapa 20. Modelo Territorial propuesto.	183
Mapa 21. Sitios seguros Propuestos.	185
Mapa 22. Albergues propuestos	186
Mapa 23. Rutas de evacuación	187

1. CAPITULO I

BASE TEÓRICA

1.1 Introducción

El volcán Cotopaxi durante siglos ha presentado una amenaza latente para los asentamientos humanos, que a lo largo de los siglos se han ido consolidando, en toda el área considerada de riesgo.

En la parroquia de San Francisco de Mulaló, que forma parte del Cantón Latacunga, a pesar de ser una de las parroquias con mayor afectación ante una eminente erupción volcánica, especialmente por la alta peligrosidad de los lahares, no se ha realizado una planificación y ordenamiento territorial articulada ni efectiva, permitiendo que los asentamientos humanos parroquiales se desarrollen de manera desorganizada y dispersa, asentándose en zonas de alto riesgo.

Por ello es indispensable un análisis integral de la parroquia de San Francisco de Mulaló con el fin de identificar y contribuir con un marco de acciones y lineamientos que contemplen la prevención y/o mitigación de estos riesgos, formando parte del plan de ordenamiento territorial del GAD.

1.2 Justificación

1.2.1. Área de estudio

Según (Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2011), el cantón Latacunga se encuentra afectado por el volcán Cotopaxi, principalmente por los lahares que se desplazan de norte a sur por el cauce del río Cutuchi, en un área de 47002,00 Ha, de la cual el área de afectación de la parroquia de San Francisco de Mulaló es de 40.394,95 Ha que corresponden al 86% del total del área del cantón afectada.

Tabla 1. Tabla de afectación del volcán Cotopaxi

Área de Afectación Total Parroquia San Francisco de Mulaló		
Riesgos volcánico	Área ha.	%
Zonas de Mayor Peligro por Lahares	7.395,94	18
Zonas de Menor Peligro por Lahares	7.433,92	18
Zonas de Mayor Peligro por flujos piroclásticos y Lava	9.913,57	25
Zona de Menor Peligro por flujos piroclásticos y Lava	15.651,52	39
Total Afectación Parroquia San Francisco de Mulaló	40. 394,95	100
Total Afectación cantón Latacunga	47. 002,00	

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló, 2014-2019

Elaboración: David Alomoto

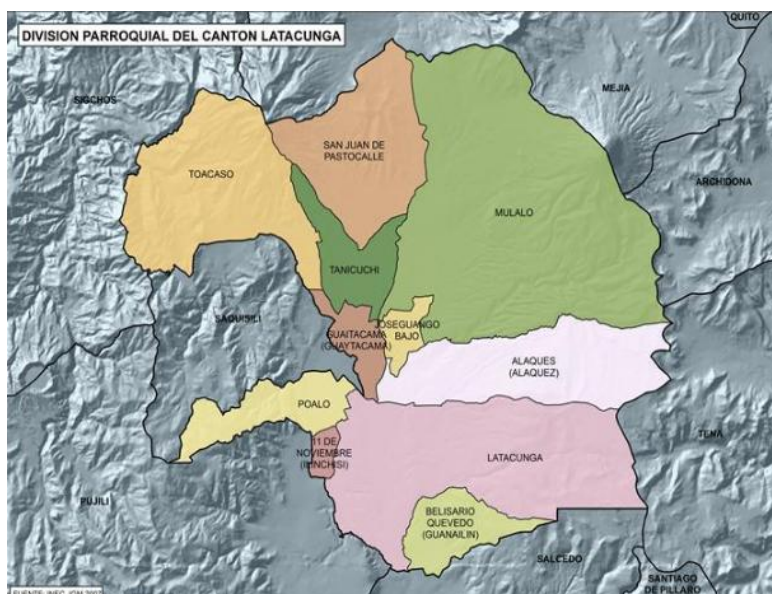
Como se detalla en la Tabla 1, La Parroquia Rural San Francisco de San Francisco de Mulaló se encuentra ubicada al noreste de las faldas del volcán Cotopaxi, a una altitud de 3.000 msnm, pertenece al cantón Latacunga provincia de Cotopaxi.

Tabla 2. Límites Parroquiales

Límites Parroquiales	
NORTE	Cantón Mejía
SUR	Parroquia Aláquez y Joséguango Bajo
ESTE	Provincia del Napo
OESTE	Parroquias Pastocalle, Tanicuchi y Guaytacama

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia de San Francisco de Mulaló, 2014-2019
 Elaboración: David Alomoto

Mapa 1. División Parroquial del Cantón Latacunga



Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia de San Francisco de Mulaló, 2013

La parroquia de San Francisco de Mulaló está subdividida geográficamente por 21 barrios y 6 comunidades, en donde el barrio Mulaló Centro conforma la cabecera parroquial con la mayor población urbana de 1250 habitantes y la comunidad San Agustín de Callo con la mayor población rural de 1500 habitantes; en total la población de la parroquia de San Francisco de Mulaló es 12.141 habitantes según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia.

Tabla 3. División política de la parroquia de San Francisco de Mulaló

ASENTAMIENTOS HUMANOS PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO	
Barrios	Chinchil de Robayos
	Chinchil de Villamarín
	Churo Pinto Santa Catalina
	Colcas Zona de Protección
	El Caspi
	El Rosal
	La Libertad
	Macaló Chico
	Macaló Grande
	Callo Mancheno
	Mulaló Centro
	Quisinche Alto
	Rumipamba de Espinoza
	Rumipamba de San Isidro
	Rumipamba de Villacís
	Salatilín
	San Antonio de Limache
	San Francisco de Espinosas
	Ticatilín
	Trompucho
La Dolorosa Barrancas	
Comunidades	Ashingua
	Joseguango Alto
	San Agustín de Callo
	San Bartolo Tanitan
	San Ramón
	Langualó Grande

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia de San Francisco de Mulaló, 2014-2019

La superficie de la parroquia San Francisco de San Francisco de Mulaló es de 53.313,50 Ha, siendo la más grande del cantón Latacunga. De dicha extensión está destinado un 18 % al parque Nacional Cotopaxi y área de Recreación el Boliche.

Tabla 4. División de la parroquia San Francisco de San Francisco de Mulaló

Parroquia		Ha	%
San Francisco de Mulaló		43.848,50	82%
Áreas de reserva	Parque Nacional Cotopaxi	9.189,00	17%
	Área Nacional de Recreación El Boliche	276,00	1%
Total Área		53.313,50	100%

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló, 2014-2019

De acuerdo al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de San Francisco de Mulaló, es el territorio con mayor riesgo por la amenaza del volcán Cotopaxi, con un total de 40.394,94 hectáreas, correspondiendo al 85% del total de afectación a nivel cantonal.

Tabla 5. Riesgo volcánico

Riesgo volcánico	Poblados afectados	Área	%
Zonas de Mayor peligro del volcán Cotopaxi	Colcas, San Ramón, San Antonio de Linche, Callo	9.913,57	25%
Zonas de Mayor peligro por Lahares	Mancheno, Rumipamba de Villacís, Rumipamba de Espinosas, San Francisco de Espinoza y Langualó Grande.	7.395,94	18%
Zonas de Menor Peligro del volcán Cotopaxi	Ashingua, La Dolorosa barrancas y Ticatilín.	15.651,51	39%
Zona de Menor Peligro de Lahares		7.433,91	18%
Total Afectación Parroquia		40.394,94	100%
Total Afectación Cantonal		47.002,00	100%

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia de San Francisco de Mulaló, 2014-2019

Elaboración: David Alomoto

1.2.2. Volcán Cotopaxi

En la geografía Ecuatoriana existe un gran número de volcanes de los cuales veintiséis están considerados activos. El Volcán Cotopaxi es uno de los volcanes más activos del Ecuador, en donde se han registrado fuertes erupciones en los años 1698, 1742, 1744, 1766, 1768 y 1877; y en otras veinticinco ocasiones, erupciones menores. (Javier, 1991)

Sobre los eventos eruptivos del volcán Cotopaxi se tienen registros desde 1533, realizados por el padre Juan de Velasco, quien relata sobre los eventos sufridos en Latacunga por la erupción del volcán Cotopaxi. Uno de los registros más sobresalientes

proviene del siglo XVIII, en su libro “Historia del Reino de Quito en la América Meridional”, en el que detalla la erupción del 6 de julio de 1742, “No hizo daños particulares con terremotos, pero si con la avenida de aguas, y robaron muchas haciendas, ganados, molinos y algunas casas del barrio Caliente del Asiento de Latacunga. Las cenizas, arena y menuda piedra, ocuparon muchos centenares de leguas, en circunferencia, circunstancias observadas siempre en todas las erupciones”. También el historiador narra los eventos ocurridos en 1743, 1744, 1746, 1766, siendo la erupción más catastrófica la ocurrida en 1768. Cabe resaltar que en la erupción de 1742 indica que el deshielo causó grandes desastres a lo largo del cauce del río Cutuchi, destruyendo haciendas, molinos y murieron muchas personas y animales. (Javier, 1991)

A raíz de la erupción que se produjo en 1877 Teodoro Wolf, determina un mapa en el cual se delimitan las zonas por donde recorrió el agua y lodo (lahares), describiendo que son fenómenos secundarios consecuencia del derrame de lava sobre el hielo. Luego de la erupción de 1877, han existido manifestaciones volcánicas en los años 1885, 1903, 1905, 1906. (Javier, 1991)

En la tabla 6 se detalla el alcance de los lahares que se produjeron en las erupciones del Cotopaxi, en los años 1742-1914.

Foto 1. Drenajes quebrada Pucuhuaycu Cotopaxi



Lugar y Fecha: Faldas del volcán Cotopaxi, Agosto 2017
Autor: David Alomoto

Foto 2. Drenajes quebrada Pucuhuaycu Cotopaxi



Lugar y Fecha: Faldas del volcán Cotopaxi, Agosto 2017
Autor: David Alomoto

Tabla 6. Tipo de Intensidad de Erupción Volcán Cotopaxi

Años 1742 a 1914	INTENSIDAD DE LA ERUPCIÓN			LUGARES HASTA DONDE LLEGARON LOS LAHARES			
	Pequeña	Moderada	Grande	Latacunga	Valle de los Chillos	Rio Napo	No se tiene información
1914	X						
1912	X						
1906		X					
1905	X						
1903							
1886		X					
1885		X		X			
1880		X					X
1879	X						
1878	X						X
1877			X	X	X	X	X
1866		X		X		X	
1856	X						
1854		X		X			
1853		X					
1845	X						
1803		X					
1768			X	X	X	X	
1766			X	X			X
1758	X						
1746		X		X			
1744			X	X	X	X	
1743		X		X			
1742			X	X			

Elaboración: David Alomoto

Fuente: JAVIER, 1991

Con este antecedente y los registros históricos sobre las innumerables erupciones volcánicas que han existido a lo largo de la historia, se puede establecer que lo que ha causado más desastres en los procesos eruptivos son los lahares, según se detalla en la tabla seis, afectando a la población de Latacunga con mayor intensidad en los años 1742, 1744, 1766, 1768, 1877; con intensidad moderada en los años 1885, 1866, 1854, 1746, 1743.

El Volcán tiene 3 drenajes naturales: al norte, el formado por el sistema de ríos Pita, San Pedro, Guayllabamba, que atraviesan por el valle de Tumbaco y los Chillos; al oeste y suroeste, el formado por cuatro quebradas que se unen al río Cutuchi, el mismo que atraviesa el valle de Latacunga; y al este, el sistema de quebradas Tambo, Tamboyacu, Valle del Vicioso, Jatunyacu, que forman el río Napo el cual atraviesa la Amazonía (Mothes, 2004).

Gráfico 1. Sistema de drenajes del Volcán Cotopaxi



Fuente: Mothes, 2004.

1.2.3. Tipos de fenómenos volcánicos ocurridos en el volcán Cotopaxi

Durante el proceso eruptivo se desarrollan diferentes fenómenos, cada uno con un diferente grado de peligrosidad, estos son:

Sismos volcánicos: son muy frecuentes, pueden ser detectados solamente por una red de sismógrafos instalados en el volcán y se presentan aun cuando el volcán esta sin actividad; sin embargo, cuando el volcán esta en actividad, ocurre un importante aumento en el número y tipos de sismos localizados en las cercanías o bajo el cono del volcán; solo en ocasiones esporádicas estos sismos pueden ser sentidos por la población cercana al volcán (Andrade, 2005).

Los sismos que se producen durante el proceso eruptivo del volcán Cotopaxi no representan ningún peligro para la población; el aumento de estos es una alerta sobre el aumento de actividad en el volcán.

Gases volcánicos: se producen antes, durante y después de una erupción volcánica. Son de tipo magmático y están conformados por vapor de agua y otros gases que resultan peligrosos para los seres vivos (Andrade, 2005).

Los gases que expulsa forman una columna que puede mezclarse con el agua de la atmosfera y provocar lluvias acidas, pudiendo afectar a las plantas y animales; sin embargo en las descripciones históricas del Cotopaxi casi nunca se hace mención a los efectos que provocan los gases volcánicos.

Flujos de lava: Son flujos de roca derretida a una temperatura superior a los 900° C, que se derrama desde el cráter y fluye por los flancos o quebradas; la velocidad que alcanza no supera los pocos kilómetros por hora (Andrade, 2005).

En la historia del volcán Cotopaxi, estos flujos de lava han formado de a poco el cono del Cotopaxi, a lo largo de su historia. Todos los flujos de lava que se han producido en los diferentes procesos eruptivos del volcán Cotopaxi de los últimos 4000 años, han alcanzado entre 6 y 8 km, desde el pie del volcán, antes de detenerse y enfriarse. La fusión entre el hielo y los flujos son procesos lentos y no causan deshielo (Andrade, 2005).

Domos de lava: se forman cuando la viscosidad del magma es alta y no puede fluir, comenzando a aglutinarse sobre el cráter o fractura por donde está saliendo. En los últimos 4000 años de actividad del volcán Cotopaxi, no se ha observado la presencia o formación de domos de lava (Andrade, 2005).

Flujos piroclásticos: son una mezcla de gases, cenizas y fragmentos de roca, a temperaturas mayores a 500° C, que descienden por las faldas del volcán a velocidades mayores a 200 Kilómetros por hora. Estos flujos están formados por dos partes: un componente inferior, más denso formado por ceniza, fragmentos de roca y bloques de escoria, que se desplazan por el fondo de quebradas; y el componente superior, menos denso y más voluminoso, constituido por ceniza volcánica y gases calientes que sobrepasan los relieves y valles.

En el caso del Cotopaxi los flujos piroclásticos representan peligros menores ya que se tienen registros que han alcanzado 20 km, y no han llegado a alcanzar zonas pobladas; sin embargo debido a las altas temperaturas, gran movilidad y volumen causaría la fusión instantánea de grandes sectores de glaciar del Cotopaxi, formando grandes volúmenes de agua en pocos minutos, formando lahares (Andrade, 2005).

Lluvia de ceniza y piroclastos: la erupción volcánica expulsa ceniza, fragmentos de roca y piedra pómez; estos últimos caen cerca del volcán, fragmentos conocidos como bombas volcánicas. Las partículas más pequeñas recorren mayor altura y con el viento son transportadas a varios kilómetros de distancia.

Este fenómeno es muy común en las erupciones del Cotopaxi, estando presente en todos los ciclos eruptivos, durante 2000 años. Se tienen registros de la erupción de 1768 en la cual la ceniza alcanzó hasta la zona de Pasto, Colombia.

La caída de ceniza ha afectado a la población con problemas de salud relacionados con irritación de ojos y vías respiratorias, perjuicios al ganado, destrucción de plantaciones, contaminación de reservorios de agua, daños en los motores de vehículos. El espesor de caída de ceniza puede alcanzar los 30 cm (Andrade, 2005).

Flujos de lodo y escombros (Lahares): son mezclas de materiales como rocas, piedra pómez, arena con agua proveniente del derretimiento del casquete glaciar. Estos flujos se mueven ladera abajo a una velocidad de hasta 100 Km/h, encauzándose en los drenajes naturales y viajan provocando serios daños según el volumen y la velocidad. Su comportamiento es similar a la crecida de un río.

En el Cotopaxi los lahares se forman por dos tipos de mecanismos. El primero por la fusión entre el hielo y los flujos piroclásticos que se desbordan por el cráter, conocidos como lahares primarios. El segundo, cuando la ceniza y piroclastos depositados por la erupción son re-movilizados por las lluvias, se los conoce como lahares secundarios.

Los lahares han estado presentes en los procesos eruptivos del volcán Cotopaxi de los últimos 2000 años. Los relatos históricos indican que se produjeron lahares primarios en las erupciones de los años 1742, 1743, 1744, 1766, 1768, 1855 y 1877. Por el cauce del río Cutuchi que atraviesa la ciudad de Latacunga, han bajado un total de 20 lahares primarios, siendo el drenaje natural más importante en una erupción del Cotopaxi. En los relatos históricos siempre hablan de catástrofes, pérdidas cuantiosas y extensos

daños por lahares que han bajado por el río Cutuchi afectando a la población mayormente ubicada en Latacunga.

Sin lugar a duda los lahares son los fenómenos más peligrosos en un proceso eruptivo del volcán Cotopaxi, debido a la alta velocidad capaz de arrastrar objetos de gran tamaño y peso, como un puente o edificaciones (Andrade, 2005).

1.2.4. Historia eruptiva del volcán Cotopaxi

La primera erupción de la que se tiene registros es la del año 1534, en la época de la conquista. A los 200 años, el volcán se vuelve a reactivar en el año 1742 y continúa hasta 1744 (Mothes; 2004). Posteriormente hubo otra erupción en 1768 y 1853, donde se menciona pérdida de ganado e infraestructura.

En 1877 el volcán entró en un proceso eruptivo donde se produjo un lahar de gran impacto. En 1885 un lahar de gran importancia se produjo causando serios daños en Latacunga y el Valle de los Chillos. En 1903 y 1904, se presentaron pequeñas erupciones con emisiones de lava y lahares de escaso volumen. Finalmente, en 1906, se registró una explosión en el cráter con emisiones de ceniza gruesa y la formación de una inmensa columna (PREVOLCO, 2006).

Tabla 7. Historia eruptiva del volcán Cotopaxi

Edad	Principales Erupciones	Emisiones de ceniza	Flujos piroclásticos	Lahares	Flujos de lava
1906		si	1	NO	
1903-1904	1			Muchos	SI
1885	1			2 Grupos	
1880	1	si	1	Muchos	SI
1877	2	si	1	Muchos	SI
1865-1854	2	si	1	Muchos	SI
1768	1	si	1	Muchos	
1766	1	si	1	Muchos	
1744	1	si	1	Muchos	
1743	1	si	1	Muchos	
1742	3	si	2	2 Grupos	
1532-34 d.C	2	si	2	2 Grupos	SI
900 años a. C.	4	si	3	Muchos	
1000 años a. C.	2	si	2	2 grupos	
1180 años a. C.	1	si	1	Muchos	
1210 años a. C.	1	si	1	2 grupos	SI
1770 años a. C.	1	si	1	Muchos	VARIOS
1880 años a. C.	1	si	1	2 grupos	SI
1880-2000	1	si	1	muchos	
2000 años a. C.	1	si	1		
TOTAL	28		23 VECES	> 20 VECES	> 7 VECES

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Mothes, 2004.

Según lo detallado anteriormente el volcán Cotopaxi durante siglos ha presentado procesos eruptivos recurrentes de una gran magnitud, con una frecuencia variable, que han causado devastadores destrozos. Sin embargo, debido al crecimiento acelerado de la población, se ha producido un desarrollo urbano y de asentamientos humanos sin control, ni planificación adecuada, que se han consolidado a lo largo de las zonas históricamente expuestas a los riesgos por lahares, durante procesos eruptivos del volcán Cotopaxi.

Esta situación hace indispensable una detallada identificación, inventario y análisis integral de la infraestructura, servicios y equipamientos (energía eléctrica, agua potable, alcantarillado, comunicaciones, desechos sólidos, centros educativos, centros de salud, sistema vial, transporte, entre otros), así como de las áreas de vivienda y otras actividades humanas, recursos naturales, fuentes de captación de agua, usos y ocupación

del suelo, y otros, especialmente en áreas rurales de la zona de influencia de lahares, que no disponen de estos estudios, como el caso de la parroquia rural San Francisco de Mulaló .

De esta manera se plantea caracterizar integralmente la situación rural existente para determinar hallazgos y contribuciones que sustenten un marco de acciones y lineamientos apropiados para la prevención y gestión integral de riesgos, mejorar la capacidad de respuesta, resiliencia, calidad y pertinencia de la planificación del desarrollo y el ordenamiento territorial de los GAD involucrados.

1.2.5. Situación actual del volcán Cotopaxi

Mediante un informe especial emitido el 27 de mayo del 2015, el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional manifestó que “la actividad sísmica del volcán Cotopaxi ha venido mostrando cambios desde mediados del mes de abril de ese mismo año, acentuándose en mayo y, en especial, desde el día 21, registrándose el mayor pico de actividad con más de 180 eventos el sábado 23”.

Durante mayo se contabilizaron un total de 3000 eventos, incluyendo: 9 volcano-tectónicos (VT), 2220 de largo período (LP) y 36 de tipo híbrido (HB). Este aumento es considerable con respecto a los 628 eventos registrados en abril, y constituye además el mayor pico de actividad desde que existe el monitoreo instrumental del Cotopaxi.

En el último informe del IGEPN, de este 2 de junio, con respecto al tipo de señales registradas, se informa que “hay un predominio de eventos del tipo de largo periodo (LP), que están relacionados con el movimiento de fluidos. Dentro de este grupo se ha podido diferenciar un tipo especial, denominado “very long period events” (VLPs), que se asocian al movimiento de magma en el interior del volcán.

Estos VLPs han sido más frecuentes durante en la primera semana del mes de julio. Para el jueves 9 de julio de 2015, la actividad interna del volcán pasó de alta a moderada, según el informe diario No.36 del comportamiento del volcán Cotopaxi emitido por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, contabilizándose en las últimas 24 horas 52 eventos de largo periodo (LP), 4 eventos tipo híbrido (HB), 4 eventos volcano-tectónicos (VT) y 66 episodios de tremor (TR).

En cuanto a la emisión de gases desde las 07:00 hasta las 17:00 del martes se han registrado a través de los instrumentos DOAS 2004t/d de SO₂, valor promedio obtenido a partir de 43 medidas.

En cuanto a las observaciones, emisiones y ceniza, en la tarde del miércoles y la mañana del 9 de julio de 2015, el volcán ha permanecido nublado y se han reportado fumarolas del sector de Yanasacha, con vientos de 30km/h de este a oeste.

A pesar del cambio de actividad volcánica de alta a moderada emitida por el Instituto Geofísico Nacional, la Secretaría de Gestión de Riesgos, por medio de la Dirección de Análisis de Riesgos ha realizado un informe sobre la estabilidad ambiental de los sectores que pueden ser afectados por los procesos y productos volcánicos.

Mediante Resolución N° SGR-072-2016, la Ing. Susana María Dueñas de la Torre, Secretaria de Gestión de Riesgo, determina en el Artículo 2 Dejar sin efecto el nivel de alerta amarilla en las zonas que son vulnerables ante los flujos de los lahares del volcán Cotopaxi, según los siguientes criterios:

La actividad sísmica ha ido disminuyendo llegando a estar casi cerca de los niveles usuales.

Se han producido emisiones de vapor color blanco sin presencia de ceniza, esta se ha prolongado pocos metros y con menor energía por encima del cráter.

Esta tendencia a la baja se sigue manteniendo según el Informe del Estado del Volcán Cotopaxi N° 283, del 10 de octubre de 2017, emitido por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional indica que la actividad interna y superficial es baja, con ligeros flujos de agua lodos "lahares", producidos por la intensidad de lluvia y emisiones de gases leves.

El monitoreo del volcán Cotopaxi se lo está realizando con 70 estaciones, sumado a los eventos ocurridos desde la activación han permitido tener un mejor entendimiento del comportamiento del mismo, estando mejor preparados para afrontar un evento de estas magnitudes.

1.3 Planteamiento del problema

¿Cuáles la situación existente en la parroquia rural de San Francisco de Mulaló respecto de los principales recursos naturales, elementos de infraestructura, equipamiento, servicios, vivienda, usos/ocupación del suelo y otras actividades de la dinámica socio territorial, frente a los efectos de los lahares por una posible erupción del Cotopaxi?

1.4 Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Proponer lineamientos integrales apropiados para mejorar la capacidad de respuesta, resiliencia, calidad y pertinencia de la planificación del desarrollo y OT en la parroquia rural de San Francisco de Mulaló, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, frente a los efectos de lahares ante una posible erupción del Cotopaxi.

1.4.2. Objetivos Específicos

2. Caracterizar integralmente la dinámica socio territorial, infraestructura, servicios, equipamientos, recursos naturales, biodiversidad, vivienda, actividades humanas, usos/ocupación del suelo, de la parroquia San Francisco de Mulaló.
3. Identificar y jerarquizar los elementos y/o aspectos más relevantes de riesgo, vulnerabilidad y resiliencia parroquial, ante los efectos de lahares por una posible erupción del Cotopaxi, con énfasis en los asentamientos humanos parroquiales.
4. Establecer los lineamientos o acciones integrales más apropiados dirigidos a mejorar la capacidad de respuesta, resiliencia, calidad y pertinencia de la planificación del desarrollo y ordenamiento territorial, como bases para un plan parroquial rural de gestión integral de riesgo por erupción del volcán Cotopaxi.

1.5 Hipótesis

La caracterización y análisis integral de la situación socio territorial, en una localidad de nivel local rural, constituye el fundamento para una identificación de acciones y lineamientos apropiados para la gestión, prevención, mejoramiento de la capacidad de respuesta ante efectos del riesgo por lahares provenientes de una erupción volcánica.

1.6 Metodologías y Técnicas

a) Metodologías

Secundarias (Bibliográfica).

Investigación de fuentes de información primaria (campo, encuestas, entrevistas, cartografía social)

Métodos cartográficos y cartografía temática disponible

b) Técnicas: Bibliografías y de Campo

Bibliográfica, resúmenes, análisis, síntesis, cuadros, esquemas.

Encuestas, entrevistas, observación directa, fotografías, cartografía temática y social.

La metodología del presente trabajo será desarrollada en base de sus objetivos, la cual consta de cuatro etapas:

1.-Caracterizar integralmente la dinámica territorial

En función del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló 2014-2019, Planes de Contingencia, información y archivos existentes en el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, Secretaria de Riesgos, GAD parroquial, páginas web del Instituto Nacional de Estadística y Censos, visitas de campo, se recopilará la información tanto primaria como secundaria

2.-Identificar y jerarquizar los elementos y aspectos más relevantes de riesgo, vulnerabilidad.

Para ello se utilizó información cartográfica temática del Instituto Geográfico Militar, Secretaría de Riesgo, Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, visitas en sitio para identificar y evaluar los riesgos por lahares del volcán Cotopaxi en la parroquia y levantamiento de puntos GPS para elaborar cartografía temática complementaria y social, en la que se ubicaron los asentamientos humanos dispersos de la parroquia y la infraestructura básica.

Se realizaron encuestas, entrevistas a la población de la parroquia. Para el cálculo de la muestra se consideró a la población mayor de 64 años, debido a que se necesitó recoger las experiencias transmitidas por sus padres y abuelos; según el censo del 2010 en la parroquia existen 929 habitantes mayores de 64 años. Para el cálculo de la muestra se consideró los siguientes datos:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

N = Total de la población

Z_{α} = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%), Z_{α} varía, así: • Si la seguridad Z_{α} fuese del 90% el coeficiente sería 1.645 • Si la seguridad Z_{α} fuese del 95% el coeficiente sería 1.96 • Si la seguridad Z_{α} fuese del 97.5% el coeficiente sería 2.24. Si la seguridad Z_{α} fuese del 99% el coeficiente sería 2.576

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d = precisión (en su investigación use un 5%).

$$n = \frac{929 * 2,576^2 * 0.05 * 0.95}{0,05^2 * (929 - 1) + 2,576^2 * 0,05 * 0,95}$$

$$n = \frac{929 * 6,64 * 0.05 * 0.95}{0,0025 * 928 + 6,64 * 0,05 * 0,95}$$

$$n = \frac{293,01}{2,32 + 0,32}$$

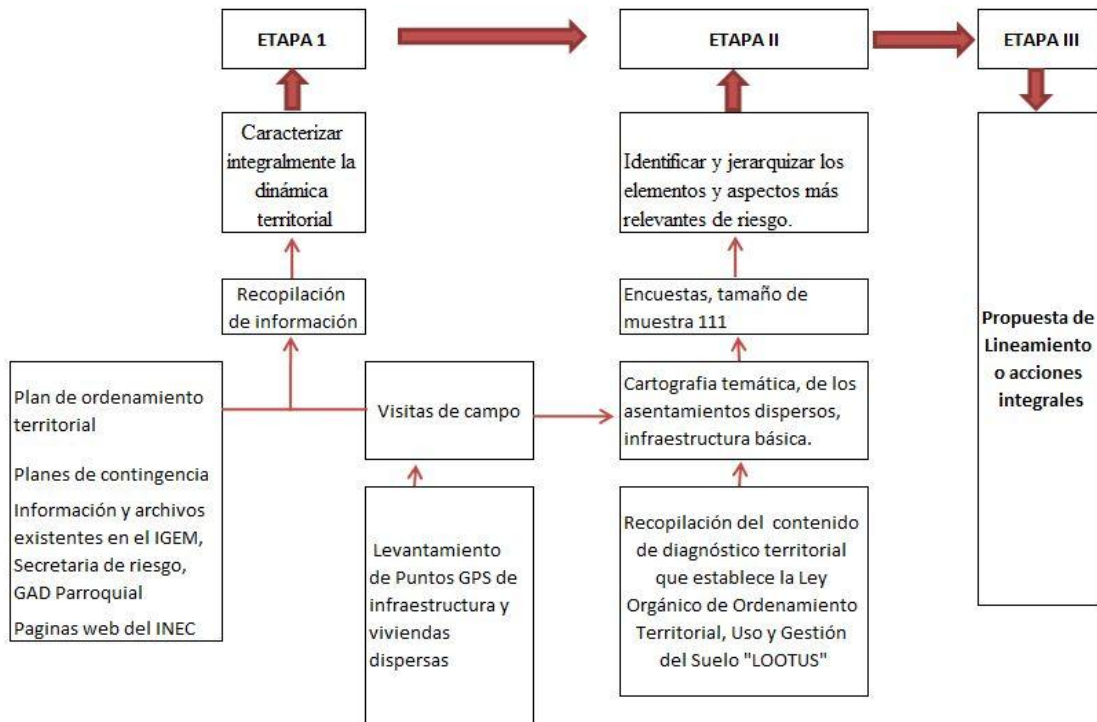
$$n = 110,99$$

Según los datos arrojados en la tabla anterior, la muestra se realizó a 111 habitantes entre las edades comprendidas de 64 años en adelante.

3- Propuesta de lineamientos o acciones integrales

En función del análisis y procesamiento integral multi-temporal de toda la información, se identificó las acciones e inversiones más relevantes incluidas en los Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial cantonal y parroquial, para enfrentar los efectos de lahares y se determinó las conclusiones y propuestas de lineamientos y acciones de mayor viabilidad, para la prevención, capacidad de respuesta, resiliencia y mejoramiento de los contenidos plan de desarrollo y ordenamiento territorial cantonal y parroquial, así como las bases para un plan parroquial rural de gestión de riesgos por efectos de los lahares.

Gráfico 2. Flujo metodológico



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

2. CAPITULO II

MARCO TEORICO, CONCEPTUAL Y NORMATIVO

2.1 Marco Teórico

Teoría de Riesgo

La teoría de riesgo está conformada por varias teorías que han dado su aporte al conocimiento. A continuación se destacan las teorías más relevantes que han aportado a la conformación de sus fundamentos, principios y conceptos.

Teoría de la amplificación social del riesgo: los sucesos relacionados con riesgos que interactúan con procesos social, cultural y económico de manera que amplía o disminuye la apreciación del riesgo y definen el comportamiento del individuo frente al riesgo. (Iglesia, 2011)

Teoría de la Tendencia analítica o positivista: está basada en conocimientos científicos de carácter técnico que permiten entender la naturaleza y su comportamiento, permitiendo tomar acciones para aprovechar los recursos en beneficio de la población. Dentro de este campo se encuentran las ciencias de la tierra, las ingenierías y tecnologías, las disciplinas económicas y las ciencias de la salud. (Rubiano, La Construcción del Conocimiento Científico del Riesgo de Desastre, 2015)

Según (Rubiano, Los geógrafos y la teoría de riesgos y desastres ambientales, 2009) el riesgo y el desastre se construyen como problemas de inadaptabilidad y falta de articulación con el ambiente. Vivir en las laderas de volcanes o sobre las terrazas de los ríos permite la explotación de los recursos naturales como el suelo y el agua, pero al mismo tiempo arriesga a la comunidad a una posible ocurrencia de eventos extremos.

Los riesgos son generados por diferentes fenómenos naturales. Se los puede agrupar en cuatro grupos: climáticos y meteorológicos, geológicos y geomorfológicos que pueden ser terremotos, erosiones, volcanes, y otros; florales que comprenden epidemias que pueden causar los hongos vegetales; faunísticos que implican enfermedades por virus, plagas, epidemias; sociales, producidos en la sociedad por la falta de empleo, precariedad salarial o el autoempleo de subsistencia, pero también pueden ser producidos por la exclusión social. (Mancini, 2015). Están caracterizados por aquellos

que pueden ser controlados, originados de manera artificial, netamente por la acción del ser humano; y los no controlables, que son de origen natural.

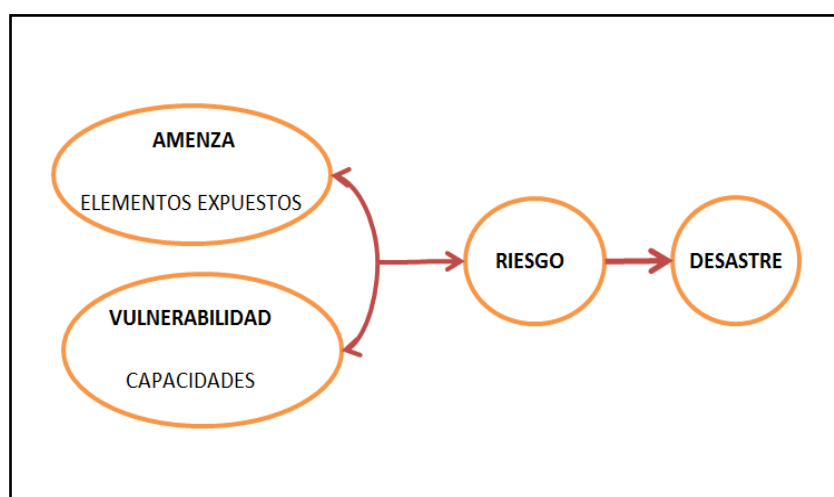
Según (Rubiano, Los geógrafos y la teoría de riesgos y desastres ambientales, 2009), hay cuatro factores que explican la diferencia y variación de un lugar a otro en cuanto a la percepción y apreciación del riesgo:

1. Características físicas del riesgo natural.
2. Proximidad en el tiempo y la gravedad de los daños sufridos como experiencia personal del riesgo
3. Las características de las decisiones relativas a la adopción de soluciones frente al riesgo
4. Los rasgos de la personalidad de los individuos afectados.

Debido a las variaciones que se producen tanto por el peligro como por la vulnerabilidad en el territorio, ambiente, tiempo y sociedad, el riesgo es dinámico y cambiante acorde con el tiempo, ambiente, territorio y la sociedad específica. En este escenario se pretende tener una estimación de los daños que puede producir un desastre vinculado a los peligros identificados en un determinado sitio. Cabe indicar que la vulnerabilidad varía de acuerdo al territorio, es decir el nivel de riesgo cambia.

Riesgos= amenaza x vulnerabilidad

Gráfico 3. Esquema del Riesgo



Fuente Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2011
Elaboración: David Alomoto

Como se detalla en la fórmula anterior el riesgo se obtiene al tener una relación, la amenaza o la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno con una intensidad específica,

con la vulnerabilidad a la que se exponen los elementos. Viéndolo desde un punto de vista físico el Riesgo Específico: los elementos en riesgo son cuantificados en valores y costos de la pérdida en un determinado periodo de tiempo. (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2011).

Ciencias de la Tierra: están inmersas en los estudios de los fenómenos naturales y las consecuencias que causan estos en la población (“desastres naturales”). Estos conocimientos son adquiridos gracias a la observación de la realidad, ubicando en la geografía, la frecuencia, la magnitud e intensidad con la que ocurre el evento.

Los conocimientos para los desastres naturales, se basaban en predicciones y fundamentalmente en experiencias pasadas. Sin embargo, a medida que la población crecía, se generaba la necesidad de conocer más a profundidad estos fenómenos, sus causas y efectos. Esto generó un gran aporte a la construcción de conocimiento.

De allí se generó la necesidad de tener información precisa sobre meteorología, topografías, geomorfología, la oceanografía, hidrología, agronomía, que conllevó a la realización de estudios físicos, matemáticos y estadísticos, aplicados a los fenómenos naturales.

A partir del conocimiento de los desastres naturales, en la década de los 70, se inició la construcción del conocimiento con un nuevo concepto de “vulnerabilidad”, en el que se pudo elaborar aspectos que permiten estimar los daños y pérdidas. La ingeniería permitió aportar al conocimiento la fragilidad que puede tener un elemento estructural y cuál puede ser su posible comportamiento ante un desastre natural.

Según un estudio existente (F.H. Knight 1921), se determina que el riesgo está vinculado a la probabilidad objetiva y la incertidumbre ante las probabilidades, que pueden ser estimadas de manera estadística.

Para el aporte al conocimiento también se incluyeron aportes a teorías de riesgo de carácter económico. Existen aportes como (Cañas 2007) el que indica sobre los riesgos y beneficios en función del mercado crediticio, no siendo muy relevantes para los objetivos de la presente investigación, ni las explicaciones del riesgo y desastre. Las ciencias de la salud contribuyen al conocimiento del riesgo, su aplicación está enfocada a la asistencia, bienestar y calidad de vida de la población que puede estar afectada. (Martínez, 2009).

Tendencias históricas humanas

Es importante además considerar la relevante contribución que han realizado diversas tendencias a la constitución de principios, fundamentos y la conceptualización del riesgo.

Las ciencias sociales constituyen la rama de donde se derivan los estudios sobre el comportamiento colectivo e individual, ante un desastre natural. Básicamente se analizan los efectos mentales, comportamiento social, estructura social y cultura, que se producen en una población después de un desastre.

Estos estudios se derivan en el llamado riesgo social en el que, ante un fenómeno natural, se estudia la vulnerabilidad social y humana, donde se determina el comportamiento de la población y sus efectos psicológicos. Ello permite crear un modelo de gestión en donde se implementen acciones de protección social y políticas de prevención. (Martínez, 2009)

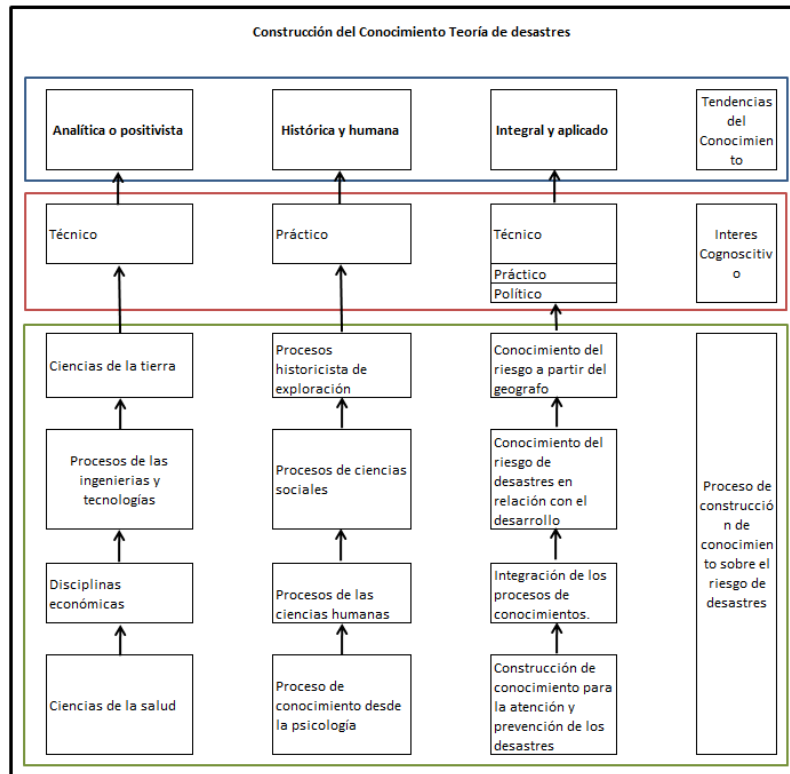
Tendencia de conocimiento integral y aplicado

Gracias a los aportes de las ciencias naturales, al conocimiento del riesgo y la aplicación de la ingeniería, se ha permitido la creación de tecnología que permite predecir un evento. Es decir que la integración de los aportes físicos, naturales y humanos permiten tener una visión global del concepto de riesgo y llevarlo a un nivel que permita mitigarlo y que el impacto sea mínimo. Entonces esta tendencia se basa en estudiar los desastres anteriores y su impacto en la sociedad con el fin de generar una gestión en función de las experiencias vividas en el desastre. (Martínez, 2009)

Esta tendencia está basada en la aplicación práctica ya que se centra en el manejo de desastres, es decir un accionar social a través de proyectos que de varias maneras mitiguen el riesgo en la población, aunque no se profundiza en la comprensión social que hay detrás de todo esto; un claro ejemplo de una institución creada con este fin es la Cruz Roja.

En la siguiente tabla se resumen los avances existentes, tendencias y procesos de construcción de conocimiento sobre la teoría de desastres.

Tabla 8. Construcción del conocimiento



Fuente: Martínez, 2009
 Elaboración: David Alomoto

Las Teorías del Riesgo de Desastre

Teoría de la Ecología Humana, fue propuesta por el geógrafo Harlan Barrows y tenía como base fundamental la vinculación entre los medios naturales y la sociedad.

Gilbert White plantea la investigación de desastres profundizando la relación entre el hombre, los medios naturales y la incertidumbre que produce ante una situación de riesgo. En esta teoría se pueden identificar dos principios fundamentales, el primero se basa en la reducción del impacto por amenazas en la convivencia entre la población y su entorno natural. Se plantea la educación de la población para su sensibilización y el entendimiento de su entorno, así como la planificación, regulación mediante normativas leyes y decretos. También se ha aplicado esta conceptualización para la ejecución de obras de ingeniería civil, a fin de mitigar los riesgos. El segundo tiene una relación entre los conceptos de amenaza, riesgo de los recursos naturales y la percepción del riesgo, en donde las amenazas son el resultado de los fenómenos naturales extremos. Es decir, un fenómeno natural puede ayudar para el desarrollo de una población y este mismo

fenómeno puede sufrir un cambio y transformarse en una amenaza que afectaría a toda la población.

Los geógrafos Burton, Kates y White, plantearon la forma de medir el riesgo en el medio ambiente, mediante la medición de la magnitud de un evento, la frecuencia con que ocurren, la duración, velocidad desde el inicio hasta el fin del evento y cuan regularmente se produce el evento en un determinado periodo de tiempo. Además clasificaron el riesgo, según sus características biofísicas, en los siguientes grupos: climáticos y meteorológicos, geológicos y geomorfológicos, faunísticos. También se debe rescatar que se determinaron dos factores que pueden definir el riesgo, el primero no se puede controlar, pues no depende de la actividad humana como son los tornados, epidemias, incendios y, el segundo que es producido por la actividad del ser humano como accidentes de tránsito, la contaminación, deforestación, entre otros.

Todos los aportes realizados por estos geógrafos Kates y White, llegaron a determinar, mediante un modelo matemático, la fórmula que definiría la conceptualización de esta teoría: $\text{RIESGO} = \text{PELIGRO NATURAL} \times \text{SOCIEDAD}$.

La Universidad de Bradford a través de K. N. Westgate, y P. O`Keefe, plantea la teoría de la dependencia donde se incluye otro término denominado Vulnerabilidad Humana. Se refiere a las condiciones sociales, económicas y políticas que enfrenta una persona en una sociedad, que crean condiciones negativas ante un evento natural. Los problemas sociales y económicos que enfrentan las ciudades en vías de desarrollo causan que el impacto ante un desastre sea mayor, es decir a menor desarrollo económico mayor impacto.

Basado en las teorías de dependencia y ecología humana, en donde se incluyen el término vulnerabilidad social, Maskerey 1989, presenta la siguiente fórmula: $\text{Riesgo} = \text{Peligro} * \text{Vulnerabilidad}$.

Fred Cuny en el año 1980, indica que el riesgo de desastres no es estático sino que evoluciona en conjunto con la sociedad y se debe tomar en cuenta el contexto espacial y temporal, considerando la constante transformación de la realidad natural. Este autor promueve la idea de “los desastres representan los problemas no resueltos del desarrollo”, refiriéndose a problemas sociales que aquejan a la población como son la pobreza, desigualdad, exclusión, entre otros. El riesgo de desastre puede ser explicado desde cuatro puntos de vista detallados de la siguiente manera:

Riesgo de desastres a partir de la probabilidad de un evento de origen natural que causa destrucción.

Se basan en explicar el riesgo de desastres en función de las amenazas naturales como son: los sismos, las erupciones volcánicas, tsunamis y otros, a través de fundamentos teóricos como la simbología, la vulcanología, la meteorología. Sumado a esto se encuentran los avances tecnológicos que han permitido tener una claridad en el origen de estos fenómenos y contar con elementos predictivos que facilitan una alerta temprana ante la ocurrencia de un fenómeno.

Según (Martínez, 2009), se pueden identificar ocho elementos fundamentales en la conceptualización de Riesgos de desastres desde el punto de vista de las ciencias naturales: 1) El riesgo es asumido como un posible evento o fenómeno natural extremo que produce una alteración o transformación, 2) el riesgo implica un evento negativo, considerado un peligro o la amenaza que causa destrucción y su magnitud define la gravedad de un desastre; 3) el riesgo es de origen natural, por ello es externo al género humano, 4) el concepto de riesgo natural prescinde de los temas sociales, económicos, políticos e institucionales, 5) los riesgos como eventos naturales, son estudiados con propósitos de predicción al establecer la probabilidad de su ocurrencia en un lugar y un tiempo dado, 6) los sistemas tecnológicos permiten investigar los riesgos, 7) Los riesgos naturales, son inevitables, con probabilidad de control y 8) los riesgos naturales, son situaciones independientes de los espacios y tiempos de la sociedad.

Riesgo de desastres como la probabilidad de la ocurrencia de un evento físico o natural que amenaza y puede impactar o afectar a la población.

Según la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, se pueden identificar los siguientes elementos: 1) el riesgo, es asumido como la probabilidad de impactos o consecuencias de una transformación; 2) el riesgo implica un evento negativo, perjudicial con pérdidas esperadas; 3) el riesgo resulta de interacciones entre amenazas naturales y condiciones de vulnerabilidad; 4) el concepto de riesgo incluye la exposición o valoración de los objetos expuestos para referirse a los aspectos físicos de la vulnerabilidad; 5) los riesgos son inherentes o existen dentro de una sociedad; 6) Los riesgos son investigados a través de modelos cuantitativos manejados por sistemas tecnológicos de análisis y simulación 7) los riesgos son situaciones probables cuyos impactos puede ser identificados, controlados o mitigados.

Riesgos de desastres como construcción social

Según (Martínez, 2009), en este punto de vista se pueden identificar elementos fundamentales como: 1) riesgo es asumido como una condición construida por la sociedad; 2) el riesgo implica una situación negativa, que genera destrucción y desastre; 3) el riesgo es de origen social, por eso es externo al individuo; 4) el concepto de riesgo como construcción social no considera los temas relativos a la naturaleza; 5) el concepto de riesgo está en función del contexto social y cultural de la comunidad afectada; 6) el riesgo como condición social es estudiado a partir del conocimiento local con propósitos de beneficio social; 7) el riesgo es una condición superable con alta probabilidad de control por parte de la sociedad local; 8) el riesgo es considerado como una situación o proceso local y regional, aislado de los espacios y tiempos de la sociedad nacional o global.

El riesgo de desastres como un problema del desarrollo

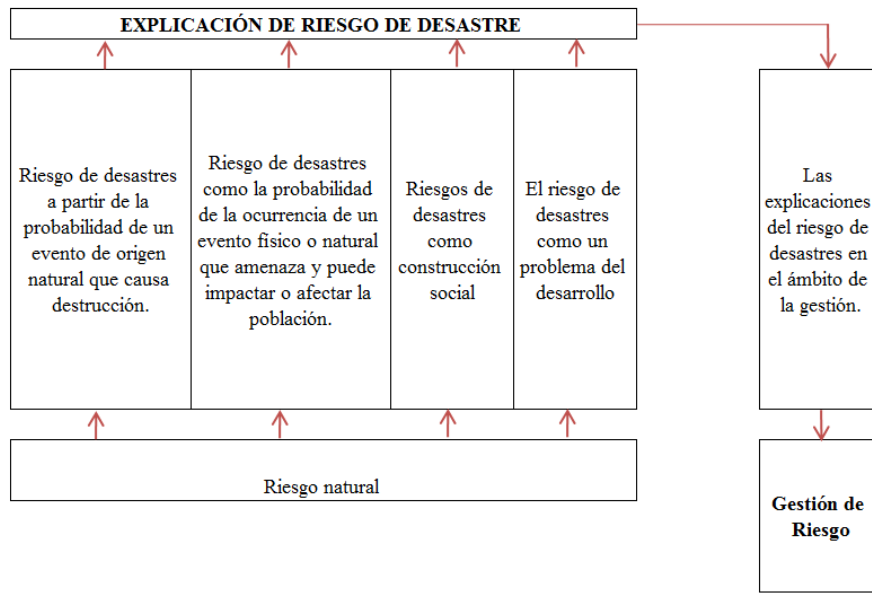
Según (Martínez, 2009), como problema de desarrollo, se pueden identificar elementos fundamentales como: 1) el riesgo es asumido como un producto del desarrollo; 2) el riesgo es un proceso social; 3) el riesgo se origina en un fenómeno físico que amenaza a la sociedad en función de su relación con ella; 4) el riesgo reconoce los temas naturales en relación con la sociedad, 5) los riesgos están en función de la vulnerabilidad local de la comunidad afectada; 6) la vulnerabilidad se define en función de las condiciones sociales creadas en términos naturales, infraestructurales, culturales, políticos, institucionales, económicos, educativos; 7) el riesgo estudiado desde distintas interpretaciones científicas, con la participación de actores locales; 9) los riesgos son procesos locales, relacionados con actividades regionales, nacionales, y globales.

Modelo de Gestión de Riesgo

Las explicaciones del riesgo de desastres en el ámbito de la gestión.

El concepto de riesgo pasa del ámbito teórico al aplicativo llamado gestión. En este se combinan todos los conceptos que conforman el riesgo de desastres, con el fin de crear herramientas prácticas que permitan enfrentar una situación de riesgo, que son incorporados en los planes de desarrollo territorial, ambiental y socioeconómico.

Tabla 9. Explicación de Riesgo de desastre



Fuente: Martínez, 2009
 Elaboración: David Alomoto

Como se puede apreciar en el cuadro, el riesgo puede ser explicado en varios campos y, la aportación de cada uno de estos, conforma la construcción del concepto, pasando de ser conceptual a lo aplicativo con la gestión del riesgo.

El conocimiento que se tiene en el territorio sobre la amenaza, la vulnerabilidad que enfrenta la población a los sistemas constructivos, las pérdidas económicas y la cuantificación de pérdidas, con el fin de contrarrestar los desastres y minimizarlos en la población, se desarrolla en un marco de “gestión de riesgos”.

La Gestión de Riesgo según (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2011), se definió como el enfoque y la práctica sistemática de gestionar la incertidumbre para minimizar los daños y las pérdidas potenciales. Esta gestión abarca la evaluación y análisis del riesgo al igual que la ejecución de estrategias y acciones específicas para controlar, reducir y transferir el riesgo.

En el modelo de gestión se presentan cinco estados de análisis, que nos permitirán identificar los actores institucionales, objetivos, criterios, elementos y sistemas que permitirán establecer un análisis de riesgo. Estos aspectos deben estar monitoreados constantemente y debe existir comunicación constante con las entidades involucradas.

Tabla 10. Modelo de Gestión de Riesgo



Fuente: Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, Chile, 2011
Elaboración: David Alomoto

Análisis de riesgos

Al entender y comprender la naturaleza del riesgo y saber cuáles son las consecuencias producto del mismo, nos permite tener las bases para la evaluación del riesgo y para la toma de decisiones en la elaboración de planes para su mitigación. Para la elaboración del análisis se consideran tres pasos:

1. **Evaluación de la amenaza:** se debe realizar un inventario de fenómenos naturales con el fin de conocer la probable ubicación, el peligro que ellos representan y la probabilidad que ocurra en el lugar de estudio y el tiempo. Como resultado se obtiene un mapa de amenazas.
2. **Evaluación de la vulnerabilidad:** Identificación y evaluación de daños y pérdidas causados por la amenaza.
3. **Evaluación del riesgo:** Se relaciona con las amenazas y vulnerabilidades para determinar los resultados sociales, económicos y ambientales, estimando las pérdidas causadas por la amenaza.

Los métodos de análisis de riesgo determinan la probabilidad de ocurrencia y el impacto que causarían en un futuro, por ello se analiza por modelos cuantitativos. Se obtiene la valoración mediante el uso de medidas numéricas y son definidos en cantidades, como la frecuencia de las amenazas, números de eventos y sensibilidad por la pérdida o el

daño. Los métodos cualitativos se basan en modelos de representación y descripción de fenómenos y sus consecuencias. (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2011)

Tabla 11. Análisis de Riesgo

		Ventajas	Desventajas
Análisis de riesgo	Método Cuantitativo	A) Facilita el análisis y ayuda en la elección de medidas de mitigación	A) Dependen del alcance y exactitud para definir la escala
		B) Estimación del riesgo más precisa	B) Los resultados no pueden ser exactos y confusos
			C) Métodos normales deben ser enriquecidos con descripción para la interpretación
			D) El análisis resulta más caro y exige mayor experiencia
	Método Cualitativo	A) Determina áreas de riesgo en un tiempo menor y bajo costo	A) No utiliza medidas numéricas
		B) El análisis es relativamente fácil y barato	B) El análisis es más difícil para estimar pérdidas y daños
		C) Mas difícil para definir medidas de mitigación	
		D) Los resultados son generales y aproximados	

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, Chile, 2011

Métodos cuantitativos

Para la aplicación de este método se utiliza análisis estadísticos y probabilísticos, con ello determinamos el riesgo inducido, la vulnerabilidad de los elementos en riesgo y la probabilidad de que ocurra el evento.

Tabla 12. Tipo de análisis cuantitativo

Variabilidad Espacial del fenómeno	Tipo de análisis	Aplicación
Impacto en áreas diferentes	Espacial en función o no de la magnitud	Lahares
	Espacial y frecuencia en función o no de la magnitud	Terremotos
	Simulación o modelización con métodos determinados y o probabilísticos	Flujos de Lava
	Simulación o Modelización con métodos determinísticos o probabilísticos	

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2011

Métodos cualitativos

Están basados en las experiencias y observaciones de campo sobre las amenazas, los elementos de riesgo y sus vulnerabilidades.

Instrumentos de reducción de Riesgos

Para el análisis de costo beneficio existen diferentes instrumentos, que se agrupan en cuatro tipos:

1. **Protección:** son las respuestas de forma inmediata ante un desastre natural y se basan en técnicas y logísticas como:
 - Monitoreo: estaciones meteorológicas, sismógrafos
 - Mapeo: imágenes satelitales, sistemas de información geográfica.
 - Comunicación del riesgo: comunicación a la población.
 - Sistema de alerta temprana: alerta a la población y coordinar labores de protección civil, incluyendo planes de evacuación.
 - Preparación: Capacidad que tiene un cantón, parroquia para afrontar de forma efectiva y eficiente un desastre. Para ello se requiere prevención de albergues, instalaciones para primeros auxilios, fijos y móviles, equipos de limpieza, equipos de búsqueda y salvamento.
2. **Mitigación del riesgo:** Inversión económica en obra física y el medio ambiente para minimizar los impactos de un desastre. Incluyen:
 - Reforzamiento de estructura, infraestructura básica, agua potable, luz eléctrica, hospitales, escuelas.
 - Aumento de la inversión inicial, costo de operación
 - Construcción de infraestructura como: canales, presas, diques, muros, almacenamiento de agua.
 - Mejoramiento de viviendas: reforzamiento de estructuras, construcción y reconstrucción.
 - Externalidad positiva: actúa reduciendo probabilidades de daños y pérdidas por desastres
 - Servicios ambientales: barreras vegetales y reforestación.

- Planeación de uso de suelos: Primordial en los futuros asentamientos y reasentamientos humanos.
 - Reorientación productiva: cambio de actividad económica.
3. **Transferencia del riesgo:** ayuda financiera a través de mecanismos financieros; estos pueden ser:
- Seguros públicos, privados y subsidiados.
 - Seguros de propiedad, casa vehículos y activos productivos.
 - Seguros Catastróficos, cubren daños ocasionados por fenómenos naturales.
 - Seguros agrícolas industriales, cubren daños ocasionados por eventos climáticos.
 - Seguro paramétrico: Por fenómenos naturales que exceden ciertos parámetros comprobados por la información sísmica o meteorológica; se paga a los asegurados.
4. **Comportamiento de pérdidas:** Implementación de un fondo de contingencia para afrontar la emergencia.

Riesgo Volcánico

En una posible erupción volcánica, esta viene cargada de varios eventos que pueden ocurrir simultáneamente como: flujos piro clásticos, sismos, lahares, caída de ceniza, entre otros. Para determinar el riesgo volcánico se usa la siguiente ecuación: (Carrillo, 2013)

$$R = P * V * S$$

- R= Representan el riesgo volcánico.
- P= Probabilidad de que la erupción volcánica afecte a un determinado lugar y tiempo.
- V= Vulnerabilidad que es el porcentaje de daños causado.
- S= Pérdidas de vidas humanas, materiales, fuentes de producción que pueden causar la erupción.

Los riesgos volcánicos en nuestro país (D'Ercole, 2003), plantean que las erupciones volcánicas dejaron menos estragos que los terremotos. Sin embargo, una erupción puede tener efectos significativos como la destrucción de cultivos y ganado a causa de la caída de ceniza o de edificios (desplome de los techos por sobrepeso) como sucedió, por ejemplo, en la erupción del Tungurahua en 1886. Los flujos piroclásticos (gases, partículas y piedras incandescentes) produjeron incendios (en techos de paja y campos cultivados) durante muchas erupciones históricas. Los impactos más graves fueron los daños asociados a los lahares (flujos de lodo que contienen agua, depósitos de ceniza y elementos rocosos). En 1768 y 1877 Latacunga fue casi completamente destruida por avenidas de lodo que bajaron del Cotopaxi. (p.19)

Según (Demoraes, 2001), los cantones se clasificaron en una escala de 0 a 3 según el nivel de amenaza volcánica, siendo 3 el valor máximo y 0 el mínimo.

1. Grado 3: clasificados los cantones donde se encuentran afectados los asentamientos humanos, total o parcialmente, por los principales volcanes activos del Ecuador como el Guagua Pichincha, Tungurahua y Cotopaxi.
2. Grado 2: clasificados los cantones que se ubican a los alrededores de volcanes que tuvieron actividad eruptiva y que aún representan una amenaza, estos son: Reventador, Sangay, Quilotoa, Antisana, Cayambe y Cumbre.
3. Grado 1: Clasificados los cantones que se encuentran a los alrededores de volcanes que no han tenido actividad eruptiva histórica, pero son activos según el Instituto Geofísico, estos son: Chimborazo, Sumaco, Pululahua, Imbabura y Cotacachi.
4. Grado 0: clasificados los cantones que se encuentran fuera de las zonas aledañas a los volcanes.

Tabla 13. Clasificación en escala del nivel de amenaza volcánica

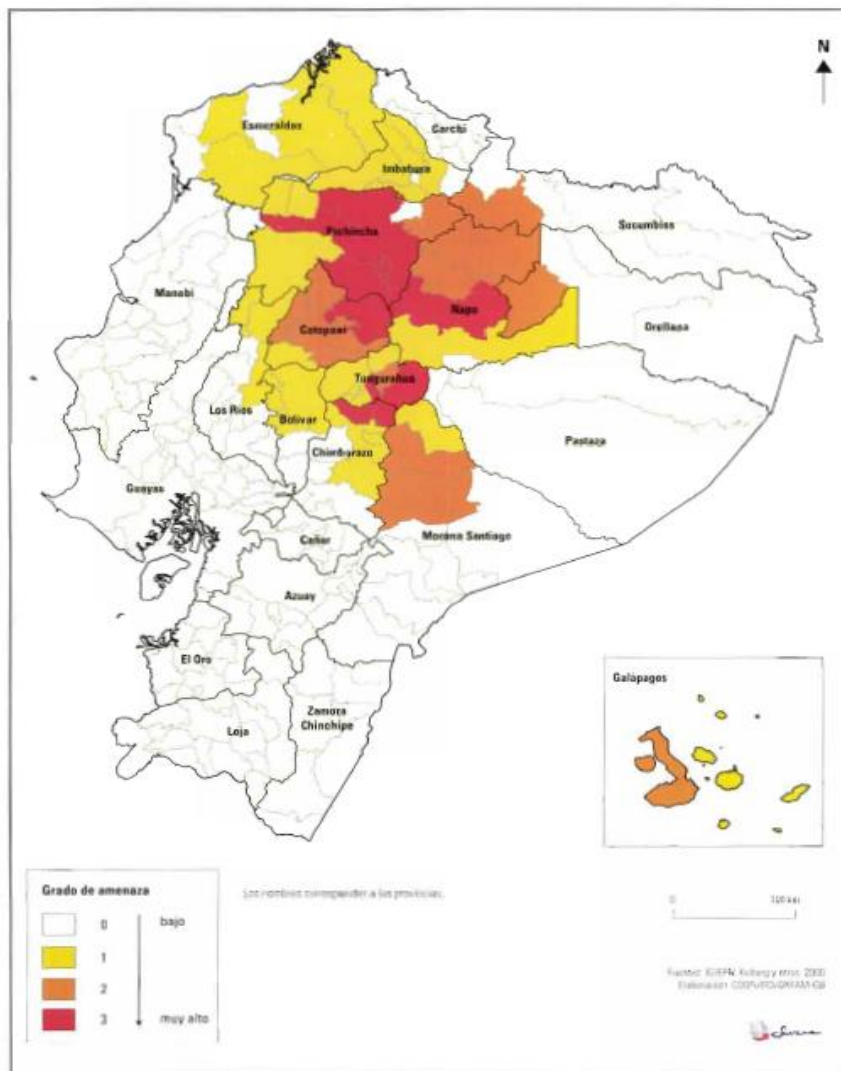
Región	Volcán	Provincia	Cantón	Valor
Sierra	Cotopaxi	Cotopaxi	Latacunga	3
Sierra	Chimborazo	Chimborazo	Guano	3
Sierra			Penipe	3
Sierra	Guagua Pichincha	Pichincha	Quito	3

Sierra	Cotopaxi		Mejía	3
Sierra	Cotopaxi		Rumiñahui	3
Sierra	Pululahua		San Miguel de los Bancos	3
Sierra	Tungurahua	Tungurahua	Baños	3
Sierra			Pelileo	3
Amazonia	Antizana	Napo	Archidona	3

Elaboración: David Alomoto
Fuente: Demoraes, 2001

En el cuadro y el mapa siguiente, se pueden apreciar los cantones que más amenazas presentan ante una erupción volcánica, siendo el volcán Cotopaxi el que más estragos causaría en las poblaciones aledañas.

Mapa 2. Provincias Afectadas por Erupciones Volcánicas



Fuente: D'Ercole, 2003

2.2 Marco Conceptual

A continuación se definen los conceptos más relevantes, en el contexto de la presente investigación.

1. Lahares: son parte del proceso eruptivo del volcán Cotopaxi y se han identificado como flujos densos que se movilizan ladera abajo, por los drenajes de un volcán, debido a la acción de la gravedad y consisten en una mezcla de agua (fase líquida que puede ser originada directamente de la fusión parcial del casquete glaciar durante la erupción o de lluvias intensas que ocurran sobre el volcán) y de materiales volcánicos (fase sólida) como grandes rocas, arena, ceniza e incluso troncos de árboles u otros objetos de origen antrópico, que pueden ser arrastrados por el flujo. (Ordoñez, 2013)

2. Amenaza: evento natural producido por una posible erupción del volcán Cotopaxi que afectaría a la población, su estructura y actividades. (Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales Organización de los Estados Americanos, 1991)

3. Vulnerabilidad: En la parroquia de estudio la vulnerabilidad ante un inminente riesgo como el volcán Cotopaxi es latente. La vulnerabilidad desde este enfoque se lo entiende como la característica de una persona o grupo humano, desde el punto de vista de su capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto ante una posible erupción volcánica. (D'Ercole, 2004)

Ante una posible amenaza de erupción volcánica la población de San Francisco de Mulaló se enfrenta a diferentes tipos de vulnerabilidades como son:

La vulnerabilidad social que está relacionada con la pobreza o la capacidad de ingresos que puede tener un individuo, siendo así el grupo más vulnerable ante la sociedad y esto a su vez está relacionado a las oportunidades que puede dar la sociedad para que estos grupos vulnerables puedan sobresalir, con oportunidades laborales, acceso a servicios básicos, vivienda, y otros.

La vulnerabilidad de infraestructura depende también del nivel socio económico de la población, entre menos ingresos tenga una familia más vulnerable es a vivir en infraestructura construida de manera ilegal.

La vulnerabilidad vial también es latente en desastres naturales. Esta se agrava debido a la deficiencia en los estándares de diseño y construcción, deficiencias técnicas, mala calidad de la planificación y acciones que puedan mitigar el desastre.

4. Riesgo: Se produce ante un evento que puede causar daño o peligro, en función de ello, el volcán Cotopaxi constituye el mayor riesgo de la parroquia San Francisco de San Francisco de Mulaló y, dependiendo de la magnitud, causaría pérdidas generadas por la erupción del volcán y sus efectos sobre las personas, las actividades institucionales, económicas, sociales y ambientales de la parroquia. (Ulloa, 2011)

5. Gestión Integral del riesgo: Se entiende como un enfoque holístico indispensable para mitigar los riesgos ante una posible erupción del volcán Cotopaxi. Para ello es necesario establecer decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales, desarrollados por la parroquia en base de estudios técnicos para implementar políticas, estrategias y fortalecer las capacidades a fin de reducir el impacto de las amenazas del volcán Cotopaxi. Esto involucra todo tipo de actividades, incluyendo el conocimiento y monitoreo del riesgo, la prevención y mitigación, el manejo financiero y el manejo de los desastres para gestionar el riesgo de forma integral. Debe abordarse la problemática desde la previsión del riesgo hacia el futuro y la reducción de riesgos existentes. (Ulloa, 2011)

5.1 Prevención: Son las estrategias y acciones diseñadas con el fin de evitar, impedir o suprimir anticipadamente las posibles consecuencias dañinas de un fenómeno peligroso de origen natural o de autoría humana y proveer protección permanente sobre la población, los bienes, los servicios y el ambiente. Comprende varias medidas y acciones planteadas oportunamente. Incluye medidas legislativas para el control del uso, ocupación de la tierra, ordenamiento territorial rural y urbano, así como su aplicación y control, al igual que medidas de ingeniería y de protección física. (Ulloa, 2011)

5.2 La planificación preventiva: Es un elemento clave de la gestión del riesgo. Se basa sobre un principio fundamental de toma de conciencia ciudadana del riesgo y de la reducción de los efectos, y permite al mismo tiempo un desarrollo sostenible del territorio. Las políticas de ocupación de suelo y la gestión de los elementos esenciales por ejemplo, el agua potable, la red eléctrica entre otros. Debe ser tomada en cuenta, particularmente, la vulnerabilidad institucional. (Martínez, 2009)

5.3 Capacidad de respuesta: Ante una erupción volcánica constituye el conjunto de capacidades locales existentes en el Gobierno Parroquial para enfrentar el evento, es decir recursos, aptitudes, actitudes, plan de actuación y una hoja de ruta, para desempeñar tareas o cometidos eficaces en función del riesgo. (Martínez, 2009)

5.4 Resiliencia: Constituye el grado de conocimiento, organización y capacidad de acción para el auto-manejo comunitario, prevención y auto-recuperación que presenta la población de la parroquia San Francisco de San Francisco de Mulaló ante los riesgos, amenazas y vulnerabilidades existentes frente a una posible erupción del volcán Cotopaxi. La parroquia de San Francisco de San Francisco de Mulaló se caracteriza por una estructura territorial de asentamientos humanos dispersos con funciones de directa dependencia con la cabecera parroquial.

Los asentamientos humanos no cuentan con los servicios básicos y la infraestructura de las viviendas es de carácter artesanal, debido a una serie de razones interrelacionadas de alta complejidad, agravadas por su localización descontrolada y en extrema dispersión. Al ser asentamientos humanos aislados, es limitada la posibilidad de compartir conocimiento y experiencias sobre las diversas vivencias históricas ocurridas en eventos de erupción volcánica propios de la zona. Esta situación incide directamente en la adecuada percepción de la población sobre la magnitud de los daños y perjuicios del riesgo. Estas vivencias y conocimientos son determinantes ante una erupción volcánica, pues permiten identificar acciones de prevención, durante y luego del desastre, conocer cuáles son las zonas seguras y rutas de evacuación. (UNISDR Las Américas, 2009)

6. Planificación Territorial: Se refiere a la planificación física y socio-económica, indispensable para determinar los medios y evaluar el potencial o limitaciones de varias opciones de uso del suelo, con los correspondientes efectos en diferentes segmentos de la población o comunidad cuyos intereses han sido considerados en latona de decisiones. La Planificación Territorial incluye estudios, mapeo, análisis de información ambiental y sobre amenazas, así como formulación de decisiones alternativas sobre el uso y ocupación del suelo, así como el diseño de un plan de gran alcance a diferentes escalas geográficas y administrativas. (Rodríguez, 2017)

2.3 Marco Normativo e Institucional

Para el desarrollo de la presente investigación se realizó un análisis de los artículos directamente relacionados con riesgo en la Constitución de la República del Ecuador, Secretaria de Gestión de Riesgo, Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (LOOTUS), Ley de Seguridad Pública y del Estado, Plan Nacional para el Buen Vivir 2017-2021; de ellos se consideran de mayor relevancia los siguientes:

2.3.1. Constitución de la República del Ecuador (Registro Oficial Suplemento # 449, 20 de octubre de 2008).

Artículo 389.-El Estado protegerá principalmente ante efectos adversos negativos como desastres de índole natural o antrópico a:

- Personas
- Colectividad
- Naturaleza

A través de la prevención, mitigación, recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad. Entre las entidades encargadas de la gestión de riesgos tenemos a instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional y al El Estado Ecuatoriano quien ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley.

Entre las principales funciones de la Gestión del Riesgo establecidas en la Constitución de la República del Ecuador tenemos:

1. Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano.
2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.

3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.
4. Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos.
5. Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre.
6. Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional.
7. Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del Sistema, y coordinar la operación internacional dirigida a la gestión de riesgo.

Artículo 390.- Los riesgos se gestionarán autónomamente con instituciones del mismo ámbito geográfico donde se presente el evento. Pero en caso de instancias mayores cuya gestión implique incapacidades de afrontar una situación de riesgo local, se acudirá a las instancias de mayor ámbito territorial, mayor capacidad técnica y financiera las cuales brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad.

En la Constitución de la República del Ecuador nos detalla que el estado será el que planificará el desarrollo del país con el fin de garantizar los derechos, el régimen de desarrollo, buen vivir y los principios de la constitución. Es importante resaltar lo dispuesto en los art. 275 y 340, pues constituyen el pilar para el proceso de planificación en nuestro país, señalando que garantizan el cumplimiento del buen vivir y el ejercicio de los derechos y principios de equidad y seguridad socio territorial. De esta manera, al Plan Nacional de Desarrollo se sujetan las políticas, proyectos públicos y el presupuesto del estado, en todos sus niveles de gobierno. Además es muy importante resaltar que hace énfasis en los artículos 279 y 100 a la calidad de la participación ciudadana, con instancias nacionales y descentralizadas (GAD y Consejos Ciudadanos), para la deliberación, generación de lineamientos y consensos estratégicos de largo plazo, lo

cual implica el pleno acceso ciudadano a la toma de decisiones para la planificación y desarrollo nacional y local.

Lo señalado anteriormente, constituye los principios fundamentales a tomar en cuenta, para articular la planificación nacional y sub nacional. De ello depende el cumplimiento de los artículos 389 y 390 sobre la identificación y la gestión de riesgos para el efectivo ejercicio coordinado de las competencias de los Gobiernos Autónomos Descentralizados.

2.3.2. Secretaria de Gestión de Riesgo

Tiene la misión de identificar, analizar, prevenir y mitigar los riesgos de origen natural o antrópico a través de prevención, control y gestión coordinada, con el fin de proteger a la población ante un desastre.

Las coordinaciones zonales está conformada por los diferentes ministerios, secretarías y los niveles GAD, con la finalidad de garantizar la distribución y provisión de bienes y servicios públicos de calidad para la ciudadanía. Esta instancia está coordinada por la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo "SENPLADES". (SGR, 2015)

Para la gestión de riesgos, se trabaja en las mismas 9 coordinaciones Zonales establecidas para la planificación y gestión nacional del desarrollo, que tienen la misión de planificar, dirigir y controlar en la zona, acciones necesarias para reducir la vulnerabilidad de la población ante un evento de riesgo, y prevenir, mitigar, preparar y responder ante una emergencia. (SGR, 2015)

El Comité de Operaciones de Emergencia, el que coordina interinstitucionalmente las operaciones de respuesta para la gestión integral del riesgo y están conformado por ocho Mesas de Trabajo Técnico "MTT", estos coordinan y se integran entre sectores públicos y privados las capacidades técnicas para atención a emergencias y reducción del riesgo. (SGR, 2015)

Las funciones de las mesas son: atender las emergencias de desastre natural o antrópico, coordinar acciones de recuperación post evento y desarrollar una agenda de reducción de riesgos.

Según la (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2014) las actividades de reducción de riesgo son:

- Identificar los elementos claves para el funcionamiento del territorio, proponer las mesas y preparar la agenda de reducción de riesgos.
- Identificar y monitorear periódicamente los puntos sensibles en la infraestructura y equipos para la continuidad de los servicios a cargo.
- Identificar y monitorear periódicamente las áreas de mayor exposición a las amenazas.
- Hacer el seguimiento de metas de la agenda de reducción de riesgo, enfocado en:
 1. El cumplimiento de los parámetros básicos de calidad de los servicios a cargo de la mesa.
 2. Formulación e implementación de los proyectos de las instituciones de la mesa, claves para las metas de la agenda de reducción de riesgo.
 3. Implementación de los planes de mantenimiento y mejora de la infraestructura, servicios y equipos a cargo de las entidades de la mesa.
 4. Preparación e implementación de simulacros y campañas de difusión y educación.

Las Mesas Técnicas de Trabajos están agrupadas por 7 mesas y cada una de ellas está conformada por una entidad coordinadora, ministerios integrantes y ministerios de apoyo, sus funciones son:

Mesa técnica 1. Acceso y distribución del agua. Institución coordinadora: SENAGUA: Instituciones que lo conforman: Entidades Administradoras de Agua Potable, Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Inclusión Económica y Social, Consejo Nacional de Electricidad, Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, Consejo Nacional de Gobiernos Parroquiales y Rurales del Ecuador, Gobiernos Autónomos Descentralizados, Sociedad Civil.

Deberán definir en sus planes de contingencia, las acciones y dispositivos concretos que se implementarían en caso de que las fuentes de agua, sistemas de provisión y redes de distribución colapsen, para garantizar el libre acceso de la población afectada a agua suficiente y de calidad de forma oportuna.

Mesa técnica 2. Salud, saneamiento e higiene. Institución coordinador: Ministerio de Salud Pública: Instituciones que lo conforman: Ministerio de Inclusión Económica y Social, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas, Instituto de Seguridad Social de la Policía Nacional, Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, Consejo Nacional de Sustancias Estupefacientes y Psicotrópicas, Ministerio de Educación, Secretaria Técnica de Discapacidades.

Deberán definir en sus planes de contingencia, las acciones y alternativas que implementarían, indicando lugares precisos y dispositivos que se emplearían, en caso de los sistemas de provisión de servicios de salud, saneamiento e higiene; con su infraestructura y equipamientos colapsen, para garantizar que dichos servicios continúen brindando la atención que les competen.

Mesa técnica 3. Infraestructura y rehabilitación. Institución coordinador: Ministerio de Transporte y Obras Públicas: Instituciones que lo conforman: Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, Consejo Nacional de Electricidad, Corporación Nacional de Telecomunicaciones, Ministerio de Educación, Gobiernos Provinciales Autónomos, Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, Consejo Nacional de Gobiernos Parroquiales y Rurales del Ecuador.

Deberán definir en sus planes de contingencia las acciones de prevención y mitigación urgentes que se deban implementar para precautelar al máximo la infraestructura de uso público; principalmente de vías de movilización terrestre de primer, segundo y tercer orden; así como férrea. Y si estas redes colapsan, garantizar los anillos y circuitos de movilidad necesarios que garanticen el flujo de personas, alimentos, equipos y tránsito de productos vitales tanto para atender la emergencia de las provincias afectadas, cuanto del resto del país.

Mesa técnica 4. Atención integral a la población. Institución coordinador: Ministerio de Inclusión Económica y Social: Instituciones que lo conforman: Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Educación, Ministerio de Cultura y Patrimonio, Ministerio del Interior, Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, Secretaria Nacional de Gestión de la Política, Registro Civil del Ecuador, Gobiernos Autónomos Descentralizados, Secretaria Nacional de Agua.

Deberán definir en sus planes de contingencia, las acciones y dispositivos necesarios encaminados a asegurar la atención integral de la población afectada o damnificada;

describiendo las acciones que van a implementar para un rápido alojamiento donde familias acogientes o alberges activados; garantizando el apoyo emocional y socio afectivo; la atención médica y psicológica y demás atención y asistencia humanitaria requerida.

Mesa técnica 5. Seguridad integral de la población. Institución coordinador: Ministerio del Interior: Instituciones que lo conforman: Fuerzas Armadas, Policía Nacional, Cuerpo de Bomberos, Gobiernos Autónomos Descentralizados, Concejo Nacional de Sustancias Estupefacientes y Psicotrópicas, Agencia Nacional de Transito.

Las instituciones que conforman la MTT deberán definir en sus planes de contingencia, las acciones y dispositivos que se emplearán para la movilización voluntaria de la población afectada hacia las zonas seguras o albergues acondicionados por la MTT anterior; describiendo los vehículos a utilizar, número de efectivos, rutas de acceso y movilización, tiempos empleados y mecanismos de seguridad para garantizar sus vidas, su seguridad y la de la infraestructura para los servicios básicos; así como de sus bienes.

Mesa técnica 6. Productividad y medios de vida. Institución coordinador: Ministerio de Agricultura y Ganadería :Instituciones que lo conforman: Ministerio de Productividad, Concejo Nacional de Electricidad, Agencia de Regulación y Control de Hidrocarburos, Ministerio de Trabajo, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Ministerio de Turismo, Agencia nacional de Tránsito, Gobiernos Autónomos Cantonales.

Las instituciones que conforman la MTT deberán definir en sus planes de contingencia, las acciones y dispositivos que se emplearán tanto para la reducción de riesgos en los medios de vida y sistemas económico-productivos de la población, cuanto las que se realizarán para una atención oportuna a los animales de todo tipo que se vieran afectados para garantizar su sobrevivencia, higiene y alimentación; así como los que se emplearán para la reactivación productiva inmediata.

Mesa técnica 7. Educación, cultura, patrimonio y ambiente. Institución coordinadora MINEDUC: Instituciones que lo conforman: Ministerio de Cultura y Patrimonio, Ministerio de Ambiente, Ministerio de Turismo, Ministerio de Deportes, Secretaria Nacional de Gestión de la Política, Concejo Nacional de Sustancias Estupefacientes y Psicotrópicas, Gobiernos Autónomos Descentralizados.

Las instituciones que conforman la MTT deberán definir en sus planes de contingencia, las acciones de prevención y mitigación que se tomarán para precautelar al máximo la infraestructura educativa, de patrimonio cultural y ambiental en riesgos; así como las referidas a garantizar la vida de los estudiantes y talento humano que labora en ellas, en caso del evento adverso, describiendo recursos, equipos y talento humano a emplearse para tal efecto.

Mesa técnica 8. Infraestructura estratégica. Institución coordinadora: SENPLADES: Instituciones que lo conforman: Consejo Nacional de Electricidad, Agencias de Regulación, y Control de Hidrocarburos, SENPLADES, Secretaria de Agua, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, CNT, Ministerio del Ambiente, Petroecuador, Servicios de Contratación de Obras Públicas.

Las instituciones que conforman la MTT deberán definir en sus planes de contingencia, las acciones de prevención y mitigación que se tomarán; describiendo recursos, equipos, tiempos y dispositivos, para precautelar al máximo la infraestructura estratégica que se encuentra en la zona de riesgos la misma que implica los soportes de infraestructura de grandes proyectos hidráulicos, de telecomunicaciones y conectividad, poliductos y redes de distribución de derivados del petróleo, sistemas de generación y distribución de energía eléctrica; y los demás establecidos en el art. 313 de la Constitución de la República.

2.3.3. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Registro Oficial # 303, 19 de octubre de 2010).

Artículo 54.- Funciones: Son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes:

Literal O) "Regular y controlar las construcciones en la circunscripción cantonal, con especial atención a las normas de control y prevención de riesgos y desastres."

Artículo 140. Ejercicio de la competencia de gestión de riesgos: La gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al cantón se gestionarán de manera concurrente y de forma articulada con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la

Constitución y la ley. Los gobiernos autónomos descentralizados municipales adoptarán obligatoriamente normas técnicas para la prevención y gestión de riesgos sísmicos con el propósito de proteger las personas, colectividades y la naturaleza. La gestión de los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios, que de acuerdo con la Constitución corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados municipales, se ejercerá con sujeción a la ley que regule la materia.

Manifiesta que todas las amenazas de orden natural o antrópico que afecten al cantón donde se incluyen parroquias urbanas y rurales, serán gestionadas de manera concurrente y articulada con políticas y planes emitidos por el organismo nacional responsable (Estado Ecuatoriano), o por Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GADs-M), de la localidad donde se susciten los desastres, para lo cual se debe adoptar acciones de gestión de riesgos para prevenir, reaccionar, mitigar, reconstruir y transferir diferentes acciones (planes de emergencia), en beneficio de los habitantes, colectividad y naturaleza. Para el desarrollo de esta normativa es indispensable la vinculación con los diferentes ministerios, a través del Comité de Operaciones de Emergencia, COE, detallado más adelante.

Es importante resaltar además que la COOTAD en los art 306 y 308 determina que tanto los barrios, parroquias, comunas y recintos deben ser reconocidos como unidades básicas de participación ciudadana a través de los gobiernos autónomos descentralizados, estos a su vez están representados por los concejos barriales y parroquias urbanas. Las funciones serán el apoyo a programas y proyectos de desarrollo tanto social, económico y urbanístico así como participar protagónicamente en los procesos de elaboración, gestión, evaluación y control social de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial.

La participación ciudadana en la determinación de la vulnerabilidad latente en la parroquia es primordial ya que a través de las experiencias transmitidas de generación en generación permiten tener una lectura clara sobre el comportamiento del volcán en diferentes eventos eruptivos que ha tenido. Aquí radica la importancia de la participación ciudadana en un plan de desarrollo y ordenamiento territorial. Adicionalmente los diferentes cuerpos de ley vigentes disponen la participación ciudadana protagónica en todos los niveles de gobierno, para la planificación, gestión y control social de asuntos públicos.

2.3.4. Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (Registro Oficial Suplemento # 790, 5 de julio de 2016)

Artículo 11.- Alcance del componente de ordenamiento territorial: El Gobierno autónomo descentralizado tendrá la obligación de identificar los riesgos naturales y antrópicos, con el fin de clasificar y definir el uso de suelo.

Artículo 18.- Suelo Urbano: Se clasifica al suelo urbano de protección de usos, restringido cuando existan factores de riesgo para los asentamientos humanos.

Suelo rural de protección: son espacios rurales que debido a factores biofísicos, ambientales, paisajísticos, socioculturales, o de riesgo, tienen prohibida la implementación de ninguna actividad que modifique su condición.

Artículo 32.- Planes Parciales: Tiene por objetivo regular y gestionar el uso de suelo y pueden determinar una relocalización de asentamientos humanos que estén en zonas de riesgo.

Artículo 65.- Declaratoria de zonas especiales de interés social: En los planes de usos y ocupación de suelo, se debe incluir la reubicación de personas que se encuentren habitando en zonas de riesgo.

Artículo. 74.- Asentamientos de hecho: Asentamientos irregulares carentes de una planificación que se encuentra en zona de riesgo.

Artículo 91.- Atribuciones y Obligaciones de los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales y metropolitanos para el uso y la gestión del suelo: Tienen las siguientes obligaciones: Emitir normativas para el uso y gestión del suelo de acuerdo a un planeamiento urbano preestablecido, en este se debe incluir los estándares mínimos para la prevención y mitigación de riesgo.

Como se detallan anteriormente los Gobiernos Autónomos descentralizados, tiene las competencias para identificar, mitigar, normar, clasificar el suelo, prohibir cualquier factor de riesgo para la población que esté expuesta; es por ello que las principales normativas detalladas en el COOTAD artículos: 54, 140 y Ley Orgánica Territorial, Uso y Gestión de Suelo artículos: 11, 18, 32, 65, 74 y 91 son de alta importancia en la presente investigación.

Artículo 43.- Estándares urbanísticos: Los Gobierno Autónomos Descentralizados municipales y metropolitanos determinara el cumplimiento obligatorio a parámetros de calidad al planeamiento, acciones urbanísticas, respecto al espacio público, equipamiento, prevención de suelo para vivienda social, protección, aprovechamiento del paisaje, prevención y mitigación del riesgo.

Artículo 113.- Infracciones graves: Sin perjuicio de las que establezcan los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales o metropolitanos, las siguientes:

1. Ejecutar obras de infraestructura, edificación o construcción:

- b) Sin las correspondientes autorizaciones administrativas, que supongan un riesgo para la integridad física de las personas.
- c) Que incumplan los estándares nacionales de prevención y mitigación de riesgos y la normativa nacional de construcción.

Artículo 76.- Declaratoria de regulación prioritaria: Los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales o metropolitanos, en el plan de uso y gestión de suelo, determinarán zonas que deban ser objeto de un proceso de regularización física y legal de forma prioritaria, en cumplimiento de la función social y ambiental de la propiedad. Para ello, se contará previamente con un diagnóstico integral que establezca la identificación de los beneficiarios, la capacidad de integración urbana del asentamiento humano, la ausencia de riesgos para la población y el respeto al patrimonio natural y cultural, de conformidad con la legislación vigente. Esta declaratoria se realizará en el componente urbanístico del plan de uso y gestión de suelo.

Artículo 108.- Infracciones muy graves: Son infracciones muy graves:

1. Emitir actos administrativos y normativos de ordenamiento territorial y uso y gestión del suelo que contravengan:

a) La legislación sectorial de riesgos aplicable y la normativa nacional de construcción, que impliquen poner en peligro la vida e integridad física de las personas. En estos casos se aplicará la máxima pena prevista en el siguiente artículo.

3. Incumplir el deber de control del cumplimiento de la normativa en materia de construcción.

4. Incumplir el deber de control del ordenamiento territorial y de uso y gestión del suelo, que implique poner en peligro la vida e integridad física de las personas.

5. Construir obras de infraestructura, edificación u otras realizadas por entidades públicas que no cumplan con la normativa nacional de construcción y los lineamientos para mitigar los riesgos y cuyo control no sea competencia de los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales o metropolitanos. En el caso que esas obras pongan en peligro la vida e integridad física de las personas se aplicará la máxima pena prevista en el siguiente artículo.

6. Construir obras de infraestructura, edificación u otras realizadas por los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales o metropolitanos que no cumplan con la normativa nacional de construcción y los lineamientos para mitigar los riesgos. En el caso que esas obras pongan en peligro la vida e integridad física de las personas se aplicará la máxima pena prevista en el siguiente artículo.

2.3.5. Ley de Seguridad Pública y del Estado (Registro Oficial Suplemento # 35, 28 de septiembre de 2009).

Artículo 1.- Del objeto de la ley: Tiene por objeto regular la seguridad integral del Estado, el orden público, la convivencia, la paz y el buen vivir, de personas naturales y jurídicas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, previniendo los **riesgos y amenazas** de todo orden, a través del Sistema de Seguridad Pública y del Estado.

Artículo 2.- De los ámbitos de la ley: Expone que se establecerán **planes y estrategias** oportunas para garantizar la soberanía e integridad territorial.

Artículo 4.- De los principios de la seguridad pública y del Estado: **Prioridad y oportunidad.**-Expresa que el Estado en sus planes y acciones de seguridad, dará prioridad a la prevención basada en la prospección y en medidas oportunas en casos de *riesgos* de cualquier tipo (antrópico, climático, geológico).

Artículo 10.- Funciones del Ministerio de Coordinación de Seguridad o quien haga sus veces:-Específicamente su literal h, expone que se debe coordinar la elaboración de un Plan y la ejecución de la movilización nacional, cuando circunstancias de crisis o conmoción nacional lo exijan, como por ejemplo en caso de suscitarse: inundaciones, tsunamis, sismos de escala 8, 9 o 10 grados y erupciones volcánicas hablando específicamente de riesgos naturales.

Artículo 11.-De los órganos ejecutores: Estarán a cargo de acciones de defensa, orden público, prevención y gestión de riesgos, conforme lo siguiente:

D) Manifiesta que todo tipo de prevención así como las medidas a tomar para contrarrestar, reducir y mitigar los riesgos de origen natural o por acción de la mano del hombre corresponden a las entidades tanto públicas, privadas, nacionales, regionales y locales, las cuales se regirán por el estado a través de la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR).

Artículo 28.- De la definición: Expresa claramente que las amenazas naturales o antrópicas son eventos graves que pueden afectar la seguridad pública y de la nación, por ende los estados de excepción son legales y por lo cual no vale pretexto alguno para su declaración.

Artículo 32.- De los casos de estado de excepción: Entre los casos previstos en la Constitución para declarar los estados de excepción están los desastres naturales.

Artículo 34.- De la coordinación en caso de desastres naturales: Para afrontar los desastres naturales y las tareas de la planificación, organización, ejecución,

coordinación prevención, rescate, remediación, asistencia y auxilio estarán a cargo del organismo responsable de la defensa civil, bajo la supervisión y control del Ministerio de Coordinación de Seguridad.

Los cuales deben velar por el orden público y deberán coordinar con los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), sociedad, fuerzas armadas y otros organismos necesarios para la prevención y protección de la seguridad, ejecutando medidas de prevención y mitigación necesarias para afrontarlos y minimizar su impacto en la población.

2.3.6. Plan Nacional para el Buen Vivir 2017 – 2021 (Resolución No. CNP-002-2017, 13 de julio de 2017).

Estrategia Territorial Nacional

Lineamientos Territoriales para cohesión territorial con sustentabilidad ambiental y gestión de riesgos

- a. Reducción de inequidad social y territorial.
- a2. Promover programas de vivienda de interés social en suelo vacante y zonas provistas de servicios públicos y equipamiento básico, evitando la segregación espacial y la expulsión de la población residente y evaluado adecuadamente el riesgo de ocurrencia de desastres naturales o antrópicos.
- a6. Implementar sistemas constructivos seguros en zonas de alta exposición a amenazas naturales y antrópicos.
- b. Gestión del hábitat para la sustentabilidad ambiental y la gestión integral de riesgo
- b.11. Promover buenas prácticas ambientales y de diseño urbanístico como medidas de adaptación y mitigación frente a los efectos adversos del cambio climático y los fenómenos meteorológicos y oceanográficos extremos, priorizando a la población, el equipamiento y la infraestructura más vulnerable.

Gestión territorial y gobernanza multinivel

Lineamientos de articulación para la gestión territorial y gobernanza multinivel

- f. Articulación de instrumentos del Sistema Nacional Descentralizado de Planificación Participativa.

f1. Fortalecer las capacidades institucionales que favorezcan la articulación, coordinación y prelación de los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, con enfoque de riesgo e incorporación de áreas geográficas con requerimientos específicos y de manejo especial.

f5. Vincular las herramientas de gestión integral de riesgo y los sistemas de alerta temprana en la planificación de todos los niveles de gobierno.

3. CAPITULO III

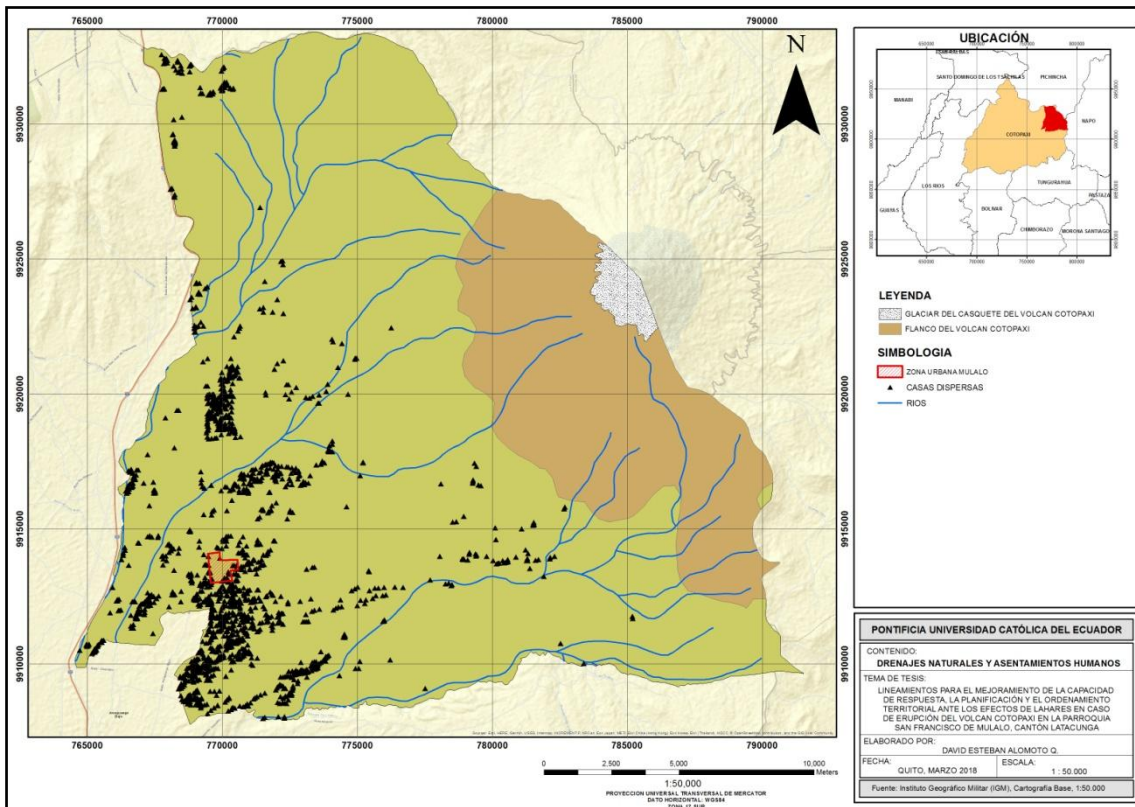
AMENAZAS LAHARICAS DEL VOLCAN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALÓ

En función de la información histórica disponible sobre las erupciones y efectos del volcán Cotopaxi, se han configurado tres escenarios relacionados con el grado de afectación registrado (alto, medio y bajo), por incidencia de los lahares y las propias erupciones ocurridas. A continuación se detalla cada escenario, las zonas afectadas, a fin de establecer integralmente, las áreas, vivienda y población sujeta a cualquier grado de afectación y daños. De esta manera los hallazgos, conclusiones y propuestas se dirigirán a identificar áreas de muy alta seguridad para los asentamientos humanos, en base del escenario más perjudicial.

3.1 Escenarios por grado de afectación por lahares (alto, medio, bajo)

Los ríos que atraviesan la parroquia nacen de la cúspide del volcán Cotopaxi y son los principales drenajes naturales donde se canalizan los grandes caudales de hielo, llamados lahares. Los principales cauces son los ríos: Pucahuycu, Saquimalas, Barrancas, Aláquez y todos estos conforman el río Cutuchi.

Mapa 3. Drenajes Naturales y Asentamientos Humanos (Ver anexo Mapa 3)



Elaboración: David Alomoto
Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

Según (Andrade, 2005) durante una posible erupción del volcán Cotopaxi, se pueden considerar "ejemplos directos", diferentes tipos de escenarios; para lo cual para esta investigación se determina solo el rojo como el nivel más crítico de mayor ocurrencia y afectación; para los otros escenarios (anaranjado y amarillo) se refieren a los niveles de menor daño, ocurrencia y afectación.

En cuanto a los tratamientos del riesgo existen en general dos opciones:

- Evitar el riesgo: identificar lineamientos y acciones articuladas orientadas a impedir daños, pérdidas materiales y vidas por los efectos de los lahares.
- Reducir el riesgo: identificar lineamientos y acciones articuladas para reducir el impacto de daños, pérdidas de materiales y vidas, con el fin de implementar controles prevención.

En la siguiente tabla se presentan los tratamientos de riesgo para cada escenario analizado:

Tabla 14. Tratamiento de riesgo por lahares

Zona de Riesgo	Color	Tipo daño	Nivel de Ocurrencia	Tratamiento de Riesgo	
				Evitar	Reducir
Escenario 1 (V.E.I.=1-2)	Yellow	Bajo (Pequeño)	10%	X	X
Escenario 2 (V.E.I.=2-3)	Orange	Medio (Moderado)	30%	X	X
Escenario 3 (V.E.I.3)	Red	Alto (Evento Grande)	60%	X	X

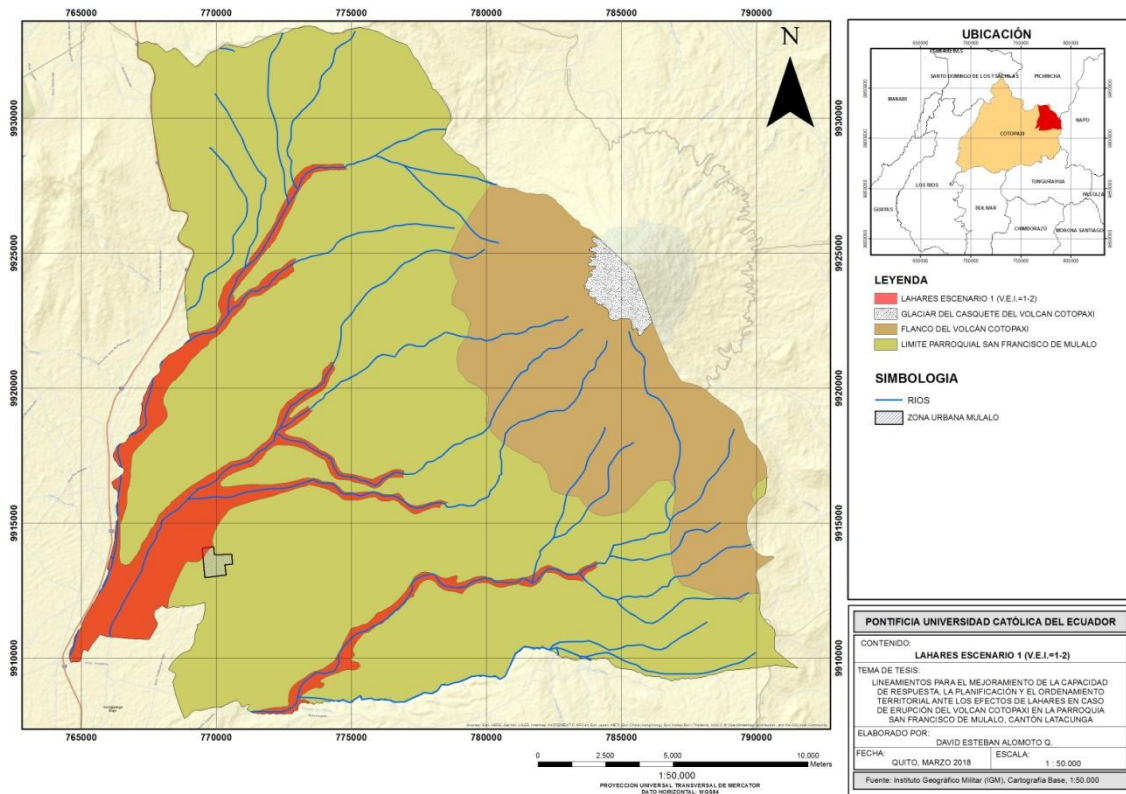
Elaboración: David Alomoto
Fuente: ANDRADE, 2005

Escenario 1 (V.E.I.=1-2)

Según (Andrade, 2005), este escenario se cataloga como un evento pequeño, donde se pueden producir explosiones con columnas de pocos kilómetros, emisiones de lavas y podría generar lahares con volúmenes de 1 a 3 millones de metros cúbicos.

En este escenario siendo el volumen mínimo del deshielo, se puede observar que el recorrido de los lahares por los drenajes naturales se expande en las zonas pobladas afectando parte del casco urbano (cabecera parroquial); el área de afectación es 3591,11 ha.

Mapa 4. Mapa de afectación de los lahares Escenario 1. (Ver anexo Mapa 4)



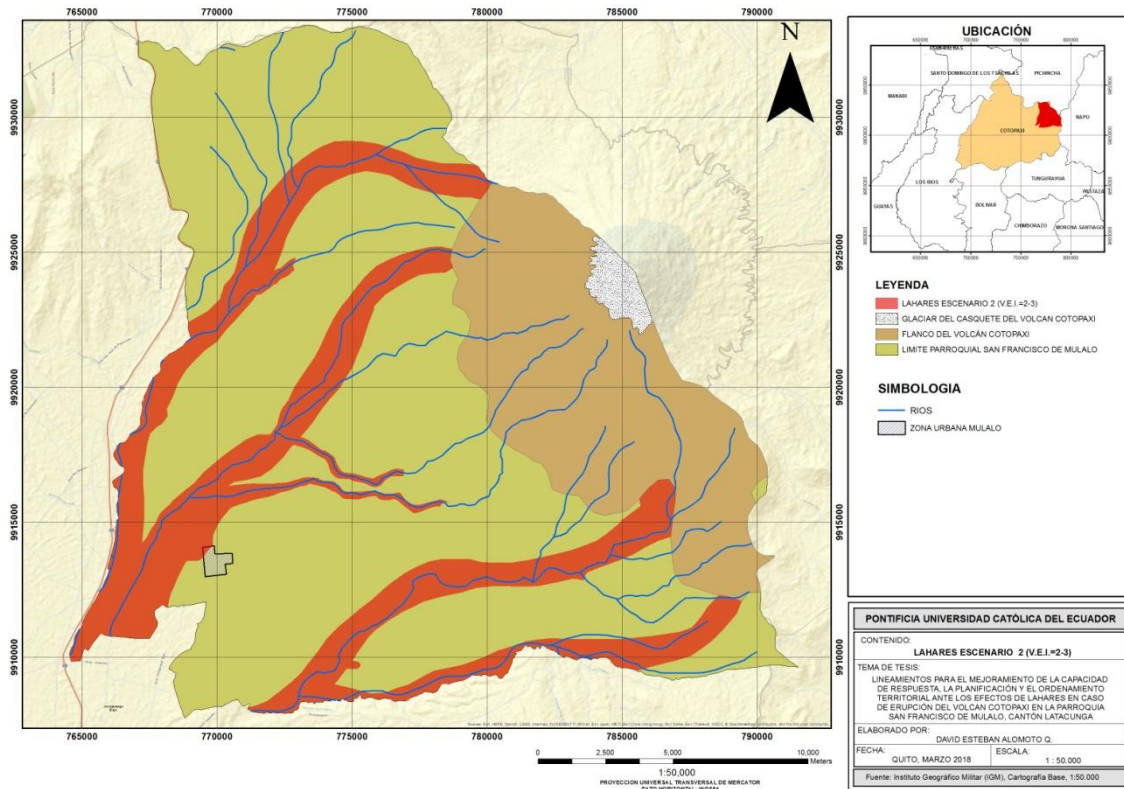
Elaboración: David Alomoto
 Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

Escenario 2 (V.E.I.=2-3)

Según (Andrade, 2005), es considerado de tipo moderado, caracterizado principalmente por erupciones tipo volcánico, caída de ceniza continua, flujos piroclásticos y lava moderados. Al generarse lahares, su volumen sería de 10 millones de metros cúbicos.

El volumen de hielo y lahares es moderado, desbordando en ciertos trayectos los drenajes naturales afectando a zonas agrícolas y ciertos poblados dispersos; en las zonas bajas la inundación es grande alcanzando zonas más amplias del casco urbano; el área de afectación es 9.042,12 ha.

Mapa 5. Mapa de afectación de los lahares Escenario 2. (Ver anexo Mapa 5)

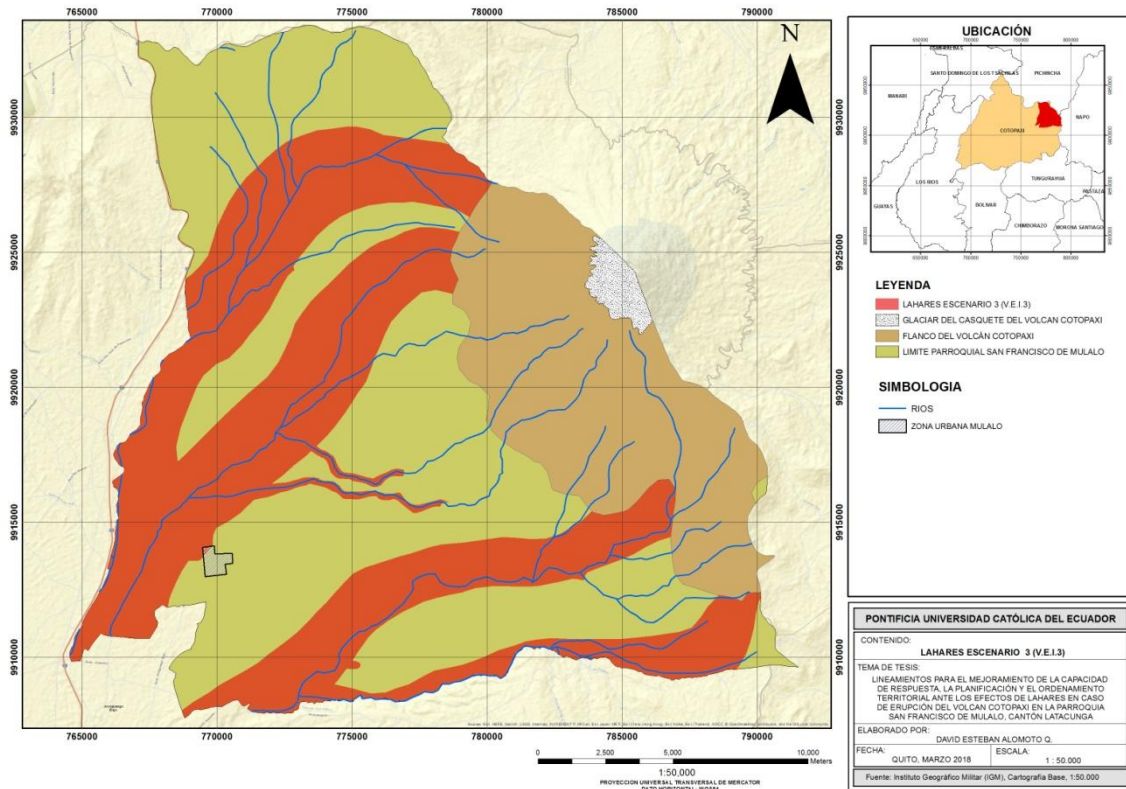


Elaboración: David Alomoto
 Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

Escenario 3 (V.E.I.3)

Según (Andrade, 2005), se considera como un evento grande y es el más probable que ocurra ante una reactivación del volcán Cotopaxi. Este escenario se caracteriza por grandes emisiones de ceniza que podrían llegar por acción del viento hasta la región occidental, grandes flujos piroclásticos causarían el deshile produciendo lahares con volúmenes de 30 millones de metros cúbicos; el área de afectación es 15.958,94 ha.

Mapa 6. Mapa de afectación de los lahares Escenario 3. (Ver anexo Mapa 6)



Elaboración: David Alomoto
Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

El análisis determina que el Escenario 3 (V.E.I.3), es el más probable de ocurrencia ante una posible erupción volcánica del Cotopaxi, con una afectación de 15.958,94 hectáreas el mismo que corresponde al 36% del área total de la parroquia. Este es el escenario con el que se realizara el análisis de cada uno de los temas que se detallan a continuación.

Tabla 15. Área de afectación por lahares

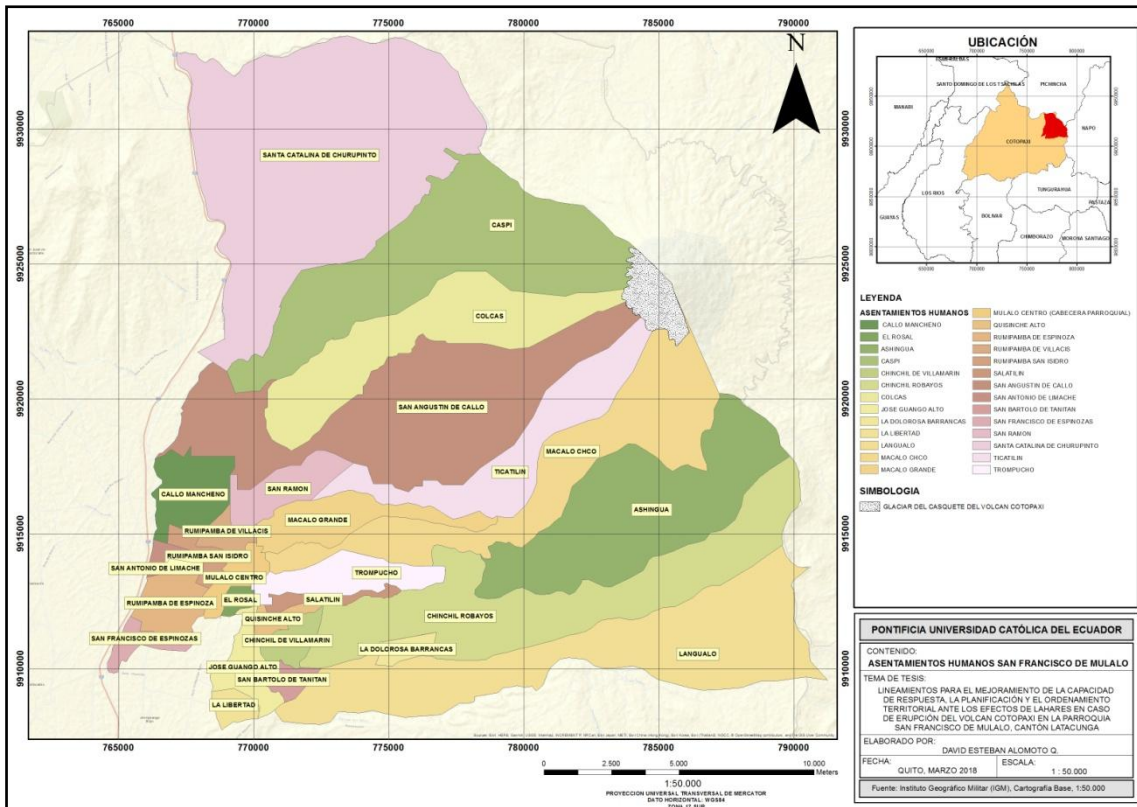
AREA	AREA (ha.)	%
PARROQUIA	43.848,50	100%
ESCENARIO 1	3.591,11	7%
ESCENARIO 2	9.042,12	17%
ESCENARIO 3	15.958,94	36%

Elaboración: David Alomoto
Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

3.2 Grado de uso de infraestructura, equipamiento y servicios parroquiales rurales, según Escenario 3

3.2.1. Asentamientos Humanos

Mapa 7. Mapa Asentamientos Humanos de la parroquia de San Francisco de San Francisco de Mulaló. (Ver anexo Mapa 7)



Elaboración: David Alomoto

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

Los asentamientos humanos en la parroquia de San Francisco de San Francisco de Mulaló están conformados por 21 barrios (aquellos con tendencias de consolidación) y 6 comunas constituidas por asentamientos dispersos, tres sectores y una lotización no consolidados, todos localizados a lo largo del territorio, ubicándose principalmente en las faldas del volcán Cotopaxi. Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, la parroquia de San Francisco de San Francisco de Mulaló se encuentra estructurada por los siguientes barrios y comunidades:

Tabla 16. Asentamientos Humanos de la parroquia San Francisco de Mulaló

	Nombre	Población
Barrios	Mulaló Cabecera parroquial	1.152
	Chinchil de Robayos	324
	Chinchil de Villamarín	405
	Churo Pinto Santa Catalina	63
	Colcas Zona de Protección	25
	El Caspi	100
	El Rosal	302
	La Libertad	390
	Macaló Chico	252
	Macaló Grande	198
	Callo Mancheno	387
	Quisínche Alto	877
	Rumipamba de Espinoza	456
	Rumipamba de San Isidro	180
	Rumipamba de Villacís	87
	Salatilín	247
	San Antonio de Limache	80
	San Francisco de Espinosas	135
	Ticatilín	40
	Trompucho	315
	La Dolorosa Barrancas	64
TOTAL	6.079	
Comunidades	Ashingua	38
	Joseguango Alto	900
	San Agustín de Callo	1.800
	San Bartolo Tanitan	312
	San Ramón de la Chilintosa	630
	Langualó Grande	260
	TOTAL	3.940
Lotización	Padre Guillermo Rivera	480
Sector	San Miguel de Cuchuco Alto	80
Sector	Callo Boyero	27
Sector	Bellavista	87
	TOTAL	674
TOTAL POBLACIÓN		10.693

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló, 2014-2019

Como se detalla en el cuadro anterior la mayor cantidad de población está concentrada en los barrios con 6.079 habitantes correspondiendo al 57 % del total de la población, mientras que las comunidades concentran el 43% de habitantes.

3.2.2. Población de la parroquia San Francisco de Mulaló

En la parroquia de San Francisco de Mulaló, todos los barrios y comunidades se conectan y guardan directa relación de dependencia con el centro de Mulaló (cabecera parroquial), ya que es donde se concentran las principales actividades comerciales, religiosas, políticas de la parroquia. Es por tanto el nodo articulador de todos los centros poblados, siendo además punto de conexión con otras parroquias, para los intercambios comerciales y económicos.

Tabla 17. Distancia de Asentamientos humanos con respecto a la Cabecera Parroquial Mulaló

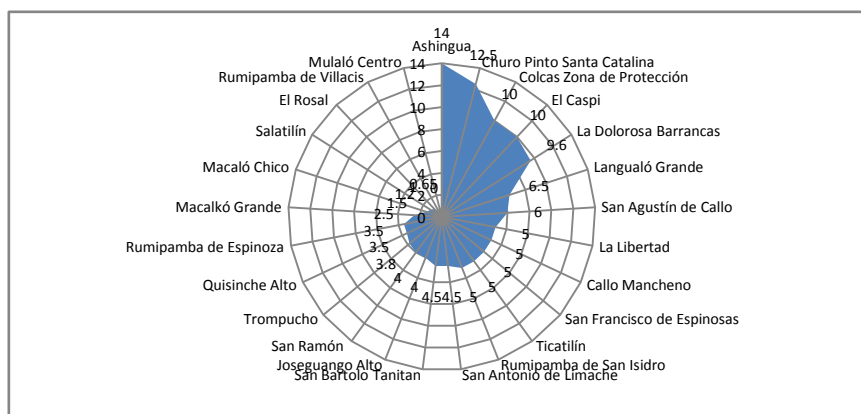
0 Km	Mulaló Centro
0.65 km	Rumipamba de Villacís
1 km	El Rosal
1.2 km	Salatitán
1.5 km	Macaló Chico
2 km	Chinchil Robayos
2.5 km	Macaló Grande
3 km	Chinchil de Villamarín
3.5 km	Rumipamba de Espinoza
3.5 km	Quisínche Alto
3.8 km	Trompucho
4 km	San Ramón
4 km	Joseguango Alto
4.5 km	San Bartolo Tanitan
4.5 km	San Antonio de Limache
5 km	Rumipamba de San Isidro
5 km	Ticatitán
5 km	San Francisco de Espinosas
5 km	Callo Mancheno
5 km	La Libertad
6 km	San Agustín de Callo
6.5 km	Langualó Grande
9.6 km	La Dolorosa Barrancas
10 km	El Caspi
10 km	Colcas Zona de Protección
12.5 km	Churo Pinto Santa Catalina
14 km	Ashingua

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló, 2009-2014

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia de San Francisco de Mulaló 2009-2014, el poblado más lejano con el centro urbano es la comunidad de Ashingua con una distancia de 14 kilómetros, y la comunidad San Ramón es la más cercana con 4 kilómetros, en cuanto a los barrios tenemos que Churo Pinto Santa Catalina se encuentra a una distancia de 12.5 kilómetros, siendo el barrio más lejano y el más cercano Rumipamba Villacís con 0.65 kilómetros de distancia.

Gráfico 4. Distancia entre asentamientos humanos con la Cabecera Parroquial Mulaló



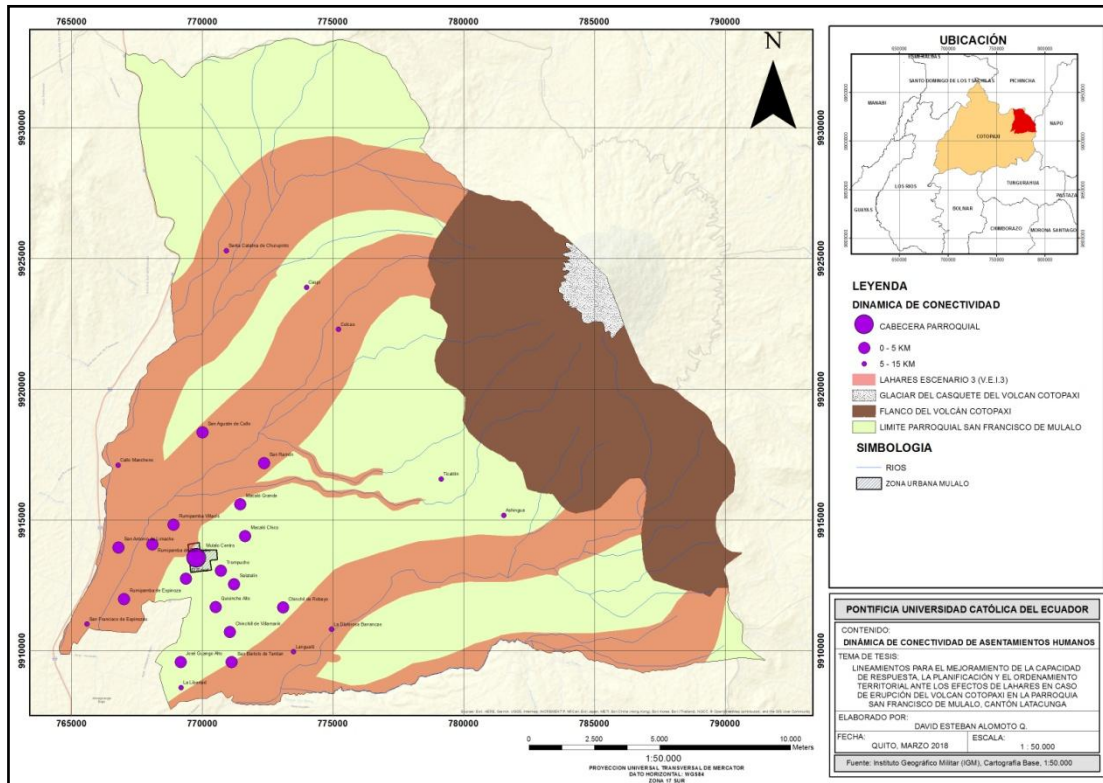
Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló, 2014-2019

En el gráfico 4 se indica las distancias que existen entre la cabecera parroquial y los asentamientos humanos, en donde se puede identificar un punto central jerárquico "cabecera parroquial" y los asentamientos humanos que giran alrededor determinado de manera abstracta la lógica territorial actual de la parroquia.

En el mapa 8 se puede observar su dinámica de conectividad, en este se puede identificar un centro poblado de nivel jerárquico superior que está conformado por el centro de San Francisco de Mulaló, donde se asienta la mayoría de infraestructura existente, a partir del cual se puede atender las necesidades de la población y catorce poblados de nivel jerárquico menor, todos estos están conectados a la centralidad principal, cabecera parroquial de San Francisco de Mulaló.

Mapa 8. Relación distancia de los asentamientos humanos y Cabecera Parroquial Mulaló. (Ver anexo Mapa 8)

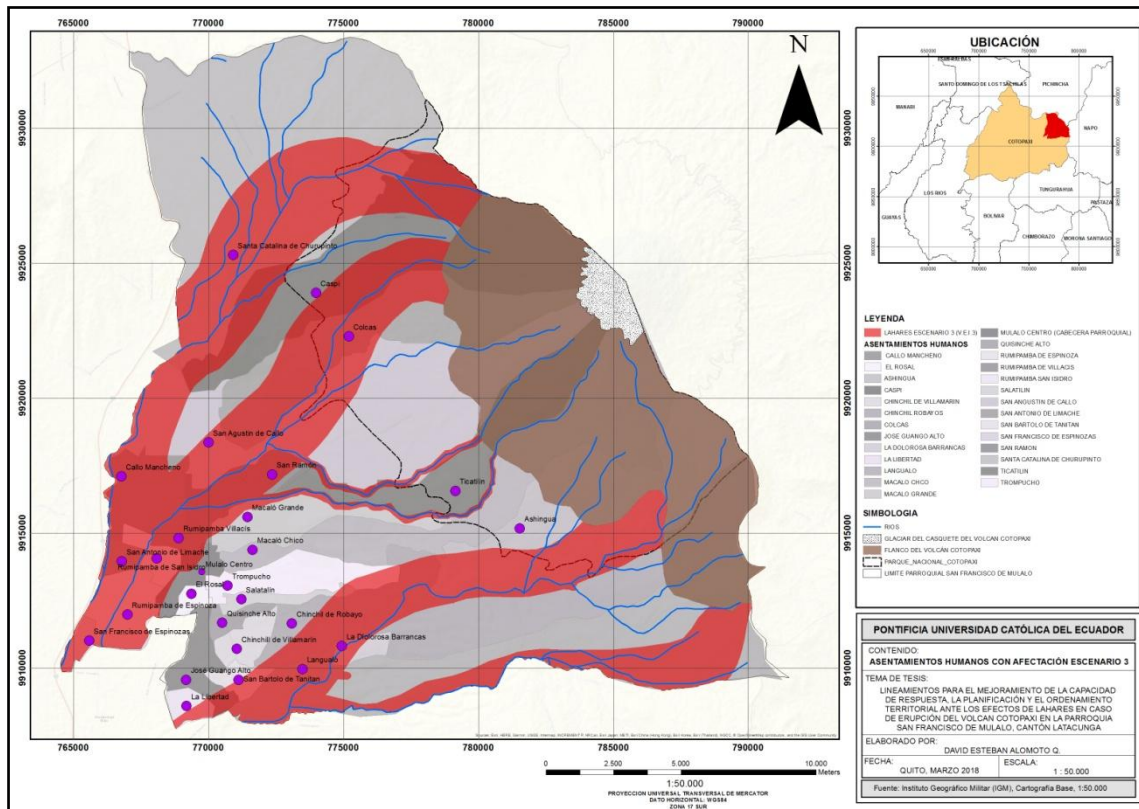


Elaboración: David Alomoto
Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

3.2.3. Asentamientos humanos afectados por los lahares Escenarios 3

En el siguiente mapa se detalla todos los centros poblados que se encuentran asentados en todo el territorio de la parroquia San Francisco de Mulaló, al incluir en el mapa el recorrido que puede tener el lahar a través de los drenajes naturales se puede determinar que los asentamientos que están en riesgo ante una eminente erupción volcánica son: Ashingua, Callo Mancheno, El Caspi, Colcas, Churupinto Santa Catalina, Chinchil de Robayos, Joseguango Alto, la Libertad, La Dolorosa Barranco, Langualó Grande, Macaló Grande, Mulaló Centro, Rumipamba Villacís, Rumipamba Espinoza, Rumipamba de San Isidro, Salatilín, San Francisco de Espinoza, San Ramón, San Antonio de Limache, Trompucho, Ticatilín, San Agustín de Callo, San Bartolo Tanitan.

Mapa 9. Mapa de asentamientos humanos afectados en Escenario 3. (Ver anexo Mapa 8)



Elaboración: David Alomoto
 Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

Área Afectada de los asentamientos humanos por los lahares Escenario 3

De los asentamientos humanos de la parroquia San Francisco de Mulaló afectados por los efectos de lahares (escenario 3) ante una posible erupción del volcán Cotopaxi son: Achingua, Callo Mancheno, El Caspi, Colcas, Churupinto Santa Catalina, Chinchil de Robayos, Joseguango Alto, la Libertad, La Dolorosa Barranco, Langualo Grande, Macaló Grande, Mulaló Centro, Rumipamba Villacís, Rumipamba Espinoza, Rumipamba de San Isidro, Salatilín, San Francisco de Espinoza, San Ramón, San Antonio de Limache, Trompucho, Ticatilín, San Agustín de Callo, San Bartolo Tanitan.

Tabla 18. Área de afectación por lahares (escenario 3) de los Asentamientos Humanos de la parroquia San Francisco de Mulaló

Asentamientos con Muy Alto peligro por lahares	Área ha.(afectada)	%
Ashingua	1.339,45	3,05%
Callo Mancheno	726,48	1,66%
El Caspi	1.890,58	4,31%
Colcas	1.466,08	3,34%
Churopinto Santa Catalina	2.884,91	6,58%
Chinchil de Robayos	1.205,58	2,75%
Joseguango Alto	68,1	0,16%
Langualó Grande	2.153,14	4,91%
Macaló Grande	199,97	0,46%
Rumipamba Villacís	195,32	0,45%
Rumipamba Espinoza	500,53	1,14%
Rumipamba de San Isidro	230,49	0,53%
San Francisco de Espinoza	231,12	0,53%
San Ramón	585,68	1,34%
Ticatilín	136,59	0,31%
San Agustín de Callo	1.544,51	3,52%
San Bartolo Tanitan	103,33	0,24%
San Antonio de Limache	142,78	0,33%
La Libertad	68,64	0,16%
Mulaló centro	78,05	0,18%
Salatilín	23,16	0,05%
La Dolorosa Barranco	85,62	0,20%
Trompucho	98,83	0,23%
TOTAL	15.958,94	36,40%

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló, 2014-2019

De los cuales callo Mancheno, Colcas, Rumipamba Villacís, Rumipamba Espinoza, Rumipamba San Isidro, San Francisco de Espinoza, San Ramón y San Antonio de Limache, son afectados en su totalidad el área, por los lahares escenario 3 del volcán Cotopaxi.

Población afectada de los asentamientos humanos por los lahares Escenario 3

La población afectada por los efectos de los lahares (escenario 3), es aproximadamente es de 2192 habitantes, correspondiente al 21% del total de la población de la parroquia San Francisco de Mulaló, la misma que se encuentra localizada en: Callo Mancheno, El Caspi, Colcas, Churopinto Santa Catalina, Chinchil de Robayos, Joseguango Alto,

Langualó Grande, Rumipamba Villacís, Rumipamba Espinoza, Rumipamba de San Isidro , San Francisco de Espinoza, San Ramón, San Agustín de Callo, San Antonio de Limache, La Libertad, Mulaló Centro, La Dolorosa Barranco.

Tabla 19. Población afectada de los asentamientos humanos por los lahares Escenario 3

Asentamientos con Muy Alto peligro por lahares	Población	%
Callo Mancheno	387	3,62%
El Caspi	15	0,14%
Colcas	25	0,23%
Churopinto Santa Catalina	21	0,20%
Chinchil de Robayos	26	0,24%
Joseguango Alto	13	0,12%
Langualó Grande	74	0,69%
Rumipamba Villacís	87	0,81%
Rumipamba Espinoza	456	4,26%
Rumipamba de San Isidro	180	1,68%
San Francisco de Espinoza	135	1,26%
San Ramón	630	5,89%
San Agustín de Callo	19	0,18%
San Antonio de Limache	80	0,75%
La Libertad	13	0,12%
Mulaló Centro	14	0,13%
La Dolorosa Barranco	17	0,16%
TOTAL	2.192	20,50%

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló, 2014-2019

Como se puede evidenciar los asentamientos humanos se encuentran a lo largo del territorio, y muchos de ellos se han consolidado y crecen en zonas de alto riesgo de lahares escenario 3, por vacíos existentes en la planificación y ordenamiento del territorio, a cargo del Gobierno Autónomo Parroquial de San Francisco de Mulaló, del GAD Municipal que tiene la competencia exclusiva de regulación del uso del suelo, ocupación, control y sanción, así como de las instancias nacionales encargadas de la aplicación y control de políticas específicas. Es imprescindible por tanto una adecuada planificación de los asentamientos humanos, control y prevención en las zonas de riesgo, vulnerabilidad e impactos sobre la población, infraestructura y recursos.

Vivienda

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de San Francisco de Mulaló 2009-2014, en el territorio existen 2.472 viviendas, de las cuales según la encuesta realizada para este estudio el 36% de las viviendas son de construcción mixtas, el 24% son de cemento y el 23 de madera, siendo el material predominante el bloque y el adobe, sus cubiertas son de Teja y losa de hormigón.

Tabla 20. Número de viviendas por asentamientos humanos

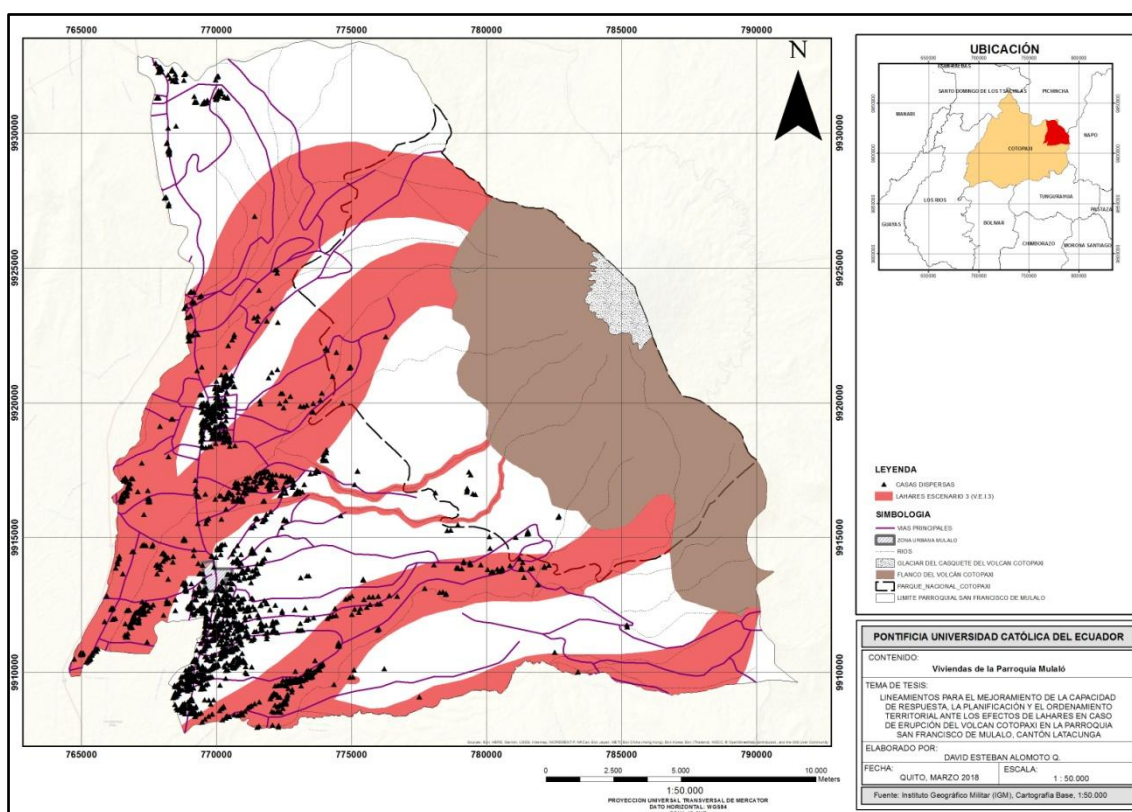
240	Mulaló Centro
18	Rumipamba de Villacís
63	El Rosal
115	Salatitán
45	Macaló Chico
150	Chinchil Robayos
45	Macaló Grande
80	Chinchil de Villamarín
80	Rumipamba de Espinoza
145	Quisínche Alto
72	Trompucho
12	San Antonio de Limache
40	Rumipamba de San Isidro
17	Ticatitán
40	San Francisco de Espinosas
62	Callo Mancheno
80	La Libertad
15	La Dolorosa Barrancas
70	El Caspi
15	Colcas Zona de Protección
12	Churo Pinto Santa Catalina
6	Ashingua
265	Joseguango Alto
390	San Agustín de Callo
65	San Bartolo Tamitan
150	San Ramón
180	Langualó Grande
Total viviendas: 2.472	

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló, 2009-2014

En el siguiente mapa se detalla la ubicación geo referenciada de las viviendas a lo largo de la parroquia de San Francisco de Mulaló, en donde se puede identificar el patrón desorganizado, a lo largo de los drenajes naturales del volcán Cotopaxi.

Mapa 10. Mapa de vivienda. (Ver anexo Mapa 10)



Elaboración: David Alomoto

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

El número de viviendas afectadas por los riesgos de lahares (escenario 3), son en total 548 viviendas que se encuentran en los asentamientos humanos, de los cuales la comunidad con mayor número de viviendas es San Ramón con el 1.40% y el más bajo es San Agustín de Callo con el 0.04%.

Tabla 21. Viviendas afectadas por lahares (escenario 3)

Asentamientos con Muy Alto peligro por lahares	Vivienda	%
Callo Mancheno	62	0,58%
El Caspi	8	0,07%
Colcas	15	0,14%
Churopinto Santa Catalina	16	0,15%
Chinchil de Robayos	19	0,18%
Joseguango Alto	8	0,07%
Langualó Grande	51	0,48%
Rumipamba Villacís	18	0,17%
Rumipamba Espinoza	80	0,75%
Rumipamba de San Isidro	40	0,37%

San Francisco de Espinoza	40	0,37%
San Ramón	150	1,40%
San Agustín de Callo	4	0,04%
San Antonio de Limache	12	0,11%
La Libertad	6	0,06%
Mulaló Centro	6	0,06%
La Dolorosa Barranco	13	0,12%
TOTAL VIVIENDAS AFECTADAS	548	5,12%

Elaboración: David Alomoto

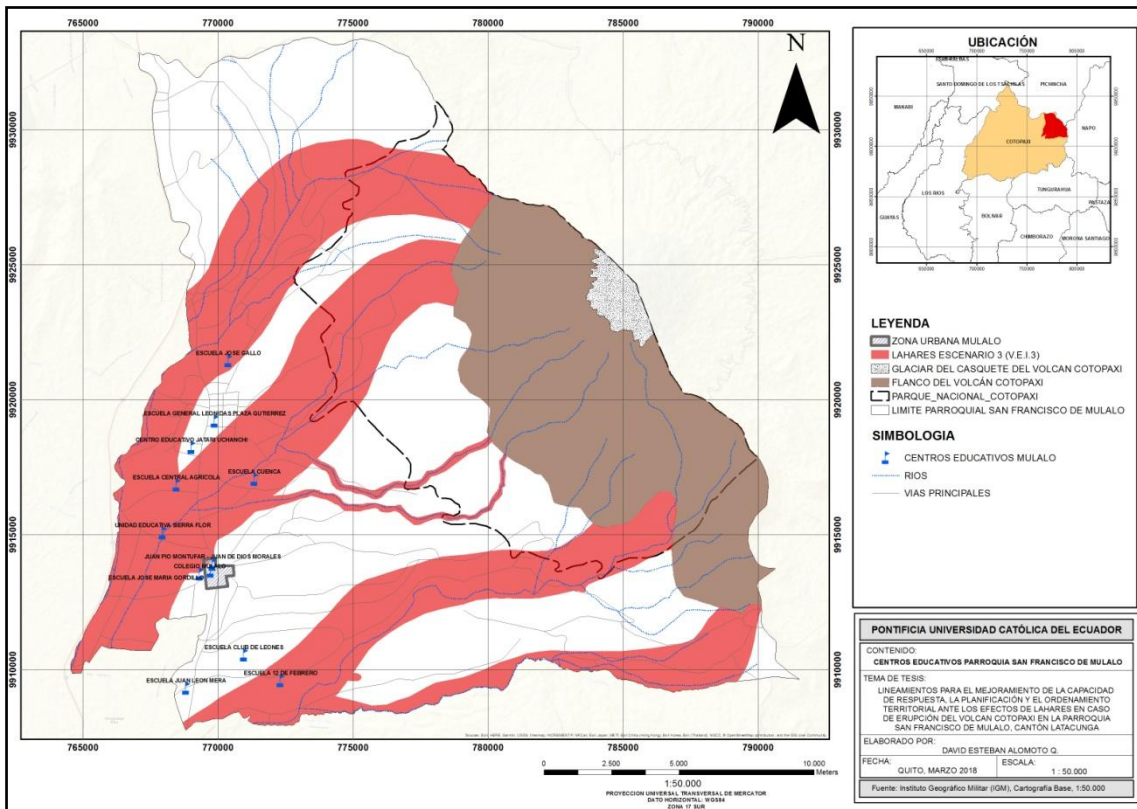
Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló, 2009-2014

3.2.4. Educación

La parroquia San Francisco de Mulaló cuenta con doce centros educativos de los cuales ocho son escuelas correspondientes al nivel Primario y cuatro son colegios, correspondientes al nivel ciclo básico. De los doce centros educativos, el Colegio José María Gordillo es Municipal y los otros son fiscales.

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia de San Francisco de Mulaló 2014-2019, el 52% de los estudiantes son hombres y el 48% son mujeres, siendo casi equitativo el nivel de acceso a la educación.

Mapa 11. Mapa de centros educativos. (Ver anexo Mapa 11)



Elaboración: David Alomoto

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia de San Francisco de Mulaló 2014-2019, la cantidad de alumnos que asisten a las unidades educativas son 1622, correspondiente al 15% del total de la población de la parroquia; el total de los profesores que trabajan en los centros educativos son 118.

Los centros educativos que más alumnos reciben se encuentran ubicados en el barrio Mulaló centro. El Colegio Pío Montufar recibe el 30% del total del alumnado, seguido por el Colegio San Francisco de Mulaló con el 17%; en total la cantidad de alumnos que abarca los tres centros educativos ubicados en el centro de San Francisco de Mulaló son 745, representando el 50% del total de alumnos de la parroquia. De los centros educativos que menos cantidad de alumnos reciben, la Escuela José Gallo tiene el 1% ubicado en la comunidad del Caspi y la Escuela Central Agrícola con el 1% del total del alumnado que estudian en la parroquia.

Tabla22. Centros Educativos

Ubicación	Nombre del establecimiento	Cantidad de alumnos	%	Cantidad de profesores	%
El Caspi	Escuela José Gallo	14	1	3	2.54%
Langualó Grande	Escuela 12 de Febrero	96	6	4	6.78%
San Agustín de Callo	Escuela Gral. Leónidas Plaza	162	10	14	11.86%
	Centro Educativo Jatari Unanchi	26	2	5	4.24%
Callo Mancheno	Escuela Central Agrícola	13	1	1	0.85%
	Unidad Educativa Sierra Flor	168	10	15	12.71%
Joseguango Alto	Escuela Juan León mera	223	14	18	15.25%
San Ramón	Escuela Cuenca	68	4	6	5.08%
Chinchil de Villamarín	Escuela Club de leones	41	3	3	2.54%
Mulaló Centro	Colegio San Francisco de Mulaló	280	17	17	14.41%
	Escuela Juan Pío Montufar	484	30	23	19.49%
	Colegio José María Gordillo	47	3	5	4.24%
SUB TOTAL		1.622	100	118	100%
TOTAL		1.740			

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló, 2014-2019

Según el mapa de lahares (escenario 3) del volcán Cotopaxi, los centros educativos que pueden ser afectados por este evento son: Escuela José Gallo con 14 alumnos representando el 0.85%, Escuela Central Agrícola 13 alumnos siendo el 1%, Unidad Educativa Sierra Flor con 168 representando el 10%, Escuela 12 de Febrero con 96 alumnos representando el 5.83% y la Escuela Cuenca con 68 alumnos representando el 4.13%.

En total la cantidad de alumnado que reciben estas escuelas son 359 estudiantes y 63 profesores representando el 12% del total de alumnos de la parroquia San Francisco de Mulaló. Es importante detallar que la Escuela José Gallo es la más propensa ya que está ubicada en el medio de dos drenajes naturales por donde bajarían los lahares ante un evento eruptivo del volcán Cotopaxi.

Tabla 23. Centros Educativos afectados por lahares (escenario 3)

Ubicación	Nombre del establecimiento	Cantidad de alumnos	Cantidad de profesores	Riesgo
El Caspi	Escuela José Gallo	14	3	medio
Callo Mancheno	Escuela Central Agrícola	13	1	
Callo Mancheno	Unidad Educativa Sierra Flor	168	15	
Langualó Grande	Escuela 12 de Febrero	96	8	medio
San Ramón	Escuela Cuenca	68	6	medio
	SUB TOTAL	359	63	
	TOTAL	422		

Elaboración: David Alomoto

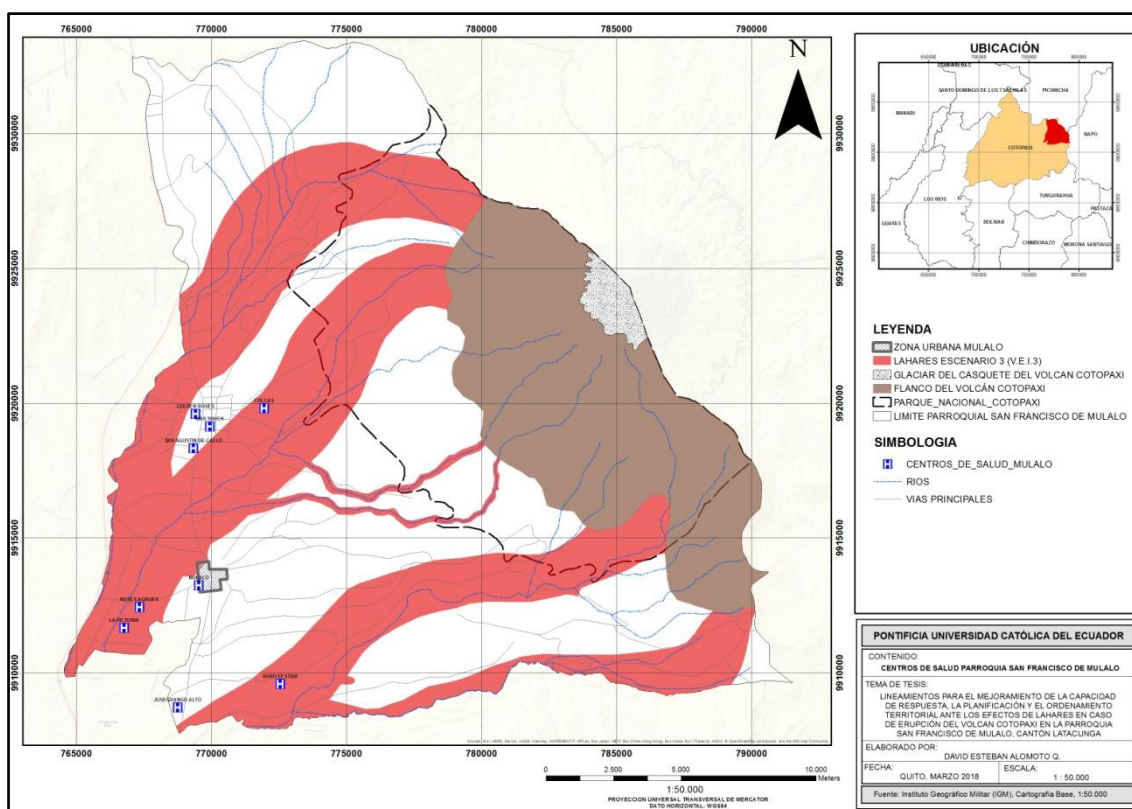
Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló, 2014-2019

Los establecimientos educativos de la parroquia San Francisco de Mulaló, cuentan con una infraestructura adecuada y de manera general se encuentran en buen estado, sin embargo la accesibilidad es dificultosa al encontrarse las vías en mal estado. También se deben considerar las tres escuelas que se encuentran ubicadas en zonas de alto riesgo, que deben ser cerradas para salvaguardar la vida de los estudiantes.

3.2.5. Salud

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia de San Francisco de Mulaló cuenta con cuatro centros de salud que se encuentran ubicados en los principales centros poblados.

Mapa 12. Mapa de centros de salud. (Ver anexo Mapa 12)



Elaboración: David Alomoto

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

La parroquia tiene: dos Sub Centros de Salud, pertenecientes al Ministerio de Salud Pública y están ubicados en el centro de la parroquia y en la comuna José Guango Alto; dos Dispensarios Médicos pertenecientes al Seguro campesino, están ubicados en el Barrio Colcas y en la comuna San Agustín de Callo y cinco dispensarios privados de las florícolas del sector, ubicados en San Agustín de Callo, Rumipamba de Espinoza y Langualó Grande. En total entre los privados y públicos, la parroquia cuenta con 9 establecimientos de salud.

Tabla 24. Centros de Salud

Ubicación	Nombre establecimiento	Tipo	
Mulaló Centro	Mulaló	Sub Centro de Salud	Min. Salud
José Guango Alto	Joseguango Alto	Sub. Centro de Salud	Min. Salud
Colcas Zona de Protección	Colcas	Dispensario Médico Santa Catalina	Municipal
San Agustín de Callo	San Agustín de Callo	Dispensario de la Comunidad	IESS

Langualó Grande	Agro Festiva	Agro Festiva	Privado
San Agustín de Callo	Colden Roses	Dispensario	Privado
San Agustín de Callo	Mas Toinch	Dispensario	Privado
Rumipamba Espinosa	Roses Agroex	Dispensario	Privado
Rumipamba Espinosa	La Victoria	Dispensario	Privado

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló, 2014-2019

Los centros de salud que pueden ser afectados por este evento son tres dispensarios médicos privados de nombre Roses Agroex, La Victoria y Agro Festiva, ubicados en Rumipamba de Espinoza y uno público Dispensario Médico Santa Catalina.

Tabla 25. Centros de salud afectados por lahares (escenario 3)

Ubicación	Nombre establecimiento	Tipo	
Colcas Zona de Protección	Colcas	Dispensario Médico Santa Catalina	Seguro campesino
Rumipamba de Espinoza	Roses Agroex	Dispensario	Privado
Rumipamba de Espinoza	La Victoria	Dispensario	Privado
Langualó Grande	Agro Festiva	Agro Festiva	Privado

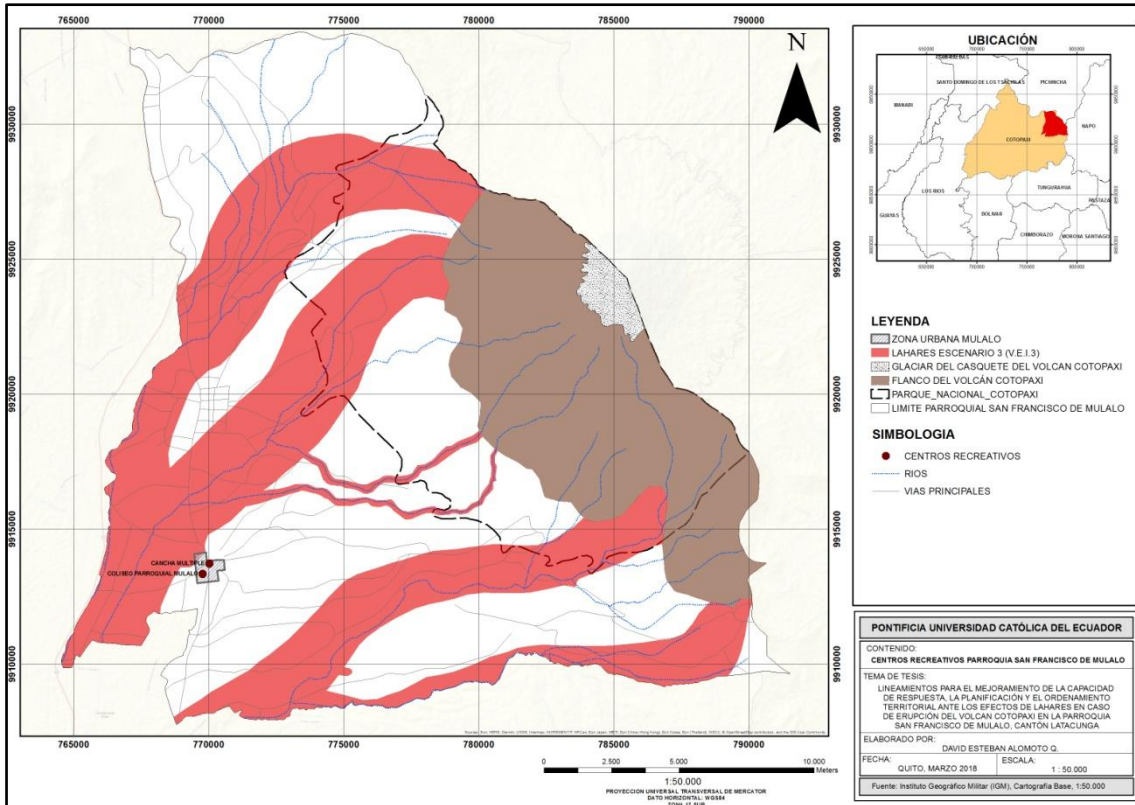
Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló, 2014-2019

Como se pudo analizar 3 de 4 dispensarios Médicos de uso público se encuentran ubicados en zonas seguras libres de posibles efectos de los lahares del volcán Cotopaxi, cabe indicar que estos centros se encuentran ubicados en las zonas más pobladas de la parroquia y no abastecen a los poblados dispersos ante una eminente erupción.

3.2.6. Recreación

Mapa 13. Mapa centros recreativos. (Ver anexo Mapa 13)



Elaboración: David Alomoto

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

Según la investigación realizada se pudieron identificar dos establecimientos deportivos sin considerar las plazas centrales de los centros poblados que también se usan para estos fines. Se encuentran en mal estado, no tienen mantenimiento alguno de parte del GAD parroquial de San Francisco de Mulaló, y son utilizados con una gran afluencia de personas los domingos para campeonatos de fútbol que se desarrollan en el sector. Cabe indicar que estos centros no se encuentran en zonas de riesgo por lahares (escenario 3) y pueden funcionar como sitios seguros.

3.2.7. Agua

Agua de riego

Según la Junta de Agua de la parroquia de San Francisco de Mulaló se destinan 389 litros/ segundo para regadío de todas las zonas agrícolas de la zona, estas son:

Tabla 26. Fuentes de agua de riego

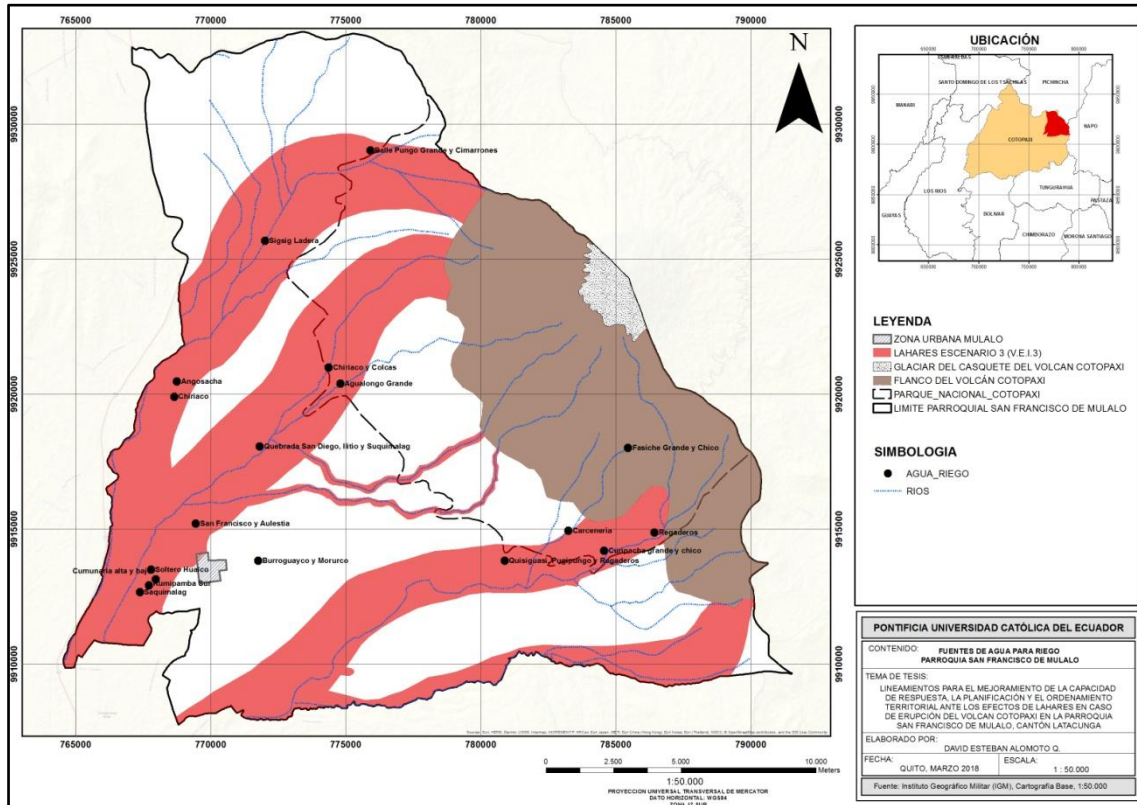
Fuente	Nombre de la fuente	Sector	% de superficie cubierta
Vertiente	Morurco	Macaló Grande	3%
	Burroguayco	Macaló Chico	10%
	Angosacha	San Agustín de Callo	100%
	Chiriaco		
	Poteros Diana	Callo Mancheno	50%
	Valle Pungo Grande	Langualó Grande	60%
	Cimarrones		
	Chiriaco	Colcas Zona de protección	10%
	Colcas		
	San Francisco	Mulaló	25 ha.
	Aulestia		
	Quebrada de San Diego	San Ramón	50%
	Ilitío		
	Saquimalag		
	Comunaria alta y bajo	Rumipamba de Espinosa	30%
	Rumipamba Sur		
	Soltero Huaico		
	Saquimalag	San Francisco de Espinosa	100%
	Sigsig Ladera	El Caspi Virgen del Quinche	50%
	Curipacha Grande	San Agustín de Callo	120 ha.
	Curipacha Chico		
	Carcenería		
	Fasiche Grande		
	Fasiche Chico		
	Cruz Yacu		
	Sin Nombre	San Isidro	Sin Datos
	Chiriaco	Colcas Zona de protección	Sin Datos
	Colcas		Sin Datos
	Sobrantes de Decoflor	Mulaló Centro	Sin Datos
	Agualongo Grande	San Ramón	Sin Datos
Regaderos		Sin Datos	
Pugipungo		Sin Datos	
Quisiguasi	José Guango Alto	Sin Datos	
Saquimalag	San Antonio de Limache	Sin Datos	

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló, 2014-2019

Según el mapa anterior se determina que todas las fuentes de agua de regadío, puede ser afectada por los lahares ante una erupción del volcán Cotopaxi.

Mapa 14. Mapa de fuentes de agua de riego. (Ver anexo Mapa 14)



Elaboración: David Alomoto
Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

Agua de consumo humano

El agua que se distribuye a la población no es tratada (entubada), es captada de vertientes ubicadas en los límites de la parroquia. Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial parroquial de San Francisco de Mulaló el 95% de la población tiene acceso a este servicio de agua no potable y el 5% no cuenta con este abastecimiento de agua.

Tabla 27. Cobertura de agua entubada

Mulaló Centro	9.71%
Rumipamba de Villacís	0.73%
El Rosal	2.55%
Salatiñín	4.65%
Macaló Chico	1.82%
Macaló Grande	1.74%
Rumipamba de Espinoza	3.24%
Quisínche Alto	5.74%
Trompucho	2.71%
San Ramón	6.07%
Joseguango Alto	10.72%
San Bartolo Tanitan	2.63%
San Antonio de Limache	0.49%
Rumipamba de San Isidro	1.58%
Ticatillín	0.69%
San Francisco de Espinosas	1.62%
Callo Mancheno	2.51%
La Libertad	3.24%
San Agustín de Callo	14.16%
Langualó Grande	6.88%
La Dolorosa Barrancas	0.53%
El Caspi	2.83%
Colcas Zona de Protección	0.61%
Churo Pinto Santa Catalina	0%
Ashingua	0.24%
Chinchil de Robayos	4.05%
Chinchil de Villamarín	3.24%
Total 95%	

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló, 2014-2019

Según el cuadro anterior la comuna de San Agustín de Callo tiene un 14.16% de viviendas con servicios de agua entubada, seguido por la comuna de Joseguango Alto con un abastecimiento del 10.72%. Cabe indicar que el barrio con mayor desabastecimiento de agua entubada por vivienda es Chinchil de Robayos con el 2.02 % y la comuna San Agustín de Callo con el 1.70%.

Las vertientes que abastecen de agua a la parroquia, relacionadas con los asentamientos humanos afectados por lahares (escenario 3), configuran que existe una afectación al abastecimiento de agua a la población de 7.45%. Cabe anotar que la comunidad Churo Pinto Santa Catalina no tiene afectación pues no cuenta con el servicio de agua entubada. En general el sistema de agua es obsoleto, con redes que han superado su vida útil, convirtiéndolo en un sistema vulnerable ante cualquier riesgo de afectación.

Tabla 28. Fuentes de agua de consumo

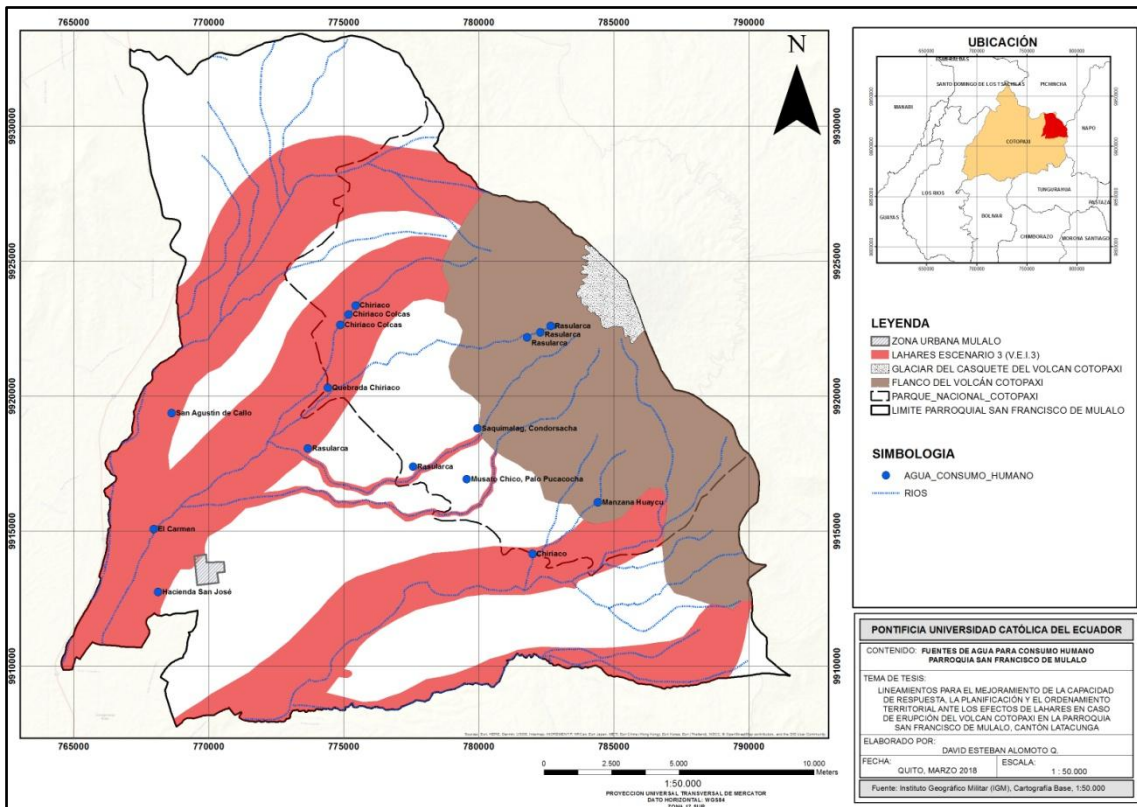
Fuente	Nombre de la fuente	Sector	
Vertiente	Chiriaco	Joséguango Alto, Quisínche Alto, Chinchil de Villamarín, Chinchil de Robayos y Trompucho	
	Manzana Huaycu	San Agustín de Callo, El Caspi	
	Chiriaco	Churo Pinto Santa Catalina	
	Chiriaco, Colcas	Colcas Zona de Protección	
	Quebrada Chiriaco	Chiriaco Colcas Parceleros	
	Musato Chico, Palo Pucacocha	Langualó Grande	
	El Carmen	San Antonio de Limache	
	San Agustín de Callo	Callo Mancheno	
	Hacienda San José	San Francisco de Espinosa	
	Rasularca	Macaló Chico	
	Saquimalag		
	Condorsacha		
	Rasularca		Mulaló Centro
			El Rosal
			Rumipamba de Villacís
			Trompucho
			Ticatilín
S/N		Salatilín	
S/N		San Ramón	
S/N		Rumipamba Espinosa	

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló, 2014-2019,

Según la Junta de Agua de la Parroquia de San Francisco de Mulaló, se destinan 107 litros/segundo para el consumo humano, encontrándose que todas sus fuentes de captación de agua estarían afectadas por los lahares,escenario 3.

Mapa 15. Mapa de fuentes de agua para consumo humano. (Ver anexo Mapa 15)



Elaboración: David Alomoto
 Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

Las fuentes de captación de agua para regadío, como para consumo humano, se encuentran afectadas por los efectos por los lahares, pues se localizan en zonas de alto riesgo y nacen de los deshielos que recorren las faldas del volcán Cotopaxi.

3.2.8. Alcantarillado

El servicio de alcantarillado no está disponible en toda la población, según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló el 87% de la población no cuenta con este servicio y tan solo el 13% cuenta con alcantarillado.

Tabla 29. Disponibilidad de alcantarillado

9.10%	Mulaló Centro
0.73%	Rumipamba de Villacís
0	El Rosal
0	Salatitán
0	Macaló Chico
0.08%	Macaló Grande
0	Rumipamba de Espinoza
0	Quisínche Alto
0	Trompucho
0	San Ramón
2.67%	Joseguango Alto
0	San Bartolo Tanitan
0	San Antonio de Limache
0	Rumipamba de San Isidro
0	Ticatitán
0	San Francisco de Espinosas
0	Callo Mancheno
0.40%	La Libertad
0	San Agustín de Callo
0	Langualó Grande
0	La Dolorosa Barrancas
0	El Caspi
0	Colcas Zona de Protección
0	Churo Pinto Santa Catalina
0	Ashingua
0	Chinchil de Robayos
0	Chinchil de Villamarín
Total viviendas con acceso a Alcantarillado 13%, sin acceso a alcantarillado 87%	

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia de San Francisco de Mulaló, 2014-2019

Como se indica en el cuadro anterior el barrio que cuenta con la mayor cobertura de servicio de alcantarillado es Mulaló centro con un 9.10%, seguido con la comuna Joseguango Alto con 2.67%; cabe indicar que además el sistema de alcantarillado está obsoleto y por colapsar.

Entre los asentamientos humanos afectados por lahares (escenario 3) podemos determinar que existe una afectación al sistema de alcantarillado en la comunidad Rumipamba de Villacís del 0.73%; sin embargo el sistema se encuentra deteriorado y está por colapsar haciéndolo vulnerable ante cualquier emergencia.

3.2.9. Electricidad

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló el 95% de la población tiene acceso a este servicio y el 5% no cuenta con abastecimiento de energía eléctrica.

Tabla 30. Disponibilidad de energía eléctrica

9.71%	Mulaló Centro
0.73%	Rumipamba de Villacís
2.55%	El Rosal
4.65%	Salatitán
1.42%	Macaló Chico
1.78%	Macaló Grande
3.20	Rumipamba de Espinoza
5.74%	Quisínche Alto
2.51%	Trompucho
6.07	San Ramón
10.52%	Joseguango Alto
2.63%	San Bartolo Tanitan
0.40%	San Antonio de Limache
1.58%	Rumipamba de San Isidro
0.69%	Ticatitán
1.01%	San Francisco de Espinosas
2.47%	Callo Mancheno
3.24	La Libertad
14.16%	San Agustín de Callo
6.72%	Langualó Grande
0.28%	La Dolorosa Barrancas
2.83%	El Caspi
0.61%	Colcas Zona de Protección
0.44%	Churo Pinto Santa Catalina
0.00%	Ashingua
6.07%	Chinchil de Robayos
3.24%	Chinchil de Villamarín
Total viviendas con acceso a energía eléctrica 95%, sin acceso 5%	

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia de San Francisco de Mulaló, 2014-2019

Según el cuadro anterior la comuna de San Agustín de Callo tiene un 14.16% de viviendas con servicios de electricidad, seguido por la comuna de Joseguango Alto con un abastecimiento del 10.52%. El desabastecimiento de energía eléctrica está presente en el barrio Macaló Chico con 10 viviendas, San Francisco de Espinosas con 15 viviendas, el Trompucho con 10 viviendas, la Dolorosa Barrancas con 8 viviendas, la comuna San Agustín de callo con 40 viviendas.

La afectación al servicio de electricidad por los efectos de lahares (escenario 3) según los asentamientos humanos en riesgo es del 63% en donde la comunidad con mayor afectación es San Agustín de Callo 15%.

Tabla 31. Afectación de energía eléctrica según afectación de lahares (escenario 3)

Asentamientos con Muy Alto peligro por lahares	Porcentaje
Ashingua	0.00%
Callo Mancheno	2.47%
El Caspi	2.83%
Colcas	0.61%
Churopinto Santa Catalina	0.44%
Chinchil de Robayos	6.07%
Joseguango Alto	10.52%
Langualó Grande	6.72%
Macaló Grande	1.78%
Rumipamba Villacís	0.73%
Rumipamba Espinoza	3.20%
Rumipamba de San Isidro	1.58%
San Francisco de Espinoza	1.01%
San Ramón	6.07%
Ticatilín	0.69%
San Agustín de Callo	15.16%
San Bartolo Tanitan	2.63%
Total Viviendas Afectadas	62.51%

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló, 2014-2019

3.2.10. Sistema vial

El sistema vial de la parroquia San Francisco de Mulaló, está conformado por una vía de segundo orden que conecta de norte con la Panamericana y al sur con el cantón Latacunga y vías de tercer orden que conectan internamente con los asentamientos humanos, las mismas se detallan a continuación:

Tabla 32. Sistema vial

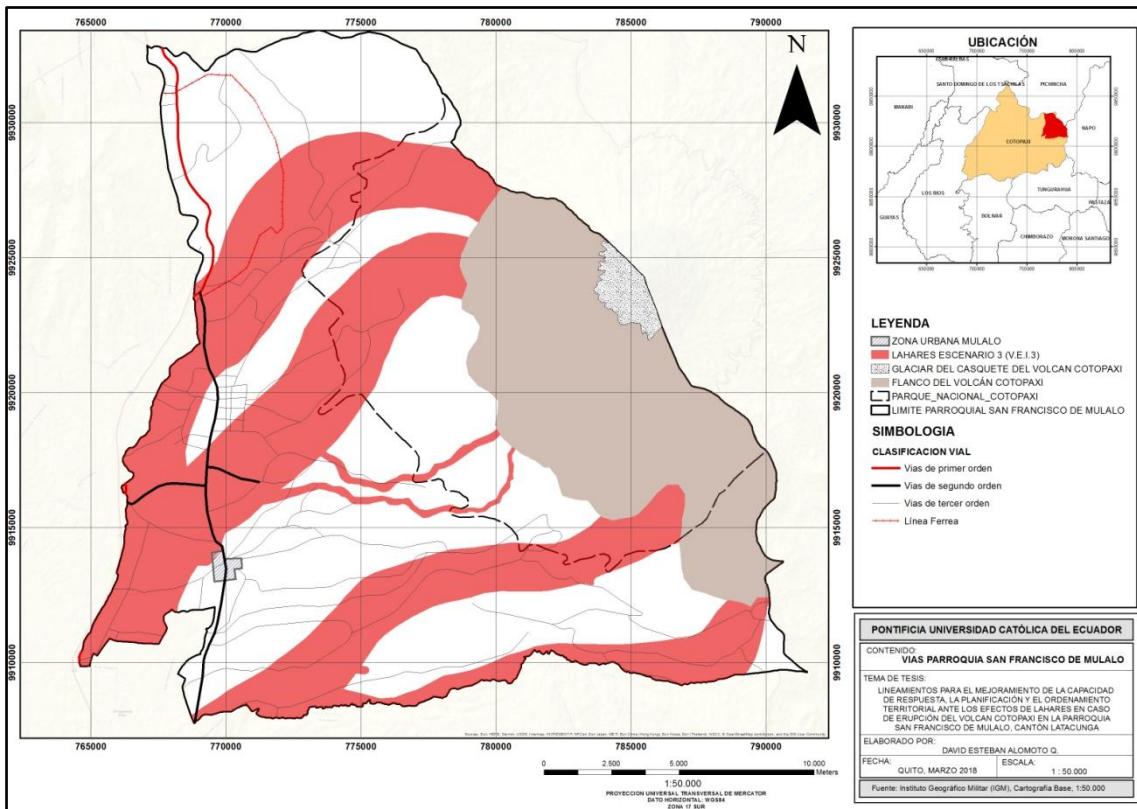
Nombre de la vía	Km	Ancho	Estado	Tipo de vía	Estado
Churo Pinto Santa Catalina	10	10	Tierra/asfalto	Segundo orden	bueno
El Caspi	10	10	Tierra/asfalto	Segundo orden	regular/bueno
San Agustín de Callo	6	10	Asfalto	Segundo orden	bueno
San Ramón	4	8	Asfalto	Segundo orden	bueno
Rumipamba de Espinoza	3.5	8	asfalto	Segundo orden	malo
Rumipamba de Villacís	0.65	10	Adoquinado/asfalto	Segundo orden	bueno
San Francisco de Espinosas	5	8	Tierra/asfalto	Tercer orden	malo
Ashingua	14	5	Tierra	Tercer orden	malo
Colcas Zona de Protección	7.2	6	Tierra/asfalto	Tercer orden	regular
La Dolorosa Barrancas	9.6	6	Tierra	Tercer orden	malo
Langualó Grande	6.5	6	Tierra	Tercer orden	malo
Callo Mancheno	5	6	Tierra	Tercer orden	malo
Ticatilín	5	5	Tierra	Tercer orden	regular
Rumipamba de San Isidro	5	4	Tierra	Tercer orden	malo
San Antonio de Limache	4.5	6	Empedrado	Tercer orden	regular
San Bartolo Tanitan	4	7	Tierra	Tercer orden	malo
Joseguango Alto	4	6	Tierra	Tercer orden	malo
Trompucho	3.8	6	Tierra	Tercer orden	malo
Quisinche Alto	3.5	7	Tierra	Tercer orden	malo
Chinchil de Villamarín	3	4	Tierra	Tercer orden	malo
Chinchil de Robayos	2	4	Tierra	Tercer orden	malo
Macaló Grande	2.5	6	tierra	Tercer orden	malo
Macaló Chico	1.5	4	tierra	Tercer orden	malo
Salatilín	1.2	4	Tierra/asfalto	Tercer orden	malo
El Rosal	1	4	tierra	Tercer orden	regular
Total Kilómetros de vías	118	km			

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló, 2014-2019

El total de kilómetros de vías que tiene la parroquia de San Francisco de Mulaló son 118 km, los mismos que se encuentran divididos en vías de segundo orden con 33 km de extensión que corresponden al eje conector de la parroquia, vías de tercer orden con una extensión de 83 km corresponden a las vías que tejen y comunican a los centros poblados.

Mapa 16. Sistema vial de la parroquia. (Ver anexo Mapa 16)



Elaboración: David Alomoto

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

Como se detalla en el mapa anterior la afectación de las vías tanto de segundo y tercer orden por los efectos de los lahares escenario 3es de 75 km, con un porcentaje de afectación del 64% del total de las vías de la parroquia; afectando primordialmente al eje conector de norte a sur con la parroquia. Se debe indicar además que parte del trazado de la panamericana atraviesa la parroquia siendo afectada por los lahares y el trazado de vías del tren también se afecta.

3.2.11. Grado de cobertura, uso y calidad de infraestructura, equipamiento y servicios parroquiales rurales.

Para determinar el grado de cobertura, uso y calidad de infraestructura, equipamiento y servicios parroquiales rurales, se plantea los siguientes parámetros de medición:

Grado de cobertura: se refiere al número de habitantes que acceden al servicio o equipamiento; se lo mide bajo 3 parámetros.

Alto: cobertura de la población del 61% al 100%,

Medio: cobertura de la población del 31% al 60%

Bajo: cobertura de la población del 0% al 30%

Grado de usos: se refiere a la utilización o no que la población da a la infraestructura, equipamiento y servicio; se lo mide bajo 3 parámetros:

Alto: Es utilizado apropiadamente según su uso y tiene un uso frecuente.

Medio: Es utilizado apropiadamente según su uso y tiene no uso frecuente.

Bajo: No es utilizado apropiadamente y tiene un uso bajo.

Grado de calidad: Se refiere al estado de la infraestructura del equipamiento o servicio como tal, se lo puede medir en 3 parámetros:

Alto: cuando la infraestructura esta en óptimas condiciones y operativa.

Medio: cuando la infraestructura está operativa y aunque existen ciertos deterioros, no afectan al funcionamiento.

Bajo: cuando la infraestructura no está operativa debido a fallas en elementos que impiden su funcionamiento o están a punto de colapsar.

Tabla 33. Grado de cobertura, usos y calidad de infraestructura, equipamiento y servicios

Equipamiento, servicio	COBERTURA			USO			CALIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO
Educación		X		X				X	
Salud			X	X				X	
Recreación			X	X					X
Sistema vial	X			X					X
Agua potable	X			X					X
Alcantarillado			X	X					X
Residuos sólidos			X	X					X
Electricidad	X			X			X		

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

El alto grado de uso de los equipamientos y servicios identificados en la parroquia de San Francisco de Mulaló, determina que son utilizados apropiadamente en sus usos determinados. Los espacios destinados para recreación son utilizados también como punto de reuniones de la comunidad y actividades festivas propias de la parroquia.

El grado de calidad es malo para los servicios de agua entubada, no potable y, no abastece a toda la población; el alcantarillado abastece solo al 13% de la población y está por colapsar; en el sistema vial, el 80% no tiene capa de rodadura, no cuentan con diseños geométricos que cumplan las normas en trazados viales, carecen de señalización, están en mal estado y no existe mantenimiento; en cuanto al equipamiento de recreación está en malas condiciones, no cuentan con equipamiento urbano, el estado es malo y tampoco existe mantenimiento.

El grado de cobertura del sistema vial es alto pues cubre a todos los asentamientos humanos, sin embargo el trazado, en gran parte se localiza sobre zonas de riesgos por lahares (escenario 3). El agua entubada tiene una cobertura del 95% de la población, sin embargo es un sistema deficiente y de mala calidad; la electricidad tiene una cobertura del 95%. La educación tiene una cobertura media ya que no cubre a toda la población, especialmente a los asentamientos humanos alejados de la zona urbana; el servicio de salud tiene cobertura baja, pues existen cuatro centros de salud de los cuales dos son privados y están en zona de riesgo (escenario 3), los otros dos no abastecen a toda la población y no tienen fácil acceso desde los centros poblados dispersos; la recreación no cubre a los centros poblados dispersos; los residuos sólidos tienen baja cobertura sobre todo en poblados dispersos (muchos localizados en zonas de riesgos, escenario 3), y donde existe el servicio, presenta un inadecuado manejo de recolección, tratamiento y no existen áreas de disposición final.

La calidad tanto de infraestructura, equipamiento y servicios parroquiales nos permiten determinar una alta vulnerabilidad y bajas capacidades para enfrentar cualquier clase de emergencia. Es necesario que todos los aspectos analizados, que constituyen servicios básicos ciudadanos, tengan un nivel de calidad alto y se localicen en zonas seguras para minimizar la vulnerabilidad existente. Su provisión permanente además garantiza la equidad socio territorial, y el cumplimiento de derechos constitucionales individuales, colectivos y ambientales.

Para enfrentar una emergencia, por lahares, en la parroquia son servicios fundamentales el sistema vial, la comunicación, acceso a servicios de salud y todos los servicios

básicos que soportan el funcionamiento de todos los demás y pueden correr el riesgo de colapso. Es decir, en una emergencia se requiere un plan de contingencia y gestión integral de riesgo para asegurar la vida, infraestructuras y recursos vitales de la población.

3.3 Usos/ocupación del suelo parroquial en zonas de afectación alta por lahares Escenario 3

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia de San Francisco de Mulaló 2014-2015, el uso de suelo está conformado por glacial-nieve, lecho rocoso, pasto, matorral, arena, ciénaga, cuerpos de agua, cobertura vegetal, bosques, cultivos y zona urbana.

Tabla 34. Uso de suelo

Uso de suelos	Área	%
Zona Urbana	128.25	0.29%
Arena	2751.95	6.29%
Bosque	8071.48	18.46%
Ciénaga	132.6	0.30%
Cuerpos de agua	32.64	0.07%
Cultivos	7853.93	17.96%
Nieve	490.95	1.12%
Lecho Rocosos	76.92	0.18%
Matorral	8148.33	18.64%
Pasto y paramos	14410.2	32.96%
Cobertura vegetal	1548.36	3.54%
SIN información	201.59	0.46%
Total	43847.20	100%

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló, 2014-2019

Como se detalla en el cuadro anterior el área destinada a pasto y paramos representa el 33%, mientras que el 19% está conformado por matorrales, el 18% con bosques de especies introducidas como el eucalipto, cipreses, pinos y nativas como el aliso, yagual, cedro y nogal, están localizados en zonas protegidas y bosques plantados con especies como euliptus para producción maderable; el 18% que destinado a cultivos anuales y de ciclo corto en donde predominan los cultivos de cebada, cereales, maíz, papa, cultivos bajo invernadero, habas, arvejas, hortalizas, verduras, frutales, tomate, cebolla y el

0.29% son áreas urbanas con tendencia a expandirse a lo largo de la panamericana que atraviesa en parte la parroquia.

En el mapa anterior se pueden identificar los centros poblados, uso de suelos, dinámica de conexión entre comunidades, barrios y otras parroquias del cantón Latacunga. Sin embargo no se incluye al análisis por riesgo de erupción volcánica y lahares. No se consideraron los drenajes naturales por donde recorrerían los lahares del volcán Cotopaxi ante un evento eruptivo, que como se ha analizado, constituyen un riesgo latente. También para el análisis de usos de suelo y el grado de incidencia de los lahares se realiza desde los tres escenarios.

Zonas de afectación uso de suelos (Alta Escenario 3)

La afectación por lahares escenario 3 es de 16.705,60 hectáreas, correspondiendo al 33% del total del área de la parroquia; en función de ello se puede determinar que la afectación es principalmente a las siguientes áreas:

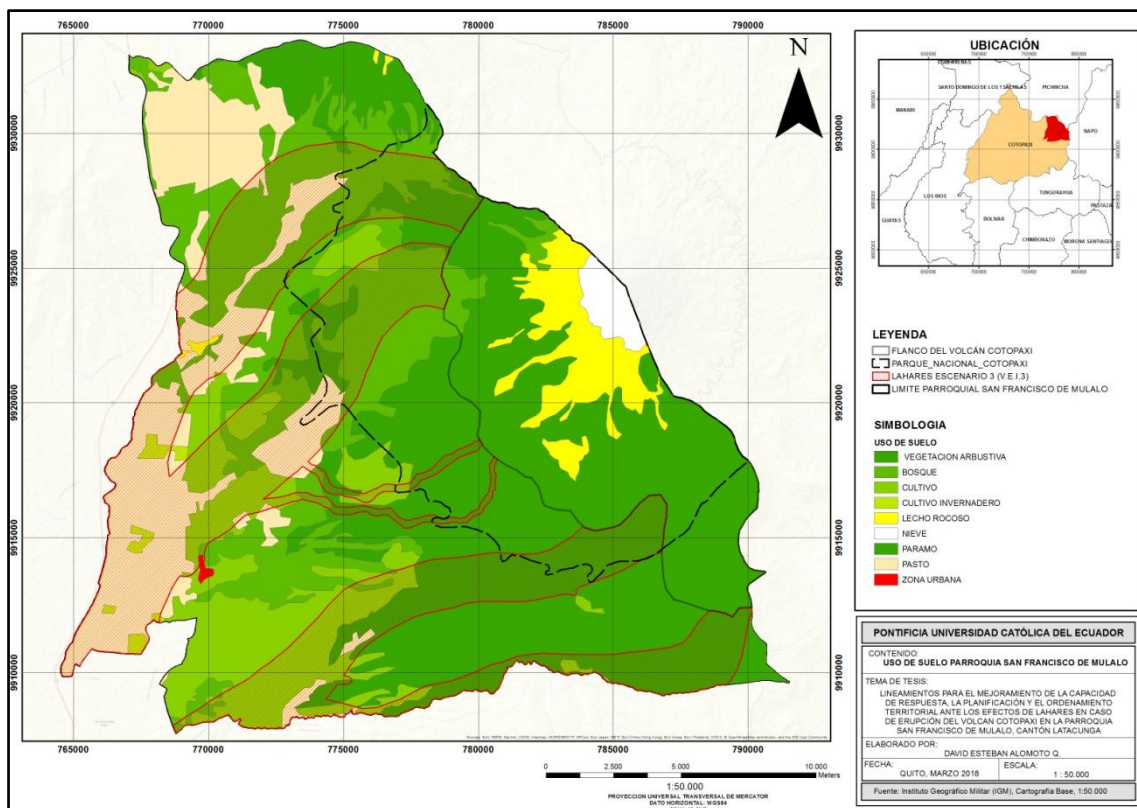
Tabla 35. Uso de suelos con afectación lahares escenario 3

Uso de suelos	Área	%
Zona Urbana	28,9	0,18%
Arena	1.251,48	7,84%
Bosque	2.650,00	16,61%
Ciénaga	132,6	0,83%
Cuerpos de agua	32,64	0,20%
Cultivos	6.846,66	42,90%
Nieve	490,95	3,08%
Lecho Rocosos	76,92	0,48%
Matorral	2.097,8	13,14%
Pasto	1.030,43	6,46%
Cobertura vegetal	1.118,9	7,01%
SIN información	201,66	1,26%
Total	15.958,94	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

En el escenario 3, el volumen de hielo es alto, desbordando en todos los trayectos de los drenajes naturales afectando a cultivos con un 42% afectando drásticamente a la principal fuente de ingresos de la parroquia; el 7.37% es afectado en cultivos de pasto con perjuicios principalmente para el ganado; el 0.20% afecta a los cuerpos de agua desabasteciendo del liquido vital a la parroquia.

Mapa 17. Mapa uso de suelo actual con afectación de los lahares Escenario 3. (Ver anexo Mapa 17)



Elaboración: David Alomoto
Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

Según el análisis realizado a lo largo de todo este capítulo podemos determinar que los recursos esenciales de la parroquia San Francisco de Mulaló son infraestructura básicas, servicios básicos, uso de suelos; estos permiten el desarrollo económico, social y cultural de la parroquia. Los recursos afectados son:

Tabla 36. Afectación Escenario 3

AFECTACIÓN ESCENARIO 3		
	Total afectados	Unidad
Asentamiento Humano	2.192	Población
Número de vivienda	548	Unidad
Educación	5	Unidad
Salud	4	Unidad
Recreación	0	Unidad
Agua potable	7.45%	Porcentaje
Alcantarillado	0.73%	Porcentaje
Electricidad	8.67%	Porcentaje
Sistema vial	75	Kilómetros

Fuente: David Alomoto, 2017

Elaboración: David Alomoto

A más del análisis realizado, es necesario involucrar las percepciones ciudadanas, sobre diferentes aspectos relacionados con el riesgo por erupción y lahares, así como los criterios de informantes calificados y actores con responsabilidad en el tema.

3.4 Grado de percepción ciudadana parroquial actual sobre el riesgo del volcán Cotopaxi

3.4.1. Actores con responsabilidad

Se realizaron entrevistas al Presidente de la Junta parroquial, Teniente Político y Técnico que conforma el COE nacional. Los criterios expuestos fueron los siguientes:

Según Víctor Hugo Espinoza, Teniente Político de la parroquia de San Francisco de Mulaló, indica que se tiene mapeada información básica, a través de información geográfica, se han identificado las zonas de riesgo por lahares escenario 3, identificados los posibles albergues, aunque no cuentan con la infraestructura adecuada. Está instalado el sistema de alarmas tempranas pero no existe conciencia ciudadana; se han realizado campañas de comunicación y capacitaciones sobre el riesgo pero la gente no evidencia interés. En el último simulacro realizado asistieron tan solo 30 personas de un total esperado de 1000. Esto determina una alta vulnerabilidad para la población, siendo el principal problema identificado por el funcionario. Además señala que las reuniones del COE requieren realizarse con mayor frecuencia para mantener una constante alerta y prevención ante cualquier eventualidad.

Según Mario Rocha, Presidente de la Junta Parroquial de San Francisco de Mulaló, indica que de parte del Gobierno Parroquial se han elaborado propuestas para mitigación del riesgo sin embargo no existen los recursos, la voluntad y decisión política, tanto del Alcalde, Prefecto, Gobierno Nacional, para dar soluciones definitivas a los riesgos que enfrenta la población por efectos de los lahares. Lo más preocupante es que tampoco existe conciencia y voluntad ciudadana; la población se niega a dejar sus viviendas y, a pesar de haber sido capacitados, aun no tienen una clara percepción del riesgo, haciendo más crítica su vulnerabilidad y limitando las acciones realizadas por las autoridades para mitigar el riesgo. Concuera con el Teniente Político en que no existe conciencia de la población sobre el riesgo, a pesar de las capacitaciones desarrolladas, pues actualmente ya no demuestran interés. También señala que existe entre la población un alto grado de arraigo y pertenencia al lugar, lo que vuelve muy difícil reubicarlos en zonas seguras. A esto dice, tenemos que sumar la falta de apoyo económico estatal, generando que el gobierno parroquial no pueda hacer nada por la población, en caso de riesgo de erupción y lahares.

Según el Lic. Oscar Socase, delegado del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda para el COE, el pilar fundamental de la solución a esta compleja problemática es crear conciencia en la población sobre el riesgo, y esto considera que se logra a través de las capacitaciones. Sin embargo que las personas hayan perdido el interés, es uno de los desafíos más serios que se tiene actualmente.

Básicamente los tres entrevistados coinciden en señalar que la problemática más grande es el desinterés existente en la población ante los riesgos por lahares. A pesar de haber realizado varias capacitaciones, no se ha sensibilizado ni creado el sentido de conciencia ciudadana ante el riesgo, dejando a la población en una muy alta vulnerabilidad.

3.4.2. Percepciones comunitarias

Se realizaron encuestas y entrevistas a la población de la parroquia San Francisco de Mulaló, con una muestra basada en la población mayor de 64 años que según el censo del 2010 son 929, a fin de recopilar información y experiencias vivenciales que pudieron haber sido transmitidas por padres y abuelos, en función de los años del perfil histórico de erupciones. Para ello se ha establecido un nivel de confianza de 95.5% y un error muestral del 5%; según estos datos el tamaño de la muestra es de 111 encuestados. La población considerada para la encuesta se encuentra dividida de la siguiente manera:

Tabla 37. Población encuestada

POBLACIÓN	NÚMERO DE ENCUESTADOS
Autoridades GAD parroquial de San Francisco de Mulaló	7
Población en general	104
TOTAL	111

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Los resultados obtenidos en cada pregunta se presentan en gráficos estadísticos con conclusiones de los datos obtenidos.

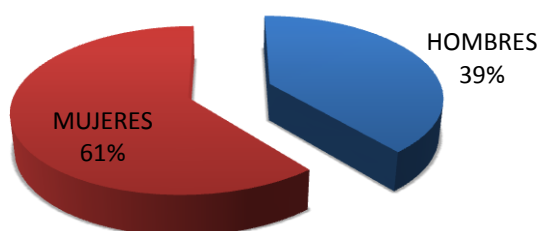
Genero

Tabla 38. Género

ENCUESTADOS	CANTIDAD	%
Hombres	43	39%
Mujeres	67	61%
TOTAL ENCUESTADOS	110	100

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 5. Género



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

El número de encuestados corresponden al 61% de sexo femenino siendo la mayor población y el 39% de sexo masculino.

Edades

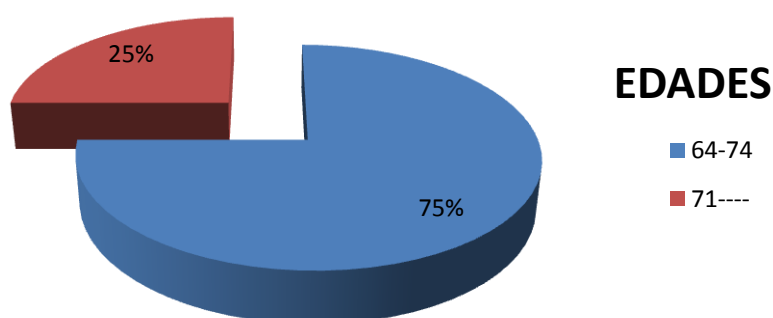
Tabla 39. Edades

EDADES	CANTIDAD	PORCENTAJE
64-74	83	75%
71----	28	25%
TOTAL ENCUESTADOS	111	100%

Fuente: David Alomoto, 2017

Elaboración: David Alomoto

Gráfico 6. Edades



Fuente: David Alomoto, 2017

Elaboración: David Alomoto

Según las personas encuestadas, el 48% corresponden a edades comprendidas entre 51 y 61 años, el 27% corresponden a las edades entre los 61 y 71 años y el 25% a edades mayores de 71 años.

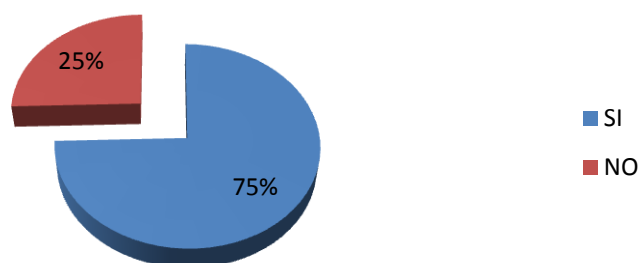
¿Sabe leer y escribir?

Tabla 40. Conocimientos básicos

	SI	NO	Total
Encuestados	82	28	110
Porcentaje	75%	25%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 7. Conocimientos básicos



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

El 75% de los encuestados saben leer y escribir, este porcentaje es elevado debido a que en la parroquia se han realizado varias campañas de alfabetización siendo muy acogida por la población. El índice de analfabetismo (25%) sin embargo sigue siendo mayor que la media nacional por lo que se continúa en estos esfuerzos hacia un analfabetismo cero.

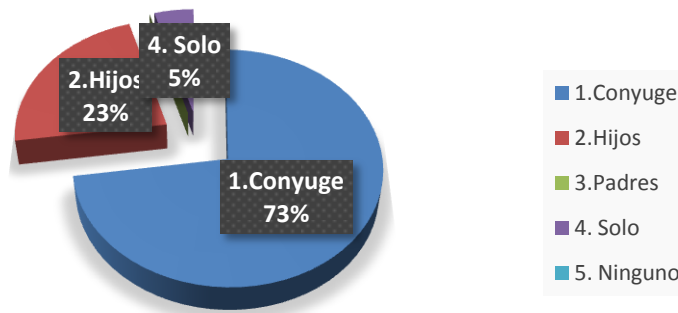
¿Qué miembros de su familia viven con usted?

Tabla 41. Miembros que incluyen el núcleo familiar

	1. Conyuge	2. Hijos	3. Padres	4. Solo	5. Ninguno	Total
Encuestados	80	25	0	5	0	110
Porcentaje	73%	23%	0%	5%	0%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 8. Miembros que incluyen el núcleo familiar



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Al ser los encuestados adultos mayores, el 73% de los encuestados viven con su conyuge, tan solo el 23% viven con sus hijos y el 5% viven solos debido al fallecimiento de sus conyuges.

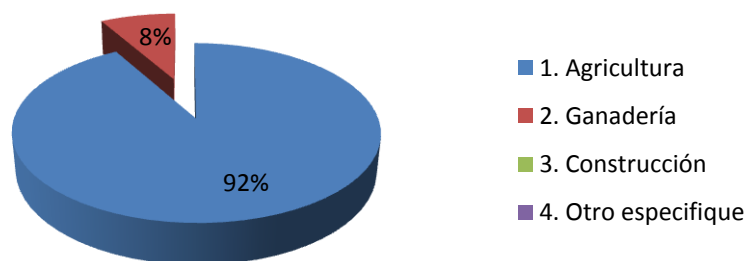
¿En qué actividad trabaja usted?

Tabla 42. Actividad laboral

	1. Agricultura	2. Ganadería	3. Construcción	4. Otro especifique	Total
Encuestados	101	9	0	0	110
Porcentaje	92%	8%	0%	0%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 9. Actividad laboral



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

El 92% de los encuestados se dedican a actividades agrícolas y el 8% a ganadería; al ser una zona rural la principal actividad es la agricultura, por lo que las incidencias previstas por los lahares estarían principalmente afectando sus recursos relacionados con su base económica actual.

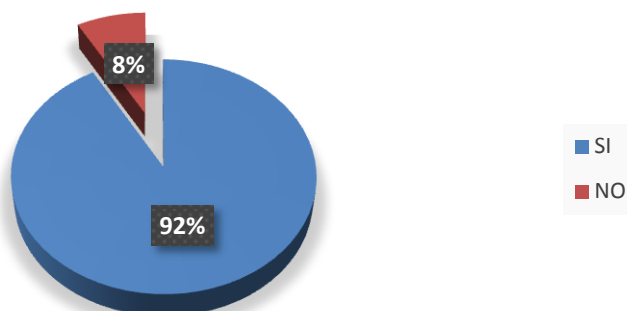
¿Tiene energía eléctrica?

Tabla 43. Energía eléctrica en vivienda

	SI	NO	TOTAL
Encuestados	101	9	110
Porcentaje	92%	8%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 10. Energía eléctrica en vivienda



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

El 92% de los encuestados indican que tienen servicio de luz eléctrica y tan solo el 8% no tienen acceso a este servicio. Según los datos establecidos en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, la población que tiene acceso a energía eléctrica es del 95%, siendo un dato que coincide casi absolutamente con los datos arrojados en la encuesta.

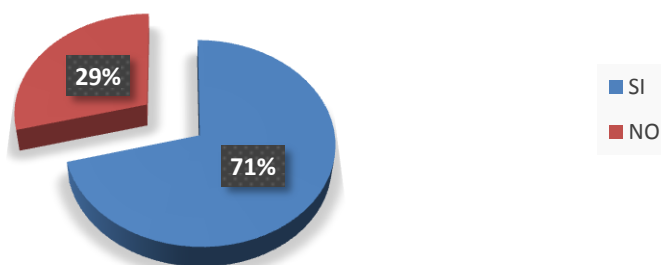
¿Tiene agua potable?

Tabla 44. Disponibilidad de agua potable

	SI	NO	TOTAL
Encuestados	78	32	110
Porcentaje	71%	29%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 11. Disponibilidad de agua potable



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Según los encuestados el 71% considera que poseen agua potable y el 29% que no poseen acceso a este servicio, aunque tienen acceso a agua entubada. Cabe recordar sin embargo, que según la información oficial, la provisión parroquial existente es de agua entubada. Según los datos establecidos en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, la población que tiene acceso agua de consumo es del 95%, dato que no coincide con los datos arrojados en la encuesta, esto se produce muy posiblemente debido a que las personas confunden agua potable con agua entubada.

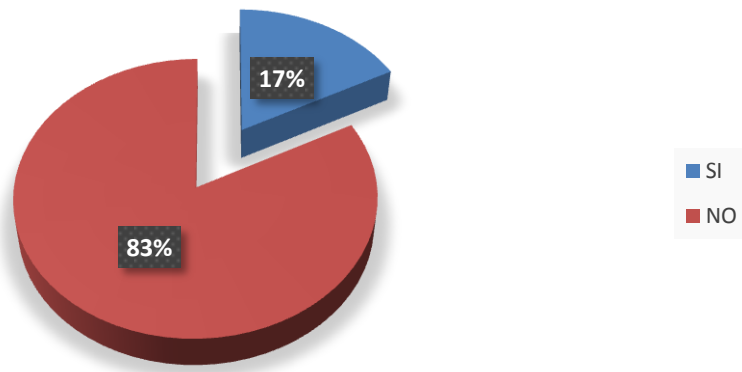
¿Tiene alcantarillado?

Tabla 45. Disponibilidad de alcantarillado

	SI	NO	TOTAL
Encuestados	19	91	110
Porcentaje	17%	83%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 12. Disponibilidad de alcantarillado



Fuente: David Alomoto, 2017
 Elaboración: David Alomoto

Según la percepción de los encuestados el 83 % no posee alcantarillado y tan solo el 17% tienen el servicio, correspondiente a las zonas urbanas de la parroquia. La percepción es similar a la realidad (87% y 13% respectivamente).

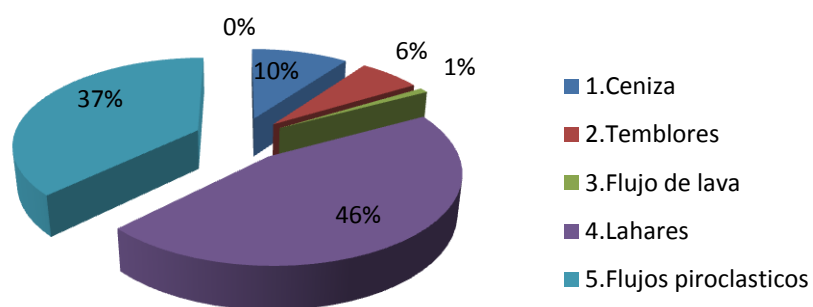
Si el volcán Cotopaxi erupciona. ¿Cuál de estos fenómenos cree que podrían afectarle?

Tabla 46. Grado de percepción de riesgo

	1.Cenizas	2.Temblores	3.Flujo de lava	4.Lahares	5.Flujos piroclásticos	Total
Encuestados	11	7	1	50	41	110
Porcentaje	10%	6%	1%	46%	37%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
 Elaboración: David Alomoto

Gráfico 13. Grado de percepción de riesgo



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

La mayor percepción corresponde a los lahares (46%), seguida de flujos piroclásticos (37%) y con un valor alejado la ceniza (10%).

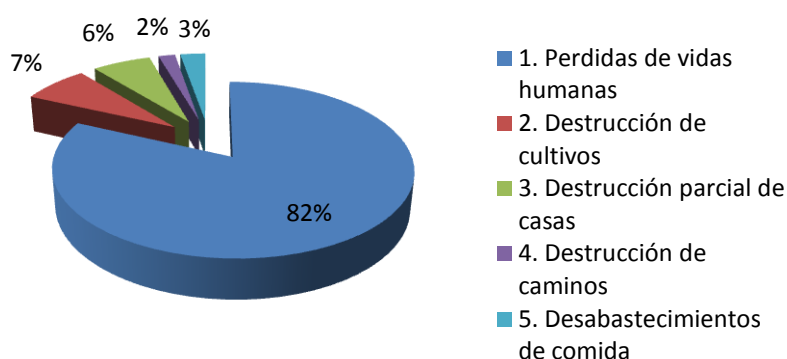
¿Cómo percibe usted al fenómeno de los lahares, califique del 1 al 5 siendo uno la más importante y cinco la menos importante?

Tabla 47. Grado de percepción de riesgo

	1. Pérdidas de vidas humanas	2. Destrucción de cultivos	3. Destrucción parcial de casas	4. Destrucción de caminos	5. Desabastecimientos de comida	Total
Encuestados	90	8	7	2	3	110
Porcentaje	82%	7%	6%	2%	3%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 14. Grado de percepción de riesgo



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

La percepción comunitaria señala un valor humano comunitario muy alto hacia la prioridad de las vidas humanas y en segundo lugar, con un porcentaje significativamente menor, cultivos y viviendas

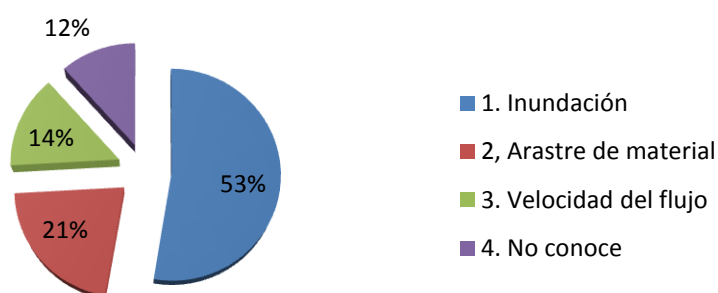
De las siguientes opciones, ¿Cuál cree que son los efectos más dañinos que causa un lahar?

Tabla 48. Efectos más dañinos que causa un lahar

	1. Inundación	2, Arrastre de material	3. Velocidad del flujo	4. No conoce	Total
Encuestados	59	24	16	11	110
Porcentaje	54%	22%	15%	10%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 15. Efectos que más daños causa un lahar



Fuente: David Alomoto, 2017

Elaboración: David Alomoto

Lo que más daño causa un lahar según los encuestados es: el 53% por inundación, seguido por el arrastre de material con un 21% y la velocidad de flujo con un 14%, cabe indicar que el 12% de los encuestados desconocen sobre los efectos.

¿Ha enfrentado algún familiar los efectos de lahares?

Tabla 49. Familiares que han enfrentado los efectos de lahares

	SI	NO	TOTAL
Encuestados	0	110	110
Porcentaje	0%	100%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017

Elaboración: David Alomoto

Con esta pregunta se pretendía conocer si a lo largo de los años, la historia sobre las últimas erupciones del volcán Cotopaxi seguían latentes a través de familiares que pudieron vivir en esa época y conocer si estas experiencias habían sido transmitidas de generación en generación; sin embargo según los encuestados nadie tenía un familiar y tampoco conocía sobre los efectos de erupciones volcánicas pasadas. Se puede considerar que no hubo lazos familiares con afectados por lahares en erupciones anteriores o que no existió una adecuada transmisión intergeneracional de experiencias.

Por consiguiente las percepciones y respuestas corresponden a la experiencia propia del encuestado.

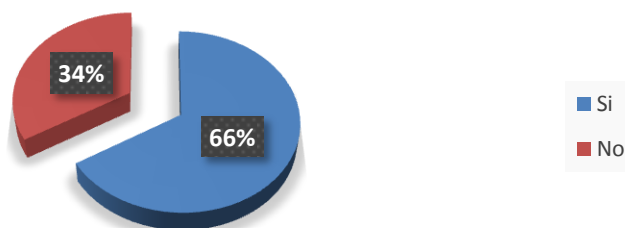
¿Están informados usted y su familia del peligro de los lahares producto de una erupción volcánica?

Tabla 50. Peligro de los lahares

	SI	NO	TOTAL
Encuestados	73	37	110
Porcentaje	66%	34%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 16. Información sobre peligro de los lahares



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

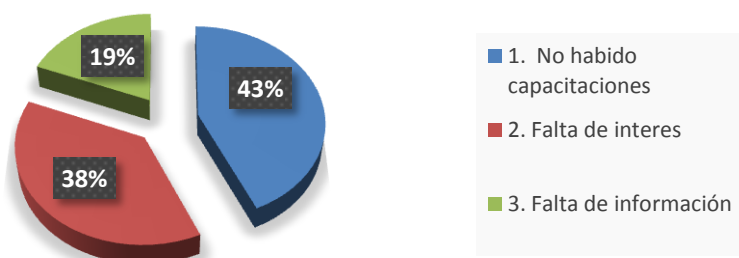
El 66 % de los encuestados están informados sobre el peligro de los lahares ante una posible erupción volcánica del Cotopaxi y el 34% no están informados debido a que:

Tabla 51. Razones para no estar informados sobre peligro de los lahares

	1. No han existido capacitaciones	2. Falta de interés	3. Falta de información	Total
Encuestados	16	14	7	37
Porcentaje	43%	38%	19%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 17. Razones para no estar informados sobre peligro de los lahares



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

De los encuestados que indicaron que no tenían conocimiento de los peligros de los lahares, el 43% indican que no han recibido capacitaciones, el 38% no tienen el interés y, el 19% indica que falta información. Es importante recalcar que el 38% que presenta una alta falta de interés, constituye un serio problema en la población principalmente joven.

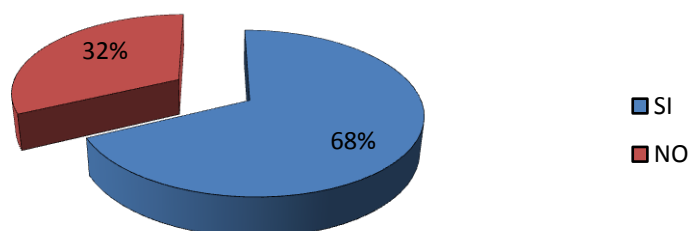
¿Se siente preparado para enfrentar un lahar ante una erupción volcánica?

Tabla 52. Preparación para enfrentar un lahar

	SI	NO	TOTAL
Encuestados	74	36	110
Porcentaje	68%	32%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 18. Preparación para enfrentar un lahar



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

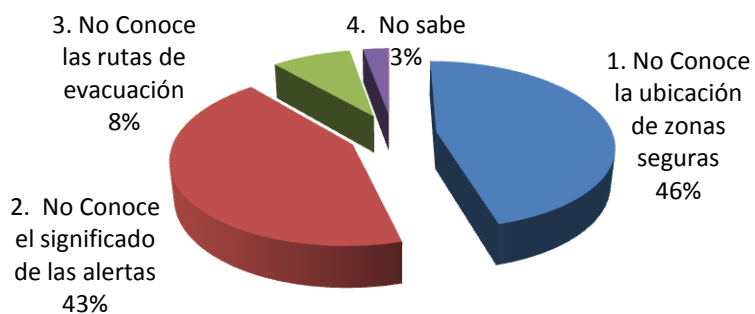
El 68% de los encuestados indican que si se sienten preparados para enfrentar los efectos de un lahar ante una erupción del volcán Cotopaxi y el 32% no saben cómo enfrentar porque:

Tabla 53. Razones para no estar preparados para enfrentar un lahar

	1. No Conoce la ubicación de zonas seguras	2. No Conoce el significado de las alertas	3. No Conoce las rutas de evacuación	4. No sabe	Total
Encuestados	16	15	3	2	36
Porcentaje	46%	43%	9%	3%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 19. Razones para no estar preparados para enfrentar un lahar



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Entre los encuestados que respondieron **NO** a la pregunta anterior, un 46% desconoce la ubicación de las zonas seguras, un 43% no conoce el significado de las alertas, un 8% no conoce las rutas de evacuación y un 3% no saben.

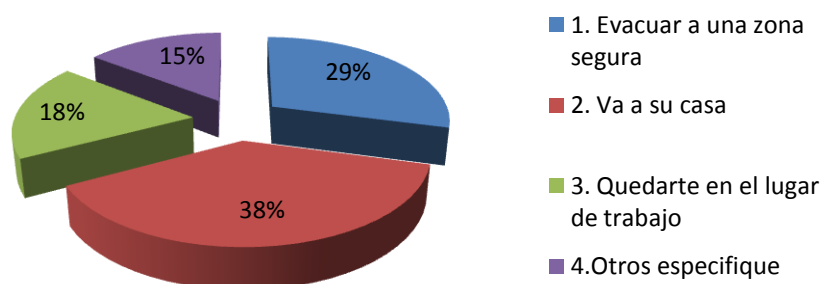
¿Qué haría en caso de lahares por erupción del Cotopaxi estando en su trabajo?

Tabla 54. Modo de enfrentar los efectos del lahar en su lugar de trabajo

	1. Evacuar a una zona segura	2. Va a su casa	3. Quedarte en el lugar de trabajo	4.No sabe	Total
Encuestados	32	42	20	16	110
Porcentaje	29%	38%	18%	15%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 20. Modo de enfrentar los efectos del lahar en su lugar de trabajo



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

El 38% de los encuestados en caso de lahares por una erupción volcánica se trasladarían a su casa, el 29% evacuarían a zona segura, el 18% se quedarían en el lugar de su trabajo y el 15% no saben cómo actuar. Esta pregunta permite determinar la forma esperada de actuación de la comunidad ante un lahar y evidencia que el riesgo presenta una menor importancia ante el sentido de protección familiar.

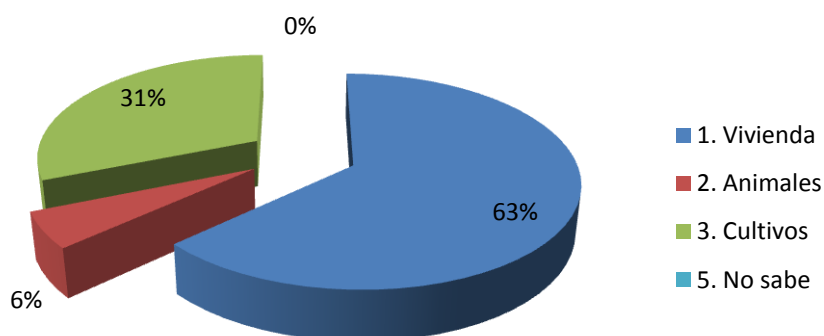
¿Cuál de sus bienes sería el máspreciado que usted perdería por efecto de los lahares?

Tabla 55. Pérdida de bienes ante un lahar

	1. Vivienda	2. Animales	3. Cultivos	5. No sabe	Total
Encuestados	69	6	34	0	110
Porcentaje	63%	6%	31%	0%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 21. Pérdida de bienes ante un lahar



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

El 63% de los encuestados temen perder su vivienda ante un posible riesgo por lahares, un 31% temen perder los cultivos y un 6% temen perder sus animales.

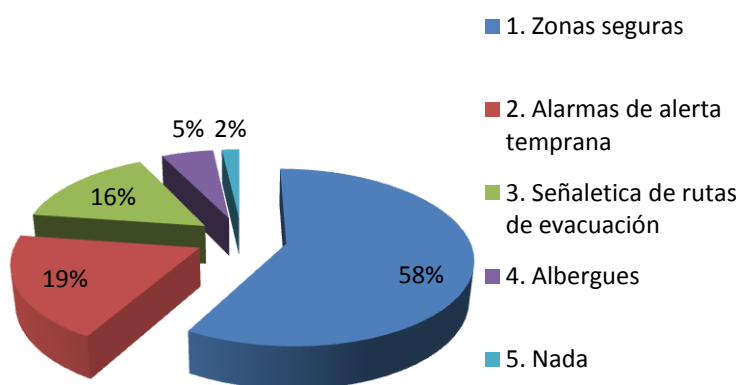
¿De las siguientes opciones, señale con que cuenta su comunidad para enfrentar los lahares?

Tabla 56. Equipamiento de la comunidad para enfrentar lahares

	1. Zonas seguras	2. Alarmas de alerta temprana	3. Señalética de rutas de evacuación	4. Albergues	5. Nada	Total
Encuestados	64	21	17	6	2	110
Porcentaje	58%	19%	16%	5%	2%	100

Fuente: David Alomoto, 2017
 Elaboración: David Alomoto

Gráfico 22. Equipamiento de la comunidad para enfrentar lahares



Fuente: David Alomoto, 2017
 Elaboración: David Alomoto

El 58% de los encuestados indican que para su lugar de residencia tienen ubicadas las zonas seguras, señaladas en los simulacros realizadas por la Secretaría de Gestión de Riesgo, el 19% indica que hay alarmas de alerta temprana, el 16% indican que en la parroquia hay señalización donde indica punto de reunión, vía de evacuación, zona de amenaza, el 5% indica que tiene albergues y el 2% el barrio no tiene nada.

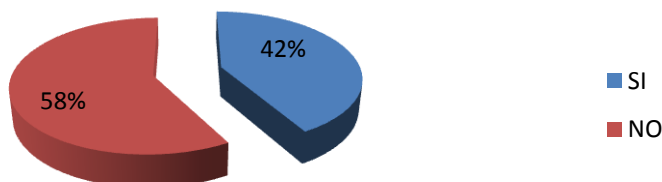
¿Sabe a qué autoridad acudir ante una emergencia?

Tabla 57. Conocimiento de autoridades responsables del manejo de riesgo

	SI	NO	TOTAL
Encuestados	46	64	110
Porcentaje	42%	58%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 23. Conocimiento de autoridades responsables del manejo de riesgo



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

El 58% de los encuestados no saben a qué autoridad acudir ante una emergencia, siendo indispensable que la población tenga claras las funciones y competencias de las diferentes instituciones que están a cargo ante una posible emergencia.

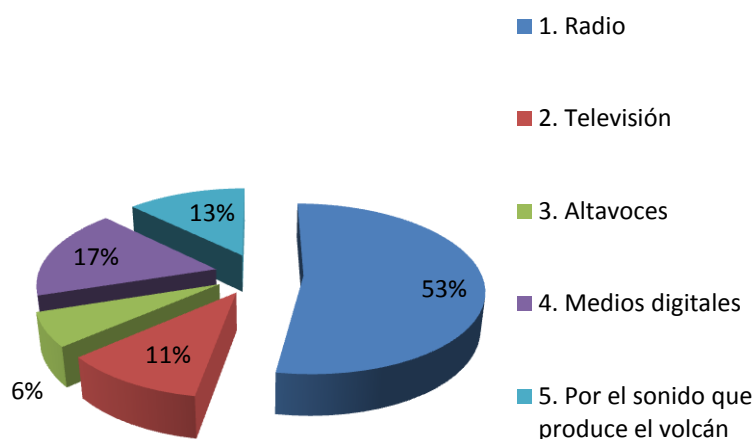
¿Por qué medios usted se podría enterar ante una eventual amenaza por lahares?

Tabla 58. Medios de alerta ante emergencia

	1. Radio	2. Televisión	3. Altavoces	4. Medios digitales	5. Por el sonido que produce el volcán	Total
Encuestados	58	12	7	19	14	110%
Porcentaje	53%	11%	6%	17%	13%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 24. Medios de alerta ante emergencia



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Según los encuestados el 53% se entera de una eventual amenaza por la radio, el 17% por medios digitales, el 13% por el sonido que produce el volcán, el 11% por televisión y el 6% por altavoces; según los resultados detallados se evidencia la falta de sistemas de alerta en cada comunidad.

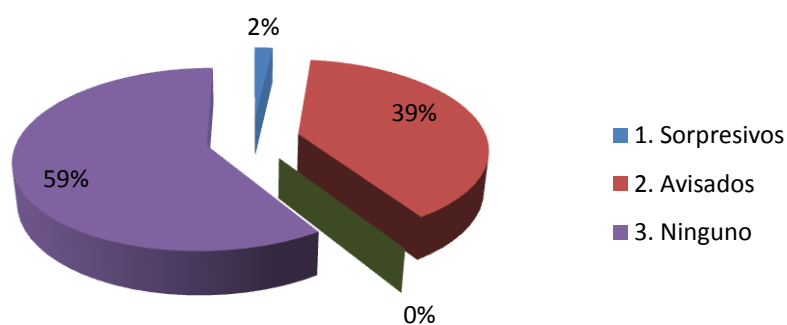
¿En cuál de los siguientes tipos de simulacro ha participado usted?

Tabla 59. Tipos de simulacros

	1. Sorpresivos	2. Avisados	3. Ninguno	Total
Encuestados	2	43	64	
Porcentaje	2%	39%	59%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 25. Tipos de simulacros



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

El 58% de los encuestados no han participado en un simulacro para prevención de riesgo, el 39% han participado en simulacro avisado y el 2% han participado en simulacros sorpresivos.

¿Desde hace cuantos años vive en este lugar?

Tabla 60. Tiempo de residencia en la parroquia de San Francisco de Mulaló

	1 a 5 años	5 a 10 años	10 a 15 años	15 a 20 años	más de 20 años	Total
Encuestados	0	4	1	8	98	110
Porcentaje	0%	4%	1%	7%	88%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

El 88% de los encuestados viven en el sitio más de 20 años, el 7% viven entre 15 a 20 años, el 4% viven de 5 a 10 años y el 1% de 10 a 15 años. Por tanto la mayoría son plenamente conocedores de su realidad.

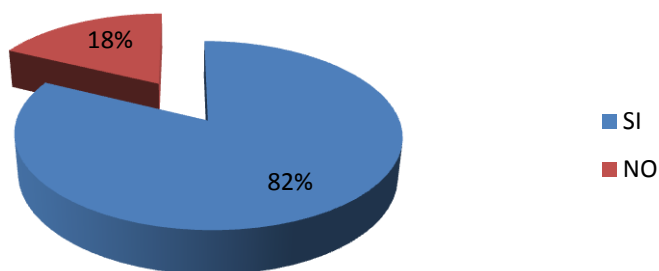
¿El lugar en donde vive es propio?

Tabla 61. Tenencia de vivienda

	SI	NO	TOTAL
Encuestados	88	19	110
Porcentaje	82%	18%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 26. Tenencia de vivienda



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Según los encuestados el 82% es lugar de residencia es propio y el 18% no lo es y estaría dentro de las siguientes categorías: arrendada, propia y la está pagando, prestada o cedida.

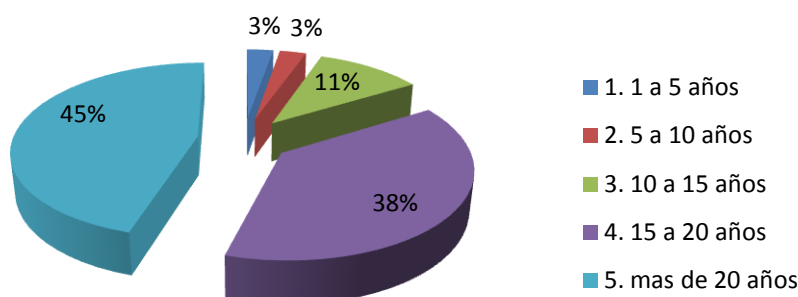
¿Cuántos años de construcción aproximadamente tiene su vivienda?

Tabla 62. Años de construcción de una vivienda

	1 a 5 años	5 a 10 años	10 a 15 años	15 a 20 años	más de 20 años	Total
Encuestado	3	3	12	42	50	110
Porcentaje	3%	3%	11%	38%	45%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 27. Años de construcción de una vivienda



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

El 45 % de los encuestados su vivienda tiene más de 20 años de antigüedad, el 38% tiene entre 15 a 20 años, el 11 % tiene entre el 10 a 15 años y el 6% entre 1 a 10 años. Al tener un porcentaje alto de viviendas de más de 20 años de antigüedad las hace más vulnerables ante eventos naturales.

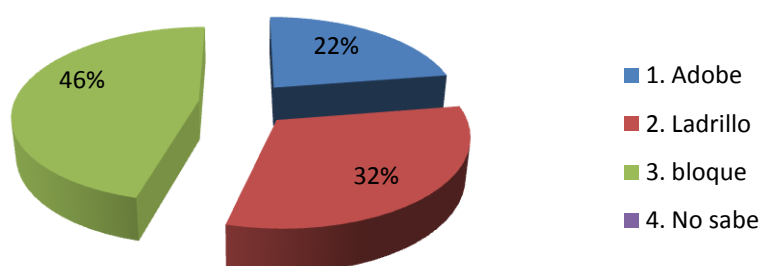
¿De qué material están hechas sus paredes?

Tabla 63. Tipo de material que conforman las paredes de la vivienda

	1. Adobe	2. Ladrillo	3. Bloque	4. No sabe	Total
Encuestados	25	35	51	0	110
Porcentaje	22%	32%	46%	0%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 28. Tipo de material que conforman las paredes de la vivienda



Fuente: David Alomoto, 2017
 Elaboración: David Alomoto

Según los encuestados el 46% las viviendas están hechas de mampostería de bloque, el 32% de ladrillo y el 22% de adobe. Esta situación determina una mayor vulnerabilidad en las viviendas de adobe.

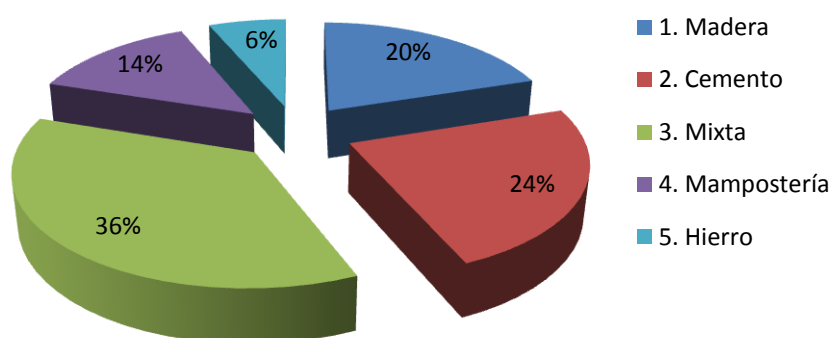
La estructura (cimientos, columnas, techo) de su vivienda es de:

Tabla 64. Tipo de estructura de la vivienda

	1. Madera	2. Cemento	3. Mixta	4. Mampostería	5. Hierro	Total
Encuestado	25	26	40	15	4	110
Porcentaje	23%	24%	36%	13%	0	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
 Elaboración: David Alomoto

Gráfico 29. Tipo de estructura de la vivienda



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Según los encuestados el 36% de sus viviendas tienen estructura mixta, el 24% son de cemento, el 20% su estructura es de madera y el 6% de hormigón armado “Hierro”. Esto significa que solo el 6% presenta la menor vulnerabilidad.

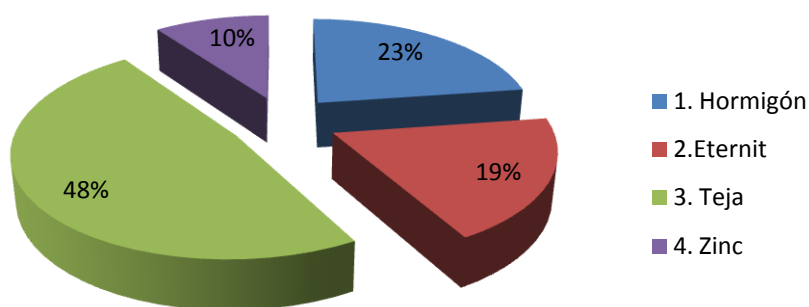
¿De qué tipo de material está hecha la cubierta?

Tabla 65. Tipo de material del techo de la vivienda

	1. Hormigón	2. Eternit	3. Teja	4. Zinc	Total
Encuestados	25	21	53	11	110
Porcentaje	23%	19%	48%	10%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 30. Tipo de material del techo de la vivienda



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Las cubiertas de las viviendas según los datos de la encuesta son: el 48% de teja, el 23% es losa de hormigón, el 19% de eternit y el 10% es de zinc. Al tener este tipo de cubiertas 77% de las viviendas son muy propensas a colapsos por ceniza debido al gran peso que puede tener.

¿La construcción de su vivienda la realizó con un profesional?

Tabla 66. Construcción de vivienda con un profesional

	SI	NO	TOTAL
Encuestados	0	110	110
Porcentaje	0%	100%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

El 100% de los encuestados indican que sus viviendas no han sido construidas por un profesional sino de manera informal. Al no contar con un criterio técnico estructural ni arquitectónico, además de la antigüedad de las viviendas, las hace altamente vulnerables.

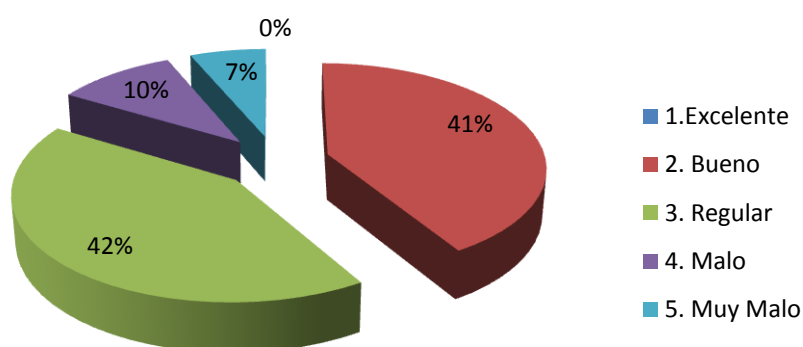
Estado de la vivienda

Tabla 67. Estado de la vivienda

	1. Excelente	2. Bueno	3. Regular	4. Malo	5. Muy Malo	Total
Encuestados	0	45	46	11	7	110
Porcentaje	0%	41%	42%	10%	7%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 31. Estado de la vivienda



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

La percepción es que el 42% de las viviendas de los encuestados se encuentran en estado regular, el 41% en buen estado, el 10% en mal estado y el 7% está en muy mal estado. Esto significa que el 17% es muy altamente vulnerable y al menos el 42% es altamente vulnerable.

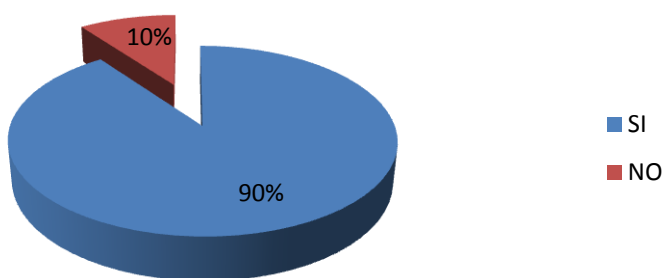
Si los lahares destruyen su hogar, ¿Usted volvería a vivir en este lugar?

Tabla 68. Volvería a vivir en el mismo lugar

	SI	NO	TOTAL
Encuestados	99	11	110
Porcentaje	90%	10%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 32. Volvería a vivir en el mismo lugar



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

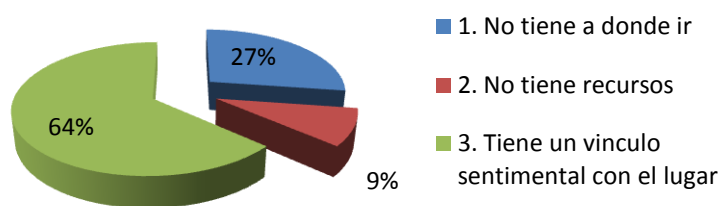
El 90% de los encuestados volverían a vivir en el mismo lugar si su vivienda sufriera afectación por lahares ante una erupción del volcán Cotopaxi, debido a:

Tabla 69. Razones para volver a vivir en el mismo lugar

	1. No tiene a donde ir	2. No tiene recursos	3. Tiene un vínculo sentimental con el lugar	Total
Encuestados	30	10	70	110
Porcentaje	27%	9%	64%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 33. Razones para volver a vivir en el mismo lugar



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

El 52 % de los encuestados se quedarían en el mismo lugar debido a que no tienen otro lugar a donde ir, el 38% tienen un vínculo sentimental y el 10% no tienen recursos. El 62% es muy altamente vulnerable por no contar con capacidades ni recursos para cambiar de lugar. El resto presenta un fuerte vínculo sentimental de arraigo territorial.

¿La reconstrucción de la vivienda la realizaría con un profesional?

Tabla 70. Reconstrucción de vivienda con un profesional

	SI	NO	TOTAL
Encuestados	0	110	110
Porcentaje	0%	100%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

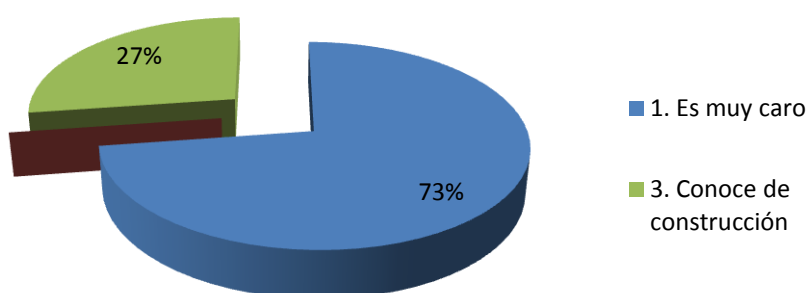
El 100% de los encuestados reconstruirían su vivienda sin asesoramiento de un profesional, porque:

Tabla 71. Razones para reconstruir la vivienda sin un profesional

	1. Es muy caro	2. No tiene recursos	3. Conoce de construcción	Total
Encuestado	80	0	30	110
Porcentaje	73%	0%	27%	100%

Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

Gráfico 34. Razones para reconstruir la vivienda sin un profesional



Fuente: David Alomoto, 2017
Elaboración: David Alomoto

El 73 % de los encuestados consideran que es muy caro construir su vivienda con un profesional, mientras que el 27% tienen experiencia en construcción.

3.5 Interpretación de los datos obtenidos de la encuesta

Según los datos arrojados en la encuesta realizada, podemos determinar que el 55% de la población tiene conocimiento sobre los efectos que pueden causar los lahares ante una eminente erupción del volcán Cotopaxi y un 66% ha recibido capacitaciones sobre todos los peligros que producen un evento eruptivo; sin embargo debemos recalcar que el 59% de los encuestados no han realizado simulacros, desconociendo la forma de cómo actuar en caso de emergencia, lo cual implica una muy baja capacidad de resiliencia.

El 58% de los encuestados indican que en la zona donde viven tienen identificadas las zonas seguras, también disponen de alarmas de alerta tempranas, falta reforzar la señalética que indiquen las zonas de evacuación y construir más albergues ubicados estratégicamente en los asentamientos humanos dispersos.

La falta de interés de parte de la población alcanza porcentajes elevados de 34% del total de los encuestados, convirtiéndole así en una población altamente vulnerable antes los efectos de los lahares. Una de las causas que puedan causar la falta de interés es el nivel de educación, según las encuestas realizadas el 75% saben leer y escribir, de los cuales el 55% han estudiado hasta el nivel primario y el 37% nivel secundario; mientras tanto el 25% no saben leer ni escribir. Un punto a resaltar es que el nivel de analfabetismo es relativamente bajo en comparación con otras parroquias rurales, esto se debe básicamente a campañas de alfabetización que ha realizado el Gobierno Nacional y la respuesta positiva que ha tenido la población ante esta iniciativa.

La historia eruptiva del volcán Cotopaxi es amplia, siendo esta parroquia la más afectada por estos eventos; por ello es indispensable saber si las experiencias vividas de generación en generación, han sido transmitidas con el fin de tener conciencia sobre el peligro inminente que día a día vive la población. Por esto dentro de la encuesta se incluyó la siguiente pregunta **¿Ha enfrentado algún familiar los efectos de lahares?**, de los encuestados el 100% dijo “No conocer sobre los eventos pasados”. Las personas mayores de 80 años recordaban que sus abuelos habían vivido la erupción, sin embargo su conocimiento sobre el evento era nulo; es decir que los conocimientos, experiencias y vivencias no fueron transmitidas siendo un factor para una muy baja capacidad de resiliencia comunitaria.

La parroquia de San Francisco de Mulaló es una zona rural en donde la encuesta realizada arrojó que el 92% de la población se dedica a actividades agrícolas o relacionado (florícola, ganadería y agricultura), siendo así su principal actividad económica y su principal uso de suelo. Ante los efectos que pueden producir los lahares gran cantidad de estas zonas van a ser afectadas drásticamente, debido principalmente a la falta de planificación, un inadecuado uso y ocupación del suelo, combinado con la ausencia de una efectiva regulación y control.

La parroquia está conformada por asentamientos humanos dispersos dificultando en gran medida la dotación de servicios básicos a todos los sectores; es así que la encuesta realizada indica que el 92% de la población cuenta con energía eléctrica, el 71% piensa que cuenta con agua potable (entubada) y el 17% tiene acceso a alcantarillado.

El 83% de las viviendas tienen más de 15 años de antigüedad, están conformadas básicamente por estructuras mixtas, mampostería y hormigón, sus cubiertas son mayormente de teja, losa, eternit y zinc, cabe indicar que 42% de las viviendas se encuentran en estado regular; al ser construidas estas viviendas de manera informal sin el asesoramiento profesional y sumado a ello la antigüedad, son vulnerables ante cualquier tipo de evento natural, principalmente a una erupción volcánica que puede ser afectada principalmente por los lahares y la caída de ceniza. Este tipo de construcciones informales son comunes en zonas rurales, al carecer de mantenimiento las hacen más vulnerables para las personas que habitan.

El 88% de los encuestados indican que han vivido más de 20 años en la parroquia, es decir que han vivido varias generaciones dándoles un alto sentido de pertenencia y arraigo al sitio de residencia. Por ello el 90% indicaron que si su hogar es destruido por efecto de los lahares, ellos volverían a vivir al mismo lugar, por razones de falta de recursos y por los vínculos sentimentales que los ata al lugar. Aunque el grado de resiliencia específica se presenta muy bajo, la población de la parroquia mantiene fuertes razones sentimentales y de pertenencia, que han provocado que desarrollen actitudes naturales de resiliencia. La población ha desarrollado mecanismos de restitución y reasentamiento en las mismas zonas de riesgo, por generaciones, inclusive actualmente estas tendencias se están consolidando. Además presentan un grado alto de autoconfianza pues el 100% considera que no reconstruiría su vivienda con un asesoría profesional, sino confiando en su propia experiencia. Esta situación comparada con la información histórica, técnica y multi-temporal de daños, pérdidas y afectaciones, amerita canalizar las potencialidades locales hacia la protección y prevención de las vidas humanas y sus recursos localizados en las zonas de riesgo, con una estrategia de sensibilización y generación de capacidades orientada al uso planificado y sostenible de sus viviendas y recursos en las zonas seguras establecidas, ante los efectos del escenario más crítico.

3.6 Grado de calidad y pertinencia de acciones e inversiones relevantes incluidas en los plan de desarrollo y ordenamiento territorial cantonal y parroquial, para enfrentar los efectos de lahares.

El análisis del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló 2014-2019, determina las siguientes falencias institucionales:

- No se aplica las regulaciones para asentamientos humanos en zonas de riesgo por lahares.
- Hay una alta carencia poblacional en la calidad de la educación y capacitación en seguridad ante riesgo de erupción volcánica y lahares.
- Desconocimiento generalizado de la población sobre las zonas de alto riesgo, medidas y mecanismos de prevención.
- Inexistencia de un plan de prevención y/o gestión integral de riesgos en la parroquia.

Se considera muy relevante el proyecto considerado en el plan de desarrollo y ordenamiento territorial parroquial vigente para prevenir y/o mitigar los riesgos de los lahares del volcán Cotopaxi, que aunque aún no se ejecuta, considera además un Plan de Contingencia Parroquial:

Tabla 72. Plan, programas y proyectos primarios destinados a enfrentar los efectos de lahares

Plan, programa y proyecto	Población	Responsable	Monto
Proyecto de capacitación, simulacros de evacuación	San Francisco de Mulaló	Junta Parroquial, Municipio, Gobierno Provincial y Secretaria de Gestión de Riesgo	\$200.000,00

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia San Francisco de Mulaló, 2009-2014

Existen proyectos que plantea la Junta Parroquial que aunque no toman en cuenta los riesgos por lahares, sin embargo son indispensables para enfrentar de mejor manera el riesgo.

Tabla 73. Plan, programas y proyectos secundarios destinados a enfrentar los efectos de lahares.

Plan, programa y proyecto	Población	Responsable	Monto	Observaciones
Asfalto vías principales de interconexión en la parroquia San Francisco de Mulaló (anillo vial)	San Francisco de Mulaló	Junta parroquial, Gobierno Provincial	\$ 200,000.00	Los proyectos son mejoramientos y no se plantean nuevos trazados. Con el mejoramiento vial permitirá la evacuación de manera ágil y rápida de los poblados aislados.
Asfalto de las vías de calle n°5 de San Agustín al centro de San Ramón	San Francisco de Mulaló	Junta parroquial, Gobierno Provincial	\$ 600,000.00	
Asfalto de las vías Langualó Joseguango Alto	San Francisco de Mulaló	Junta parroquial, Gobierno Provincial	\$ 1,000,000.00	
Asfalto de la vía Nevisco San Francisco de Mulaló	San Francisco de Mulaló	Junta parroquial, Gobierno Provincial	\$ 600,000.00	
Asfalto de la vía El Chasqui San Francisco de Mulaló	San Francisco de Mulaló	Junta parroquial, Gobierno Provincial	\$ 3,000,000.00	
Mejoramiento de la conducción del agua entubada de consumo en la parroquia San Francisco de Mulaló , Colcas zona de protección y albergue Macaló Grande	San Francisco de Mulaló	Municipio	\$ 2,000,000.00	Permitiría la planificación de equipamiento prioritaria para la atención de las subcentralidades
Planta de tratamiento de agua potable para los sistemas de agua potable de la parroquia San Francisco de Mulaló	San Francisco de Mulaló	Junta Parroquial, Municipio	\$ 700,000.00	
Adecuamiento de infraestructura de salud y equipamiento de los puestos de salud existentes en la parroquia San Francisco de Mulaló	San Francisco de Mulaló	Gobierno Provincial; Ministerio de Salud Pública	\$ 1,000,000.00	Mayor capacidad de atención para situaciones de emergencia ante los efectos de lahares
Construcción y equipamiento del hospital para la parroquia San Francisco de Mulaló	San Francisco de Mulaló	Gobierno Provincial; Ministerio de Salud Pública	\$ 1,000,000.00	
TOTAL INVERSIÓN INDIRECTOS			10,100,000	Proyectos deben cumplirse hasta el 2019

Elaboración: David Alomoto

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia San Francisco de Mulaló, 2009-2014

Como se indica anteriormente la Junta Parroquial planifica invertir tan solo doscientos mil dólares, para prevenir los efectos ante una erupción del volcán Cotopaxi, siendo una medida insuficiente ante semejante problemática; de manera indirecta se incluyen proyectos como: mejoramiento de vías, esto permitiría que la población pueda evacuar de manera ágil y rápida ante un evento de riesgo; mejoramiento y construcción de infraestructura de salud, esto permitiría tener mayor capacidad de atención a la población ante riesgos y Planta de tratamiento de agua potable. Sin embargo su localización debe ser revisada y ajustada para que se localice en zonas seguras o de bajo riesgo, para dar abastecimiento continuo a la población, aún en caso de erupción volcánica y efectos de los lahares. También permitiría la planificación y construcción segura de otra infraestructura básica que actualmente es inviable.

Por consiguiente este indicador denota un muy bajo grado de calidad y pertinencia de las acciones e inversiones incluidas en el PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL parroquial para los efectos de lahares por erupción del Cotopaxi. Las acciones presentan una indirecta pertinencia o relación en este riesgo, y han sido incorporadas desarticuladamente, sin un marco de planificación integral.

3.7 Problemas de alta relevancia identificados

3.7.1. Asentamientos Humanos

Aspectos relevantes, estratégicos o críticos

- Existe un alto grado de pertenencia y arraigo al sitio de residencia en la parroquia San Francisco de Mulaló, que contrasta con la falta de sensibilización de la población ante los efectos de lahares. El 90% afirma que si su hogar es destruido por efecto de los lahares, ellos volverían a vivir al mismo lugar, pues es la solución que depende de sus propios medios y es viable pues lo harían con sus propios recursos además de las fuertes razones del vínculo sentimental y pertenencia hacia el lugar. Puede concluirse que existe un significativo grado de capacidades y resiliencia en la población.

- El grado natural de resiliencia actualmente en esta zona es fuerte ya que además de las razones sentimentales de pertenencia y económicas, la población ha desarrollado mecanismos de restitución y reasentamiento en las mismas zonas de riesgo, que evidencia una clara tendencia a su consolidación, minimizando o desconociendo los graves efectos que podrían enfrentar. Complejiza aún más la situación el hecho que no ha existido una transmisión de saberes ni experiencias vivenciales de quienes han sufrido estos eventos.
- Todas las comunidades y barrios guardan directa relación de dependencia con el centro de San Francisco de Mulaló (cabecera parroquial), manteniendo una continua movilización hacia esta zona urbana, donde tienen acceso a todos los servicios básicos, actividades comerciales, administrativas, sociales y políticas de la parroquia.
- El 92% según datos de la encuesta la población de la parroquia rural de San Francisco de Mulaló se dedica a actividades agrícolas, siendo esta su principal actividad económica y el principal uso y ocupación del suelo. Las actividades se desarrollan en zonas que serían gravemente afectadas con un 52%, lo que demuestra deficiencias de planificación, control del uso y ocupación del suelo, así como un alto desconocimiento, conciencia comunitaria al respecto y vulnerabilidad.
- Los vacíos históricos en la planificación territorial, control y sensibilización sobre la localización de asentamientos humanos, a pesar de las múltiples erupciones del Cotopaxi, no han sido analizados, priorizados ni considerados en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial. Se han mantenido persistentemente los peligros latentes para la parroquia y las tendencias de crecimiento desorganizado.
- La lógica de localización de los asentamientos humanos en la parroquia San Francisco de Mulaló configura una estructura territorial anárquica mayoritariamente dispersa, lo que a más de generar altos niveles de vulnerabilidad con un 9.47% de afectación, dificulta en gran medida la dotación de servicios básicos a todos los sectores. El 92% de la población cuenta con energía eléctrica, el 71% cuenta con agua entubada y el 17% tiene acceso a

alcantarillado, una situación de inequidad, exclusión y afectación de varios derechos constitucionales.

Operativos

- La población rural conoce de su propia vivencia o experiencia sobre los efectos de los lahares. Sólo el 66 % ha recibido capacitaciones generales sin una evaluación ni seguimiento para medir cambios en las capacidades.
- A pesar de que la población ha recibido capacitaciones sobre los riesgos que representa un lahar, el 59% de los encuestados no han realizado simulacros, desconociendo la forma de cómo actuar en caso de emergencia. Una gran parte de esta situación se debe a la falta de interés que la población presenta, por lo que es necesario sensibilizar y concientizar de manera integral a la población sobre la utilidad, importancia y urgencia de estos eventos.
- La falta de interés de la población para acudir a las capacitaciones radica en el desconocimiento de los significados de alerta así como de la importancia de la señalética de rutas de evacuación, sitios seguros y albergues, para la preservación de sus vidas y la de sus familias. Esto significa que los esquemas de implementación de las capacitaciones deben ser reestructurados en un enfoque por resultados.

3.7.2. Vivienda

Aspectos relevantes, estratégicos o críticos

- Existe 548 de viviendas que se verán afectadas por lahares provenientes de un posible evento de erupción del volcán Cotopaxi, en el escenario 3.
- Predomina la existencia de vivienda informal con un alto índice de viviendas con fragilidad estructural. Se ha identificado sin embargo que el 82% de las personas son propietarios de sus viviendas, que constituye un alto índice de tenencia de vivienda en propiedad. Sin embargo debido al inadecuado uso de materiales y sistemas constructivos mixtos (Hormigón, madera, hierro), que presenta la mayoría de viviendas, sumado a que el 83% son viviendas de más de 15 años de antigüedad, y ejecutadas sin asesoría profesional, denota una muy alta vulnerabilidad para la población. Sin embargo, la población se pronuncia a

favor devolverá construir su vivienda de manera informal confiando en sus conocimientos.

Operativos

- La falta de fiscalización y control de parte del Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Latacunga, ha causado la existencia de viviendas informales.
- Falta de ordenanzas municipales que regulen el uso y ocupación de suelo, ha causado un crecimiento desorganizado.

3.7.3. Salud

Aspectos relevantes, estratégicos o críticos

- La localización de los centros de salud no toman en cuenta los riesgos de los cauces de lahares ni las zonas afectadas, por lo que varios centros poblados, en caso de erupción del volcán Cotopaxi, quedarían aislados y sin acceso a atención médica. La población afectada se estima en 2192 habitantes, incluyendo grupos de atención prioritaria.
- La baja calidad de infraestructura, la localización y surgimiento anárquico (no planificado) de centros poblados dispersos, promueve que se mantenga una recurrente carencia de cobertura de los servicios básicos y transporte, dificultando la apropiada y equitativa implementación de centros de salud.

Operativos

- No existe un adecuado manejo de desechos sólidos en donde el 46% de la población quema los desechos; donde se evidencia la falta de gestión del Gobierno parroquial y cantonal. Esta situación presenta un alto potencial de surgimiento de problemas de salubridad, que se agravarían en caso de riesgo por lahares.

3.7.4. Educación

Aspectos relevantes, estratégicos o críticos

- El 25% porcentaje de población que no sabe leer ni escribir, limita la adecuada transmisión e intercambio de conocimientos sobre los peligros de los lahares, mediante medios escritos.
- Al encontrarse los centros educativos en zonas de riesgo con 195 estudiantes y profesores en riesgo y concentrados en la cabecera parroquial, se dificulta gravemente la accesibilidad a la educación para niños y adolescentes que viven en los centros poblados rurales más lejanos, por las condiciones del sistema vial, falencias de transporte, tiempos y grandes distancias de recorrido.

Operativos

- Implementación de capacitaciones integrales para erradicar el analfabetismo en la parroquia, no ha llegado a todos los asentamientos humanos dispersos.

3.7.5. Agua potable

Aspectos relevantes, estratégicos o críticos

- Todas las fuentes de abastecimiento de agua potable son afectadas por los lahares escenario 3.
- De manera similar a otros servicios básicos, los asentamientos humanos dispersos dificultan la dotación e implementación de agua potable en cantidad y calidad, por los costos que demandan proyectos desarticulados así como la viabilidad y sostenibilidad financiera en relación con la cantidad de población servida.
- El 71 % de los encuestados tiene acceso a agua entubada de calidad baja, en zonas del casco urbano y centros poblados con mayor densidad poblacional. El resto de la población se provee mediante vertientes, agua de lluvia entre otros, que también estarían afectados. Las fuentes de captación de agua se encuentran fuera de las zonas de afectación de los lahares, al igual que los tanques de reserva, sin embargo la tubería de conexión a los puntos domiciliarios es deficiente y pueden ser afectados por los lahares. La situación es más crítica si se considera la mala calidad del agua, no potable, y la vulnerabilidad del sistema.

3.7.6. Alcantarillado

Aspectos relevantes, estratégicos o críticos

- El sistema de alcantarillado actual tiene un grado de afectación de lahares del 0.73% porcentaje bajo debido a que el sistema tan solo cubre el 13% de la población, tendiendo, este no cuenta con una planta de tratamiento, y parte de la red existente se vería seriamente afectada por efectos de lahares, lo que implica una fuente de alta contaminación, que amerita acciones de protección y prevención.

Operativos

- La dispersión de los asentamientos humanos dificulta la dotación de servicios de alcantarillado público con tratamiento idóneo de descargas, para centros poblados consolidados, por su costo, operación, mantenimiento y recuperación en relación con la cantidad de población servida. En este caso se deben considerar soluciones mixtas, independientes para asentamientos dispersos y la provisión prioritaria de sistemas públicos para aquellos centros poblados con tendencia de consolidación, roles y funciones de sub-centralidad.

3.7.7. Energía eléctrica

Aspectos relevantes, estratégicos o críticos

- La red de alta tensión que pasa por la parroquia se vería también afectada por los lahares, lo cual constituye un alto riesgo de pérdida estructural del sistema que dejaría a toda la población sin servicio de electricidad.

Operativos

- La carencia de este servicio genera que un gran sector de la población no pueda informarse oportunamente de los eventos que se pueden dar, pues es muy limitado el acceso a medios como la televisión y radio, a través de los cuales se imparte la información pública importante.

3.7.8. Vías

Aspectos relevantes, estratégicos o críticos

- La accesibilidad vial entre las poblaciones que conforman la parroquia es muy baja, las vías se encuentran en mal estado y fuera de las normas técnicas referente a trazado, anchos de vías y prevención ante un evento de emergencia por lahares. El corte súbito de la accesibilidad vial y comunicación entre los asentamientos humanos dispersos, causaría un agudo desabastecimiento de alimentos.
- Existe 118 km de vías rurales que conectan a las comunidades de la parroquia de las cuales el 64% están en zonas de afectación por lahares. Las vías son de tierra y sin un diseño geométrico, que permita la circulación vehicular con buena visibilidad y sin riesgo, agravando su vulnerabilidad.
- Las vías determinadas como rutas de evacuación carecen de señalización, y la mayoría de las personas desconocen estas rutas, su propósito y forma de utilización para la evacuación.

Operativos

- El mal estado de las vías responde a la carencia de un modelo de gestión, en el que conserve, y ejecute mejoramientos viales.
- Dentro del plan, programas y proyectos se destinara \$5.400.000,00 USD. para obras de asfaltado de vías, sin embargo no se considera nuevos trazados viales que mitiguen el riesgo por lahares.

3.8 Identificación y jerarquización de los elementos y/o aspectos más relevantes de riesgo, vulnerabilidad y resiliencia parroquial, ante los efectos de lahares por una posible erupción del Cotopaxi, con énfasis en los asentamientos humanos parroquiales.

Para dar una jerarquización a los elementos identificados, se los clasifico por prioritarios estratégicos, considerando:

1. Asentamientos Humanos: Existe un grado alto de pertenencia al sitio de residencia, siendo un factor determinante para entender la lógica de crecimiento territorial en zonas de riesgo por lahares, poniendo en riesgo a varias familias.

Sumado a la falta de interés y capacitaciones adecuadas en donde se cree conciencia del riesgo los hace muy vulnerables ante este evento.

2. Vivienda: Viviendas construidas en zonas de riesgo por el sentido de pertenencia, sumado a la mala calidad de la construcción, las hace vulnerables ante cualquier evento natural.
3. Agua potable: Las deficiencias de las redes de agua entubada las hacen vulnerables ante el riesgo por lahares y cortaría todo abastecimiento de agua ante esta emergencia. La provisión del sistema de agua potable requerirá un estudio para su sostenibilidad, protección segura de las fuentes de captación, y previsiones ante esta emergencia.
4. Energía eléctrica: Es crucial realizar una relocalización de la red pues es básica para los otros servicios públicos. Requiere medidas de prevención, mantenimiento del servicio y alternativas viables de generación eléctrica en caso de la emergencia.
5. Alcantarillado: Juega un rol fundamental por temas de salubridad, que pueden ser generados por la emergencia.
6. Salud: Elemento primordial al momento de enfrentar una emergencia, sin embargo existen falencias en la planificación de los centros de salud, sumadas a las ubicaciones de dos establecimientos de salud en zonas de riesgo, que son vulnerables.
7. Vías: debido al mal estado de las vías y la falta de nuevos trazados viales que tomen en cuenta las zonas de riesgo por lahares, las hace vulnerables ante el riesgo por la incapacidad de evacuar por estas vías.
8. Educación: En la situación específica encontrada, es un tema clave, para generar alta sensibilización, conocimiento, intercambio de saberes locales, una cultura de prevención y resiliencia ante el riesgo por lahares.

Tabla 74. Jerarquización de problemática encontrada en la parroquia de San Francisco de Mulaló en referencia a los riesgos por lahares

	Elementos identificados	Aspectos relevantes
Asentamiento Humano	<p>Existe un alto grado de pertenencia y arraigo al sitio de residencia en la parroquia San Francisco de Mulaló, que contrasta con la falta de sensibilización de la población ante los efectos de lahares. El 90% afirma que si su hogar es destruido por efecto de los lahares, ellos volverían a vivir al mismo lugar, por razones del vínculo sentimental hacia el lugar. Puede concluirse que existe un significativo grado de capacidades y resiliencia en la población.</p>	<p>Significativo bajo grado de capacidades y resiliencia en la población basadas mayormente en razones sentimentales de pertenencia y su bajo nivel de ingresos económicos. No existen verdaderas capacidades disponibles, transmisión de saberes para una auto-recuperación (resiliencia).</p>
	<p>El grado natural de resiliencia actualmente en esta zona es fuerte ya que por razones sentimentales, de pertenencia y económicas, la población ha desarrollado mecanismos de restitución y reasentamiento en las mismas zonas de riesgo, que se siguen consolidando, desconociendo los graves efectos que podrían enfrentar. Complejiza aún más la situación el hecho que no ha existido una transmisión de saberes ni experiencias vivenciales de quienes han sufrido estos eventos.</p>	
	<p>Todas las comunidades y barrios guardan directa relación de dependencia con el centro de San Francisco de Mulaló (cabecera parroquial), manteniendo una continua movilización hacia esta zona urbana, donde tienen acceso a todos los servicios básicos, actividades comerciales, administrativas, sociales y políticas de la parroquia.</p>	<p>Es altamente vulnerable todo el sistema de infraestructura, equipamiento y servicios básicos, que demanda una planificación y ordenamiento territorial contingente y preventivo.</p>
	<p>El 92% de la población de la parroquia rural de San Francisco de Mulaló se dedica a actividades agrícolas, siendo esta su principal actividad económica y el principal uso y ocupación del suelo. Las actividades se desarrollan en zonas que serían gravemente afectadas, lo que demuestra deficiencias de planificación, control del uso y ocupación del suelo, así como un alto desconocimiento, conciencia comunitaria al respecto y vulnerabilidad.</p>	<p>Es necesario determinar sub-centralidades en asentamientos humanos con tendencias claras de consolidación de funciones y crecimiento, para la provisión jerarquizada de sistemas y servicios básicos seguros, de calidad y sostenibles. Es necesario además un firme control del uso y ocupación del suelo.</p>

<p>Los vacíos históricos en la planificación territorial, control y sensibilización sobre la localización de asentamientos humanos, a pesar de las múltiples erupciones del Cotopaxi, no han sido analizados, priorizados ni considerados en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial. Se han mantenido persistentemente los peligros latentes para la parroquia y las tendencias de crecimiento desorganizado.</p>	<p>Vacíos históricos en la planificación territorial, han permitido que se mantengan los peligros latentes para la parroquia, agravados por las tendencias de crecimiento desorganizado, sin una instancia de gobierno local y ciudadana que registre y construya una base de datos, memoria clave para la gestión integral del riesgo.</p>
<p>La lógica de localización de los asentamientos humanos en la parroquia San Francisco de Mulaló configura una estructura territorial anárquica mayoritariamente dispersa, lo que a más de generar altos niveles de vulnerabilidad con un 9.47% de afectación, dificulta en gran medida la dotación de servicios básicos a todos los sectores. El 92% de la población cuenta con energía eléctrica, el 71% cuenta con agua entubada y el 17% tiene acceso a alcantarillado, una situación de inequidad, exclusión y afectación de varios derechos constitucionales.</p>	<p>Estructura territorial anárquica mayoritariamente dispersa sin lógica de localización para la provisión equitativa de servicios, desarrollo seguro y sostenible.</p>
<p>La población rural conoce de su propia vivencia o experiencia sobre los efectos de los lahares. Sólo el 66 % ha recibido capacitaciones generales sin una evaluación ni seguimiento para medir cambios en las capacidades.</p>	<p>Altos vacíos en el enfoque y estrategia de capacitación, agravados por un alto desinterés y conocimiento de la población sobre los riesgos de los lahares, sus reales capacidades y requerimientos de actuación solidaria en la gestión integral (prevención, durante y post evento).</p>
<p>A pesar de que la población ha recibido capacitaciones sobre los riesgos que representa un lahar, el 59% de los encuestados no han realizado simulacros, desconociendo la forma de cómo actuar en caso de emergencia. Una gran parte de esta situación se debe a la falta de interés que la población presenta, por lo que es necesario sensibilizar y concientizar de manera integral a la población sobre la utilidad, importancia y urgencia de estos eventos.</p>	<p>Altos vacíos en el enfoque y estrategia de capacitación, agravados por un alto desinterés y conocimiento de la población sobre los riesgos de los lahares, sus reales capacidades y requerimientos de actuación solidaria en la gestión integral (prevención, durante y post evento).</p>

	<p>La falta de interés de la población para acudir a las capacitaciones radica en el desconocimiento de los significados de alerta así como de la importancia de la señalética de rutas de evacuación, sitios seguros y albergues, para la preservación de sus vidas y la de sus familias. Esto significa que los esquemas de implementación de las capacitaciones deben ser reestructurados en un enfoque por resultados.</p>	
Vivienda	<p>Existe 548 de viviendas que se verán afectadas por lahares provenientes de un posible evento de erupción del volcán Cotopaxi, en el escenario 3.</p>	<p>El 8.75 % de Viviendas están asentadas en zonas de riesgo por lahares del volcán Cotopaxi</p>
	<p>Predomina la existencia de vivienda informal con un alto índice de viviendas con fragilidad estructural. Se ha identificado sin embargo que el 82% de las personas son propietarios de sus viviendas, que constituye un alto índice de tenencia de vivienda en propiedad. Sin embargo debido al inadecuado uso de materiales y sistemas constructivos mixtos (Hormigón, madera, hierro), que presenta la mayoría de viviendas, sumado a que el 83% son viviendas de más de 15 años de antigüedad, y ejecutadas sin asesoría profesional, denota una muy alta vulnerabilidad para la población. Sin embargo, la población se pronuncia a favor devolver a construir su vivienda de manera informal confiando en sus conocimientos.</p>	<p>Construcciones informales con un alto índice de viviendas con fragilidad estructural.</p>
Agua Potable	<p>Todas las fuentes de abastecimiento de agua potable son afectadas por los lahares escenario 3.</p> <p>De manera similar a otros servicios básicos, los asentamientos humanos dispersos dificultan la dotación e implementación de agua potable en cantidad y calidad, por los costos que demandan proyectos desarticulados así como la viabilidad y sostenibilidad financiera en relación con la cantidad de población servida.</p>	<p>Asentamientos humanos dispersos dificultan la dotación del servicio, la mala calidad del agua (no potable), y la vulnerabilidad del sistema.</p>

	<p>El 71 % de los encuestados tiene acceso a agua entubada de calidad baja, en zonas del casco urbano y centros poblados con mayor densidad poblacional. El resto de la población se provee mediante vertientes, agua de lluvia entre otros, que también estarían afectados. Las fuentes de captación de agua se encuentran fuera de las zonas de afectación de los lahares, al igual que los tanques de reserva, sin embargo la tubería de conexión a los puntos domiciliarios es deficiente y pueden ser afectados por los lahares. La situación es más crítica si se considera la mala calidad del agua, no potable, y la vulnerabilidad del sistema.</p>	
Energía eléctrica	<p>La red de alta tensión que pasa por la parroquia se vería también afectada por los lahares, lo cual constituye un alto riesgo de pérdida estructural del sistema que dejaría a toda la población sin servicio de electricidad.</p> <p>La carencia de este servicio genera que un gran sector de la población no pueda informarse oportunamente de los eventos que se pueden dar, pues es muy limitado el acceso a medios como la televisión y radio, a través de los cuales se imparte la información pública importante.</p>	<p>Vulnerabilidad del sistema de energía eléctrica por afectación de lahares.</p>
Alcantarillado	<p>El sistema de alcantarillado actual tiene un grado de afectación de lahares del 0.73% porcentaje bajo debido a que el sistema tan solo cubre el 13% de la población, tendiendo, este no cuenta con una planta de tratamiento, y parte de la red existente se vería seriamente afectada por efectos de lahares, lo que implica una fuente de alta contaminación, que amerita acciones de protección y prevención.</p>	<p>Asentamientos humanos dispersos dificultan la dotación del servicio, la mala calidad y la vulnerabilidad del sistema.</p>

	<p>La dispersión de los asentamientos humanos dificulta la dotación de servicios de alcantarillado público con tratamiento idóneo de descargas, para centros poblados consolidados, por su costo, operación, mantenimiento y recuperación en relación con la cantidad de población servida. En este caso se deben considerar soluciones mixtas, independientes para asentamientos dispersos y la provisión prioritaria de sistemas públicos para aquellos centros poblados con tendencia de consolidación, roles y funciones de sub-centralidad.</p>	
Salud	<p>La localización de los centros de salud no toman en cuenta los riesgos de los cauces de lahares ni las zonas afectadas, por lo que varios centros poblados, en caso de erupción del volcán Cotopaxi, quedarían aislados y sin acceso a atención médica. La población afectada se estima en 2192 habitantes, incluyendo grupos de atención prioritaria.</p>	<p>Mala localización de los centros de salud ubicados en zonas de riesgo y falencias de dotación general.</p>
	<p>La baja calidad de infraestructura, la localización y surgimiento anárquico (no planificado) de centros poblados dispersos, promueve que se mantenga una recurrente carencia de cobertura de los servicios básicos y transporte, dificultando la apropiada y equitativa implementación de centros de salud.</p>	
	<p>No existe un adecuado manejo de desechos sólidos en donde el 46% de la población quema los desechos; donde se evidencia la falta de gestión del Gobierno parroquial y cantonal. Esta situación presenta un alto potencial de surgimiento de problemas de salubridad, que se agravarían en caso de riesgo por lahares.</p>	<p>Inexistencia de un modelo de gestión integral de desechos sólidos parroquiales, con problemas potenciales de salubridad que se agravarían en una emergencia por lahares.</p>

Vías	<p>La accesibilidad vial entre las poblaciones que conforman la parroquia es muy baja, las vías se encuentran en mal estado y fuera de las normas técnicas referente a trazado, anchos de vías y prevención ante un evento de emergencia por lahares. El corte súbito de la accesibilidad vial y comunicación entre los asentamientos humanos dispersos, causaría un agudo desabastecimiento de alimentos.</p>	<p>Vías en mal estado sin diseño técnico, carente de señalética, sus trazados atraviesan por las zonas afectadas por lahares, no se contemplan nuevos trazados viales fuera de zonas de afectación.</p>
	<p>Existe 118 km de vías rurales que conectan a las comunidades de la parroquia de las cuales el 64% están en zonas de afectación por lahares. Las vías son de tierra y sin un diseño geométrico, que permita la circulación vehicular con buena visibilidad y sin riesgo, agravando su vulnerabilidad.</p>	
	<p>Las vías determinadas como rutas de evacuación carecen de señalización, y la mayoría de las personas desconocen estas rutas, su propósito y forma de utilización para la evacuación.</p>	
Educación	<p>El 25% porcentaje de población que no sabe leer ni escribir, limita la adecuada transmisión e intercambio de conocimientos sobre los peligros de los lahares, mediante medios escritos.</p>	<p>Analfabetismo constituye un limitante para la sensibilización y capacitación en conocimientos sobre los riesgos y peligros de los lahares del volcán Cotopaxi.</p>
	<p>Al encontrarse los centros educativos en zonas de riesgo con 195 estudiantes y profesores en riesgo y concentrados en la cabecera parroquial, se dificulta gravemente la accesibilidad a la educación para niños y adolescentes que viven en los centros poblados rurales más lejanos, por las condiciones del sistema vial, falencias de transporte, tiempos y grandes distancias de recorrido.</p>	
	<p>Implementación de capacitaciones integrales para erradicar el analfabetismo en la parroquia, no ha llegado a todos los asentamientos humanos dispersos.</p>	

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Es necesario recalcar que todos los elementos identificados son primordiales y deben estar fuertemente entrelazados entre sí para enfrentar sistémicamente y efectivamente el riesgo por los lahares (prevención, durante y post evento).

Es por tanto necesario aplicar un esquema de jerarquización y consolidación de sub-centralidades de asentamientos humanos que permitan mejorar la accesibilidad a servicios básicos y equipamientos, con una sectorización que asegure equidad socio territorial basada en el uso y ocupación de suelo rural en zonas seguras. En base de este planteamiento se articularán, en el capítulo de Propuesta, los lineamientos integrales más apropiados para mejorar la capacidad de respuesta, resiliencia, calidad y pertinencia de la planificación del desarrollo y OT en la parroquia San Francisco de Mulaló, frente a los efectos previstos en el escenario más desfavorable previsto.

3.9 Argumentos sobre la Hipótesis de investigación

Los componentes y aspectos considerados fundamentales para la caracterización de la parroquia San Francisco de Mulaló, que han permitido un análisis integral de la situación actual son:

1. Identificación de los centros poblados con mayor concentración de habitantes, tendencias de crecimiento, roles y funciones de sub-centralidades
2. Mapeo y descripción de la situación de los asentamientos humanos rurales dispersos
3. Identificación de los centros poblados más lejanos y su lógica conexión con el centro urbano.
4. Cuantificación de viviendas en la cabecera parroquial, barrios y comunidades dispersas, grado de afectación y vulnerabilidad.
5. Mapeo de infraestructura y equipamientos básicos (Escuelas, Colegios, Centros de salud, Áreas de recreación)
6. Identificación del estado de los servicios básicos esenciales como agua potable, alcantarillado, energía eléctrica.

7. Identificación y descripción del estado y afectación de vías de acceso, principal, secundarias y transporte, que conectan a la parroquia.
8. Identificación de áreas diferenciadas por grado de afectación por lahares, así como la configuración del escenario más crítico para la adopción de medidas apropiadas
9. Definición específica del marco normativo relacionado con la gestión integral del riesgo, planes de desarrollo y ordenamiento territorial
10. Aplicación e interpretación de la encuesta de percepciones, sobre el conocimiento, capacidades comunitarias e institucionales, recursos estratégicos locales, realizada en territorio, la misma que permitió tener una visión real sobre la posición y vulnerabilidad de la población ante los efectos de los lahares.

Todos estos insumos levantados han permitido configurar una visión integral amplia de la situación socio territorial actual en la parroquia San Francisco de Mulaló, y constituyen fundamentos esenciales para la sustentar la identificación de lineamientos apropiados y acciones articuladas integrales para la gestión, prevención, mejoramiento de la capacidad de respuesta y resiliencia, ante los efectos del riesgo por lahares.

Es necesario destacar sin embargo que, la caracterización integral de una situación socio territorial rural, no solo se fundamenta en el análisis técnico o estadístico de datos o información secundaria confiable, sino en una construcción interdisciplinaria y el involucramiento de los habitantes que conservan una alta identidad, valores, experiencia (saberes), arraigo y aún lazos sentimentales con su hábitat. De igual manera es vital incluir el criterio de aquellos actores clave comprometidos con la gestión del territorio, para contrastar hallazgos y resultados que aportan significativamente a la idoneidad, calidad, pertinencia y sostenibilidad de los planteamientos.

De esta manera la investigación ha permitido comprobar la hipótesis planteada, destacando la especial relevancia que tiene la concepción de integralidad de una caracterización y análisis socio territorial rural, al incorporar fundamentalmente los criterios, valores y percepciones ciudadanas y de actores clave comprometidos, como vital sustento para la calidad y pertinencia de una propuesta.

4. CAPITULO IV

LINEAMIENTOS Y ACCIONES PARA LA GESTIÓN PREVENCIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RESPUESTA A LOS EFECTOS DE LOS LAHARES

4.1 Propuesta

4.1.1. Lineamientos y acciones de mitigación de riesgos por efectos de los lahares.

Se consideran los problemas más relevantes, identificados en los capítulos anteriores, para los subsistemas de asentamientos humanos, vivienda, salud, educación, agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y vivienda. Los lineamientos y acciones planteados están enfocados a la mitigación del riesgo con el fin de disminuir los efectos por lahares.

Asentamientos Humanos

Problemática: Significativo bajo grado de capacidades y resiliencia en la población basadas mayormente en razones sentimentales de pertenencia y su bajo nivel de ingresos económicos. No existen verdaderas capacidades disponibles, transmisión de saberes para una auto-recuperación (resiliencia).

Lineamientos

- Generar capacidades sostenibles para constituir una sociedad sensible, solidaria y auto resiliente ante los efectos de lahares del volcán Cotopaxi.
- Estrategia permanente de sensibilización y concientización a la población sobre los peligros potenciales de los lahares que permita crear una cultura de prevención en la población.

Acciones

- Incluir en el pensum educativo tanto de las escuelas y colegios de la parroquia sobre los riesgos y efectos de los lahares del volcán Cotopaxi, con el objetivo de crear una cultura de prevención en la población futura.

Problemática: Es altamente vulnerable todo el sistema de infraestructura, equipamiento y servicios básicos, que demanda una Planificación y Ordenamiento Territorial contingente y preventivo. Es necesario determinar sub-centralidades en asentamientos humanos con tendencias claras de consolidación de funciones y crecimiento, para la provisión jerarquizada de sistemas y servicios básicos seguros, de calidad y sostenibles. Es necesario además un firme control del uso y ocupación del suelo.

Lineamientos

- Generar nuevos polos de desarrollo basados en los espacios que no están en zona de riesgo según el escenario 3, generando así asentamientos concentrados con el objetivo de mitigar el riesgo, acceso a los servicios básicos e infraestructura, mejor conectividad y generar capacidad de pertenencia y resiliencia.

Acciones

- Planificar y ordenar el territorio en función de las potencialidades y vocación del suelo, considerando los riesgos por lahares, esto se debe plasmar en un nuevo Plan de Ordenamiento Territorial Parroquial.
- El Ministerio de Agricultura y Ganadería en coordinación con el Ministerio del Ambiente implementará planes de reforestación y proyectos de agricultura solidaria y sostenible.

Problemática: Vacíos históricos en la planificación territorial, han permitido que se mantengan los peligros latentes para la parroquia, agravados por las tendencias de crecimiento desorganizado, sin una instancia de gobierno local y ciudadana que registre y construya una base de datos, memoria clave para la gestión integral del riesgo.

Lineamientos

- Registrar, recopilar información de los todos los eventos actuales e históricos de las múltiples erupciones del volcán Cotopaxi, con el fin de tener información que sirva de insumo para los planes de ordenamiento territorial futuros.

Acciones

- Considerar los insumos de todos los eventos históricos de las erupciones del volcán Cotopaxi como factor fundamental para el desarrollo de una planificación territorial basada en las experiencias adquiridas.

Problemática: Estructura territorial anárquica mayoritariamente dispersa sin lógica de localización para la provisión equitativa de servicios, desarrollo seguro y sostenible.

Lineamientos

- Determinar áreas seguras respecto a los efectos de los lahares, para establecerlas como zonas de expansión urbana, con una adecuada difusión y delimitación.

Acción

- El GAD parroquial deberá actualizar su plan de desarrollo y ordenamiento territorial, para incluir la información y planteamientos orientados a la prevención, capacidad de respuesta, gestión coordinada y resiliencia, ante los efectos de lahares.
- El GAD municipal deberá construir ordenanzas consensuadas con la comunidad, que permitan la apropiada regulación del uso y ocupación de suelo.

Problemática: Altos vacíos en el enfoque y estrategia de capacitación, agravados por un alto desinterés y conocimiento de la población sobre los riesgos de los lahares, sus reales capacidades y requerimientos de actuación solidaria en la gestión integral (prevención, durante y post evento).

Lineamientos

- Sensibilizar y concientizar de manera integral y continua a la población sobre la utilidad, importancia y urgencia de estos eventos.

- Reestructurar los esquemas de implementación de las capacitaciones en un enfoque por resultados.
- Establecer mecanismos para medir los resultados sobre la concientización de la población.

Acciones

- Configurar un esquema de capacitaciones en conjunto con la Secretaria de Riesgo, Ministerio de Educación, Municipio y Junta parroquial en donde se establezca cronogramas anuales de capacitaciones continuas sobre el riesgo por lahares.
- Semestralmente evaluar los resultados obtenidos sobre la concientización de la población en función de las capacitaciones realizadas.

Vivienda

Problemática: El 8.75% de viviendas asentadas en zonas de riesgo por lahares del volcán Cotopaxi

Lineamientos

- Complementar la identificación de zonas seguras, con aquellas apropiadas para localización de asentamientos y zonas de expansión urbana. Establecer áreas para reubicar las viviendas que en la actualidad se encuentran en zonas de riesgos.

Acciones

En base al nuevo modelo territorial propuesto se debe implementar las siguientes acciones:

- Crear normativas, ordenanzas y un modelo de gestión que controlen efectivamente las expansiones ilegales y crecimientos en zonas de riesgo.
- El GAD parroquial en coordinación con el GAD cantonal planteará la implementación de proyectos de reasentamientos humanos, que permitan reubicar las viviendas que se encuentran en zonas de riesgos.

Problemáticas: Existencia de construcciones informales con un alto índice de viviendas con fragilidad estructural.

Lineamientos

- Creación de ordenanzas municipales que regulen el uso, ocupación de suelo, con estándares mínimos de diseño arquitectónico, calidad estructural y constructiva.
- Establecer regulaciones apropiadas para reforzar y/o construir viviendas con estándares locales y materiales que cumplan la normativa nacional, bajo la supervisión técnica de un banco de profesionales seleccionados, de entidades públicas o privadas.
- Crear conciencia en la población sobre los riesgos de construir de manera ilegal.

Acciones

- Control y Fiscalización efectiva, combinada con veedurías ciudadanas, de las construcciones (calidad de materiales, calidad del hormigón y sistema constructivo según planos aprobados) que se están edificando en la parroquia.
- EL GAD cantonal deberá realizar una ordenanza que permita controlar la calidad de materiales que se utiliza para la construcción de viviendas, incluyendo las regulaciones apropiadas consensuadas en las mesas correspondientes.
- Capacitaciones a la población sobre los riesgos de construcción sin planificación y asesoramiento técnico.

Agua potable.

Problemática: Asentamientos humanos dispersos dificultan la dotación del servicio, la mala calidad del agua no potable, y la vulnerabilidad de las fuentes de captación y del sistema.

Lineamientos

- Asegurar el derecho de la población parroquial a un acceso equitativo a la provisión de agua de calidad para el consumo humano, en cantidad, permanencia y sostenibilidad conforme a las necesidades locales actuales y futuras.

Acciones

- La Secretaria Nacional de Agua en coordinación con el GAD Cantonal se encargarán de identificar fuentes de agua viables fuera de zonas de riesgo por lahares y el tratamiento necesario para la dotación tanto en calidad como en cantidad.
- Realizar campañas ciudadanas de sensibilización y generación de capacidades para la protección de las fuentes de agua, con la protección apropiada respecto de las fronteras agrícolas y ganaderas, que son la mayor fuente de contaminación local.
- El GAD cantonal deberá implementar los proyectos para dotar a toda la población de agua potable, incluyendo nuevos puntos para tanques de reserva libres de afectación por riesgos, que garantice el abastecimiento del agua en una emergencia por lahares.
- El GAD cantonal en coordinación con el GAD Parroquial deberá realizar un monitoreo, seguimiento y evaluación continuos de la cantidad y calidad del servicio así como de la condición de las fuentes de captación de agua.

Energía eléctrica

Problemática: Vulnerabilidad del sistema de energía eléctrica por afectación de lahares.

Lineamientos

- Generación y gestión eficiente, equitativa y sostenible de energía eléctrica.

Acciones

- El Ministerio de Electricidad y Energía Renovables deberá plantear proyectos de reubicación de las líneas de alta tensión, que en caso de que se produzcan lahares permitan dotar de este servicio a toda la población.

Alcantarillado.

Problemática: Asentamientos humanos dispersos dificultan la dotación del servicio, la mala calidad y la vulnerabilidad del sistema.

Lineamientos

- Asegurar el ejercicio del derecho de toda la ciudadanía a un apropiado y seguro manejo de desechos líquidos y sólidos.

Acciones

- El GAD cantonal implementará en coordinación con el GAD Parroquial los proyectos que permitan el manejo y gestión integral de desechos, que permitan la mitigación de la contaminación ambiental y de ríos de la Parroquia.

Salud

Problemática: Mala localización de los centros de salud ubicados en zonas de riesgo y falencias de dotación general.

Lineamientos

- Ajustes de dotación y localización de centros de salud, en zonas estratégicas parroquiales, asegurando un acceso equitativo a toda la población, conforme a los estándares nacionales de dotación y un enfoque específico para la prevención de riesgos naturales y antrópicos.

Acciones

- El Ministerio de Inclusión Económica y Social y Ministerio de Salud Pública deberán realizar coordinadamente los estudios específicos que permitan planificar, ordenar y construir los centros de salud de manera que toda la población tenga acceso a los servicios de salud, considerando los efectos de lahares.

- El Ministerio de Salud Pública establecerá comisiones multipropósito conformadas con equipos médicos que permitan la atención emergente en territorio.

Problemática: Inexistencia de un modelo de gestión integral de desechos sólidos parroquiales, con problemas potenciales de salubridad que se agravarían en una emergencia por lahares.

Lineamientos

- Identificar sitios viables para la disposición final de desechos sólidos

Acciones

- El GAD Cantonal y parroquial en conjunto con el MAE, determinaran un espacio físico destinado para el manejo de los desechos sólidos, libre de la zona de riesgo por lahares y que no esté en área protegida.

Vías

Problemática: Vías en mal estado sin diseño técnico, carente de señalética, sus trazados atraviesan por las zonas afectadas por lahares, no se contemplan nuevos trazados viales fuera de zonas de afectación.

Lineamientos

- Establecer una red vial jerarquizada parroquial, que conecte y articule las vías secundarias con el nuevo sistema jerarquizado de asentamientos humanos parroquiales (en zonas seguras), el sistema vial nacional, provincial y cantonal, en el marco de la normativa de diseño dispuesta por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

Acciones

- El GAD provincial en coordinación con el GAD Cantonal y Parroquial deberán implementar el nuevo sistema jerarquizado de asentamientos humanos parroquiales, los proyectos viales que permitan el funcionamiento eficiente del sistema vial parroquial y la circulación con seguridad.

- Elaborar proyectos de señalización vertical y horizontal de las vías parroquiales, del casco urbano y las conectoras con las comunidades.

Educación

Problemáticas: analfabetismo constituye un limitante para la sensibilización y capacitación en conocimientos sobre los riesgos y peligros de los lahares del volcán Cotopaxi.

Lineamientos

- Dado que la población que sabe leer y escribir tiene mayor capacidad de enfrentar los riesgos y retos de la vida cotidiana, asegurar que la parroquia concluya los esfuerzos para lograr un analfabetismo general y funcional cero.
- Plantear una creación y/o relocalización de centros educativos en zonas estratégicas libres de riesgo y con acceso equitativo para toda la población parroquial.

Acciones

- El Ministerio de Educación en coordinación con el GAD cantonal deberá formular planes y proyectos de alfabetización general y funcional en la Parroquia San Francisco de Mulaló.
- El Ministerio de Educación deberá realizar los planes específicos de reubicación de centros educativos que permitan el acceso de todos los niños y adolescentes de los barrios y comunidades, con un especial enfoque a la prevención de los efectos de lahares, y su uso complementario eventual como albergues para la población.

Tipo de respuesta y categoría de acción

De los lineamientos y acciones detallados anteriormente se puede clasificar según categorías de acción en:

- Planificación: Agrupado las acciones que están relacionadas con el modelo territorial en función de los riesgos por lahares.

- Capacitaciones: Todo tipo de capacitación para mejorar la capacidad de respuesta ante efecto de los lahares.
- Normativa: Ordenanzas, control y fiscalización.

Tabla 75. Resumen de acciones según categorías

ACCIONES	
PLANIFICACIÓN	Planificación del territorio Nuevo Modelo Territorial en función del riesgo por lahares
	Reasentamiento de viviendas en función del nuevo Modelo Territorial y sistema jerarquizado de asentamientos humanos
	Planificación vial considerando los riesgos por lahares y en función del Nuevo modelo Territorial
	Planificación de centros de salud considerando los riesgos por lahares y en función del Nuevo modelo Territorial
	Planificación de tendido de red eléctrica considerando los riesgos por lahares y en función del Nuevo modelo Territorial
	Planificación de escuelas considerando los riesgos por lahares y en función del Nuevo modelo Territorial
	Planificación de espacios idóneos para los desechos orgánicos
	Planificación de redes de alcantarillado considerandos las zonas de riesgo por lahares
	Planificación de redes de agua potable y captación de agua considerandos las zonas de riesgo por lahares
	Planificación de redes eléctricas fuera de las zonas de riesgo por lahares
	Planificación reforestación de áreas en zonas de riesgo por lahares
	Considerar las experiencias aprendidas de las múltiples erupciones volcánicas para planificación del territorio.
CAPACITACIONES	Capacitación continua por resultados a estudiantes de escuelas y colegio sobre riesgos y afectaciones de lahares para crear una cultura de riesgo
	Sensibilización y capacitación continua, a toda la población sin distinción de edades con cronogramas anuales por resultados.
	Evaluación para medir los resultados sobre sensibilización y capacitaciones realizadas.
	Riesgos por construcciones informales
NORMATIVA	Normativa regulación de uso de suelos
	Normativa de regulación de expansión urbana en zonas de riesgo
	Normativa sobre calidad de materiales de construcciones
	Normativa para el manejo de desechos sólidos
	Normativa para el control de calidad de agua.

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Según los lineamientos y acciones se pudieron clasificar según su tipo de respuesta en 3 categorías que se detallan a continuación:

- **Mejoramiento capacidad de respuesta:** Las acciones propuestas mejoran la capacidad de enfrentar los efectos por lahares. De los cuales se pudieron identificar 9 acciones.
- **Prevención:** Las acciones propuestas ayudarían a prevenir los riesgos por lahares, se pudieron identificar 11 acciones.
- **Gestión:** La gestión es fundamental para la coordinación y la creación de normativas que regulen los usos de suelos, asentamientos irregulares, construcciones ilegales, se pudieron identificar 7 acciones.

Tabla 76 (1/6): Lineamientos, acciones y tipo de respuesta

	Elemento identificado	Lineamiento	Acción	Capacidad de Respuesta	Categoría	
Asentamiento Humano	Significativo bajo grado de capacidades y resiliencia en la población por razones sentimentales de pertenencia y económicas.	Generar capacidades sostenibles para constituir una sociedad resiliente ante los efectos de lahares del volcán Cotopaxi.	<ul style="list-style-type: none"> Incluir en el pensum educativo tanto de las escuelas y colegios de la parroquia sobre los riesgos y efectos de los lahares del volcán Cotopaxi, con el objetivo de crear una cultura de prevención en la población futura. 	Mejorar capacidad de respuesta/ Resiliencia (Mejora la capacidad de la población para enfrentar un efecto del lahar)	Capacitación	
		Concientización a la población sobre los peligros potenciales de los lahares que permita crear una cultura de prevención en la población.				
	Unificación de actividades servicios y equipamiento por deficiencia de planificación, control del uso y ocupación del suelo.	Generar nuevos polos de desarrollo basados en los espacios que no están en zona de riesgo según el escenario 3, generando así asentamientos concentrados con el objetivo de mitigar el riesgo, acceso a los servicios básicos e infraestructura, mejor conectividad y generar capacidad de pertenencia y resiliencia.	Planificar y ordenar el territorio en función de las potencialidades y vocación del suelo, considerando los riesgos por lahares, esto se debe plasmar en un nuevo Plan de Ordenamiento Territorial Parroquial.	El Ministerio de Agricultura y Ganadería en coordinación con el Ministerio del Ambiente implementará planes de reforestación y proyectos de agricultura solidaria y sostenible.	Prevención (Planificación en zonas que no están en riesgo, prevendría los efectos del lahar)	Planificación Modelo territorial
			Gestión (Actividad de coordinación con Ministerio de Agricultura y Ganadería)		Coordinación	
	Vacios históricos en la planificación territorial, han permitido que se han mantengan los peligros latentes para la parroquia y las tendencias de crecimiento desorganizado.	Registrar, recopilar información de los todos los eventos actuales e históricos de las múltiples erupciones del volcán Cotopaxi, con el fin de tener información que sirva de insumo para los planes de ordenamiento territorial futuros.	Considerar los insumos de todos los eventos históricos de las erupciones del volcán Cotopaxi como factor fundamental para el desarrollo de una planificación territorial basada en las experiencias adquiridas.	Prevención (Planificación en zonas que no están en riesgo, prevendría los efectos del lahar)	Planificación Modelo territorial	
	Lineamientos					

Tabla 76 (2/6): Lineamientos, acciones y tipo de respuesta

	Elemento identificado	Lineamiento	Acción	Capacidad de Respuesta	Categoría
Asentamiento Humano	Estructura territorial anárquica mayoritariamente dispersa.	Determinar áreas seguras respecto a los efectos de los lahares, para establecerlas como zonas de expansión urbana, con una adecuada difusión y delimitación.	El GAD parroquial deberá actualizar su plan de desarrollo y ordenamiento territorial, para incluir la información y planteamientos orientados a la prevención, capacidad de respuesta, gestión coordinada y resiliencia, ante los efectos de lahares.	Prevención (Planificación en zonas que no están en riesgo, prevendría los efectos del lahar) Sistema jerarquizado de asentamientos humanos en zonas seguras	Planificación Modelo territorial
			El GAD municipal deberá construir ordenanzas consensuadas con la comunidad, que permitan la apropiada regulación del uso y ocupación de suelo.	Gestión (Ordenanzas sobre regulación de usos de suelos)	Ordenanza
	Falta de capacitación y desinterés de la población sobre los riesgos de los lahares.	Sensibilizar y concientizar de manera integral y continua a la población sobre la utilidad, importancia y urgencia de estos eventos.	Configurar un esquema de capacitaciones en conjunto con la Secretaria de Riesgo, Ministerio de Educación, Municipio y Junta parroquial en donde se establezca cronogramas anuales de capacitaciones continuas sobre el riesgo por lahares.	Mejorar la capacidad de respuesta (Mejora la capacidad de la población para enfrentar un efecto del lahar)	Capacitación
			Semestralmente evaluar los resultados obtenidos sobre la concientización de la población en función de las capacitaciones realizadas.	Gestión (Evaluación de resultados sobre las capacitaciones)	Capacitación
	Establecer mecanismos para medir los resultados sobre la concientización de la población.				

Tabla 76 (3/6): Lineamientos, acciones y tipo de respuesta

	Elemento identificado	Lineamiento	Acción	Capacidad de Respuesta	Categoría
Vivienda	Viviendas asentadas en zonas de riesgo por lahares del volcán Cotopaxi	Complementar la identificación de zonas seguras, con aquellas apropiadas para localización de asentamientos y zonas de expansión urbana. Establecer áreas para reubicar las viviendas que en la actualidad se encuentran en zonas de riesgos.	Crear normativas y ordenanzas y un modelo de gestión que controlen efectivamente donde controle las expansiones ilegales y crecimientos en zonas de riesgo.	Prevención (Planificación en zonas que no están en riesgo, prevendría los efectos del lahar)	Ordenanzas y Normativas
			El GAD parroquial en coordinación con el GAD cantonal planteará la implementación de proyectos de reasentamientos humanos, que permitan reubicar las viviendas que se encuentran en zonas de riesgos.	Prevención (Planificación en zonas que no están en riesgo, prevendría los efectos del lahar)	Planificación Modelo territorial nuevo
	Existencia de construcciones informales con un alto índice de viviendas con fragilidad estructural.	Creación de ordenanzas municipales que regulen el uso, ocupación de suelo, con estándares mínimos de diseño arquitectónico, calidad estructural y constructiva.	Control y Fiscalización efectiva, combinada con veedurías ciudadanas, de las construcciones (calidad de materiales, calidad del hormigón y sistema constructivo según planos aprobados) que se están edificando en la parroquia.	Prevención (Construcciones legalizadas mejorara el impacto ante los efectos de un lahar)	Fiscalización
			EL GAD cantonal deberá realizar una ordenanza que permita controlar la calidad de materiales que se utiliza para la construcción de viviendas, incluyendo las regulaciones apropiadas consensuadas en las mesas correspondientes.	Gestión (Ordenanza sobre calidad de materiales)	Ordenanza
			Crear conciencia en la población sobre los riesgos de construir de manera ilegal.	Mejorar la capacidad de respuesta (Mejora la capacidad de la población para enfrentar un efecto del lahar)	Capacitación

Tabla 76 (4/6): Lineamientos, acciones y tipo de respuesta

	Elemento identificado	Lineamiento	Acción	Capacidad de Respuesta	Categoría
Agua Potable	Asentamientos humanos dispersos dificultan la dotación del servicio, la mala calidad del agua no potable, y la vulnerabilidad de las fuentes de captación y del sistema.	Asegurar el derecho de la población parroquial a un acceso equitativo a la provisión de agua de calidad para el consumo humano, en cantidad, permanencia y sostenibilidad conforme a las necesidades locales actuales y futuras.	La Secretaria Nacional de Agua en coordinación con el GAD Cantonal se encargará de identificar fuentes de agua viables y el tratamiento necesario para la dotación tanto en calidad como en cantidad.	Prevención(Fuentes de agua fuera de zonas de riesgo prevendrá la contaminación y servicios de agua continuo)	Planificación Modelo territorial
			Realizar campañas ciudadanas de sensibilización y generación de capacidades para la protección de las fuentes de agua, con la protección apropiada respecto de las fronteras agrícolas y ganaderas, que son la mayor fuente de contaminación local.	Prevención (Conciencia para conservación de las fuentes de agua)	Capacitación
			El GAD cantonal deberá implementar los proyectos para dotar a toda la población de agua potable, incluyendo nuevos puntos para tanques de reserva libres de afectación por riesgos, que garantice el abastecimiento del agua en una emergencia por lahares.	Mejorar la capacidad de respuesta (El agua potable es fundamental ante una emergencia mejorando la capacidad de respuesta)	Proyectos/ ejecución
			El GAD cantonal en coordinación con el GAD Parroquial deberá realizar un monitoreo, seguimiento y evaluación continuos de la cantidad y calidad del servicio así como de la condición de las fuentes de captación de agua.	Gestión (Manejo del servicio de agua potable)	Modelo de gestión

Tabla 76 (5/6): Lineamientos, acciones y tipo de respuesta

	Elemento identificado	Lineamiento	Acción	Capacidad de Respuesta	Categoría
Energía eléctrica	Vulnerabilidad del sistema de energía eléctrica por afectación de lahares.	Generación y gestión eficiente, equitativa y sostenible de energía eléctrica.	El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable deberá plantear proyectos de reubicación de las líneas de alta tensión, que en caso de que se produzcan lahares permitan mantener este servicio a toda la población.	Prevención (la parroquia no carecería de este servicio vital en una emergencia por lahares)	Planificación Proyectos/ ejecución
Alcantarillado	Asentamientos humanos dispersos dificultan la dotación del servicio, la mala calidad y la vulnerabilidad del sistema.	Asegurar el ejercicio del derecho de toda la ciudadanía a un apropiado y seguro manejo de desechos líquidos y sólidos.	El GAD cantonal implementará en coordinación con el GAD Parroquial los proyectos que permitan el manejo y gestión integral de desechos, que permitan la mitigación de la contaminación ambiental y de ríos de la Parroquia.	Gestión (De desechos sólidos)	Modelo de gestión
Salud	Mala planificación de los centros de salud ubicados en zonas de riesgo.	Ajustes de dotación y localización de centros de salud, en zonas estratégicas parroquiales, asegurando un acceso equitativo a toda la población, conforme a los estándares nacionales de dotación y un enfoque específico para la prevención de riesgos naturales y antrópicos.	El Ministerio de Inclusión Económica y Social y Ministerio de Salud Pública deberán realizar coordinadamente los estudios específicos que permitan planificar, ordenar y construir los centros de salud de manera que toda la población tenga acceso a los servicios de salud, considerando los efectos de lahares.	Mejorar la capacidad de respuesta (con centros de salud bien dotados y localizados en zonas seguras, se podrá dar atención a todos los habitantes mejorando la capacidad de respuesta inmediata)	Planificación Modelo territorial
			El Ministerio de Salud Pública establecerá comisiones multipropósito conformadas con equipos médicos que permitan la atención emergente en territorio.	Mejorar la capacidad de respuesta (Atención médica inmediata ante un evento por lahar)	Coordinación
	Problemas de salubridad por falta de manejo de desechos sólidos	Identificar espacio físico para el manejo de desecho solido.	El GAD Cantonal y parroquial en conjunto con el MAE, determinaran un espacio físico destinado para el manejo de los desechos sólidos, libre de la zona de riesgo por lahares y que no esté en área protegida.	Mejorar la capacidad de respuesta (Manejo adecuado de los desechos impedirá un foco de epidemias ante un riesgo por lahar)	Consultoría Ejecución

Tabla 76 (6/6): Lineamientos, acciones y tipo de respuesta

	Elemento identificado	Lineamiento	Acción	Capacidad de Respuesta	Categoría
Vías	Vías en mal estado sin diseño técnico, carente de señalética, sus trazados atraviesan por las zonas afectadas por lahares, no se contemplan nuevos trazados de viales fuera de zonas de afectación.	Establecer una red vial jerarquizada parroquial, que conecte y articule las vías secundarias con el nuevo sistema jerarquizado de asentamientos humanos parroquiales (en zonas seguras), el sistema vial nacional, provincial y cantonal, en el marco de la normativa de diseño dispuesta por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas.	El GAD provincial en coordinación con el GAD Cantonal y Parroquial deberá implementar el nuevo sistema jerarquizado de asentamientos humanos parroquiales, los proyectos viales que permitan el funcionamiento eficiente del sistema vial parroquial y la circulación con seguridad.	Mejorar la capacidad de respuesta (Con vías en excelente estado se puede realizar una evacuación inmediata y acceso a comida en zonas afectadas por los lahares)	Planificación Proyectos/ ejecución
Educación	Analfabetismo causa limitante en conocimientos sobre los riesgos y peligros de los lahares del volcán Cotopaxi.	Dado que la población que sabe leer y escribir tiene mayor capacidad de enfrentar los riesgos y retos de la vida cotidiana, asegurar que la parroquia concluya los esfuerzos para lograr un analfabetismo general y funcional cero.	El Ministerio de Educación en coordinación con el GAD cantonal deberá formular planes y proyectos de alfabetización general y funcional en la Parroquia San Francisco de Mulaló.	Mejorar capacidad de respuesta (Mejora la capacidad de la población para enfrentar un efecto del lahar)	Capacitación
		Plantear una creación y/o relocalización de centros educativos en zonas estratégicas libres de riesgo y con acceso equitativo para toda la población parroquial.	El Ministerio de Educación deberá realizar los planes específicos de reubicación de centros educativos que permitan el acceso de todos los niños y adolescentes de los barrios y comunidades, con un especial enfoque a la prevención de los efectos de lahares, y su uso complementario eventual como albergues para la población.	Prevención (Planificación en zonas que no están en riesgo, prevendría los efectos del lahar)	Planificación Modelo territorial

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

4.2 Grado de viabilidad de las propuestas de acciones y lineamientos para la prevención, capacidad de respuesta, resiliencia y mejoramiento de los contenidos Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cantonal y Parroquial, como base de un Plan Parroquial Rural de Gestión de Riesgo ante los efectos de lahares.

Para que una acción sea viable se debe cumplir con las 4 categorías que se detallan a continuación:

- **Viabilidad técnica:** Se refiere a criterios y soluciones técnicas apropiadas al medio parroquial, que permiten cumplir la acción determinada. Se puede señalar que todas las acciones detalladas cumplen con este criterio de viabilidad técnica.
- **Viabilidad económica:** Si existen recursos locales o fuentes firmes de financiamiento o cooperación para el cumplimiento de la acción.
- **Viabilidad social:** Si la acción planteada se enmarca adecuadamente en las percepciones, valores e identidad parroquial comunitaria, para que sea plenamente aceptada y apropiada por la comunidad.
- **Viabilidad política:** Si las autoridades de los GAD cantonal y parroquial, así como las instancias provinciales, zonales y nacionales responsables han determinado un firme compromiso, voluntad y decisión política para un trabajo coordinado y complementario.

Para calificar el grado de viabilidad de las acciones planteadas, por ser los datos categóricos se aplicara la escala nominal de tipo dicotómica, esta escala permite incluir dos categorías del ítem o variable medida (Coronado, 2007), en este caso se determinó entre alto y bajo.

- **Alto:** Se considera viabilidad alta si cumple con todas las categorías tanto económicas, sociales y políticas.

- **Bajo:** se considera viabilidad baja si las acciones planteadas no cumplen con una de las viabilidades económica, social o política.

Según lo detallado anteriormente a continuación se realiza el análisis de viabilidad de cada uno de las acciones:

Tabla 77. Acción N°1

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
Incluir en el pensum educativo tanto de las escuelas y colegios de la parroquia sobre los riesgos y efectos de los lahares del volcán Cotopaxi, con el objetivo de crear una cultura de prevención en la población futura.	X	X	X	X	X	

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción mejora la capacidad de respuesta ante el riesgo por lahares debido a que al ejecutarse crearía desde temprana edad la conciencia sobre los efectos y los riesgos que se enfrentan, generando una cultura de prevención; por ello es fundamental incluir en el pensum educativo desde la escuela hasta el colegio.

El grado de viabilidad para esta acción es alto ya que no se requiere de mucho presupuesto y los insumos sobre los riesgos por lahares es extenso; esta factibilidad dependerá del Ministerio de Educación que considere incluir dentro del pensum académico esta materia tan fundamental para la parroquia.

Tabla 78. Acción N°2

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
Planificar y ordenar el territorio en función de las potencialidades y vocación del suelo, considerando los riesgos por lahares, esto se debe plasmar en un nuevo Plan de Ordenamiento Territorial Parroquial.	X		X			X

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción es fundamental para prevenir en el futuro las afectaciones, ya que al considerar los riesgos por lahares según el escenario 3 en la planificación territorial, permitirá delimitar el espacio en zona de riesgo y área útil, libre de afectaciones.

El grado de viabilidad para esta acción es bajo, ya que para poder realizar esta acción, conlleva expropiar los predios que están en zona de riesgo, reubicarlos en nuevos reasentamientos humanos con disponibilidad de infraestructura básica; también hay que considerar factores políticos, sociales y económicos.

Tabla 79. Acción N° 3

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
El Ministerio de Agricultura y Ganadería en coordinación con el Ministerio del Ambiente implementará planes de reforestación y proyectos de agricultura solidaria y sostenible.	X	X	X	X	X	

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción se gestionara en conjunto con el Municipio, el Gobierno Parroquial, el Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Ministerio del Ambiente para implementar planes de reforestación que deberán ubicarse en zonas de riesgo con el fin de minimizar los riesgos por lahares así como delimitar las áreas destinadas para la agricultura.

La viabilidad es alta ya que el Ministerio de Ambiente a emprendió a nivel nacional campañas de reforestación en zonas declaradas como áreas protegidas, aparte de ello el Municipio puede generar campañas de reforestación en la ciudadanía.

Tabla 80. Acción N° 4

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
Considerar los insumos de todos los eventos históricos de las erupciones del volcán Cotopaxi como factor fundamental para el desarrollo de una planificación territorial basada en las experiencias adquiridas.	X	X	X	X	X	

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción es necesaria para prevenir eventos futuros, ya que en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial no se consideraron los riesgos por lahares, a pesar de tener antecedentes históricos sobre los desastres causados en las múltiples erupciones del volcán Cotopaxi: Si se hubieran tomado en cuenta sobre los eventos históricos el riesgo actual hubiera sido mitigable.

El Grado de viabilidad es alto ya que existen los insumos históricos y actualmente se cuenta con lo ocurrido en el año 2015 con la activación reciente del volcán Cotopaxi, tan solo depende de las autoridades municipales acoger las experiencias y comenzar a planificar el territorio en función de lo aprendido.

Tabla 81. Acción N° 5

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
El GAD parroquial deberá actualizar su Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, para incluir la información y planteamientos orientados a la prevención, capacidad de respuesta, gestión coordinada y resiliencia, ante los efectos de lahares.	X	X	X	X	X	

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción permitiría prevenir los futuros efectos por lahares, ya que se considerarían dentro de la planificación los riegos producidos con el fin de mejorar la capacidad de respuesta.

El Grado de viabilidad es alto ya que depende de las autoridades Municipales incluir dentro de los planes territoriales.

Tabla 82. Acción N° 6

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
El GAD municipal deberá construir ordenanzas consensuadas con la comunidad, que permitan la apropiada regulación del uso y ocupación de suelo.	X	X	X	X	X	

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción es parte de la gestión que el Municipio debe realizar, en conjunto con la comunidad a través de talleres comunitarios donde se lleguen acuerdos con la comunidad sobre el uso y ocupación e suelos actual y futuro, en función de los riesgos por lahares.

El grado de viabilidad es alto, se podría incluir en la actualización del Plan de Ordenamiento territorial que se realiza cada 4 años, en donde se trabaja de manera coordinada con la comunidad para consolidar el Plan de Ordenamiento Territorial.

Tabla 83. Acción N° 7

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
Configurar un esquema de capacitaciones en conjunto con la Secretaría de Riesgo, Ministerio de Educación, Municipio y Junta parroquial en donde se establezca cronogramas anuales de capacitaciones continuas sobre el riesgo por lahares.	X	X	X	X	X	

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción es fundamental para capacitar a todos los habitantes de la parroquia, donde permita de manera mensual dar charlas sobre los riesgos y simulacros de evacuación hacia las zonas seguras establecidas.

El grado de viabilidad es alto ya que se tiene los insumos suficientes para configurar un esquema de capacitaciones, lo fundamental radica en generar la expectativa en la población a través de la convocatoria que estaría a cargo del Municipio. No se requiere gran inversión económica, tan solo se debería generar un convenio interinstitucional entre el GAD Cantonal y el Ministerio de Educación y Secretaría de Gestión de Riesgo.

Para que las capacitaciones puedan surtir efecto se debe comenzar a educar a los líderes comunitarios y coordinadores ente emergencias por zonas; estos serían los que deben estar con una alta capacitación, recursos y conocimientos para generar acciones de resiliencia (evaluados), y ser los que repliquen con otros líderes y subcoordinadores locales en cada sector, para cubrir al resto de la población.

Tabla 84. Acción N° 8

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
Semestralmente evaluar los resultados obtenidos sobre la concientización de la población en función de las capacitaciones realizadas.	X	X	X	X	X	

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción es parte de la gestión que los actores involucrados en las capacitaciones, fundamental para medir el nivel de conocimientos adquiridos por los capacitados, esto ayudaría a saber cuál es el grado de entendimiento y concientización del riesgo.

El Grado de viabilidad es alto, ya que no requiere de inversión económica, tan solo se requiere un método de medición.

Tabla 85. Acción N° 9

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
Crear normativas y ordenanzas donde controle las expansiones ilegales y crecimientos en zonas de riesgo.	X	X	X	X	X	

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción permitirá prevenir los efectos de los lahares, ya que al prohibir la expansión urbano-rural en zonas de riesgo, la población afectada sería menor.

El grado de viabilidad es alto ya que depende de de la elaboración de un borrador de ordenanza Elaboración el equipo técnico del departamento de Catastros y debitar en concejo para la aprobación, cabe indicar que se debe tener bien definido las zonas de riesgo por los lahares.

Tabla 86. Acción N° 10

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
El GAD parroquial en coordinación con el GAD cantonal planteará la implementación de proyectos de reasentamientos humanos, que permitan reubicar las viviendas que se encuentran en zonas de riesgos.	X			X		X

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción permite prevenir los efectos de los lahares ya que al ser reubicados las viviendas que se encuentran en zona de riesgo, disminuye las viviendas afectadas.

El grado de viabilidad es bajo, ya que reubicar a 2192 personas, requiere de una inversión alta en infraestructura, vías de acceso, servicios básicos y ejecución de viviendas, además de una estrategia de sensibilización e involucramiento comunitario que determine los varios impactos previstos para la apropiada gestión.

Tabla 87. Acción N° 11

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
Control y Fiscalización efectiva, combinada con veedurías ciudadanas, de las construcciones (calidad de materiales, calidad del hormigón y sistema constructivo según planos aprobados) que se están edificando en la parroquia.	X	X	X	X	X	

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción puede prevenir futuras construcciones sobre los riesgos por lahares, al tener control sobre las edificaciones nuevas, el GAD parroquial podrá mitigar el riesgo y mejorar la planificación territorial.

El grado de viabilidad es alto ya que es una actividad que se realiza en los GADs cantonales, sin embargo no se cumple.

Tabla 88. Acción N° 12

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
EL GAD cantonal deberá realizar una ordenanza que permita controlar la calidad de materiales que se utiliza para la construcción de viviendas, incluyendo las regulaciones apropiadas consensuadas en las mesas correspondientes.	X	X	X	X	X	

Elaboración: David Alomoto

Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción es gestión exclusiva del GAD cantonal, en la que se deberá considerar las Normas Ecuatorianas de la Construcción y normativas exclusivas sobre los efectos por lahares que puede tener en las construcciones afectadas.

El grado de viabilidad es alto ya que depende del GAD cantonal la elaboración de la ordenanza en función de las vivencias y registros históricos sobre las erupciones volcánicas y los efectos de los lahares.

Tabla 89. Acción N° 13

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
Capacitaciones a la población sobre los riesgos de construcción sin planificación y asesoramiento técnico.	X	X	X	X	X	

Elaboración: David Alomoto

Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción de capacitación es primordial para sensibilizar a la población sobre los peligros de construir sin planificación y asesoramiento de un técnico especializado, ante un desastre natural, en donde se concientice el peligro que enfrenta sus familias al realizar este tipo de construcciones.

El grado de viabilidad es alto ya que dentro del programa de capacitaciones sobre los riesgos de los lahares se puede incluir este punto que pretende crear cultura de prevención en edificaciones.

Tabla 90. Acción N° 14

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
El GAD provincial en coordinación con el GAD Cantonal y Parroquial deberá implementar el nuevo sistema jerarquizado de asentamientos humanos parroquiales, los proyectos viales que permitan el funcionamiento eficiente del sistema vial parroquial y la circulación con seguridad.	X		X	X		X

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción mejoraría la capacidad de respuesta ante los riesgos por lahares, ya que permitiría una evacuación rápida de la población afectada, la comunicación y el transporte de víveres y productos de primera necesidad a los dignificados. La señalización vial es fundamental para saber por dónde se debe realizar la evacuación a zonas seguras.

El grado de viabilidad es bajo, por la falta de presupuesto que maneja el GAD parroquial, actualmente se ha destinado alrededor de \$5.400.000,00 USD, en asfaltado de las vías existentes sin considerar trazados de vías nuevos. Sin embargo es necesario gestionar su prioridad nacional ante las instancias nacionales y provinciales que tienen esta competencia, para el financiamiento respectivo.

Tabla 91. Acción N° 15

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
El Ministerio de Inclusión Económica y Social y Ministerio de Salud Pública deberán realizar coordinadamente los estudios específicos que permitan planificar, ordenar y construir los centros de salud de manera que toda la población tenga acceso a los servicios de salud, considerando los efectos de lahares.	X		X	X		X

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción mejora la capacidad de respuesta al tener centros de salud ubicados en los centros poblados, podrán dar atención inmediata a los damnificados, disminuyendo la tasa de mortalidad por este evento. Cabe indicar que esta planificación depende del nuevo modelo territorial en el que se plantea las zonas de riesgo por lahares como zonas no edificables.

El grado de viabilidad es bajo ya que depende de la planificación del Ministerio de Salud, a pesar de ser urgente la edificación de centros de salud que abarquen a toda la población de la parroquia. Se tienen que gestionar como un tema de riesgo potencial de alta incidencia, por parte de la Junta Parroquial y GAD Cantonal, para que se asigne la prioridad necesaria a los nuevos subcentros de salud, en las instancias gubernamentales correspondientes, a fin mejorar la provisión de este derecho ciudadano y la capacidad de respuesta ante una emergencia por lahares.

Tabla 92. Acción N° 16

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
El Ministerio de Salud Pública establecerá comisiones multipropósito conformadas con equipos médicos que permitan la atención emergente en territorio.	X	X	X	X	X	

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción mejorara la capacidad de respuesta, al tener una brigada lista para enfrentar el riesgo apenas se produzca, estas comisiones darían primeros auxilios a los primeros damnificados que posterior a ello serían trasladados a los centros de salud.

El grado de viabilidad es alto ya que se cuenta con el equipo técnico de brigadistas preparados para atención de toda clase de riesgo.

Tabla 93. Acción N° 17

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
El GAD Cantonal y parroquial en conjunto con el MAE, determinaran un espacio físico destinado para el manejo de los desechos sólidos, libre de la zona de riesgo por lahares y que no esté en área protegida.	X	X	X	X	X	

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción permitirá mejorar la capacidad de respuesta al tener un sistema adecuado de manejo de desechos sólidos, esto impedirían la propagación de enfermedades antes un posible riesgo por lahares.

El grado de viabilidad es Alto, ya que es indispensable para la parroquia el manejo de los desechos adecuadamente.

Tabla 94. Acción N° 18

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
La Secretaria Nacional de Agua en coordinación con el GAD Cantonal se encargará de identificar fuentes de agua viables y el tratamiento necesario para la dotación tanto en calidad como en cantidad.	X	X	X	X	X	

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción es de prevención para impedir que en un evento por lahares las fuentes de agua que abastecen a la parroquia resulten contaminadas, garantizado el abastecimiento de agua ante una emergencia.

El grado de viabilidad es alto, ya que la parroquia actualmente necesita de estos servicios que actualmente es deplorable, una situación que debe ser resuelta para el bienestar de la población.

Tabla 95. Acción N° 19

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
Realizar campañas ciudadanas de sensibilización y generación de capacidades para la protección de las fuentes de agua, con la protección apropiada respecto de las fronteras agrícolas y ganaderas, que son la mayor fuente de contaminación local.	X	X	X	X	X	

Elaboración: David Alomoto

Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción permite prevenir una posible contaminación de las fuentes de agua ante la actividad agrícola que se desarrolla en la zona, siendo fundamental su conservación para el abastecimiento de agua y la calidad del mismo ante una emergencia por lahares.

El grado de viabilidad es alto debido a que es fácil su ejecución y se puede incluir dentro de las capacitaciones de riesgo por lahares, propuesto en los lineamientos anteriores.

Tabla 96. Acción N° 20

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
El GAD cantonal deberá implementar los proyectos para dotar a toda la población de agua potable, incluyendo nuevos puntos para tanques de reserva libres de afectación por riesgos.	X	X	X	X	X	

Elaboración: David Alomoto

Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción mejoraría la capacidad de respuesta ante un efecto por lahar ya que con un adecuado sistema, el abastecimiento de agua no se sería suspendido ante una emergencia, siendo fundamental la dotación de agua ante una emergencia tanto en salud como en consumo humano.

El grado de viabilidad es alto, ya que es una necesidad urgente el dotar de agua potable a la parroquia siendo un sistema deficiente actualmente y que solo cubre al 71% de agua entubada, según las encuestas realizadas.

Tabla 97. Acción N° 21

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
El GAD cantonal en coordinación con el GAD Parroquial deberá realizar un monitoreo, seguimiento y evaluación continuos de la cantidad y calidad del servicio así como de la condición de las fuentes de captación de agua.	X	X	X	X	X	

Elaboración: David Alomoto

Fuente: David Alomoto, 2017

Mediante la gestión del GAD cantonal y parroquial, se deberá plantear modelos de seguimiento y evaluación para medir la cantidad y calidad y las condiciones de las fuentes de captación de agua, con el fin de dar mantenimiento continuo al servicio de agua potable, y estar preparado siempre ante un evento de emergencia.

El grado de viabilidad es alto debido a que es indispensable para el correcto funcionamiento y no requiere de mayor inversión económica.

Tabla 98. Acción N° 22

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
El GAD cantonal implementará en coordinación con el GAD Parroquial los proyectos que permitan el manejo y gestión integral de desechos, que permitan la mitigación de la contaminación ambiental y de ríos de la Parroquia.	X		X	X	X	

Elaboración: David Alomoto

Fuente: David Alomoto, 2017

Mediante la gestión del GAD cantonal se deberá implementar proyectos que permitan el manejo de los desechos sólidos, previniendo la contaminación ambiental ante una emergencia por lahares.

El grado de viabilidad es bajo ya que a pesar de ser un servicio indispensable, los estudios y ejecución conllevan una gran inversión siendo una limitante en la viabilidad.

Tabla 99. Acción N° 23

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
El Ministerio de Electricidad y Energía Renovables deberá plantear proyectos de reubicación de las líneas de alta tensión, que en caso de que se produzcan lahares permitan mantener este servicio a toda la población.	X		X	X		X

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción está orientada a la prevención de los servicios de energía eléctrica, ya que al reubicar el sistema de alumbrado público en zonas que no están en riesgo, garantizaran el servicio continuo ante un evento de emergencia por lahares.

El grado de viabilidad es bajo ya que a pesar de ser técnicamente, social y político viable, depende de la disponibilidad de recursos por parte de ELEPCO.

Tabla 100. Acción N° 24

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
El Ministerio de Educación en coordinación con el GAD cantonal deberá formular planes y proyectos de alfabetización general y funcional en la Parroquia San Francisco de Mulaló.	X	X	X	X	X	

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción es orientada a mejorar la capacidad de respuesta ante un evento de peligro por lahares, ya que al erradicar por completo el analfabetismo en la parroquia permitiría que la población capte mejor las señaléticas los boletines informativos, siendo el pilar fundamental para la ejecución adecuada de las capacitaciones que se puedan dar en territorio sobre el riesgo.

El grado de viabilidad es alto ya que es factible la ejecución de esta acción, según la encuesta realizada el 75% saben leer y escribir, siendo un porcentaje elevado, esto debido a que en la parroquia se realizaron campañas de educación al adulto mayor, sin embargo falta muchos trabajo por hacer.

Tabla 101. Acción N° 25

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad	
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO
El Ministerio de Educación deberá realizar los planes específicos de reubicación de centros educativos que permitan el acceso de todos los niños y adolescentes de los barrios y comunidades, con un especial enfoque a la prevención de los efectos de lahares, y su uso complementario eventual como albergues para la población.	X		X			X

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Esta acción está orientada a prevenir los riesgos por lahares en infraestructura y seguridad de los usuarios en este caso de los niños y adolescentes; los centros de educación deben ser reubicados para que los niños de poblados dispersos tengan acceso inmediato, y en caso de una emergencia puedan trasladarse a sitios seguros inmediato. Sin embargo esto conlleva a una planificación integral del territorio en función de los riesgos por lahares y evitar que estructuras educativas estén en zona de riesgo como actualmente lo están siendo tres las identificadas en zonas de riesgo.

El grado de viabilidad es bajo ya que depende de factores de coordinación intergubernamental, como la planificación integral del territorio para reordenar totalmente el espacio, lo que implica aspectos políticos de relación con el gobierno de turno y que incide en la asignación económica necesaria, por parte del Ministerio de Educación, en el actual tiempo de austeridad.

De las 25 acciones planteadas, 19 son viables ya que cumplen con las 4 categorías de viabilidad establecidas que son: técnico económico, social y político; y solo 6 no cumplen básicamente por razones económicas.

Tabla 102. Cuadro viabilidad bajo de acciones

ACCIONES	Categorías de viabilidad				Grado de viabilidad		Clasificación
	Técnica	Económica	Social	Política	ALTO	BAJO	
Planificar y ordenar el territorio en función de las potencialidades y vocación del suelo, considerando los riesgos por lahares, esto se debe plasmar en un nuevo Plan de Ordenamiento Territorial Parroquial.	X		X			X	Planificación
El GAD parroquial en coordinación con el GAD cantonal planteará la implementación de proyectos de reasentamientos humanos, que permitan reubicar las viviendas que se encuentran en zonas de riesgos.	X			X		X	Planificación
El GAD provincial en coordinación con el GAD Cantonal y Parroquial deberá implementar el nuevo sistema jerarquizado de asentamientos humanos parroquiales, los proyectos viales que permitan el funcionamiento eficiente del sistema vial parroquial y la circulación con seguridad.	X		X	X		X	Planificación
El Ministerio de Inclusión Económica y Social y Ministerio de Salud Pública deberán realizar coordinadamente los estudios específicos que permitan planificar, ordenar y construir los centros de salud de manera que toda la población tenga acceso a los servicios de salud, considerando los efectos de lahares.	X		X	X		X	Planificación
El Ministerio de Electricidad y Energía Renovables deberá plantear proyectos de reubicación de las líneas de alta tensión, que en caso de que se produzcan	X		X	X		X	Planificación

lahares permitan dotar de este servicio a toda la población.							
El Ministerio de Educación deberá realizar los planes específicos de reubicación de centros educativos que permitan el acceso de todos los niños y adolescentes de los barrios y comunidades, con un especial enfoque a la prevención de los efectos de lahares, y su uso complementario eventual como albergues para la población.	X		X			X	Planificación

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Los factores económicos son determinantes en la viabilidad de las acciones ya que las 5 acciones que no son viables se requieren de gran inversión económica para su ejecución, considerando la situación actual del país y sumado la ley de austeridad, sería imposible la implementación de estas acciones en la parroquia. Sin embargo para que estas acciones puedan ser viables, se debe crear la necesidad de parte de la Junta Parroquial, a través de un estudio técnico en donde justifique la implementación de proyectos de vivienda, salud, educación, servicios básicos como alcantarillado, agua potable, luz eléctrica; todos justificados por el riesgo que existe en la zona; depende de la gestión que se realice en función de la necesidad.

El factor político también es determinante para la viabilidad de una acción, debido a que depende mucho de qué partido político es el alcalde, presidente de la junta parroquial y el gobierno para poder saber cuál es el nivel de apoyo económico que recibe la parroquia. Lastimosamente en nuestro país inciden negativamente los intereses políticos partidistas y personales que afectan la ejecución equitativa de acciones e inversiones en beneficio de la población a la que representan.

4.3 Bases para un plan parroquial rural de gestión integral de riesgo por erupción del volcán Cotopaxi.

Acorde a la investigación realizada se determina que las acciones que son viables son las bases fundamentales para contrarrestar el riesgo por lahares escenario 3 enfocado a largo plazo, debido a que son basados en las necesidades reales de la población y a la deficiencia en los Planes de ordenamiento Territorial tanto de la parroquia de San Francisco de Mulaló como del cantón Latacunga. Estos son bases primordiales para un Plan Parroquial Rural de gestión Integral de Riesgo por Lahares.

Se consideran los problemas más relevantes, identificados en los capítulos anteriores, para los subsistemas de asentamientos humanos, vivienda, salud, educación, agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y vivienda. Cada mesa técnica tiene la función de actuar inmediatamente a la ocurrencia de una emergencia, donde los lineamientos y acciones detallados y organizados según las temáticas de las mesas configuran una base de enfoque integral para una mejor respuesta ante la prevención y gestión del riesgo, con esfuerzos coordinados entre mesas que optimizarían recursos y la necesidad de actuación imprevista en cada mesa.

Tabla 103. Mesas Técnicas

Sistema	Mesa técnica	Criterio de selección
Asentamiento humano	ATENCIÓN INTEGRAL A LA POBLACIÓN. INSTITUCIÓN COORDINADORA: MIES.	Está encaminada a asegurar la atención integral de la población afectada o damnificada; a continuación se describen las acciones a implementar para un rápido alojamiento en familias acogientes o alberges activados, mejorar la capacidad de respuesta, resiliencia y establecer normativas con el fin de mitigar los riesgos futuros.
Vivienda		
SALUD	SALUD, SANEAMIENTO E HIGIENE. INSTITUCIÓN COORDINADORA: Ministerio de Salud Pública.	Deberán definir en sus planes de contingencia, las acciones y alternativas que implementarían, indicando lugares precisos y dispositivos que se emplearían, en caso de que los sistemas de provisión de servicios de salud, saneamiento, higiene, su infraestructura y equipamientos colapsen, garantizando que dichos servicios continúen brindando la atención que les compete.

EDUCACIÓN	EDUCACIÓN, CULTURA, PATRIMONIO Y AMBIENTE. INSTITUCIÓN COORDINADORA: MINISTERIO DE EDUCACIÓN.	Las instituciones que conforman la Mesa deberán definir en sus planes de contingencia, las acciones de prevención y mitigación que se tomarán para precautelar al máximo la infraestructura educativa, de patrimonio cultural y ambiental en riesgos; así como las referidas a garantizar la vida de los estudiantes y talento humano que labora en ellas, en caso del evento adverso, describiendo recursos, equipos y talento humano a emplearse para tal efecto.
AGUA POTABLE	ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA. INSTITUCIÓN COORDINADORA: SENAGUA.	Deberán definir en sus planes de contingencia, las acciones y dispositivos concretos que se implementarían en caso de que las fuentes de agua, sistemas de provisión y redes de distribución colapsen, para garantizar el libre acceso de la población afectada a agua suficiente y de calidad de forma oportuna.
ALCANTARILLADO		
ENERGÍA ELÉCTRICA	INFRAESTRUCTURA ESTRATÉGICA. INSTITUCIÓN COORDINADORA: SENPLADES.	Las instituciones que conforman la Mesas Técnicas de Trabajo deberán implementar a través de sus planes de contingencia, las acciones de prevención y mitigación de riesgos para la infraestructura estratégica parroquial, con los recursos, equipos, tiempos y dispositivos, para precautelar al máximo los sistemas nuevos y existentes de generación y distribución de energía eléctrica.
VÍAS	INFRAESTRUCTURA Y REHABILITACIÓN. INSTITUCIÓN COORDINADORA: MTOP.	Deberán definir en sus planes de contingencia las acciones de prevención y mitigación urgentes que se deban implementar para precautelar al máximo la infraestructura vial de uso público; principalmente de vías de movilización terrestre de primer, segundo y tercer orden; así como férrea. Si estas redes colapsan, garantizar los anillos y circuitos de movilidad alternativos necesarios, que garanticen el flujo de personas, alimentos, equipos y tránsito de productos vitales tanto para atender la emergencia de las provincias afectadas, cuanto del resto del país.

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

Los lineamientos y acciones de alta viabilidad que pueden ser implementadas de manera inmediata, por categorías de acción son:

Tabla 104. Lineamientos y Acciones viables

MESA TÉCNICA	LINEAMIENTOS	ACCIONES	CLASIFICACIÓN
<p>Atención integral a la población. Institución coordinadora: Ministerio de Inclusión Económica y Social.</p>	<p>Generar nuevos polos de desarrollo basados en los espacios que no están en zona de riesgo según el escenario 3, generando así asentamientos concentrados con el objetivo de mitigar el riesgo, acceso a los servicios básicos e infraestructura, mejor conectividad y generar capacidad de pertenencia y resiliencia.</p>	<p>El Ministerio de Agricultura y Ganadería en coordinación con el Ministerio del Ambiente, y los GAD Cantonal y Parroquial, implementará planes de reforestación y proyectos de agricultura solidaria y sostenible.</p>	<p>Planificación</p>
	<p>Registrar, recopilar información de los todos los eventos actuales e históricos de las múltiples erupciones del volcán Cotopaxi, con el fin de tener información que sirva de insumo para los planes de ordenamiento territorial futuros.</p>	<p>Considerar los insumos de todos los eventos históricos de las erupciones del volcán Cotopaxi como factor fundamental para el desarrollo de una planificación territorial basada en las experiencias adquiridas.</p>	
	<p>Determinar áreas seguras respecto a los efectos de los lahares, para establecerlas como zonas de expansión urbana, con una adecuada difusión y delimitación.</p>	<p>El GAD parroquial deberá actualizar su Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, para incluir la información y planteamientos orientados a la prevención, capacidad de respuesta, gestión coordinada y resiliencia, ante los efectos de lahares.</p>	
<p>Salud, saneamiento e higiene. Institución coordinadora: Ministerio de Salud Pública.</p>	<p>Ajustes de dotación y localización de centros de salud, en zonas estratégicas parroquiales, asegurando un acceso equitativo a toda la población, conforme a los estándares nacionales de dotación y un enfoque específico para la prevención de riesgos naturales y antrópicos.</p>	<p>El Ministerio de Salud Pública establecerá comisiones multipropósito conformadas con equipos médicos que permitan la atención emergente en territorio.</p>	
<p>Acceso y distribución del agua. Institución coordinador: SENAGUA.</p>	<p>Identificar espacio físico seguro para la disposición final de desechos sólidos.</p>	<p>El GAD Cantonal y parroquial en conjunto con el MAE, determinaran un espacio físico destinado para el manejo de los desechos sólidos, libre de la zona de riesgo por lahares y que no esté en área protegida.</p>	
	<p>Asegurar el derecho de la población parroquial a un acceso equitativo a la provisión de agua de calidad para el consumo humano, en cantidad, permanencia y sostenibilidad conforme a las necesidades locales actuales y futuras.</p>	<p>La Secretaria Nacional de Agua en coordinación con el GAD Cantonal se encargará de identificar fuentes de agua viables y el tratamiento necesario para la dotación tanto en calidad como en cantidad. El GAD cantonal deberá implementar los proyectos para dotar a toda la población de agua potable, incluyendo nuevos puntos para tanques de reserva libres de afectación por riesgos.</p>	

<p>Atención integral a la población. Institución coordinadora: Ministerio de Inclusión Económica y Social.</p>	<p>Sensibilizar y concientizar de manera integral a la población sobre la utilidad, importancia y urgencia de estos eventos.</p>	<p>Configurar un esquema de capacitaciones en conjunto con la Secretaria de Riesgo, Ministerio de Educación, Municipio y Junta parroquial en donde se establezca cronogramas anuales de capacitaciones continuas sobre el riesgo por lahares.</p>	<p>Capacitaciones</p>
	<p>Crear conciencia en la población sobre los riesgos de construir de manera ilegal.</p>	<p>Capacitaciones a la población sobre los riesgos de construcción sin planificación y asesoramiento técnico.</p>	
<p>Acceso y distribución del agua. Institución coordinadora: SENAGUA.</p>	<p>Asegurar el derecho de la población parroquial a un acceso equitativo a la provisión de agua de calidad para el consumo humano, en cantidad, permanencia y sostenibilidad conforme a las necesidades locales actuales y futuras.</p>	<p>Realizar campañas ciudadanas de sensibilización y generación de capacidades para la protección de las fuentes de agua, con la protección apropiada respecto de las fronteras agrícolas y ganaderas, que son la mayor fuente de contaminación local.</p>	
<p>Educación, cultura, patrimonio y ambiente. Institución coordinadora: Ministerio de Educación.</p>	<p>Dado que la población que sabe leer y escribir tiene mayor capacidad de enfrentar los riesgos y retos de la vida cotidiana, asegurar que la parroquia concluya los esfuerzos para lograr un analfabetismo general y funcional cero.</p>	<p>El Ministerio de Educación en coordinación con el GAD cantonal deberá formular planes y proyectos de alfabetización general y funcional en la Parroquia San Francisco de Mulaló.</p>	
<p>Atención integral a la población. Institución coordinadora: Ministerio de Inclusión Económica y Social.</p>	<p>Generar capacidades sostenibles para constituir una sociedad resiliente ante los efectos de lahares del volcán Cotopaxi.</p>	<p>Incluir en el pensum educativo tanto de las escuelas y colegios de la parroquia sobre los riesgos y efectos de los lahares del volcán Cotopaxi, con el objetivo de crear una cultura de prevención en la población futura.</p>	
	<p>Concientización a la población sobre los peligros potenciales de los lahares que permita crear una cultura de prevención en la población.</p>		

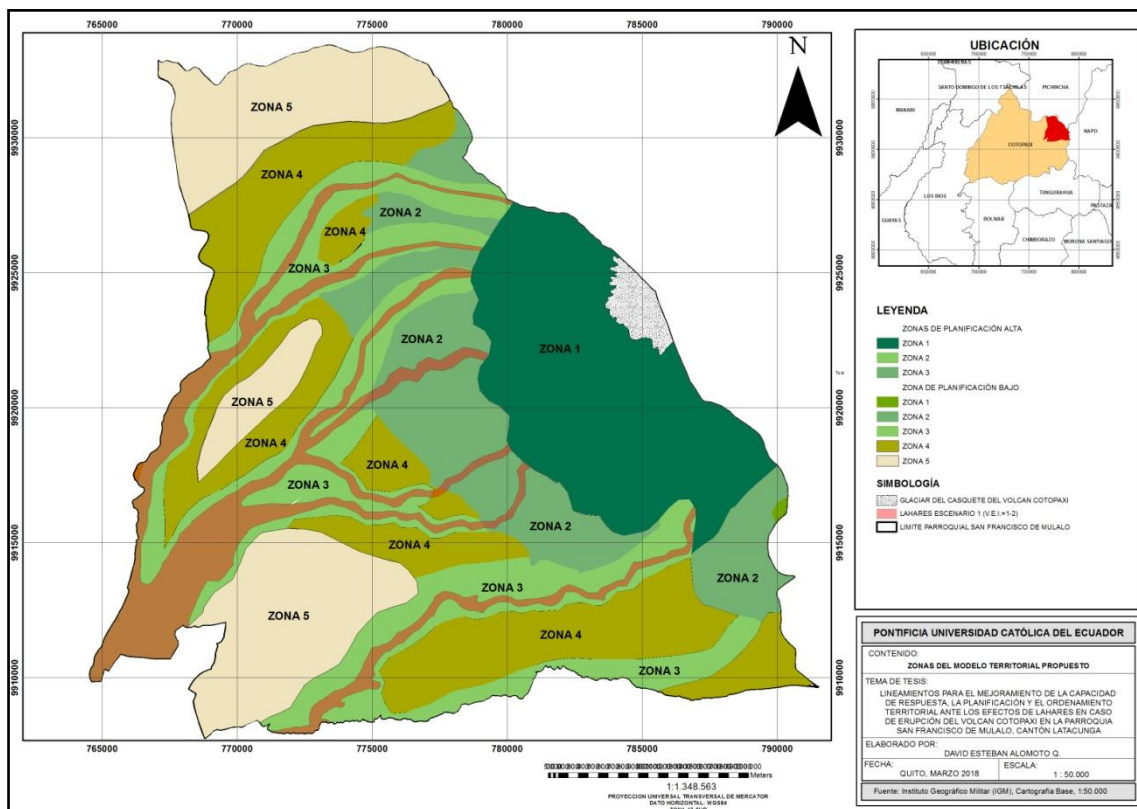
<p>Atención integral a la población. Institución coordinadora: Ministerio de Inclusión Económica y Social.</p>	<p>Determinar áreas seguras respecto a los efectos de los lahares, para establecerlas como zonas de expansión urbana, con una adecuada difusión y delimitación.</p>	<p>El GAD municipal deberá construir ordenanzas consensuadas con la comunidad, que permitan la apropiada regulación del uso y ocupación de suelo.</p>	<p>Normativas</p>
	<p>Reestructurar los esquemas de implementación de las capacitaciones en un enfoque por resultados.</p>	<p>Semestralmente evaluar los resultados obtenidos sobre la concientización de la población en función de las capacitaciones realizadas.</p>	
	<p>Establecer mecanismos para medir los resultados sobre la concientización de la población.</p>		
	<p>Complementar la identificación de zonas seguras, con aquellas apropiadas para localización de asentamientos y zonas de expansión urbana. Establecer áreas para reubicar las viviendas que en la actualidad se encuentran en zonas de riesgos.</p>	<p>Crear normativas y ordenanzas donde controle las expansiones ilegales y crecimientos en zonas de riesgo.</p>	
	<p>Creación de ordenanzas municipales que regulen el usos y ocupación de suelo</p>	<p>Control y Fiscalización de las construcciones (calidad de materiales, calidad del hormigón y sistema constructivo según planos aprobados) que se están edificando en la parroquia.</p>	
	<p>Establecer regulaciones apropiadas para reforzar y/o construir viviendas con estándares locales y materiales que cumplan la normativa nacional, bajo la supervisión técnica de un banco de profesionales seleccionados, de entidades públicas o privadas.</p>	<p>EL GAD cantonal deberá realizar una ordenanza que permita controlar la calidad de materiales que se utiliza para la construcción de viviendas, incluyendo las regulaciones apropiadas consensuadas en las mesas correspondientes.</p>	
<p>Acceso y distribución del agua. Institución coordinadora: SENAGUA.</p>	<p>Asegurar el derecho de la población parroquial a un acceso equitativo a la provisión de agua de calidad para el consumo humano, en cantidad, permanencia y sostenibilidad conforme a las necesidades locales actuales y futuras.</p>	<p>El GAD cantonal en coordinación con el GAD Parroquial deberá realizar un monitoreo, seguimiento y evaluación continuos de la cantidad y calidad del servicio así como de la condición de las fuentes de captación de agua.</p>	
<p>Salud, saneamiento e higiene. Institución coordinadora: Ministerio de Salud Pública</p>	<p>Asegurar el ejercicio del derecho de toda la ciudadanía a un apropiado y seguro manejo de desechos líquidos y sólidos.</p>	<p>El GAD cantonal implementará en coordinación con el GAD Parroquial los proyectos que permitan el manejo y gestión integral de desechos, que permitan la mitigación de la contaminación ambiental y de ríos de la Parroquia.</p>	

Elaboración: David Alomoto
Fuente: David Alomoto, 2017

4.3.1. Propuesta modelo territorial como base para el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

Considerando que los lineamientos y acciones depende en gran medida de un modelo territorial que considere los efectos por lahares y que la mayoría de la población se dedica a las actividades de agricultura, y cultivos de flores, que en la actualidad se localizan en zonas de riesgo, dado que no existe una normativa que regule el uso de suelo en la parroquia, es necesario plantear un modelo territorial reajustado y enfocado a los efectos de lahares ante una posible erupción del volcán Cotopaxi en el marco del escenario 3. Por esta razón se ha dividido en cinco zonas de planificación que se muestran en el siguiente mapa.

Mapa 18. Mapas de Zonas de Planificación Nuevo Modelo Territorial Propuesto. (Ver anexo Mapa 18)



Elaboración: David Alomoto
Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

Zona 1: Área protegida, corresponde a extensión del parque nacional Cotopaxi, se encuentra dentro de la zona muy alta de riesgo.

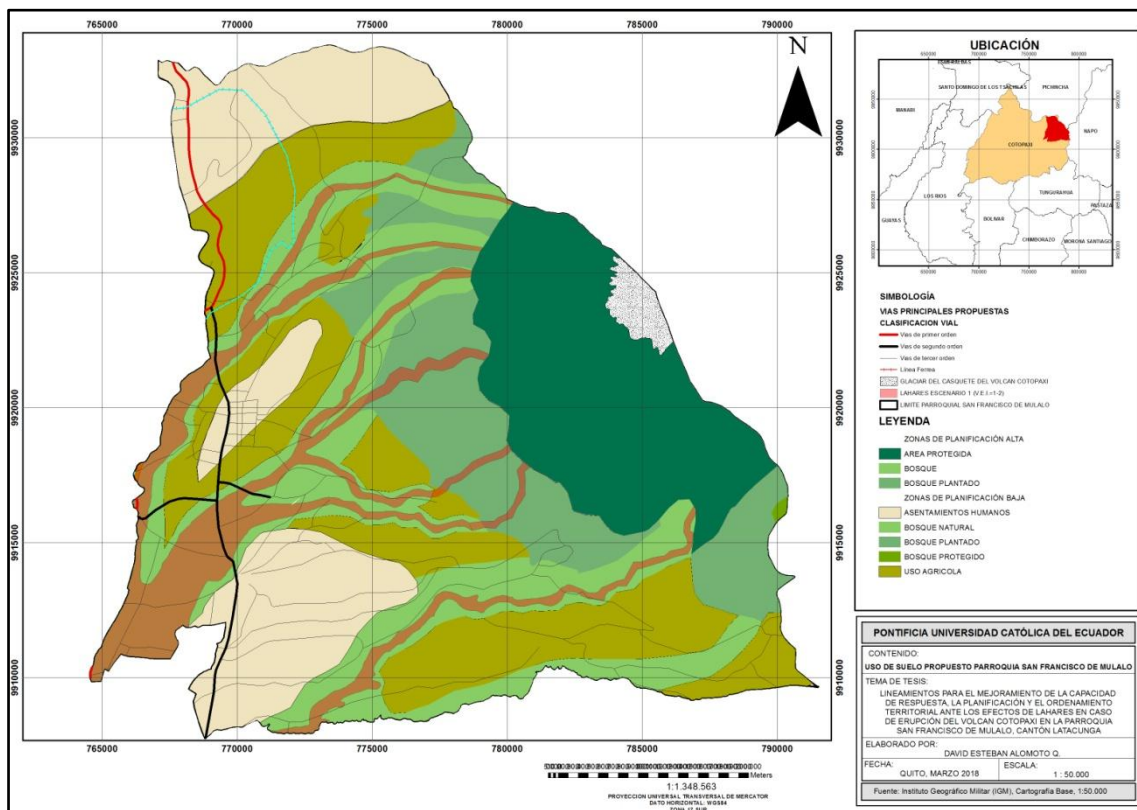
Zona 2: *Bosque plantado*, corresponde a las áreas que serán reforestadas mediante programas, se encuentra dentro de la zona alto de riesgo.

Zona 3: *Bosque natural*, corresponde a las áreas bajas de las quebradas y ríos, dentro de las zonas muy altas y altas de riesgo.

Zona 4: *Uso agrícola*, corresponde a las zonas que son aptas para cultivos, se encuentra dentro de las zonas bajas de riesgo.

Zona 5: *Zona de expansión urbana*, corresponde a las áreas que se encuentran dentro de las zonas bajas de riesgo, en esta áreas se en la actualidad se encuentra la mayor densidad poblacional.

Mapa 19. Mapa de uso de suelo propuesto. (Ver anexo Mapa 19)



Elaboración: David Alomoto

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

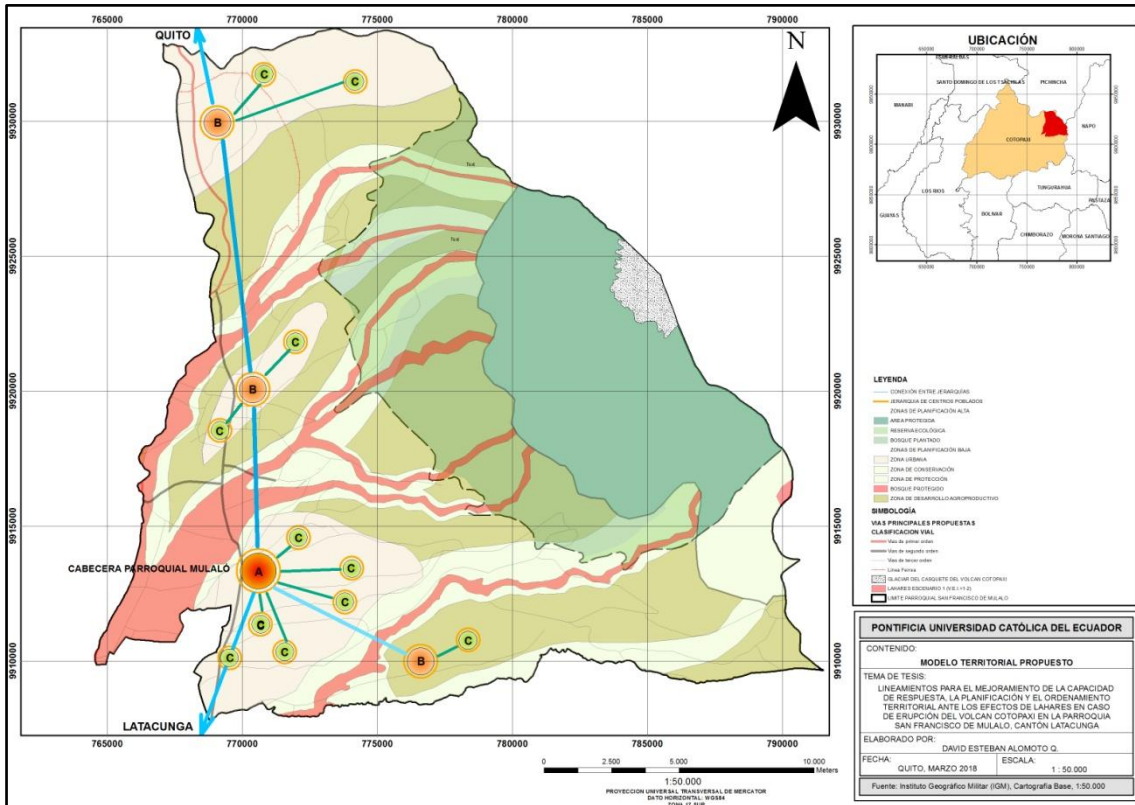
Para la aplicación y cumplimiento de uso de suelo, el municipio deberá elaborar una ordenanza consensuada con el GAD Parroquial y la comunidad, que permita la regulación del suelo en la parroquia San Francisco de Mulaló, así como el mismo será el encargado de emitir los permisos de construcción de viviendas, con la finalidad de evitar el crecimiento

poblacional en zonas de riesgo. Sería recomendable constituir una veeduría ciudadana para el control social del cumplimiento de las regulaciones.

Reorganización de los asentamientos humanos

Se plantea dos centralidades urbanas jerárquicas ubicadas en los centros poblados: casco urbano San Francisco de Mulaló y el Caspi y 6 centralidad menores que son: Churo Pinto Santa Catalina, San Agustín de Callo, Salatín, Quisínche Alto y se proponen 3 reasentamientos donde se plantea sean reubicados 2.192 habitantes que se encuentra en expuesta a los efectos de los lahares, donde se planificaría la dotación integral de infraestructura básica, con el fin de que los poblados pequeños tenga acceso rápido y oportuno a estos servicios. Todos estarán conectados entre sí por vías existentes y nuevas, que tejerían la red jerarquizada de movilidad entre todos los asentamientos humanos parroquiales. Las nuevas vías se trazarían por zonas de menor o muy baja incidencia de lahares con el fin de minimizar el riesgo.

Mapa 20. Modelo Territorial propuesto. (Ver anexo Mapa 20)



Elaboración: David Alomoto

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

Lo primordial es establecer un área de crecimiento poblacional en zonas seguras, donde se pueda mejorar o incrementar sosteniblemente la infraestructura de salud, educación, vivienda y servicios básicos, que satisfaga las necesidades actuales y futuras de la parroquia.

Como se puede observar en el mapa todos los centros poblados se encuentran conectados entre sí, lo que permite el acceso a servicios dentro de la parroquia, además se ha considerado nuevos trazados viales fuera de la zona de riesgo por lahares, en donde los centros poblados de nivel jerárquico principal están conectados directamente a la red vial estatal E 35 vía que va de norte a sur del país lo que facilita los viajes a la ciudades de Quito y Latacunga.

4.3.2. Propuesta de contingencia

En la actualidad según el Plan de Contingencia provincial para zonas de alto riesgo ante un proceso eruptivo del volcán Cotopaxi 2015, se han determinado sitios seguros, albergues y rutas de evacuación. Sin embargo no se ha considerado que la población se encuentre muy dispersa y los sitios seguros se encuentran demasiado alejados haciendo muy difícil su acceso en caso de erupción del volcán Cotopaxi. Se debe considerar que la parroquia San Francisco de Mulaló es la más cercana al volcán.

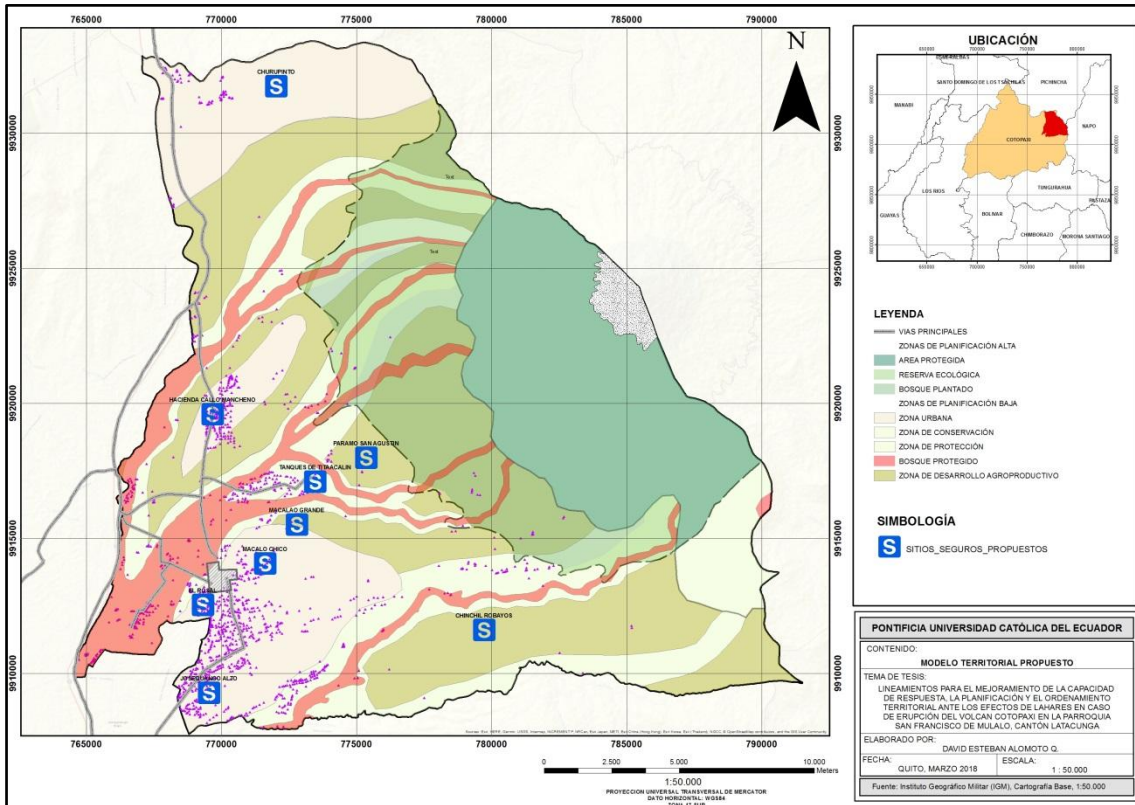
Considerando la localización de los poblados es necesario incrementar los sitios seguros, así como también proceder a una amplia y total difusión parroquial para asegurar el conocimiento y procedimientos de uso para la población y comunidades.

A continuación se presenta una propuesta nueva de identificación de sitios seguros, albergues temporales, y nuevas rutas de evacuación.

Sitios seguros

Según el modelo territorial propuesto se plantea la ubicación de nuevos sitios seguros considerando la población dispersa.

Mapa 21. Sitios seguros Propuestos. (Ver anexo Mapa 21)



Elaboración: David Alomoto

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

Tabla 105. Sitios seguros propuestos

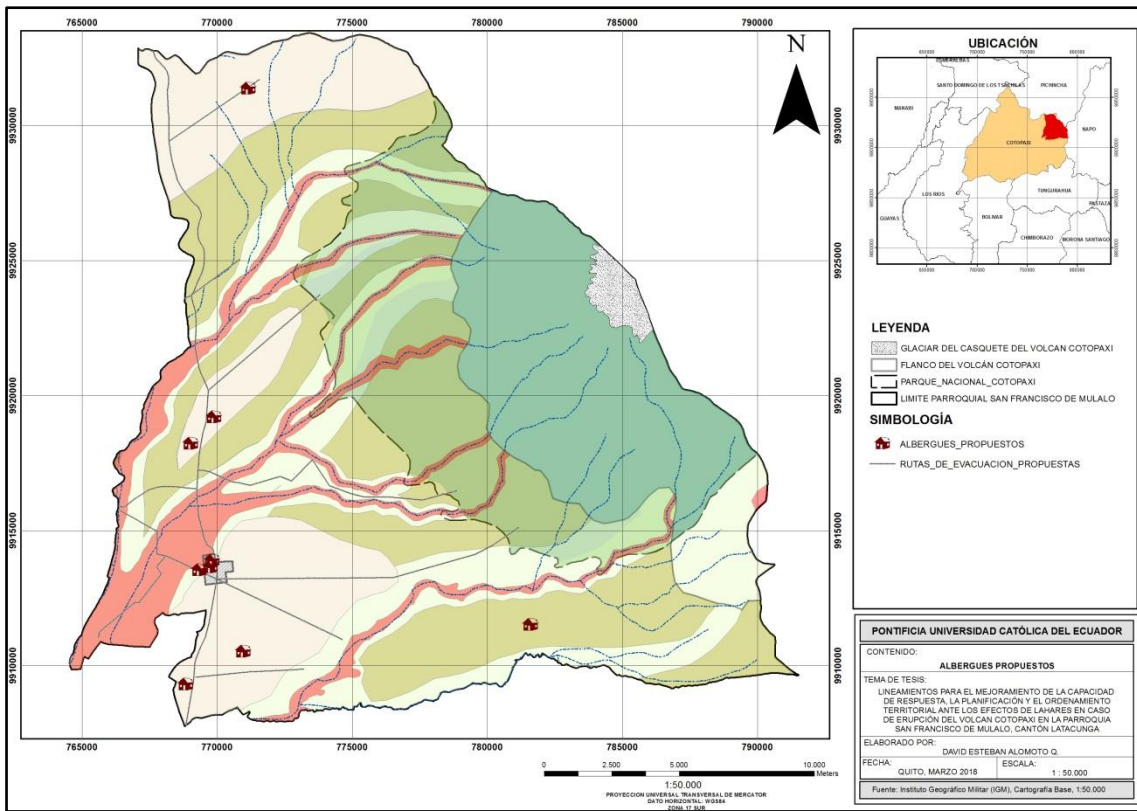
Zonas de riesgo	Posibles zonas de seguridad
Centro	Macaló Chico
Macaló Grande p. baja	Macaló Grande p. Alta
El Caspi	Paramo Colcas
Churopinto	Paramo Colcas
San Agustín	Paramo San Agustín
Ticatilín	Tanques de Ticatilín
San Ramón	Tanques de Ticatilín
Rumipamba Villacís	Macaló chico
Mancheno	Ha. Callo Mancheno
Rumipamba San Isidro	El Rosal
Rumipamba Espinosa	El Rosal
San Antonio de Limache	El Rosal
San Francisco	Joseguango Alto.

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia San Francisco de Mulaló, 2013.

Elaboración: David Alomoto

Albergues

Mapa 22. Albergues propuestos. (Ver anexo Mapa 22)



Elaboración: David Alomoto

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

Tabla 106. Albergues propuestos

SECTOR	NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	NUMERO DE FAMILIAS	NUMERO DE PERSONAS	X	Y	ALTITUD (m.s.n.m.)
Mulaló centro	Unidad educativa San Francisco de Mulaló	58	230	769324	9913558	3014
San Agustín de Callo	Escuela General Leónidas Plaza Gutiérrez	NA	NA	769876	9919218	3112
Mulaló Centro	Escuela Juan Pio Montufar- Juan de Dios Morales bloque 1.	41	162	769736	9913659	3024
Mulaló Centro	Escuela Juan Pio Montufar- Juan de Dios Morales bloque 1.	36	146	769800	9913914	3026
Mulaló Centro	Coliseo s/n	57	228	769783	9913324	3011
Langualó Grande	Escuela 12 de febrero	26	142	772316	9906603	3179
José guango Alto	Escuela Juan León Mera bloque 2.	19	77	768850	9909371	2980
José guango Alto	Escuela Juan león Mera bloque 1.	27	108	768823	9909326	2975

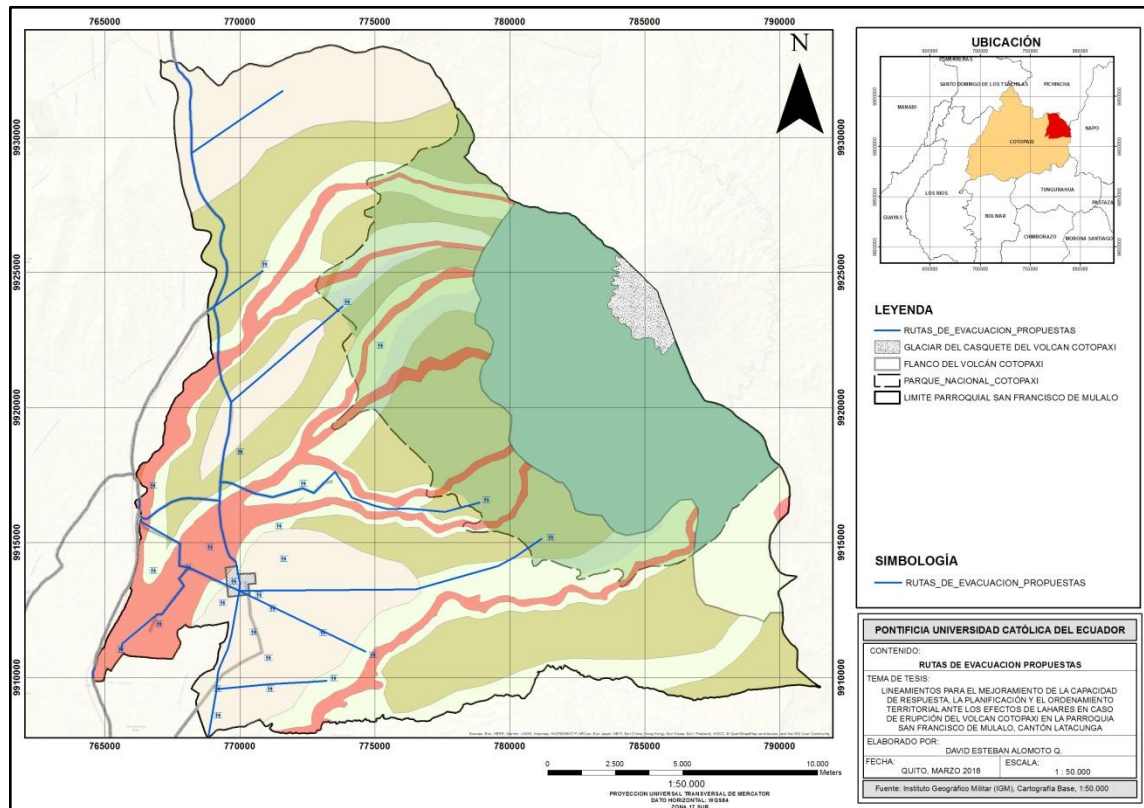
Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Francisco de Mulaló, 2009-2014

Elaboración: David Alomoto

Rutas de evacuación.

Las rutas de evacuación se han planificado en función de la ubicación de los centros poblados para llegar a los albergues y sitios seguros, considerando las vías existentes para facilitar la propuesta de nuevas rutas de evacuación.

Mapa 23. Rutas de evacuación, (Ver anexo Mapa 23)



Elaboración: David Alomoto

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base

5. CONCLUSIONES:

1. La inequidad territorial es visible y palpable en la población de la parroquia de San Francisco de Mulaló, los vacíos históricos en la planificación territorial, la falta de control sobre los asentamientos humanos en zonas de riesgo y la falta de fiscalización sobre las estructuras edificadas, ha causado un crecimiento desorganizado disperso con el latente peligro que representa los lahares del volcán Cotopaxi en la población.
2. Según la investigación se identificó que la parroquia de San Francisco de Mulaló tiene los instrumentos de protección para dar una respuesta inmediata ante efectos por lahares ya que se han implementado: **Monitoreo**, según el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional se han implementado 70 estaciones de monitoreo permitiendo tener información sobre la actividad volcánica; **Mapeo**, se ha identificado en mapas las zonas que son afectadas por los lahares del volcán Cotopaxi, **Comunicación** del riesgo, tanto los medios de comunicación locales y nacionales y campañas realizadas por la junta parroquial y la Secretaria de Gestión de Riesgo se ha informado a la población sobre el riesgo, la parroquia cuenta con sistema de alarmas temprana y para prevenir se han identificado albergues; sin embargo el desinterés de la población podría anular toda acción prevista.
3. La aplicación de la reestructuración territorial permitiría: reubicar a los habitantes que se encuentran en zonas de alto riesgo por efectos de los lahares, realizar un reajuste integral a la planificación y tendencias claras de centralidad de los asentamientos humanos, con énfasis en un estándar práctico de equidad en la dotación de infraestructura básica con calidad y cobertura, fácil acceso y oportuno a estos servicios, conexión vial a través de nuevos tramos viales estratégicos en situación de riesgo, que tejerían la red jerarquizada de movilidad entre todos los asentamientos humanos parroquiales. Las vías se trazarían por zonas de menor o muy baja incidencia de lahares, donde también se localicen asentamientos humanos jerarquizados como sub-centralidades parroquiales, con el fin de minimizar el riesgo. La reubicación poblacional, debe ser realizada en base de una estrategia específica, trabajada a partir de una sensibilización efectiva, el conocimiento accesible, sustentado y documentado de los riesgos y graves efectos existentes, así

como el planteamiento de alternativas construidas con los propios involucrados, que determine mejores condiciones de vida y potencial de desarrollo.

4. Es fundamental que la planificación de equipamiento e infraestructura básica considere los riesgos por lahares, por ello se han propuesto acciones de reubicación de equipamientos para salud, educación; infraestructura para energía eléctrica, alcantarillado y agua potable. Si contamos con equipamiento e infraestructura básica bien planificado podremos prevenir mejorar la capacidad de respuesta ante una emergencia por lahares.
5. Los reasentamientos humanos en la zona de estudio son fundamentales para prevenir riesgos. Sin embargo por el tipo y número de acciones planteadas presentan limitaciones de viabilidad debido al gran costo económico y social que ello conlleva. El GAD parroquial conjuntamente con el GAD Cantonal y la Secretaría Nacional de Riesgo debería iniciar la gestión y canalización de recursos, optimizando programas existentes, con entidades gubernamentales como el plan casa para todos, donantes y entidades privadas.
6. La educación es el pilar fundamental para el progreso económico, social y cultural, de una población, ayudaría a la comprensión y el entendimiento sobre el riesgo y poder generar en toda la población una Cultura del riesgo sobre lahares. Las acciones orientadas a erradicar por completo el analfabetismo son el pilar inicial para todo proceso de capacitación e inducción al riesgo, por lo que allí radica su importancia.
7. Fomentar una cultura sobre el Riesgo es fundamental para prevenir, mejorar la capacidad de respuesta y resiliencia de la ciudadanía ante un efecto por lahares. Esto se logra mediante un programa de educación y capacitación continuas a la población, por resultados y acciones prácticas, establecidas simultáneamente tanto en las escuelas, colegios y para toda la población.
8. Aplicación de las normativas sobre regulación de uso de suelos, regulación de expansión urbana en zonas de riesgo, calidad de materiales en la construcción, manejo de desechos sólidos y control de calidad de agua; son primordiales para prevenir el riesgo y fomentar la cultura del riesgo en la población, por ello es importante resaltar que sin normativas y un pertinente control ninguna acción podrá ser ejecutada.

9. El volcán Cotopaxi a través de su nevado abastece de agua tanto para regadío como para consumo humano a todo el cantón Latacunga y buena parte del cantón Mejía y Rumiñahui; siendo inminente un desabastecimiento del líquido básico en todas estas poblaciones. Es fundamental por tanto disponer de una reserva adecuada de agua para riego y consumo humano, en dispositivos apropiados respectivamente, fuera de las zonas de riesgo (escenario 3).
10. Se pudo identificar que para prevenir, mejorar la capacidad de respuesta y resiliencia ante un efecto por lahares, las acciones se categorizaron en planificación y ordenamiento territorial en todos los ámbitos parroquiales, capacitación integral por resultados a toda la población para generar una cultura de riesgo y normativas para el cumplimiento de las mismas. Seis acciones de planificación son de baja viabilidad debido a factores económicos. Los presupuestos que manejan los Gobiernos parroquiales son extremadamente bajos, lo cual sumado a la austeridad actual requerida en el país incide fuertemente en su ejecución, por lo cual sería necesaria una política nacional de gestión integral del riesgo, que priorice este tema con carácter emergente y fondos propios, articulando la voluntad política de los diferentes niveles de gobierno y donantes.
11. Las bases para lograr una parroquia sin riesgo, comienza desde cada uno de los pobladores en el sentido de hacer conciencia del riesgo que enfrentan a diario, básicamente por desconocimiento del peligro, sentimientos emocionales de pertenencia, bajos ingresos y ausencia de reales capacidades de resiliencia, falta de políticas públicas y una buena planificación considerando los eventos históricos. Primero es indispensable recalcar que el pilar fundamental es la educación a todos los pobladores sin distinción de edades, esto permitirá crear conciencia sobre los peligros que enfrentan. Segundo, planificación y reordenamiento territorial considerando los riesgos por lahares y los registros históricos, en donde se comiencen a consolidar zonas libres de riesgo con equidad de equipamiento y servicios de fácil acceso a toda la población. Aunque existen serias limitantes sociales, políticas y económicas, la sensibilización sustentada en hechos y bases de datos confiables, facilitan la reflexión y construcción de pensamiento colectivo para la unidad de visión, voluntades y acciones, que pueden enfrentar con efectividad los desafíos más grandes.

6. RECOMENDACIONES:

1. Realizar un estudio a profundidad sobre los efectos específicos, costos y perjuicios que han generado históricamente las erupciones y lahares del volcán Cotopaxi en la parroquia. Este insumo permitirá además de la reformulación del plan de desarrollo y ordenamiento territorial parroquial y cantonal, sustentar un plan de gestión integral de gestión de riesgo parroquial y ampliar otras investigaciones similares para territorios nacionales en similar situación de riesgo, hacia una política nacional al respecto.
2. Capacitaciones continuas todos los años ayudara a fomentar la cultura del riesgo, que permitirá a largo plazo generar conciencia y la transmisión intergeneracional de vivencias y experiencias propias de la comunidad parroquial sobre el inminente riesgo por erupción volcánica y lahares.
3. Explorar la implementación de soluciones de ingeniería de corto plazo para mitigar el riesgo por lahares, como la construcción de muros de hormigón en los drenajes principales, y facilidades de movilización seguras, a fin de retardar el tiempo de llegada de los lahares y aumentar la probabilidad de supervivencia de la población.
4. Debido al alto grado de pertenencia al lugar y percepción sobre la amenaza, de la población se deberá realizar un estudio a profundidad para entender de mejor manera la lógica de apropiación del espacio, así como la localización de viviendas y asentamientos humanos. Esto permitirá crear bases para políticas y controles efectivos de asentamientos poblacionales, previniendo las múltiples complejidades de un programa de reubicación de familias ubicadas en zonas de riesgo o que podrían ser afectadas por los lahares.
5. Realizar un levantamiento georeferenciado y alternativas de uso seguro de todas las fuentes de captación de agua a lo largo de la parroquia de San Francisco de Mulaló, considerando los riesgos por lahares.
6. Realizar levantamiento georeferenciado del trazado eléctrico en donde se detalle exactamente la posición de los postes de luz, el tendido eléctrico, torres de alta tensión, etc. Con el fin de relocalizar la infraestructura estratégica fuera de las zonas de riesgo por lahares escenario 3.

7. Realizar un estudio para la construcción con la comunidad, de alternativas viables para la provisión estable de provisiones y alimentos no perecibles como cereales (quinua, chocho, haba, entre otros) así como ayuda eficaz a la población ante la amenaza de erupción y efectos de los lahares.

Bibliografía

Andrade, D. (2005). *Los Peligros Volcánicos Asociados con el Cotopaxi*. QUITO: Corporación Editorial Nacional.

Cabrera, S. (2009). *Análisis Estadístico-Económico*. Loja: Universidad Católica de Loja.

Carrillo, L. R. (Mayo de 2013). Simulación de Lahares del Volcán Cotopaxi en sus drenajes del lado Norte con el uso del programa HEC-RAS. Sangolqui, Pichincha, Ecuador: ESPE.

Coronado, J. (2007). Escala de Medición. *Paradigmas* , 104-125.

D'Ercole, R. (Mayo de 2003). *Amenazas, vulnerabilidad, capacidades y riesgo en el Ecuador* . Quito, Pichincha, Ecuador : EKSEPTION.

D'Ercole, R. (2004). *La Vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito*. Quito: Ekseption.

Demoraes, F. (Agosto de 2001). Cartografía de Riesgos y Capacidades en el Ecuador . *Cartografía de las amenazas de origen natural por cantón en el Ecuador, Primera parte* . Quito, Pichincha, Ecuador: Oxfam .

Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales Organización de los Estados Americanos. (1991). *Desastres, Planificación y Desarrollo: Manejo de Amenazas Naturales para Reducir los Daños*. Washington D.C. , EEUU: Proyecto de Riesgos Naturales del Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente,.

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. (Septiembre de 2011). Análisis de vulnerabilidad cantón Latacunga. Quito, Pichincha, Ecuador: Secretaria Nacional de Gestión de Riesgo.

Javier, L. G. (1991). *Riesgos y Prevención de Desastres en Zonas Pobladas*. Quito, Pichincha, Ecuador: PUCE.

Jiménez, M. G. (10 de Junio de 2014). Propuesta de un Plan para la Gestión de Riesgos volcánicos, con enfoque a la afectación al sector agropecuario del Cantón Mejía. Quito, Pichincha, Ecuador: ESPE.

La Construcción del Conocimiento Científico del Riesgo de Desastre *Epistemología, teoría y metodología de los estudios desde una perspectiva geográfica*. Bogotá Colombia Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Los geógrafos y la teoría de riesgos y desastres ambientales 2009 *Perspectiva Geográfica Volumen 14* 264

Mancini, F. (2015). Riesgos Sociales en América Latina. *Revista mexicana de ciencias políticas y sociales* .

Ordoñez, J. (2013). *Las Potenciales Zonas de inundación por Lahares en el volcán Cotopaxi*. Quito: Instituto Geofísico - EPN, Ecuador.

Riesgos, S. d. (2015). *Plan de Contingencia provincial para zonas de alto riesgo ante un proceso eruptivo del volcán Cotopaxi* . Riobamba : Secretaría de Gestión de Riesgos .

Rodríguez, J. (2017). *Planificación Territorial y Urbanismo*. Recuperado el 4 de febrero de 2017, de Máster Universitario en Gestión del territorio: http://www.geografia.us.es/web/contenidos/profesores/materiales/archivos/PLANIFICACION_TERRITORIAL_Y_URBANISMO.pdf

Rubiano, M. T. (2009). *Los geógrafos y la teoría de riesgos y desastres ambientales*. Colombia: Perspectiva Geográfica.

Secretaría de Gestión de Riesgos, S. (Mayo de 2014). Manual del comité de Gestión de Riesgos. Guayaquil, Guayas, Ecuador .

SGR, S. d. (2015). Plan de Contingencia ante una posible erupción del volcán Cotopaxi. Quito, Pichincha, Ecuador.

Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. (2011). *Guía Análisis de Riesgos Naturales para el Ordenamiento Territorial*. Chile, Chile: Torrealba y Asociados S.A.

*Teoría de la Comunicación del Riesgo*2011Barcelona UOC

Ulloa, F. (2011). *Manual de Gestión del Riesgo de Desastre para Comunicadores Sociales*. Peru: Organización de las naciones Unidas.

UNISDR Las Américas. (2009). *La gestión de Riesgo Urbano en América Latina* . Uruguay: UNISDR Las Américas.

Anexos

ENCUESTAS REALIZADAS A MORADORES DE LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALÓ

Foto 3. Encuestas



Lugar y Fecha: Faldas del volcán Cotopaxi, Julio 2017
Autor: David Alomoto

Foto 4. Encuestas



Lugar y Fecha: Faldas del volcán Cotopaxi, Julio 2017
Autor: David Alomoto

Foto 5. Encuestas



Lugar y Fecha: Faldas del volcán Cotopaxi, Julio 2017
Autor: David Alomoto

Foto 6. Encuestas



Lugar y Fecha: Faldas del volcán Cotopaxi, Julio 2017
Autor: David Alomoto

Foto 7. Encuestas



Lugar y Fecha: Faldas del volcán Cotopaxi, Julio 2017
Autor: David Alomoto

Foto 8. Encuestas



Lugar y Fecha: Faldas del volcán Cotopaxi, Julio 2017
Autor: David Alomoto

Modelo de encuesta

ENCUESTA SOBRE LOS PELIGROS DE LAHARES ANTE UNA POSIBLE ERUPCIÓN DEL VOLCÁN COTOPAXI					
INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO					
Lugar y Fecha: _____					
Edad: _____	Sexo: _____	Ocupación: _____			
Cantidad de familiares que viven con el encuestado: _____					
Nombre: _____					
VULNERABILIDAD SOCIAL					
¿Cuáles son los más graves peligros de un lahar?					
1. Inundación	2. Arrastre de material	3. Velocidad del flujo	4. Otro específico		
Ha enfrentado Ud. o su familia los efectos de lahares? SI _____ NO _____ ¿Cómo enfrentó?					
1. Evacuó su vivienda	2. No hizo nada	3. Fue a un sitio seguro	4. Otro específico		
¿Qué fecha enfrentó el efecto del Lahar? _____					
¿Cómo supero el riesgo?					
1. Ayuda del gobierno	2. Recursos propios	3. Ayuda de familia	4. Préstamos bancarios	5. Especifique	Otro: _____
¿Se siente preparado para enfrentar un lahar ante una erupción volcánica?					
1. Conoce la situación de zonas seguras	2. Conoce el significado de las alertas	3. Conoce las rutas de evacuación	4. Otros específicos		
¿Qué es lo más preciado que se perdería por lahares: viviendas, animales, bienes?					
1. Vivienda	2. Animales	3. Cultivos	4. Bienes inmuebles	5. Especifique	Otro: _____
¿Sabe leer y escribir? SI _____ NO _____					
¿Tiene energía eléctrica? SI _____ NO _____					
¿Tiene agua potable? SI _____ NO _____					
¿Tiene alcantarillado? SI _____ NO _____					
¿Qué miembros conforman de su familia viven con usted?					
1. Padre	2. Madre	3. Hijos	4. Abuelos	5. Ninguno	
¿Están informados Ud. y su familia del peligro de los lahares producto de una erupción volcánica? SI _____ NO _____ ¿Por qué?					
¿Estaría el apoyo solidario de vecinos en caso de lahares?					
1. Económico	2. Vivienda	3. Moral	4. Vestimenta	5. Alojamiento	6. Otros específicos
ORGANIZACIÓN SOCIAL					
¿Cuántos años tienen sus hijos?					
1. 1 a 5 años	2. 5 a 10 años	3. 10 a 15 años	4. 15 a 20 años	5. más de 20 años	
¿Cuántos de sus hijos estudian? ¿Qué estudian?					
1. Educación inicial	2. Primaria	3. Secundaria	4. Superior		
¿Cuál es el último año que cursó?					
1. Primaria	2. Secundaria	3. Superior	4. Ninguno		
¿Cree que su barrio está preparado para enfrentar lahares?					
1. Zonas seguras	2. Alarmas de alerta temprana	3. Señalética de rutas de evacuación	4. Albergues	5. Ninguno	
¿Han recibido capacitaciones sobre los peligros de lahares? SI _____ NO _____ ¿Cuál?					
¿Sabe a qué autoridad acudir ante una emergencia? SI _____ NO _____					
¿Sabe qué medidas tomar en una situación de enfrentar lahares?					
1. Radio	2. Televisión	3. Altoparlantes	4. Medios impresos	5. Ninguno	Otros específicos
¿Alguna vez ha participado de un simulacro para prevención de riesgos por lahares?					
1. Serpenteos	2. Avistados	3. Otro	4. Ninguno		
¿Han realizado las organizaciones comunitarias acciones de prevención o ayuda en caso de lahares? SI _____ No _____ Especifique _____					
VULNERABILIDAD ECONÓMICA					
¿Qué efectos tendrían los lahares en su economía o ingresos?					
¿Cuántas personas trabajan en su hogar?					
1. Padre	2. Madre	3. Hijo	4. Otro		
¿El lugar en donde vive es propio? SI _____ NO _____					
¿En qué actividad trabaja su familia?					
1. Agricultura	2. Ganadería	3. Construcción	4. Otro específico		
¿Qué tipo de productos cosecha?					
1. Maíz	2. Papas	3. Frijol	4. Otro específico		
¿Qué tipo de animales cría en su hogar?					
1. Vacas	2. Aves	3. Ovejas	4. Otro específico		
¿Qué haría en caso de lahares por erupción del Cotopaxi estando en su trabajo?					
1. Evacuarse a una zona segura	2. Volver a su casa	3. Quedarse en el lugar de trabajo	4. Otros específicos		

VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL					
¿Cuántos años de construcción aproximadamente tiene su vivienda?					
1. 1 a 5 años	<input type="text"/>	3. 10 a 15 años	<input type="text"/>	5. más de 20 años	<input type="text"/>
2. 5 a 10 años	<input type="text"/>	4. 15 a 20 años	<input type="text"/>		
¿De qué material están hechas sus paredes?					
1. Adobe	<input type="text"/>	3. Ladrillo	<input type="text"/>		
2. Bloque	<input type="text"/>	4. Otro especifique	<input type="text"/>		
¿La estructura (cimientos, columnas, techos) de su vivienda es de:					
1. Adobe	<input type="text"/>	4. Mixto	<input type="text"/>		
2. Hormigón	<input type="text"/>	5. Madera	<input type="text"/>		
3. Bloque trabado	<input type="text"/>	6. Otro especifique	<input type="text"/>		
¿De qué tipo de material está hecha la cubierta?					
1. Hormigón	<input type="text"/>	3. Teja	<input type="text"/>		
2. Barro	<input type="text"/>	4. Otro especifique	<input type="text"/>		
¿Cuántas erupciones a soportado su vivienda?					
				Habieron labares en dichas erupciones?	SI _____ NO _____
¿Ha sido afectada su vivienda por alguna actividad sísmica o actividad volcánica?					
1. Techo	<input type="text"/>	3. Paredes	<input type="text"/>	5. Ninguno	<input type="text"/>
2. Estructura	<input type="text"/>	4. Piso	<input type="text"/>		
¿La Construcción de su vivienda la realizó con un profesional?					
				SI _____ NO _____	
¿Con que tipos de recursos usted construyó su vivienda?					
1. Fondos propios	<input type="text"/>	3. Mingo	<input type="text"/>		
2. Crédito	<input type="text"/>	4. Ayuda social MIDUVI	<input type="text"/>		
Estado de la vivienda					
1. Excelente	<input type="text"/>	4. Malo	<input type="text"/>		
2. Bueno	<input type="text"/>	5. Muy Malo	<input type="text"/>		
3. Regular	<input type="text"/>				
RESILIENCIA					
¿En caso de labares por erupción a donde se trasladaría con su familia?					
1. Albergues	<input type="text"/>	3. Otro especifique	<input type="text"/>		
2. Alguien familiar	<input type="text"/>				
¿Desde hace cuantos años vive en este lugar?					
1. 1 a 5 años	<input type="text"/>	3. 10 a 15 años	<input type="text"/>	5. más de 20 años	<input type="text"/>
2. 5 a 10 años	<input type="text"/>	4. 15 a 20 años	<input type="text"/>		
Si los labares destruyen su hogar, ¿Usted volvería a vivir en este lugar?					
				SI _____ NO _____ Porque?	<input type="text"/>
Si volvería a vivir en este lugar, ¿Reconstruiría su vivienda en el mismo sitio?					
				SI _____ NO _____ Porque?	<input type="text"/>
¿La reconstrucción de la vivienda la realizaría con un profesional ?					
				SI _____ NO _____ Porque?	<input type="text"/>
RIESGO					
¿Cómo percibe usted al fenómeno de los labares, califique del 1 al 5 siendo uno lo menos importante y cinco lo más importante					
1. Pérdida de vidas humanas	<input type="text"/>				
2. Destrucción de cultivos	<input type="text"/>				
3. Destrucción parcial de casas	<input type="text"/>				
4. Destrucción de caminos	<input type="text"/>				
5. Desabastecimiento de comida	<input type="text"/>				
Si el volcán Cotopaxi erupciona, ¿Cuál de estos fenómenos creen que podrían afectarle?					
1. Ceniza	<input type="text"/>	4. Labares	<input type="text"/>		
2. Temblores	<input type="text"/>	5. Flujos piroclásticos	<input type="text"/>		
3. Flujo de lava	<input type="text"/>	6. No sabe	<input type="text"/>		

Modificador

Entrevistado/a

Fecha: 28 de junio de 2017

Drenajes del volcán Cotopaxi

Foto 9. Drenajes flanco Este



Lugar y Fecha: Faldas del volcán Cotopaxi, Julio 2017
Autor: David Alomoto

Foto 10. Drenajes flanco Este



Lugar y Fecha: Faldas del volcán Cotopaxi, Julio 2017
Autor: David Alomoto

Foto 11. Drenajes flanco Este

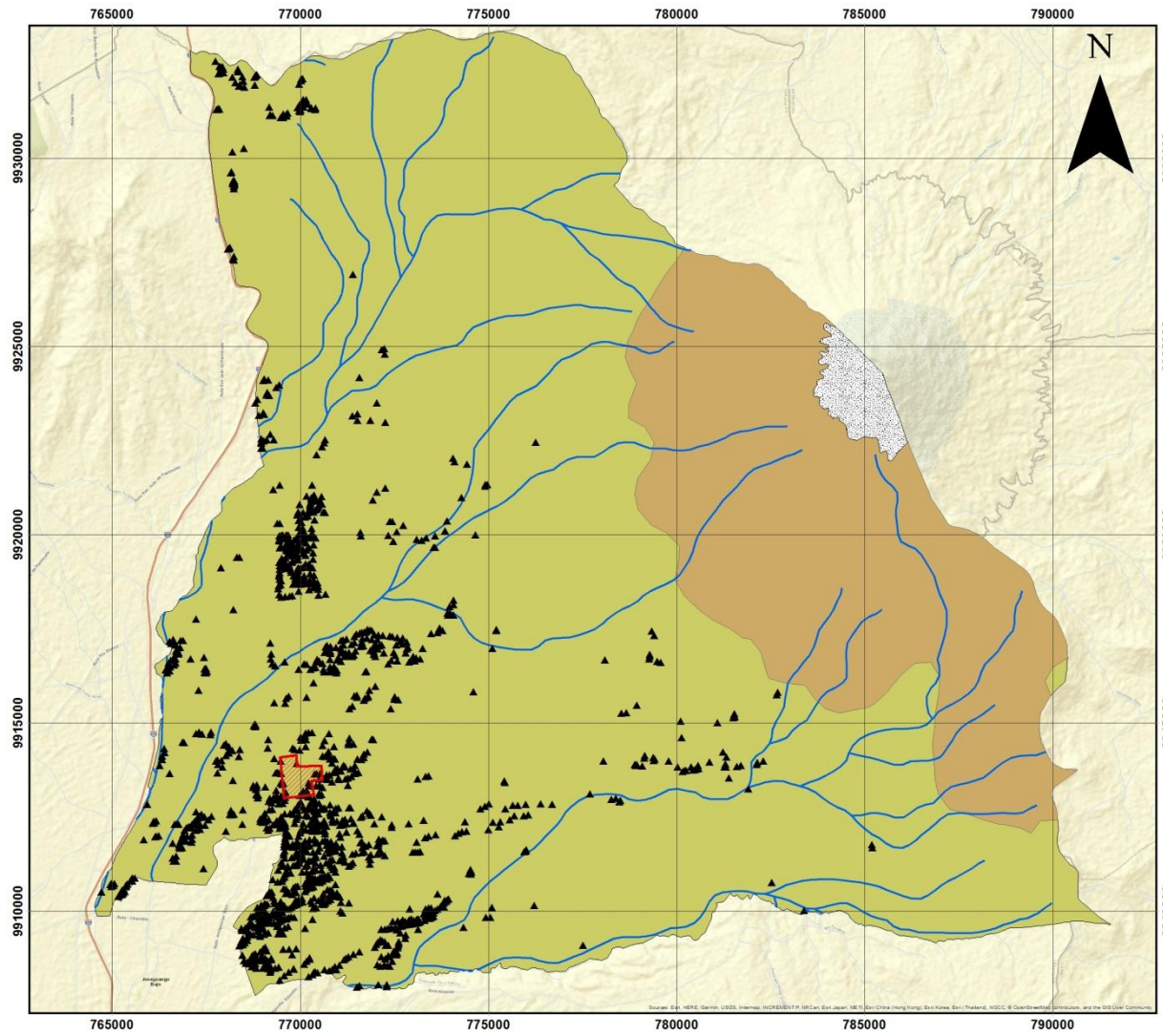


Lugar y Fecha: Faldas del volcán Cotopaxi, Julio 2017
Autor: David Alomoto

Foto 12. Drenajes flanco Este



Lugar y Fecha: Faldas del volcán Cotopaxi, Julio 2017
Autor: David Alomoto



LEYENDA

- GLACIAR DEL CASQUETE DEL VOLCAN COTOPAXI
- FLANCO DEL VOLCAN COTOPAXI

SIMBOLOGIA

- ZONA URBANA MULALO
- CASAS DISPERSAS
- RIOS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

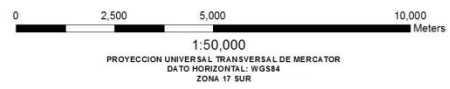
CONTENIDO:
DRENAJES NATURALES Y ASENTAMIENTOS HUMANOS

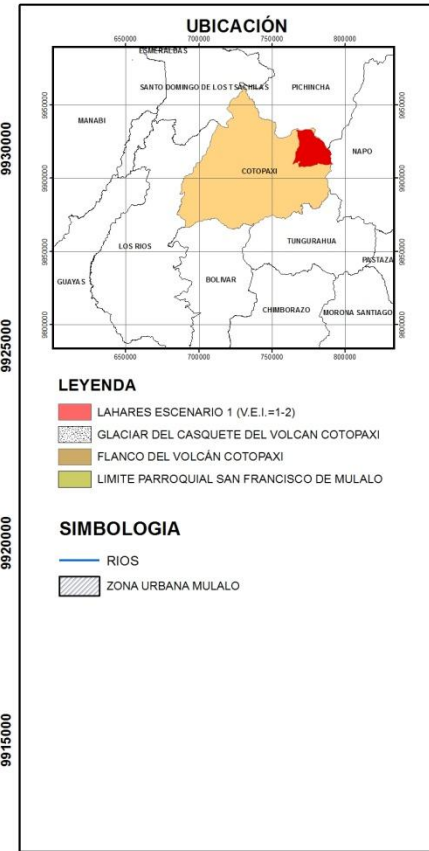
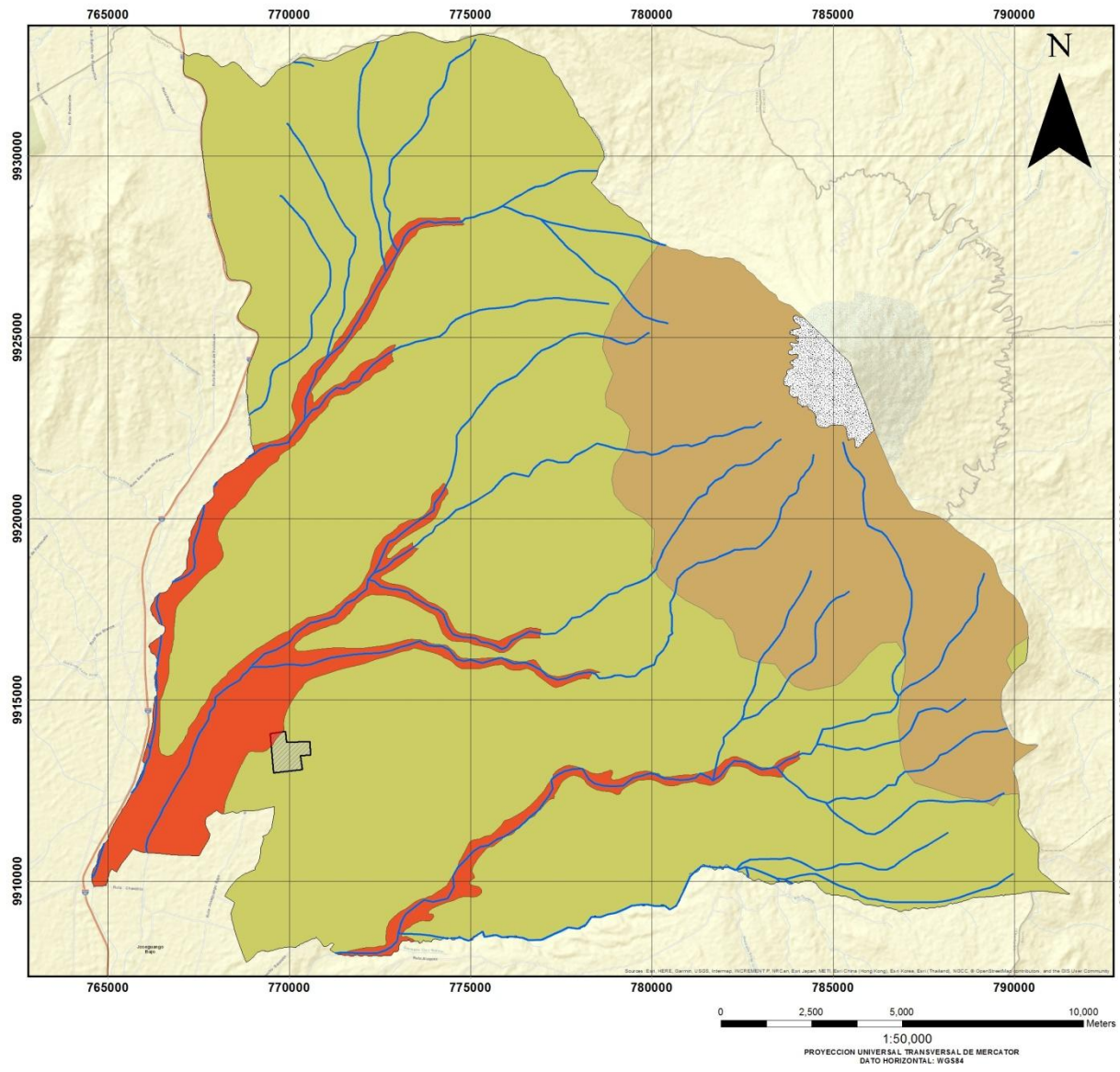
TEMA DE TESIS:
 LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCAN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA

ELABORADO POR:
 DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.

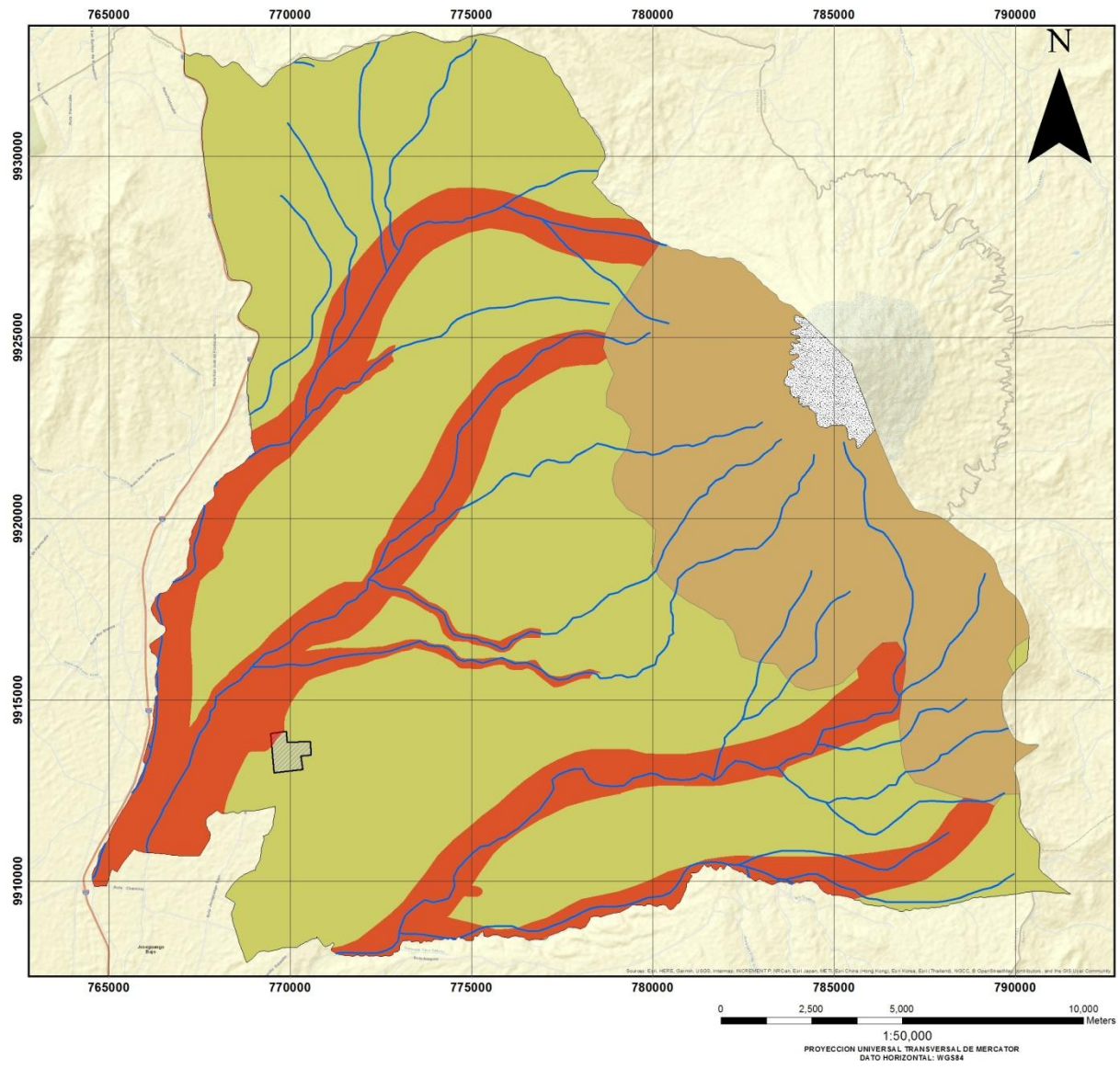
FECHA: QUITO, MARZO 2018 ESCALA: 1 : 50.000

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000





PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR	
CONTENIDO:	
LAHARES ESCENARIO 1 (V.E.I.=1-2)	
TEMA DE TESIS:	
LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCAN COTAPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA	
ELABORADO POR:	
DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.	
FECHA:	QUITO, MARZO 2018
ESCALA:	1 : 50.000
Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000	



UBICACIÓN

650000 700000 750000 800000

9920000 9925000 9930000

LEYENDA

- LAHARES ESCENARIO 2 (V.E.I.=2-3)
- GLACIAR DEL CASQUETE DEL VOLCAN COTOPAXI
- FLANCO DEL VOLCÁN COTOPAXI
- LIMITE PARROQUIAL SAN FRANCISCO DE MULALO

SIMBOLOGIA

- RIOS
- ZONA URBANA MULALO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTENIDO:

LAHARES ESCENARIO 2 (V.E.I.=2-3)

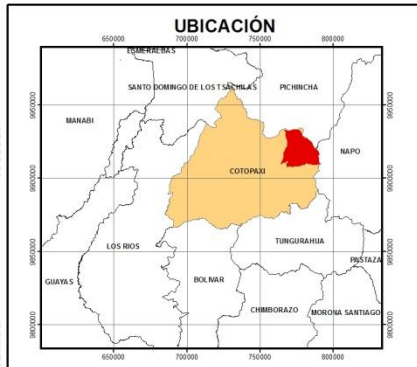
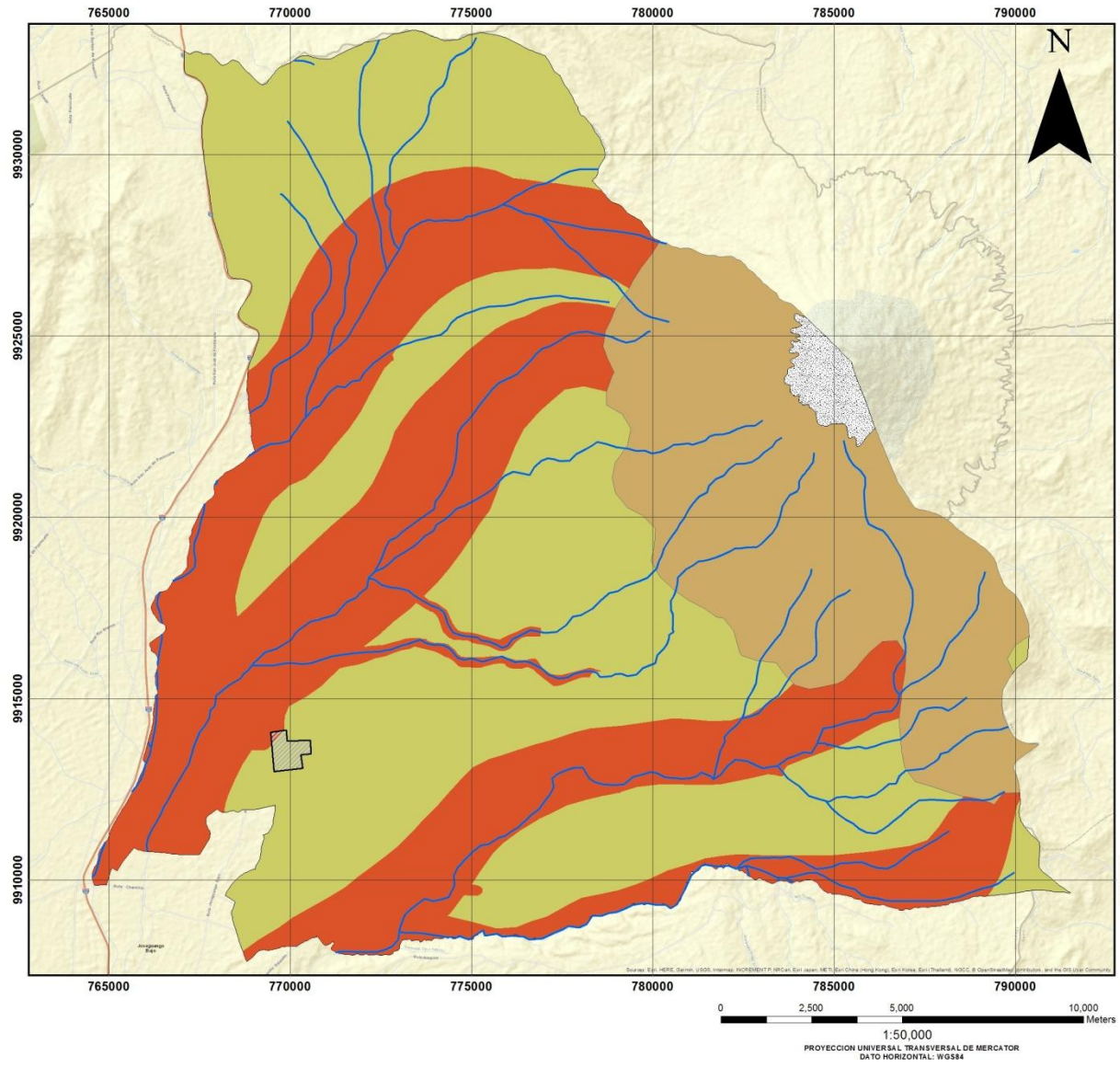
TEMA DE TESIS:

LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCAN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA

ELABORADO POR: DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.

FECHA: QUITO, MARZO 2018 ESCALA: 1 : 50.000

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000



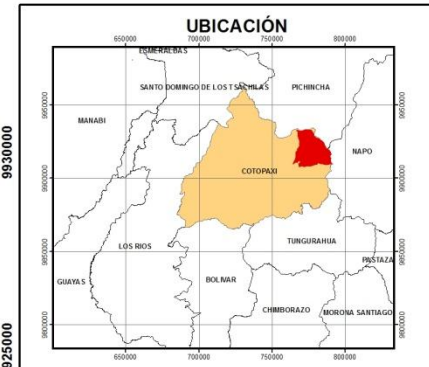
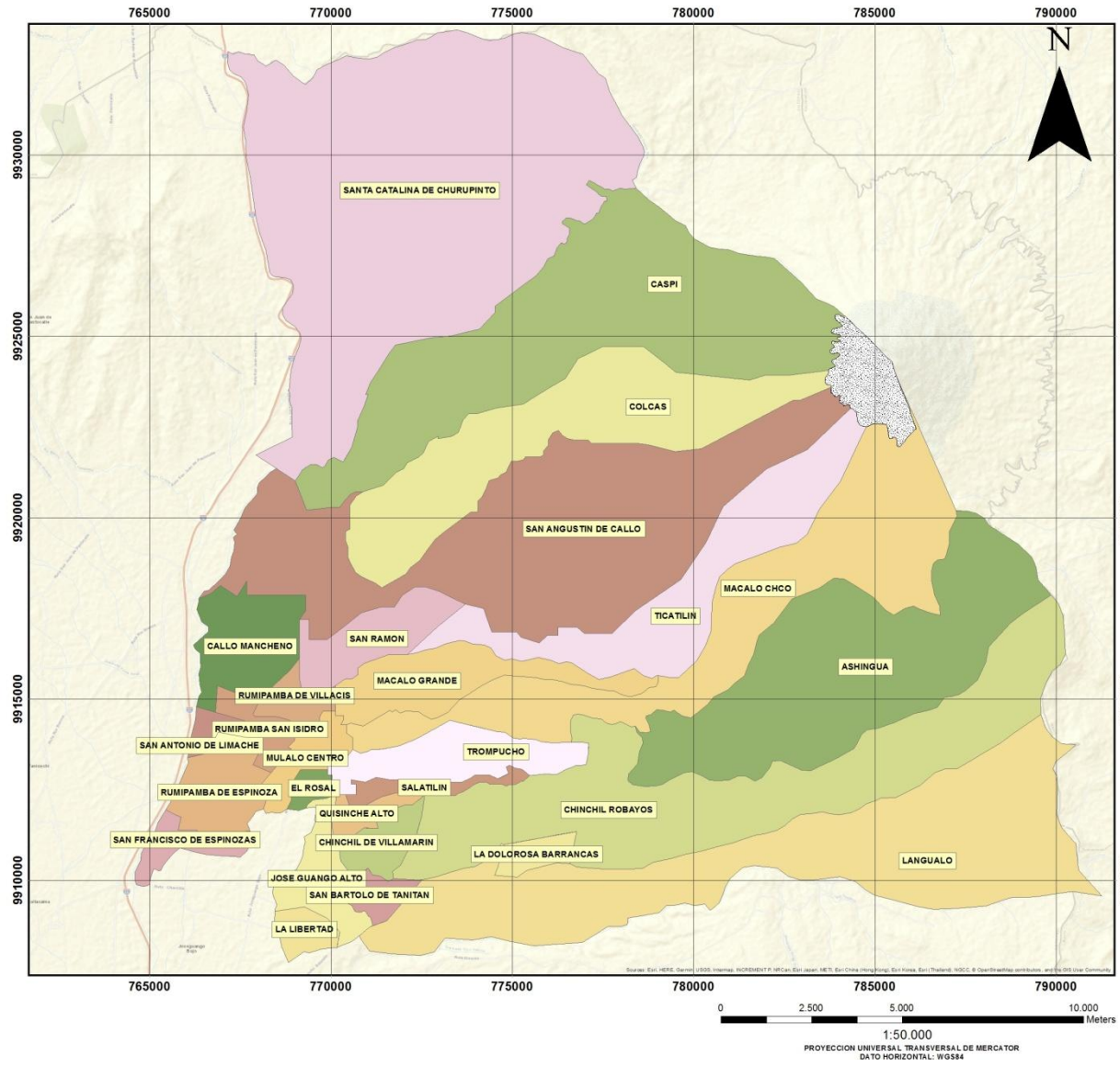
LEYENDA

- LAHARES ESCENARIO 3 (V.E.1.3)
- GLACIAR DEL CASQUETE DEL VOLCAN COTOPAXI
- FLANCO DEL VOLCÁN COTOPAXI
- LIMITE PARROQUIAL SAN FRANCISCO DE MULALO

SIMBOLOGIA

- RIOS
- ZONA URBANA MULALO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR	
CONTENIDO:	
LAHARES ESCENARIO 3 (V.E.1.3)	
TEMA DE TESIS:	
LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCAN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA	
ELABORADO POR:	
DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.	
FECHA:	ESCALA:
QUITO, MARZO 2018	1 : 50.000
Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000	



LEYENDA

ASENTAMIENTOS HUMANOS	
CALLO MANCHENO	MULALO CENTRO (CABECERA PARROQUIAL)
EL ROSAL	QUISINCHE ALTO
ASHINGUA	RUMIPAMBA DE ESPINOZA
CASPI	RUMIPAMBA DE VILLACIS
CHINCHIL DE VILLAMARIN	RUMIPAMBA SAN ISIDRO
CHINCHIL ROBOYOS	SALATILIN
COLCAS	SAN AGUSTIN DE CALLO
JOSE GUANGD ALTO	SAN ANTONIO DE LIMACHE
LA DOLOROSA BARRANCAS	SAN BARTOLO DE TANITAN
LA LIBERTAD	SAN FRANCISCO DE ESPINOZAS
LANGUALO	SAN RAMON
MACALO CHCO	SANTA CATALINA DE CHURUPINTO
MACALO GRANDE	TICATILIN
	TROMPUCHO

SIMBOLOGIA

	GLACIER DEL CASQUETE DEL VOLCAN COTOPAXI
--	--

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

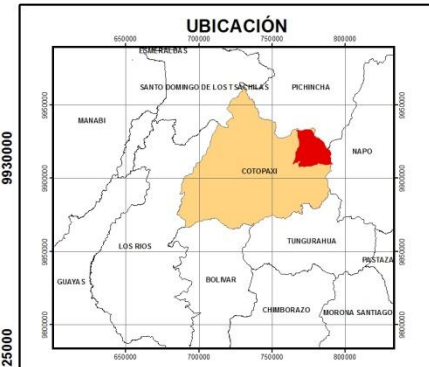
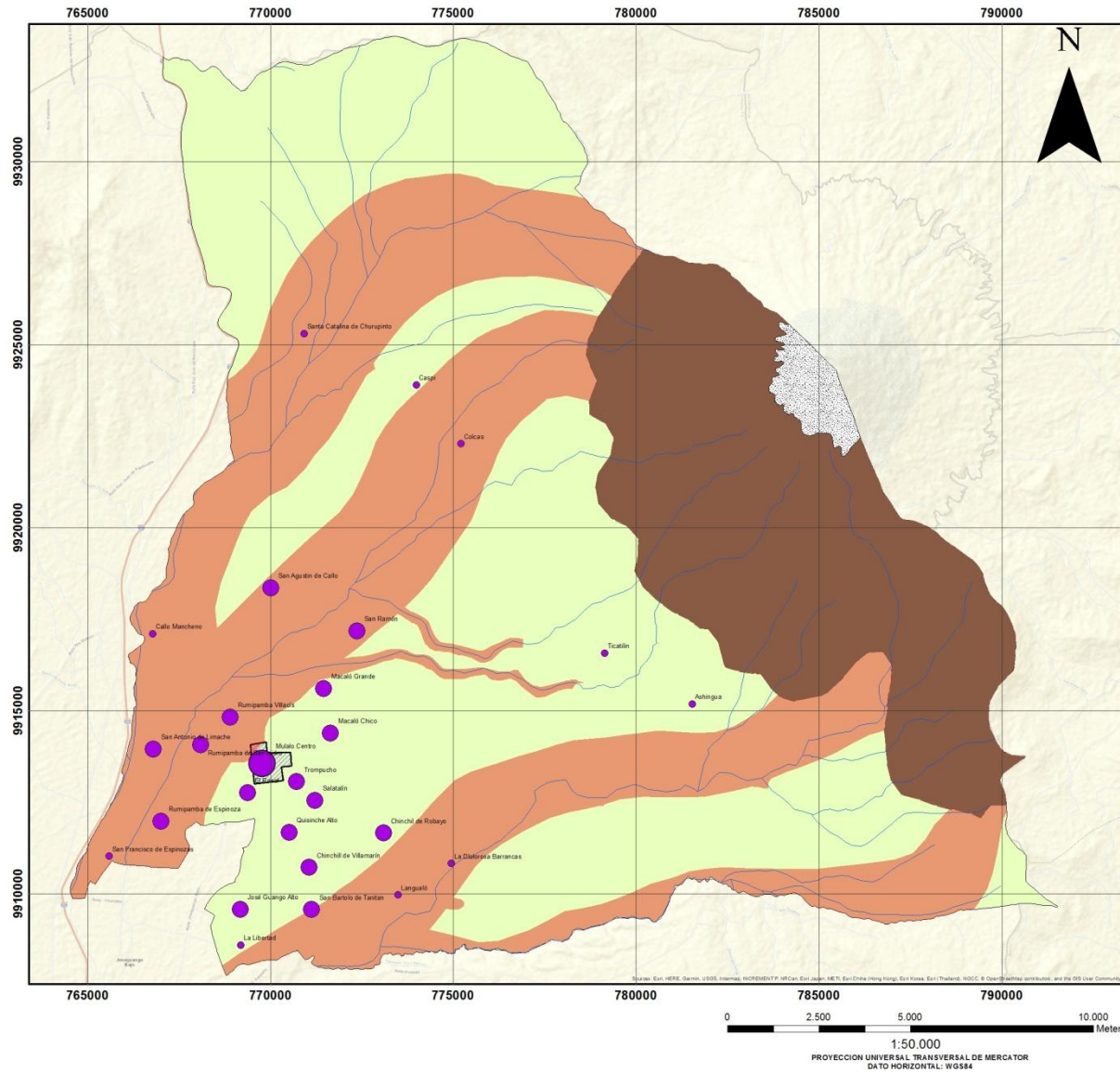
CONTENIDO:
ASENTAMIENTOS HUMANOS SAN FRANCISCO DE MULALO

TEMA DE TESIS:
LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCAN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA

ELABORADO POR: DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.

FECHA: QUITO, MARZO 2018 ESCALA: 1 : 50.000

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000



LEYENDA

DINAMICA DE CONECTIVIDAD

- CABECERA PARROQUIAL
- 0 - 5 KM
- 5 - 15 KM
- LAHARES ESCENARIO 3 (V.E.I.3)
- GLACIAR DEL CASQUETE DEL VOLCAN COTOPAXI
- FLANCO DEL VOLCÁN COTOPAXI
- LIMITE PARROQUIAL SAN FRANCISCO DE MULALO

SIMBOLOGIA

- RIOS
- ZONA URBANA MULALO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

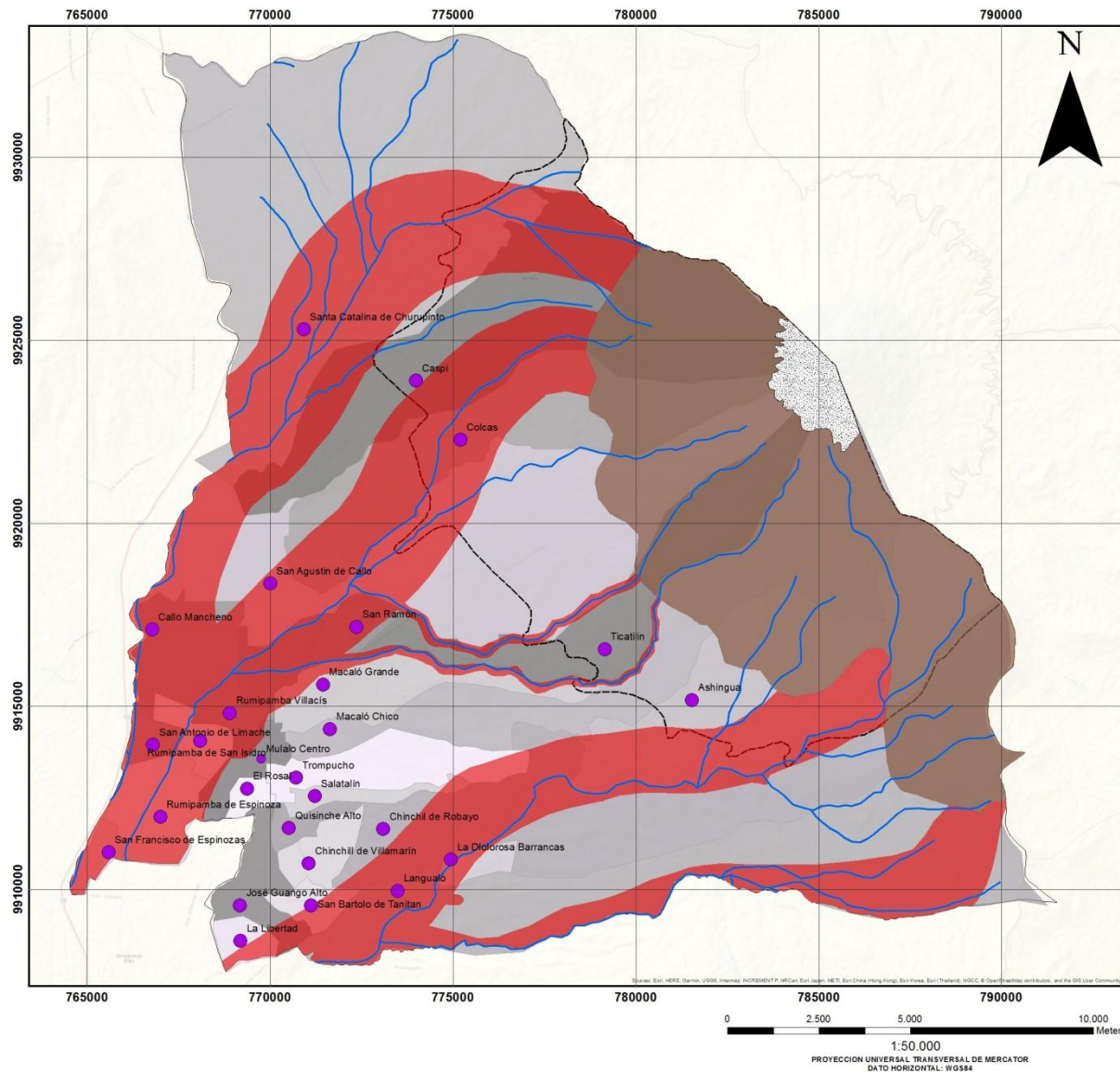
CONTENIDO:
DINÁMICA DE CONECTIVIDAD DE ASENTAMIENTOS HUMANOS

TEMA DE TESIS:
 LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCÁN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA

ELABORADO POR: DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.

FECHA: QUITO, MARZO 2018 **ESCALA:** 1 : 50.000

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000



UBICACIÓN

LEYENDA

 LAHARES ESCENARIO 3 (V.E.1.3)	 MULALO CENTRO (CABECERA PARROQUIAL)
ASENTAMIENTOS HUMANOS	 QUISINCHÉ ALTO
 CALLO MANCHENO	 RUMPAMBA DE ESPINOZA
 EL ROSAL	 RUMPAMBA DE VILLACIS
 ASHINGUA	 RUMPAMBA SAN ISIDRO
 CASPI	 SALATALIN
 CHINCHIL DE VILLAMARIN	 SAN ANTONIO DE CALLO
 CHINCHIL ROBAYOS	 SAN ANTONIO DE LIMACHE
 COLCAS	 SAN BARTOLO DE TANITAN
 JOSÉ GUANGO ALTO	 SAN FRANCISCO DE ESPINOZAS
 LA DOLOROSA BARRANCAS	 SAN RAMÓN
 LA LIBERTAD	 SANTA CATALINA DE CHURUPINTO
 LANGUALO	 TICATILIN
 MACALO CHICO	 TROMPUCHO
 MACALO GRANDE	

SIMBOLOGIA

- RIOS
- GLACIAR DEL CASQUETE DEL VOLCAN COTOPAXI
- FLANCO DEL VOLCÁN COTOPAXI
- PARQUE NACIONAL COTOPAXI
- LIMITE PARROQUIAL SAN FRANCISCO DE MULALO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

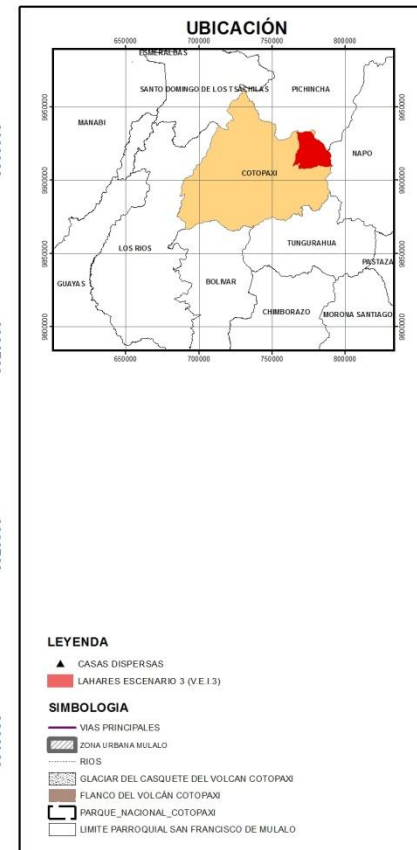
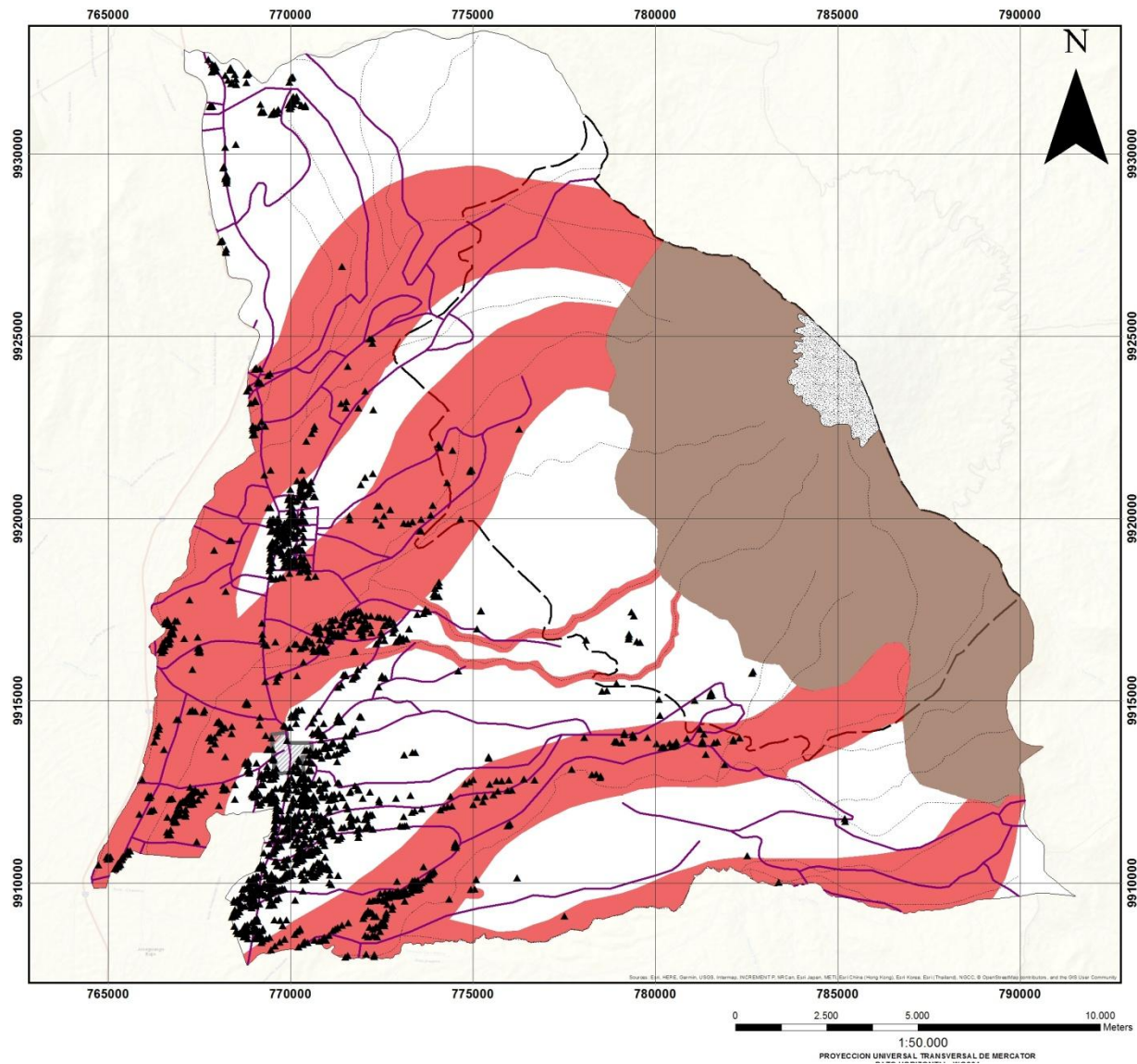
CONTENIDO:
ASENTAMIENTOS HUMANOS CON AFECTACIÓN ESCENARIO 3

TEMA DE TESIS:
 LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCÁN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA

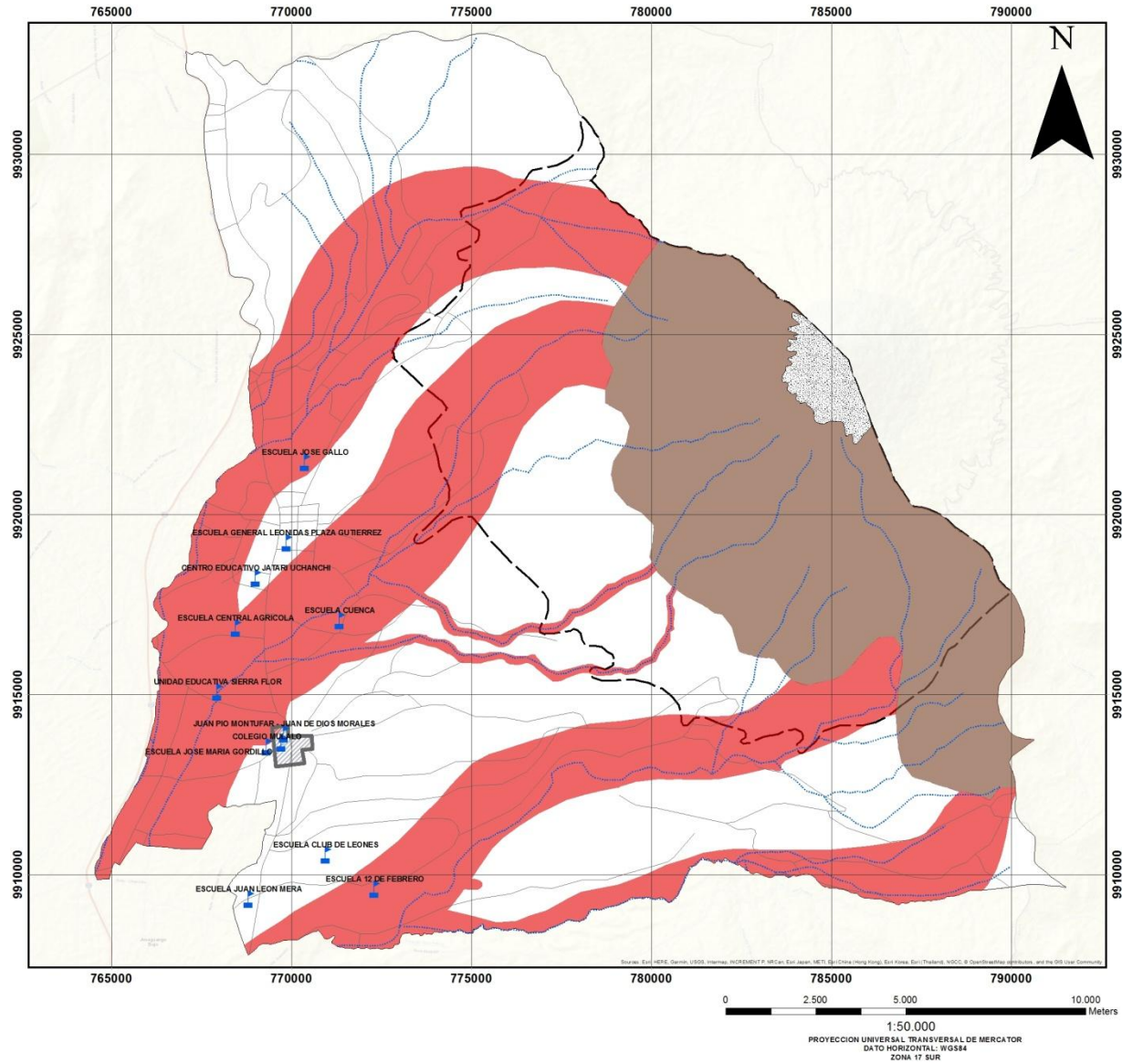
ELABORADO POR: DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.

FECHA: QUITO, MARZO 2018 **ESCALA:** 1 : 50.000

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR	
CONTENIDO:	
Viviendas de la Parroquia Mulaló	
TEMA DE TESIS:	
LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCAN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA	
ELABORADO POR:	
DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.	
FECHA:	ESCALA:
QUITO, MARZO 2018	1 : 50.000
Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000	



UBICACIÓN

LEYENDA

- ZONA URBANA MULALO
- LAHARES ESCENARIO 3 (V.E.I.3)
- FLANCO DEL VOLCÁN COTOPAXI
- RIOS
- VIAS PRINCIPALES
- CENTROS EDUCATIVOS MULALO
- LIMITE PARROQUIAL SAN FRANCISCO DE MULALO

SIMBOLOGIA

- CENTROS EDUCATIVOS MULALO
- RIOS
- VIAS PRINCIPALES

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

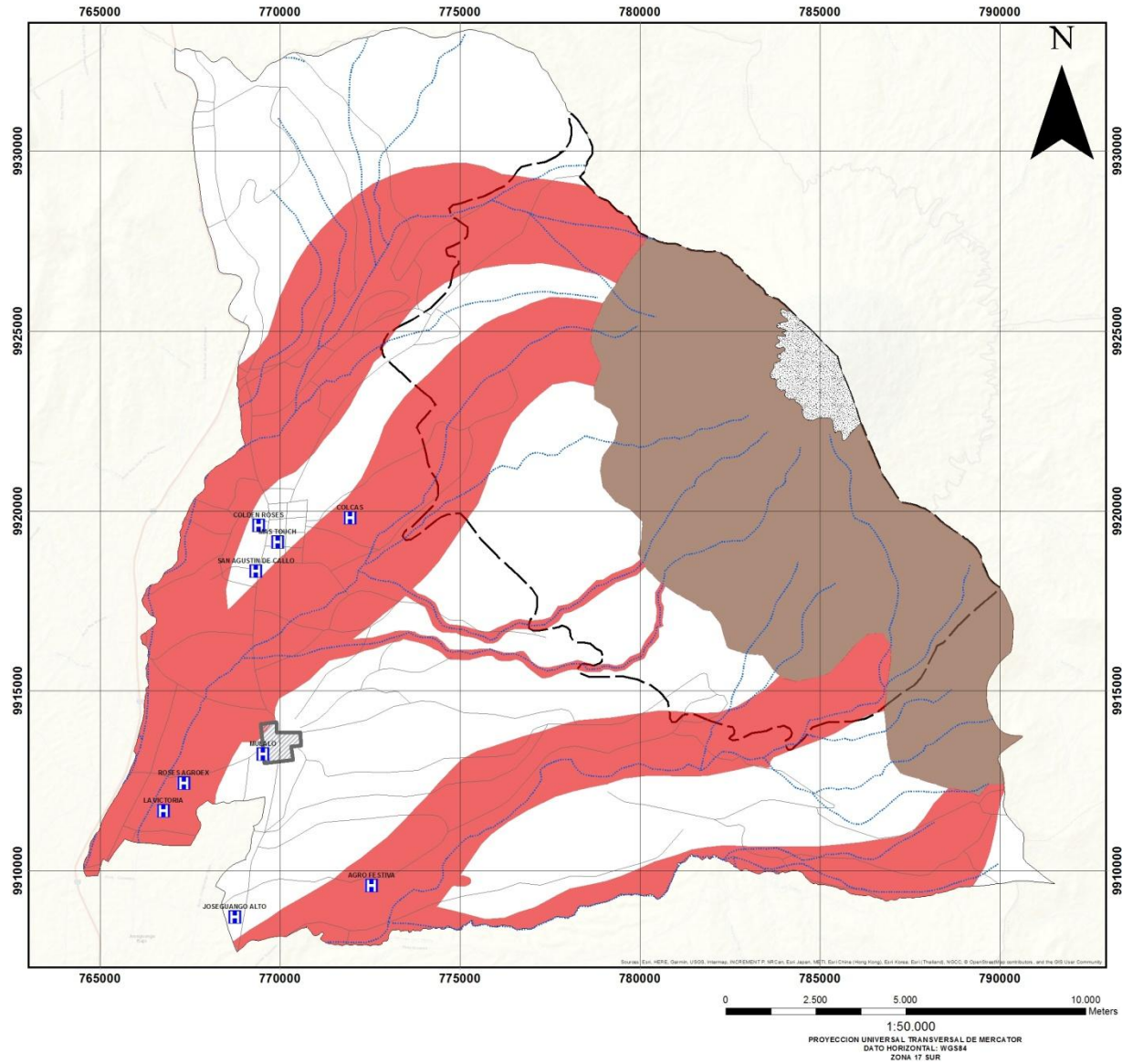
CONTENIDO:
CENTROS EDUCATIVOS PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO

TEMA DE TESIS:
LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCAN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA

ELABORADO POR:
DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.

FECHA: QUITO, MARZO 2018 **ESCALA:** 1 : 50.000

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000



- LEYENDA**
- ZONA URBANA MULALO
 - LAHARES ESCENARIO 3 (V.E.I.3)
 - GLACIAR DEL CASQUETE DEL VOLCAN COTOPAXI
 - FLANCO DEL VOLCÁN COTOPAXI
 - PARQUE NACIONAL COTOPAXI
 - LIMITE PARROQUIAL SAN FRANCISCO DE MULALO
- SIMBOLOGIA**
- CENTROS DE SALUD MULALO
 - RIOS
 - VIAS PRINCIPALES

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

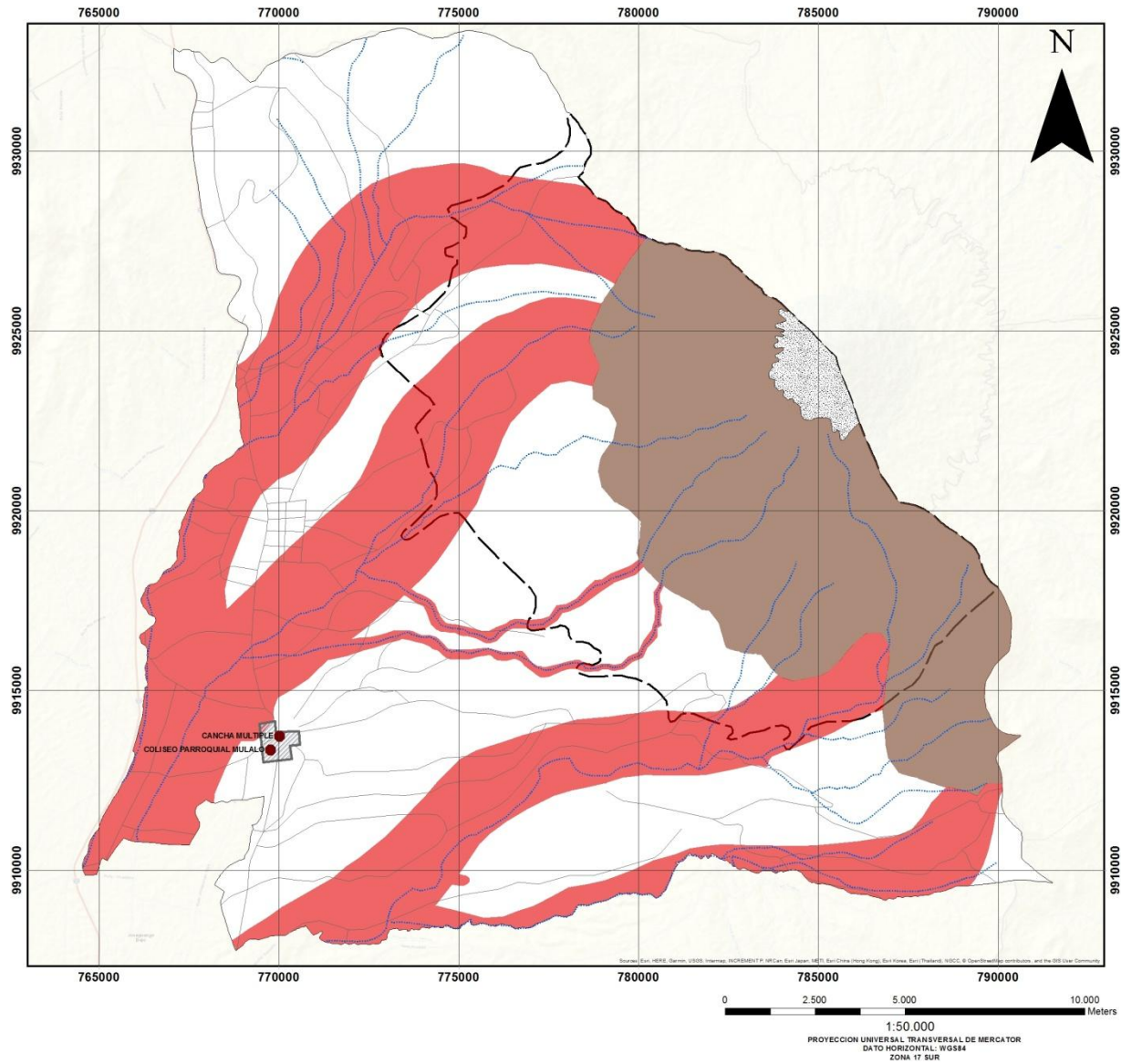
CONTENIDO:
CENTROS DE SALUD PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO

TEMA DE TESIS:
LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCAN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA

ELABORADO POR:
DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.

FECHA: QUITO, MARZO 2018 ESCALA: 1 : 50.000

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000



UBICACIÓN

LEYENDA

- ZONA URBANA MULALO
- LAHARES ESCENARIO 3 (V.E.I.3)
- GLACIAR DEL CASQUETE DEL VOLCAN COTOPAXI
- FLANCO DEL VOLCÁN COTOPAXI
- PARQUE NACIONAL COTOPAXI
- LIMITE PARROQUIAL SAN FRANCISCO DE MULALO

SIMBOLOGIA

- CENTROS RECREATIVOS
- RIOS
- VIAS PRINCIPALES

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

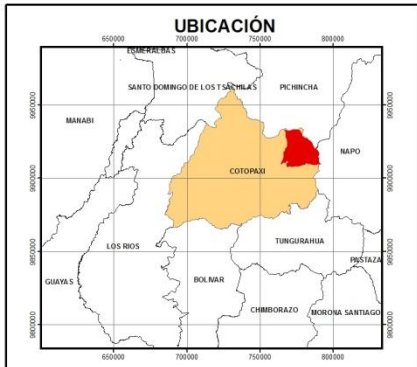
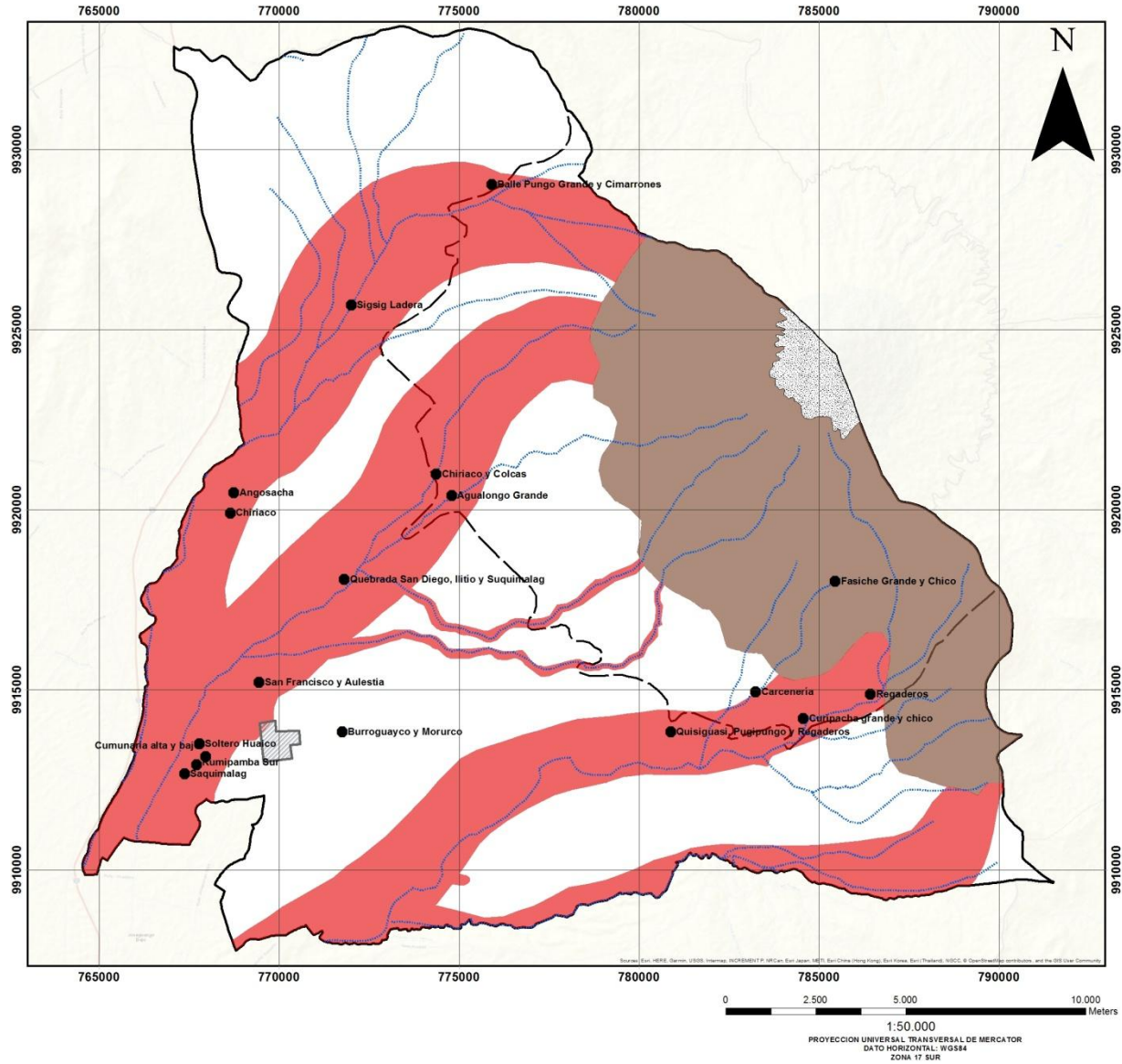
CONTENIDO:
CENTROS RECREATIVOS PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO

TEMA DE TESIS:
LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCAN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA

ELABORADO POR:
DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.

FECHA: QUITO, MARZO 2018 **ESCALA:** 1 : 50.000

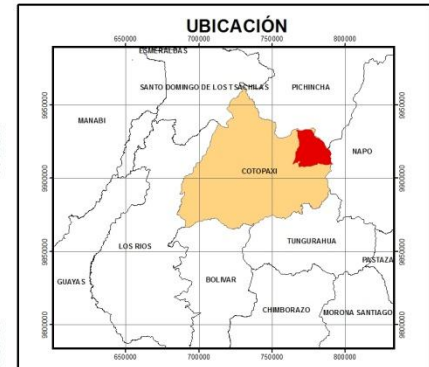
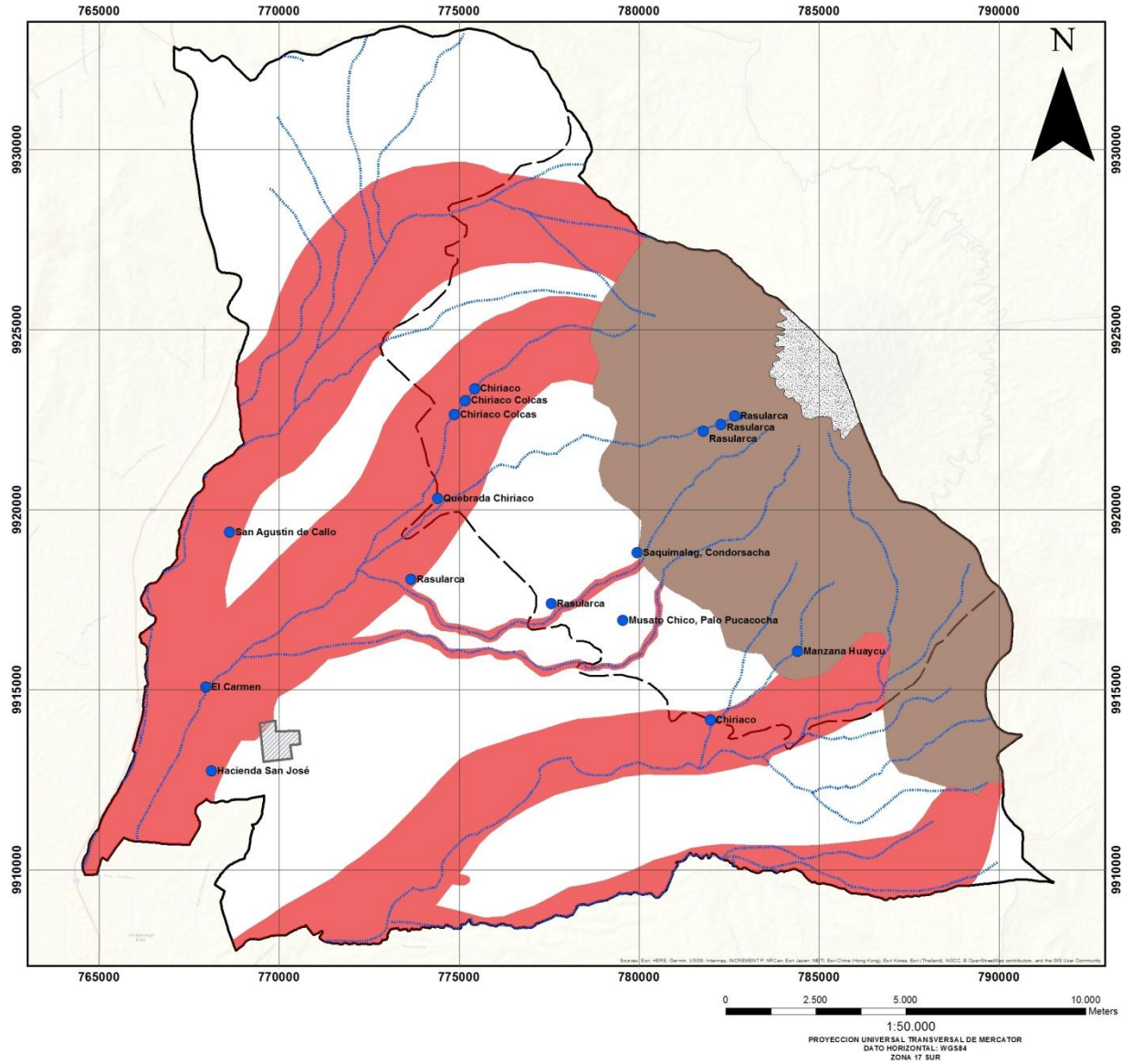
Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000



- LEYENDA**
- ZONA URBANA MULALO
 - LAHARES ESCENARIO 3 (V.E.I.3)
 - GLACIAR DEL CASQUETE DEL VOLCAN COTOPAXI
 - FLANCO DEL VOLCÁN COTOPAXI
 - PARQUE NACIONAL COTOPAXI
 - LIMITE PARROQUIAL SAN FRANCISCO DE MULALO

- SIMBOLOGIA**
- AGUA_RIEGO
 - RIOS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR	
CONTENIDO: FUENTES DE AGUA PARA RIEGO PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO	
TEMA DE TESIS: LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCÁN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA	
ELABORADO POR: DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.	
FECHA: QUITO, MARZO 2018	ESCALA: 1 : 50.000
Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000	



- LEYENDA**
- ZONA URBANA MULALO
 - LAHARES ESCENARIO 3 (V.E.I.3)
 - GLACIAR DEL CASQUETE DEL VOLCAN COTOPAXI
 - FLANCO DEL VOLCÁN COTOPAXI
 - PARQUE NACIONAL COTOPAXI
 - LIMITE PARROQUIAL SAN FRANCISCO DE MULALO
- SIMBOLOGIA**
- AGUA_CONSUMO_HUMANO
 - RIOS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

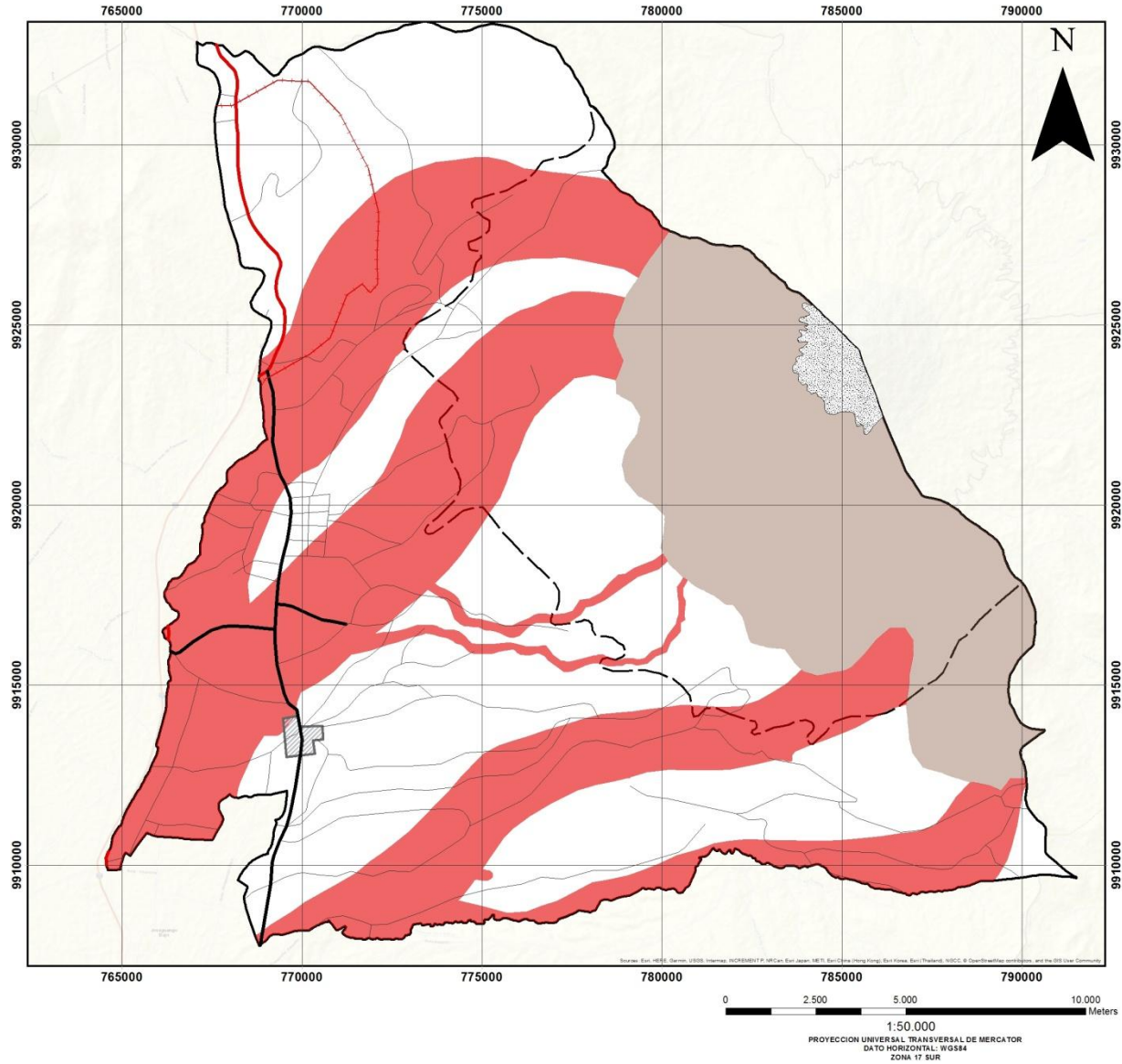
CONTENIDO: FUENTES DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO
PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO

TEMA DE TESIS:
LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCAN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA

ELABORADO POR:
DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.

FECHA: QUITO, MARZO 2018 ESCALA: 1 : 50.000

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000



UBICACIÓN

LEYENDA

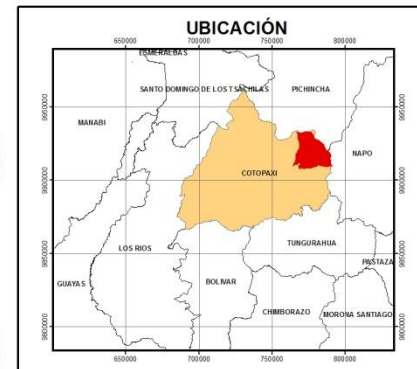
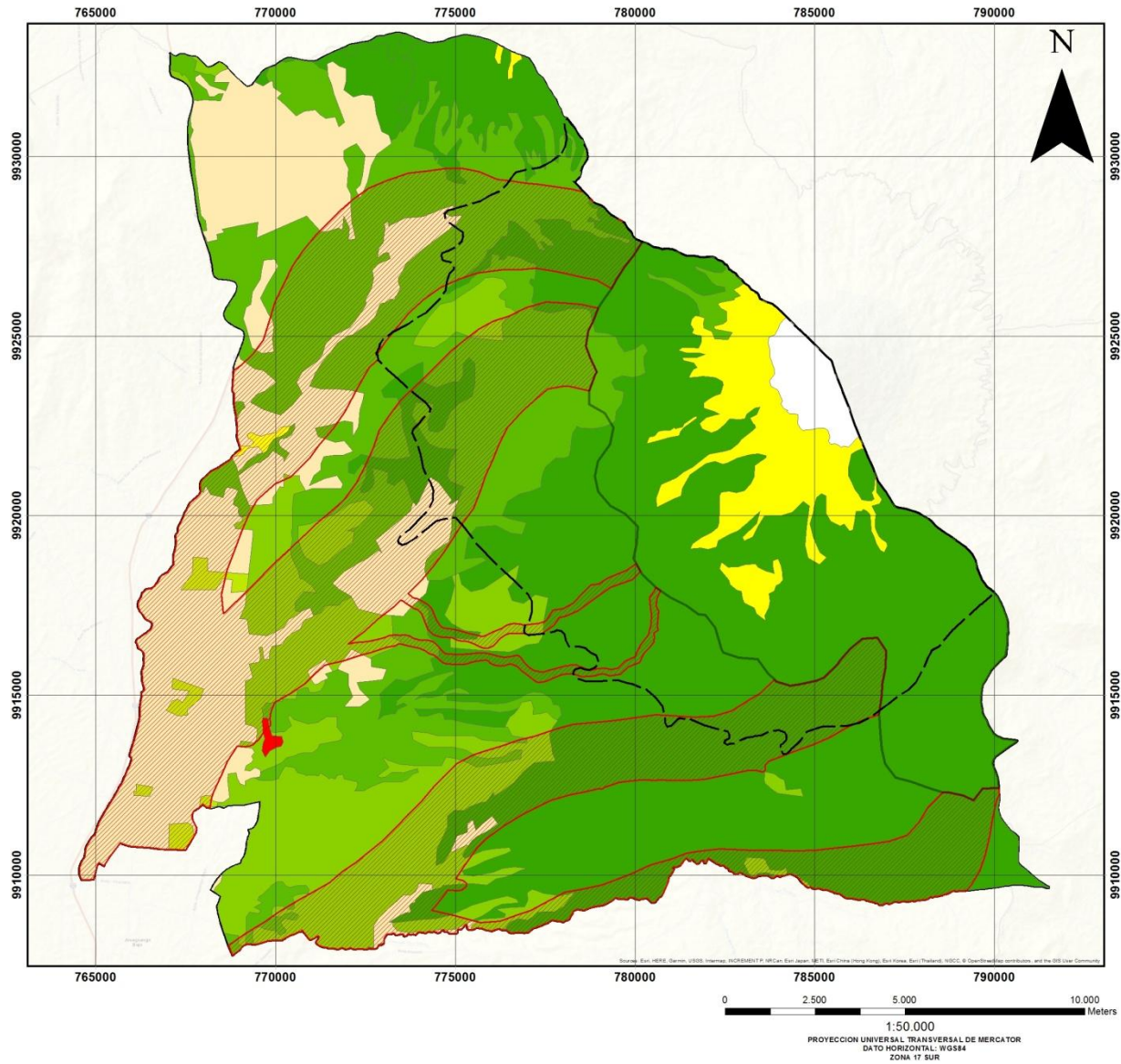
- ZONA URBANA MULALO
- LAHARES ESCENARIO 3 (V.E.I.3)
- GLACIAR DEL CASQUETE DEL VOLCAN COTOPAXI
- FLANCO DEL VOLCÁN COTOPAXI
- PARQUE NACIONAL COTOPAXI
- LIMITE PARROQUIAL SAN FRANCISCO DE MULALO

SIMBOLOGIA

CLASIFICACION VIAL

- Vías de primer orden
- Vías de segundo orden
- Vías de tercer orden
- Línea Ferrea

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR	
CONTENIDO: VÍAS PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO	
TEMA DE TESIS: LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCAN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA	
ELABORADO POR: DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.	
FECHA: QUITO, MARZO 2018	ESCALA: 1 : 50.000
Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000	



- LEYENDA**
- FLANCO DEL VOLCÁN COTOPAXI
 - PARQUE NACIONAL COTOPAXI
 - LAHARES ESCENARIO 3 (V.E.I.3)
 - LIMITE PARROQUIAL SAN FRANCISCO DE MULALO

- SIMBOLOGIA**
- USO DE SUELO**
- VEGETACION ARBUSTIVA
 - BOSQUE
 - CULTIVO
 - CULTIVO INVERNADERO
 - LECHO ROCOSO
 - NIEVE
 - PARAMO
 - PASTO
 - ZONA URBANA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

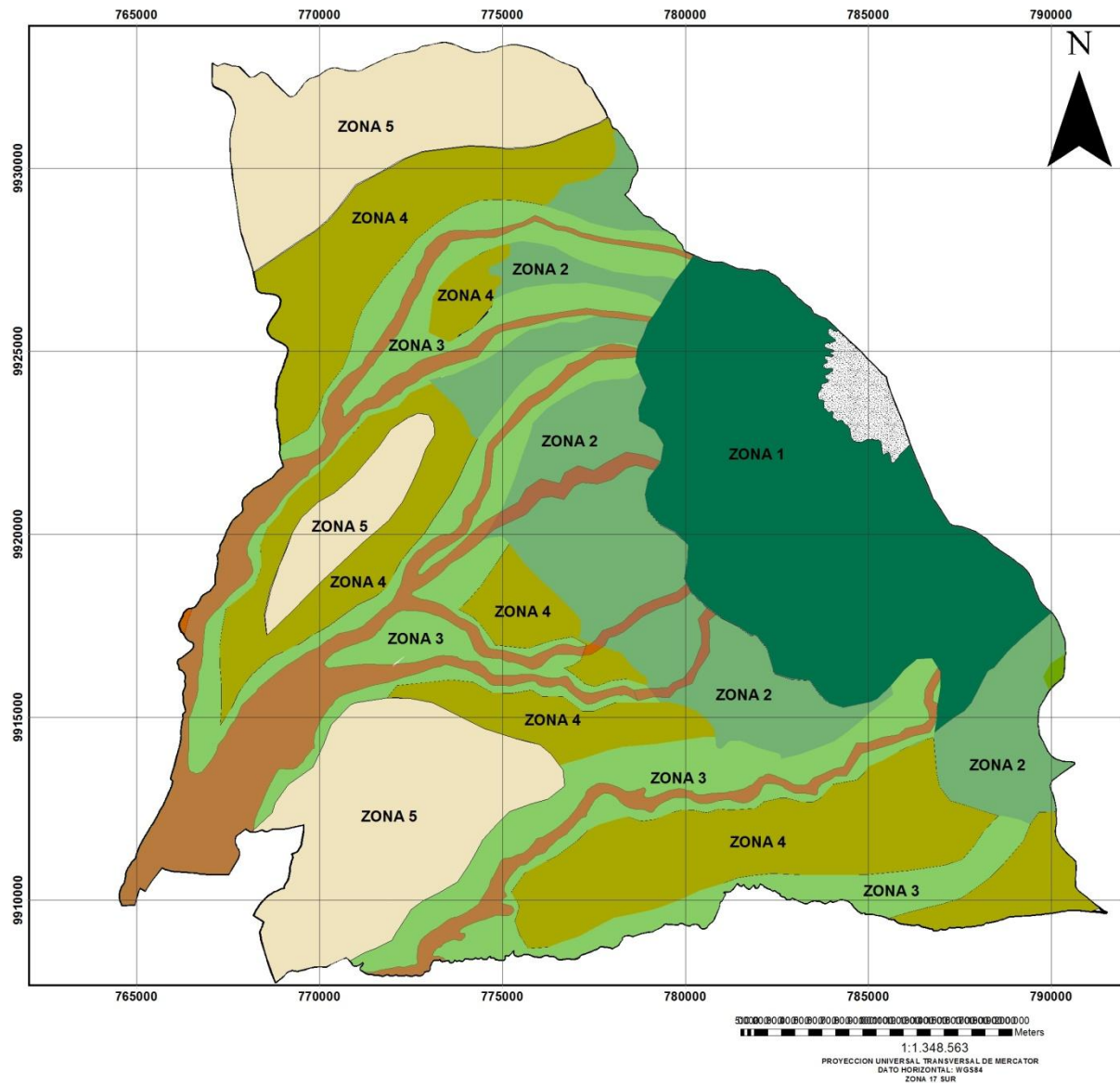
CONTENIDO:
USO DE SUELO PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO

TEMA DE TESIS:
LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCÁN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA

ELABORADO POR:
DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.

FECHA: QUITO, MARZO 2018 **ESCALA:** 1 : 50.000

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000



UBICACIÓN

650000 700000 750000 800000

99300000
99250000
99200000
99150000
99100000

EMERLEBAS
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁKILAS
PICHINCHA
MAHABÍ
COTAPACHI
NAPO
LOS RÍOS
TUNGURAHUA
POSTAZA
GUAYAS
BOLÍVAR
CHIMBORAZO
MORONA SANTIAGO

LEYENDA

ZONAS DE PLANIFICACIÓN ALTA

- ZONA 1
- ZONA 2
- ZONA 3

ZONA DE PLANIFICACIÓN BAJO

- ZONA 1
- ZONA 2
- ZONA 3
- ZONA 4
- ZONA 5

SIMBOLOGÍA

- GLACIAR DEL CASQUETE DEL VOLCAN COTAPACHI
- LAHARES ESCENARIO 1 (V.E.I.=1-2)
- LIMITE PARROQUIAL SAN FRANCISCO DE MULALO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

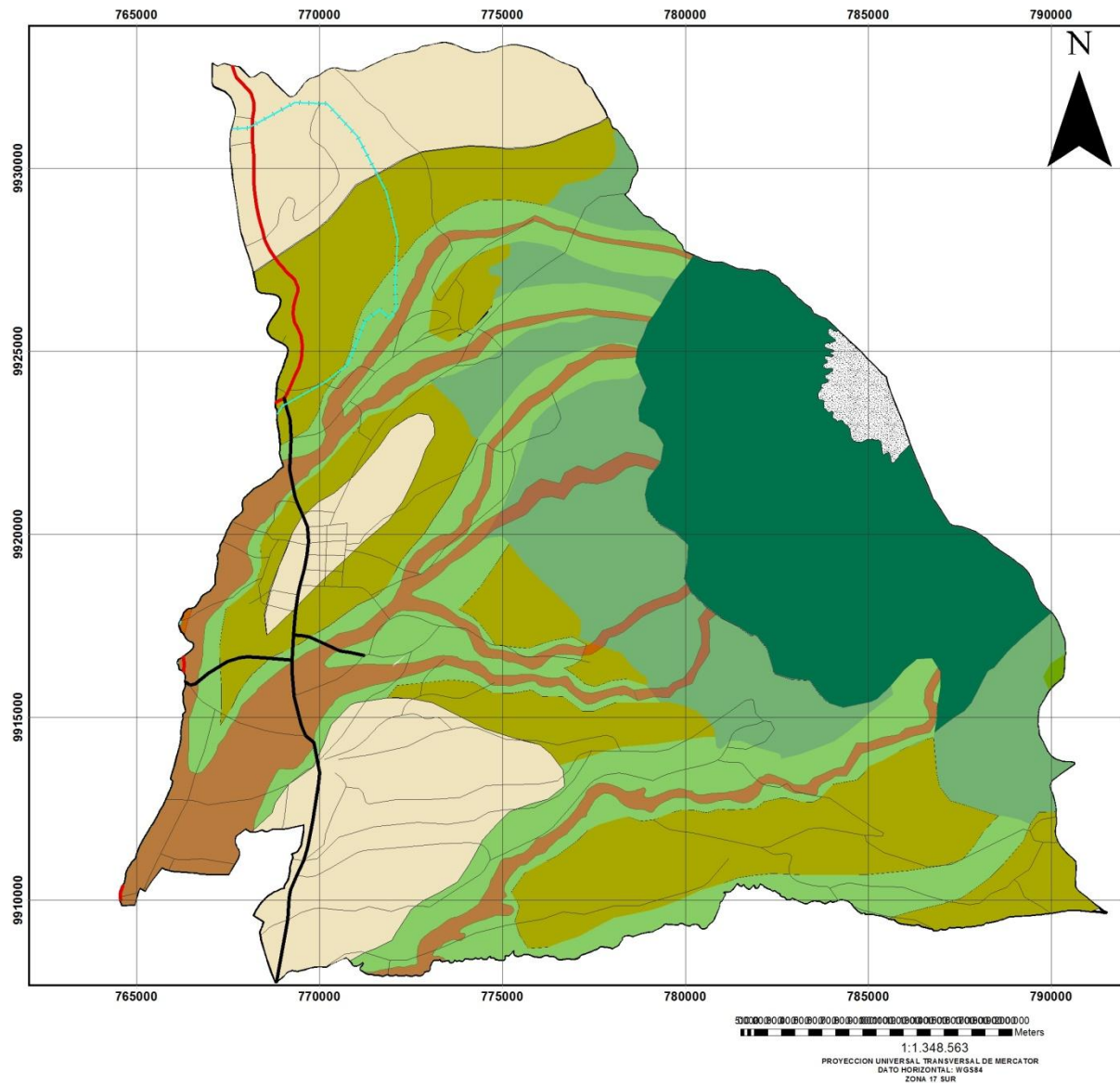
CONTENIDO:
ZONAS DEL MODELO TERRITORIAL PROPUESTO

TEMA DE TESIS:
LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCAN COTAPACHI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA

ELABORADO POR:
DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.

FECHA: QUITO, MARZO 2018 ESCALA: 1 : 50.000

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000



UBICACIÓN

SIMBOLOGÍA

VIAS PRINCIPALES PROPUESTAS

CLASIFICACION VIAL

- Vias de primer orden
- Vias de segundo orden
- Vias de tercer orden
- - - Línea Fierrea
- GLACIAR DEL CASQUETE DEL VOLCAN COTOPAXI
- LAHARES ESCENARIO 1 (V.E.1-1-2)
- LIMITE PARROQUIAL SAN FRANCISCO DE MULALO

LEYENDA

ZONAS DE PLANIFICACIÓN ALTA

- AREA PROTEGIDA
- BOSQUE
- BOSQUE PLANTADO

ZONAS DE PLANIFICACIÓN BAJA

- ASENTAMIENTOS HUMANOS
- BOSQUE NATURAL
- BOSQUE PLANTADO
- BOSQUE PROTEGIDO
- USO AGRICOLA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTENIDO:

USO DE SUELO PROPUESTO PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO

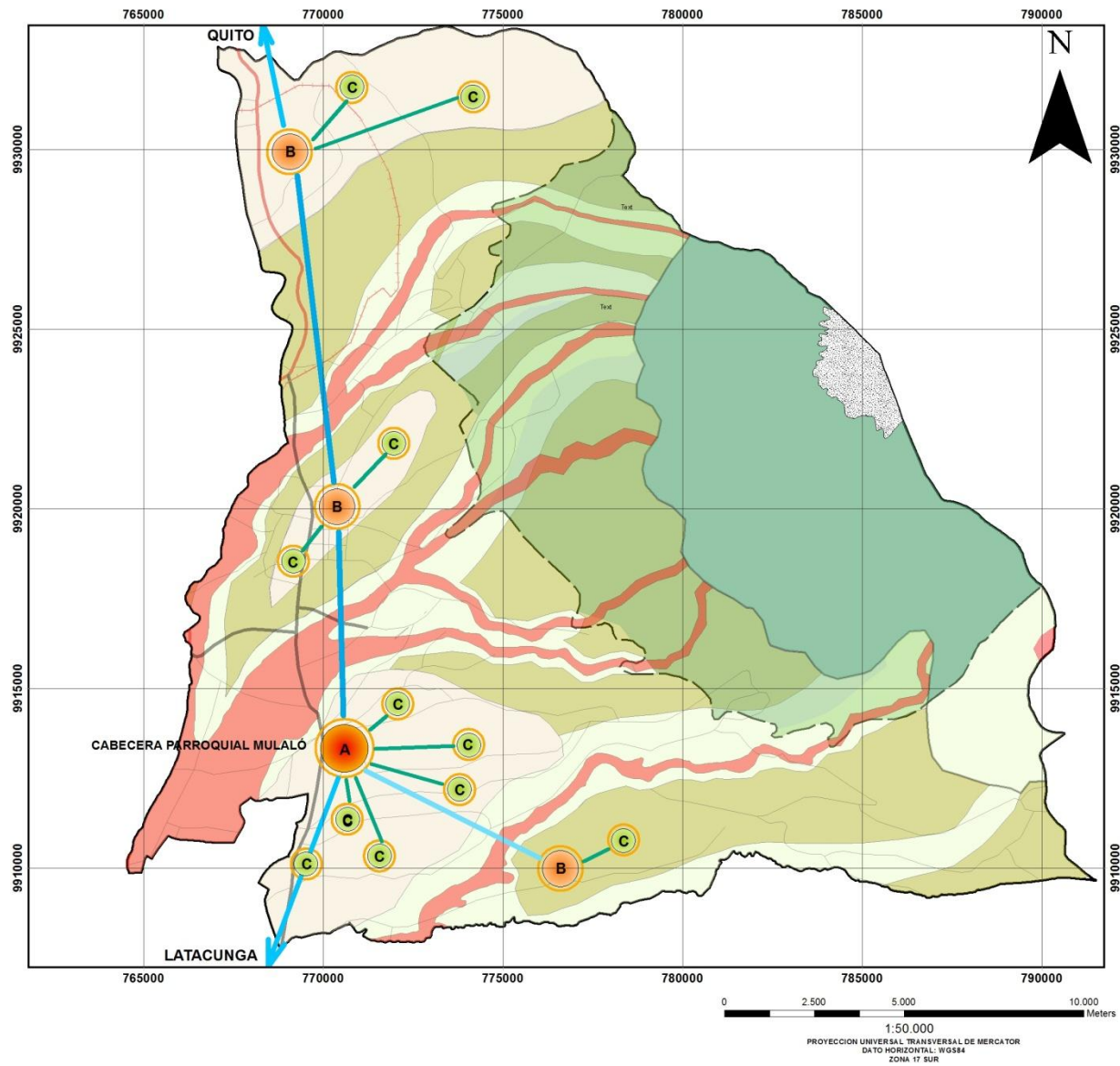
TEMA DE TESIS:

LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCAN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA

ELABORADO POR: DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.

FECHA: QUITO, MARZO 2018 **ESCALA:** 1 : 50.000

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000



UBICACIÓN

LEYENDA

- COEXIÓN ENTRE JERARQUÍAS
- JERARQUÍA DE CENTROS POBLADOS
- ZONAS DE PLANIFICACIÓN ALTA
- ÁREA PROTEGIDA
- RESERVA ECOLÓGICA
- BOSQUE PLANTADO
- ZONAS DE PLANIFICACIÓN BAJA
- ZONA URBANA
- ZONA DE CONSERVACIÓN
- ZONA DE PROTECCIÓN
- BOSQUE PROTEGIDO
- ZONA DE DESARROLLO AGROPRODUCTIVO

SIMBOLOGÍA

VÍAS PRINCIPALES PROPUESTAS

CLASIFICACIÓN VIAL

- Vías de primer orden
- Vías de segundo orden
- Vías de tercer orden
- Línea Ferrea
- GLACIAR DEL CASQUETE DEL VOLCAN COTOPAXI
- LAHARES ESCENARIO 1 (VE1 +1-2)
- LIMITE PARROQUIAL SAN FRANCISCO DE MULALO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTENIDO:

MODELO TERRITORIAL PROPUESTO

TEMA DE TESIS:

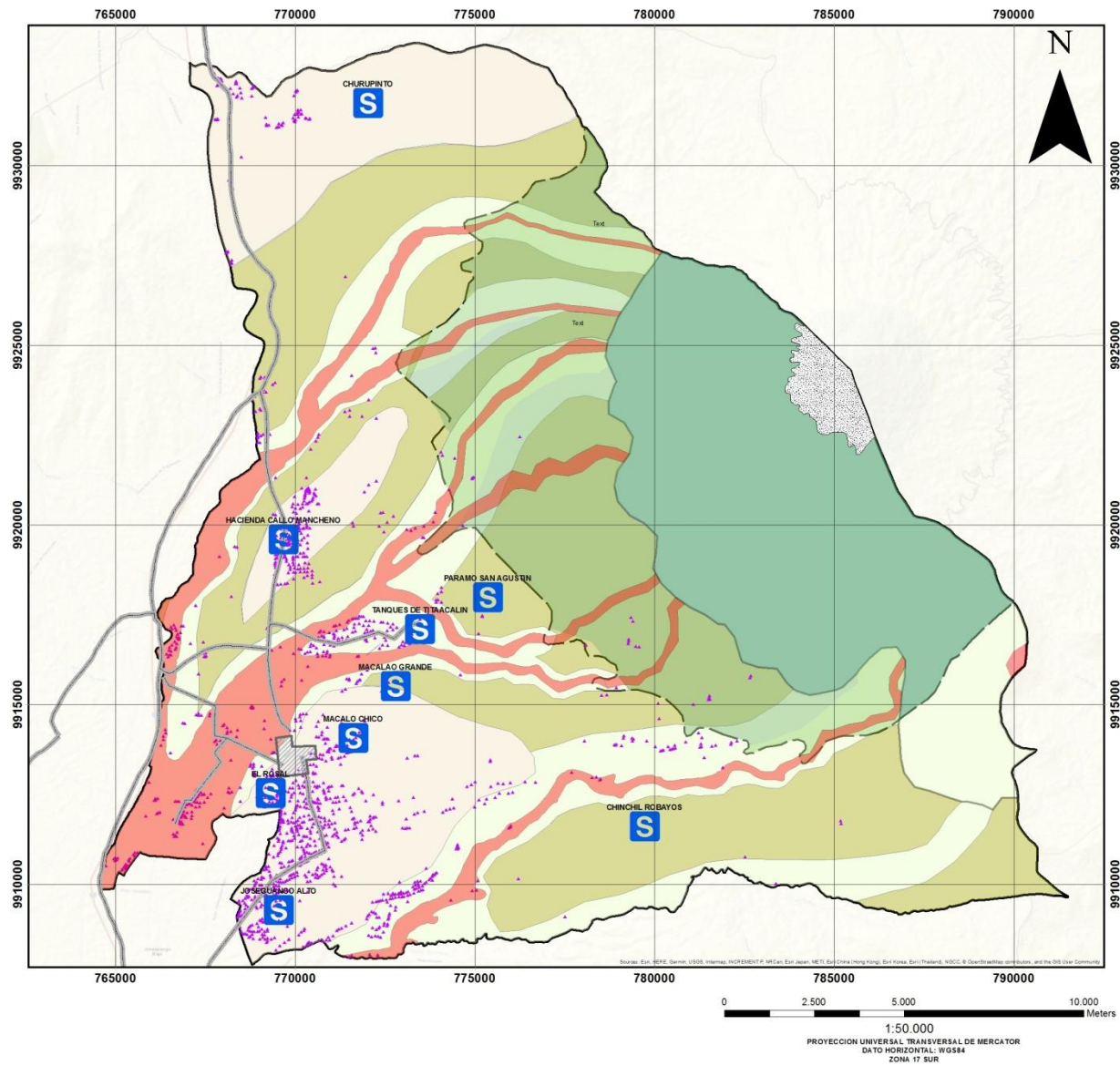
LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCAN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA

ELABORADO POR:

DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.

FECHA: QUITO, MARZO 2018 ESCALA: 1 : 50.000

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000



UBICACIÓN

LEYENDA

- VIAS PRINCIPALES
- ZONAS DE PLANIFICACIÓN ALTA
- AREA PROTEGIDA
- RESERVA ECOLÓGICA
- BOSQUE PLANTADO
- ZONAS DE PLANIFICACIÓN BAJA
- ZONA URBANA
- ZONA DE CONSERVACIÓN
- ZONA DE PROTECCIÓN
- BOSQUE PROTEGIDO
- ZONA DE DESARROLLO AGROPRODUCTIVO

SIMBOLOGÍA

S SITIOS_SEGUROS_PROPUUESTOS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

CONTENIDO:

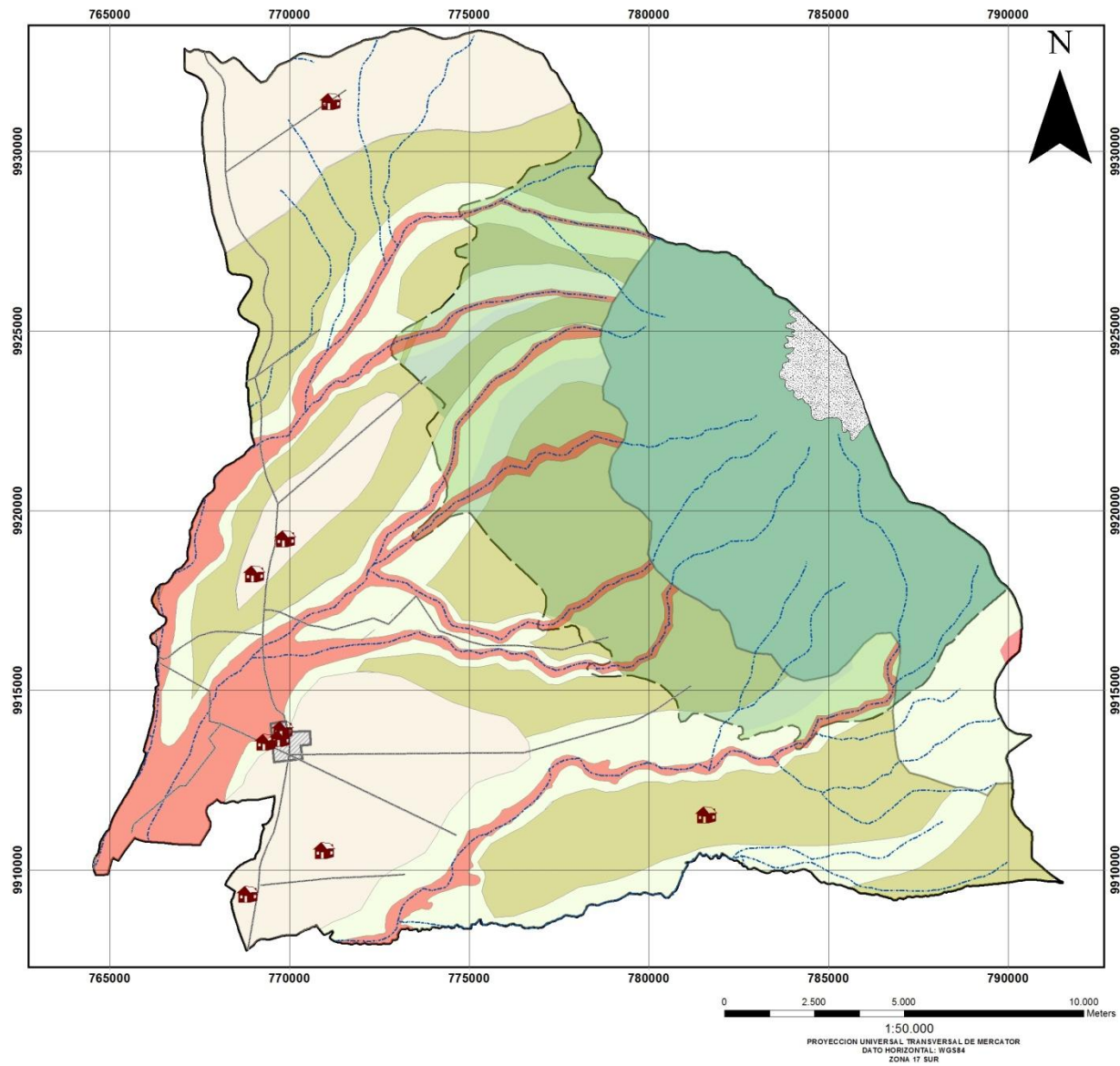
MODELO TERRITORIAL PROPUESTO

TEMA DE TESIS:
LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCAN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA

ELABORADO POR:
DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.

FECHA: QUITO, MARZO 2018 ESCALA: 1 : 50.000

Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000



UBICACIÓN

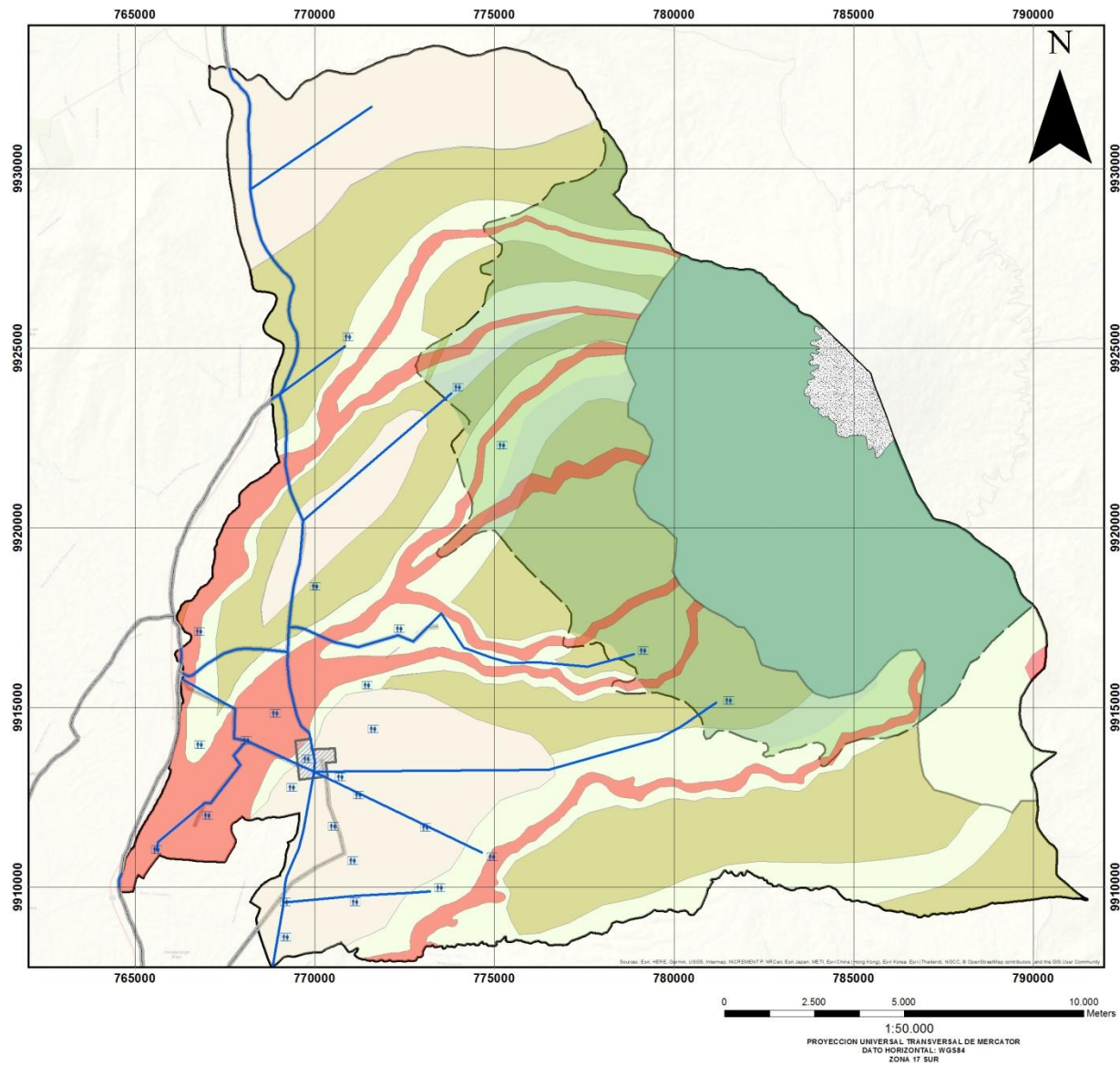
LEYENDA

- GLACIAR DEL CASQUETE DEL VOLCAN COTOPAXI
- FLANCO DEL VOLCÁN COTOPAXI
- PARQUE NACIONAL COTOPAXI
- LIMITE PARROQUIAL SAN FRANCISCO DE MULALO

SIMBOLOGÍA

- ALBERGUES PROPUESTOS
- RUTAS DE EVACUACION PROPUESTAS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR	
CONTENIDO:	
ALBERGUES PROPUESTOS	
TEMA DE TESIS:	
LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCAN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA	
ELABORADO POR:	
DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.	
FECHA:	ESCALA:
QUITO, MARZO 2018	1 : 50.000
Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000	



UBICACIÓN

LEYENDA

- RUTAS_DE_EVACUACION_PROPUUESTAS
- GLACIAR DEL CASQUETE DEL VOLCAN COTOPAXI
- FLANCO DEL VOLCÁN COTOPAXI
- PARQUE NACIONAL COTOPAXI
- LIMITE PARROQUIAL SAN FRANCISCO DE MULALO

SIMBOLOGÍA

- RUTAS_DE_EVACUACION_PROPUUESTAS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR	
CONTENIDO:	
RUTAS DE EVACUACION PROPUESTAS	
TEMA DE TESIS:	
LINEAMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA, LA PLANIFICACIÓN Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE LOS EFECTOS DE LAHARES EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCAN COTOPAXI EN LA PARROQUIA SAN FRANCISCO DE MULALO, CANTÓN LATACUNGA	
ELABORADO POR:	
DAVID ESTEBAN ALOMOTO Q.	
FECHA:	ESCALA:
QUITO, MARZO 2018	1 : 50.000
Fuente: Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Base, 1:50.000	

