

*ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO*



**CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE**

**PROYECTO DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERÍA**

**“APLICACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LA PROPUESTA  
METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DE  
LA PARROQUIA PATATE, DEL CANTÓN PATATE”**

**ELABORADO POR:**

**MAYRA NATHALY CORREA FONSECA  
JOSÉ DAVID GRANDA ZAMBRANO**

**SANGOLQUÍ - ECUADOR**

**JULIO 2013**

## CERTIFICACIÓN

Ing. Eduardo Aguilera

Ing. Francisco León

### **Certifican:**

Que el trabajo titulado: “APLICACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DE LA PARROQUIA PATATE, DEL CANTÓN PATATE”, realizado por Mayra Nataly Correa Fonseca y José David Granda Zambrano, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército.

El trabajo en mención consta de dos empastados y dos discos compactos que contienen el documento en formato portátil de Acrobat (pdf).

Sangolquí, 05 de julio del 2013

---

**Ing. Eduardo Aguilera**  
**DIRECTOR**

---

**Ing. Francisco León**  
**CODIRECTOR**

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Mayra Nataly Correa Fonseca

José David Granda Zambrano

### **Declaramos que:**

El proyecto de grado titulado: “APLICACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DE LA PARROQUIA PATATE, DEL CANTON PATATE”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, 05 de julio del 2013

---

**Mayra Nataly Correa F.**

---

**José David Granda Z.**

## **AUTORIZACIÓN**

Nosotros, Mayra Nataly Correa Fonseca y José David Granda Zambrano

Autorizamos a la Escuela Politécnica del Ejército la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del proyecto de grado titulado “APLICACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DE LA PARROQUIA PATATE, DEL CANTON PATATE” cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, 05 de julio del 2013

---

**Mayra Nataly Correa F.**

---

**José David Granda Z.**

MAYRA

## DEDICATORIA

*Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante toda mi vida.*

*A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.*

*Mi Padre Rosalino Correa, por ser el ejemplo más grande de sacrificio, constancia y esfuerzo, por enseñarme que luchar es de valientes, gracias por aquellos consejos y palabras de aliento cuando decaía, gracias padre por tu confianza, tu amor y tu apoyo en cada paso de mi vida , este logro no es solo mío es tuyo también.*

*Mi madre Martha Fonseca, porque ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, por ser el pilar de mi vida , por tanto amor y por comprenderme siempre, gracias mami por enseñarme cada día a ser una excelente madre como tú lo has sido conmigo y por ser mi mejor amiga. Ahora solo le pido a dios te tenga junto a mi muchos años más te amo mami.*

*Gracias papitos, por impulsarme en los momentos más difíciles de mi carrera, porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final.*

*A mi hijo Eduardo Sebastián, que llena mi vida de alegría, por ser mi inspiración y fortaleza cada día, hijo, todo lo hago por ti y pensando en ti, solo con ver tu sonrisa al despertar es lo que me hace seguir soñando en un futuro mejor, mama siempre estará contigo. Te amo*

*A mi Esposo Wilman, por su apoyo constante y amor incondicional. ha sido mi amigo y compañero inseparable, gracias por aquellos consejos en todo momento, gracias mi amor. Te amo*

*A mis hermanos Franklin, Mónica, Viviana y Cesar que con sus consejos me han ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.*

*A mis Sobrinos Alejandro, Madeleine, Anahí, Leonel, que son la alegría de mi familia y a los cuales quiero decirles que este Logro sirva de ejemplo para que ustedes vayan más allá del camino sin dejarse vencer por nada.*

*A mi Compañero de tesis, gracias por el apoyo prestado en este largo proceso. Suerte José.*

**JOSÉ**

## **DEDICATORIA**

*A mis padres Lizandro Granda y Silvia Zambrano quienes me brindan su apoyo incondicional en todo momento, por sus enseñanzas impartidas a través del ejemplo y sus consejos que me han llevado a ser una persona de bien.*

*A mi querido abuelito Silvio Zambrano, mi segundo padre, quien desde el cielo me cuida y me guía como lo hizo en vida; su cariño y consejos siguen presentes; cada día lo llevo en mi corazón.*

*A mi abuelita Norma Garcés, quien ha sido la mentora de todos los valores humanos que hoy ya son parte de mi ser.*

*A mis hermanos, quienes han estado pendientes de mí.*

*A mi familia en general, especialmente a mis tíos, de quienes he recibido apoyo y cariño en cualquier circunstancia.*

*A mi amiga Mayra Correa por ser parte fundamental en el desarrollo de este proyecto y por su constante dedicación al mismo.*

*A todos mis amigos que han sido una segunda familia para mí y siempre están presentes en los buenos y malos momentos, gracias por su apoyo.*

## AGRADECIMIENTO

*A la Escuela Politécnica del Ejército y los docentes en especial a los ingenieros; Eduardo Aguilera y Francisco León que nos transmitieron los conocimientos profesionales que nos han permitido formarnos académicamente.*

*A la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR), y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) por su guía en la realización del presente proyecto de tesis.*

*A nuestros familiares que siempre nos dieron su apoyo y comprensión para la realización del presente proyecto.*

*A nuestros amig@s Sandra, Panin, Daysi, Wil , Ismael , Emilio, Cris ,Adry, Rut, Pao, Gio, Vale, Dani, Vane, Brujo, Majo, Raúl, Henry, David, Abuelo, Victor, Carla, Grace, Gaby con quienes pudimos compartir alegrías, tristezas, decepciones, sonrisas, viajes, todos esos momentos que los llevamos en nuestras mentes y los atesoramos en nuestros corazones.*

*José, Mayra*

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
<b>CAPÍTULO 1</b>	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.1.1 <i>Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización</i>	2
1.1.2 <i>El Plan Nacional para el Buen Vivir</i>	2
1.1.3 <i>La Estrategia Territorial Nacional.</i>	2
1.2 JUSTIFICACIÓN	3
1.3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	4
1.3.1 <i>Localización Geográfica:</i>	4
1.3.2 <i>Datos Descriptivos</i>	5
1.4 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.5 OBJETIVOS	6
1.5.1 <i>General</i>	6
1.5.2 <i>Específicos</i>	6
1.6 METAS	6
1.7 ESTRUCTURA DEL PROYECTO	8
<b>CAPÍTULO 2</b>	11
<b>MARCO TEÓRICO</b>	11
2.1 RESEÑA HISTÓRICA	11
2.2 MARCO LEGAL Y REGULATORIO	12
2.2.1 <i>Constitución del Ecuador 2008</i>	12
2.2.2 <i>Plan Nacional para el Buen Vivir 2009 – 2013:</i>	13
2.2.3 <i>Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización</i>	13
2.3 DEFINICIONES FUNDAMENTALES	14
<b>CAPÍTULO 3</b>	18
<b>PERFIL TERRITORIAL</b>	18
3.1 ETAPA 1, INFORMACIÓN GENERAL	18
3.1.1 <i>Situación Político Administrativa</i>	18
3.1.2 <i>Situación Hidrográfica</i>	20
3.1.3 <i>Orografía</i>	20
3.1.4 <i>Principal Infraestructura</i>	21
3.1.5 <i>Densidad Poblacional</i>	26
3.2 ETAPA 2, EXPOSICIÓN ANTE AMENAZAS DE ORIGEN NATURAL	30
3.2.1 <i>Área territorial expuesta a los diferentes niveles de amenaza sísmica</i>	30
3.2.2 <i>Área territorial expuesta a los diferentes niveles de amenaza de inundaciones</i>	32
3.2.3 <i>Área territorial expuesta a los diferentes niveles de amenaza volcánica</i>	32
3.2.4 <i>Área Territorial Expuesta a los Diferentes Niveles de Amenaza de Deslizamiento</i>	34
3.3 ETAPA 3, FACTORES QUE INCIDEN EN LA GÉNESIS DE LA VULNERABILIDAD	34
3.3.1 <i>Modelo de Desarrollo del Cantón</i>	35
3.3.2 <i>Elementos Estratégicos que Caracterizan el Desarrollo del Cantón</i>	45
3.4 USO DE SUELO	49



<b>CAPÍTULO 4</b>	50
<b>ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEFINIDAS DESDE LAS AMENAZAS Y PROCESOS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS</b>	50
4.1 ETAPA 4, ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FÍSICA ESTRUCTURAL DE EDIFICACIONES	50
4.1.1 <i>Verificación de Cantidad y Calidad de Datos Requeridos en la Matriz para el Análisis de Vulnerabilidad Física.</i>	50
4.1.2 <i>Homologación de los Códigos Obtenidos del Catastro</i>	52
4.1.3 <i>Determinar el Nivel de Completitud de Datos del Catastro</i>	52
4.1.4 <i>Aporte a la Vulnerabilidad Generada por los Elementos Estructurales</i>	53
4.2 ETAPA 5, ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FÍSICA DE REDES VITALES	63
4.2.1 <i>Vulnerabilidad Generada por Funcionamiento Hídrico</i>	63
4.2.2 <i>Capacidad Actual de Conducción Hidráulica de los Colectores</i>	64
4.2.3 <i>Vulnerabilidad Generada por Antigüedad y Materiales de Construcción</i>	65
4.2.4 <i>Vulnerabilidad Generada por Estándares de Diseño y Mantenimiento</i>	65
4.2.5 <i>Vulnerabilidad Generada por Antigüedad y Material de Construcción de la red de Sistema de Agua Potable</i>	69
4.2.6 <i>Vulnerabilidad Generada por el Tipo de Mantenimiento del Sistema de Agua Potable</i>	69
4.2.7 <i>Vulnerabilidad Generada por Estándares de Diseño y Construcción del Sistema de Agua Potable.</i>	69
4.2.8 <i>Vulnerabilidad Generada por Mantenimiento del Sistema de Vialidad</i>	82
4.2.9 <i>Vulnerabilidad Generada por Estándares de Diseño y Construcción</i>	82
4.3 ETAPA 6, ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA DESDE LA VISIÓN DE LAS CAPACIDADES	88
4.3.1 <i>Cuestionario Sobre Anteriores Eventos Adversos Realizada a los actores clave del GAD Municipal Patate</i>	88
4.3.2 <i>Porcentaje de la población Indica que ha sido capacitada en eventos adversos.</i>	92
4.3.3 <i>Porcentaje de cuestionarios Indican la realización de simulacros ante eventos adversos que podrían ocurrir.</i>	93
4.3.4 <i>Población que Conoce las Instituciones Responsables de Respuesta ante un Evento Adverso.</i>	94
4.4 ETAPA 7, ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FÍSICA DE REDES VITALES	95
4.4.1 <i>Sistema de Alcantarillado</i>	96
4.4.2 <i>Sistema de Agua Potable.</i>	98
4.4.3 <i>Sistema de Vialidad</i>	101
4.5 ETAPA 8, ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SOCIOECONOMICA	103
4.5.1 <i>Porcentaje de Población en Situación de Pobreza por NBI</i>	103
4.5.2 <i>Tipo de Vivienda</i>	105
4.5.3 <i>Porcentaje de la Población en edad de Dependencia</i>	107
4.5.4 <i>Porcentaje de Población Analfabeta</i>	108
4.5.5 <i>Análisis Socioeconómico</i>	110
4.6 ETAPA 9, ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD POLITICA.	112
4.6.1 <i>Instrumentos de Planificación que Aborden el Tema de Gestión del Riesgo</i>	112
4.6.2 <i>Procesos de la Gestión del Riesgo que están Incluidos en los Instrumentos de Planificación.</i>	113
4.6.3 <i>Entrevista a Actores Clave para determinar el Nivel de Cumplimiento de las Políticas de Gestión del Riesgo expresadas en los Instrumentos de Planificación Vigentes</i>	113

4.7	<i>ETAPA 10, ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD LEGAL</i>	113
4.7.1	<i>Alcance de la Normatividad Vigente en cuanto a los Procesos de Gestión del Riesgo</i>	114
4.8	<b>ETAPA 11, ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL</b>	117
4.8.1	<i>4.7.1. Orgánico Funcional del Gobierno Municipal</i>	118
4.8.2	<i>4.7.2. Percepción del Accionar Institucional</i>	118
	<b>CAPITULO 5</b>	128
	<b>GEODATABASE</b>	128
5.1	<i>Elementos de una Geodatabase</i>	128
5.2	<i>Generación de la Geodatabase</i>	128
5.2.1	<i>Cartografía a Escala 1:50.000</i>	129
5.2.2	<i>Cartografía a Escala 1:5.000</i>	132
	<b>CAPITULO 6</b>	135
	<b>PLAN DE CONTINGENCIA</b>	135
6.1	<b>ANÁLISIS DE SITUACIÓN</b>	135
6.1.1	<i>Análisis de Amenaza</i>	135
6.1.2	<i>Análisis de Vulnerabilidad</i>	135
6.2	<b>CAPACIDAD OPERATIVA</b>	136
6.3	<b>OBJETIVO</b>	136
6.4	<b>POLÍTICAS Y ACCIONES PARA LA PLANIFICACIÓN DE CONTINGENCIA</b>	136
	<b>CAPITULO 7</b>	141
	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	141
7.1	<b>CONCLUSIONES</b>	141
7.2	<b>RECOMENDACIONES</b>	142
	<b>Bibliografía</b>	144

## ÍNDICE DE TABLAS

		<i>pág.</i>
TABLA 3.1.	División Parroquial del Cantón Patate	20
TABLA 3.2	Analfabetismo de la Población de la Parroquia de Patate en Hombres y Mujeres.	21
TABLA 3.3	Analfabetismo de la Población de la Parroquia Patate por Grupo de Edad	22
TABLA 3.4	Nivel de Instrucción más alto de la Población de la Parroquia Patate por Sexo	23
TABLA 3.5	Descripción de las Unidades Educativas Existentes en la Parroquia Patate	23
TABLA 3.6	Unidad de Salud de la Parroquia Urbana Patate	24
TABLA 3.7	Unidad Edificios Públicos de la Parroquia Urbana Patate	24
TABLA 3.8	Entidades Financieras de la Parroquia Urbana Patate	25
TABLA 3.9	Unidad Policial de la Parroquia Urbana Patate	25
TABLA 3.10	Distribución de la Población del Cantón San Cristóbal de Patate según el Área, la Edad y el Sexo	26
TABLA 3.11	Distribución de la Población del Cantón San Cristóbal de Patate, por Tipo de Vivienda en Área Urbana o Rural	27
TABLA 3.12	Distribución de la Población de la Parroquia Patate según el área, la edad y el sexo	28
TABLA 3.13.	Distribución de la Población de la Parroquia Patate, por tipo de vivienda en las áreas urbana y rural	29
TABLA 3.14	Área Territorial Expuesta a la Amenaza Sísmica	30
TABLA 3.15	Valores del Factor Z en Función de la Zona Sísmica Adoptada	31
TABLA 3.16	Área Territorial Expuesta a la Amenaza Volcánica	34
TABLA 3.17	Cobertura Geográfica Expuesta a la Amenaza de Deslizamientos	34
TABLA 3.18	Programas y Proyectos del Cantón San Cristóbal de Patate - Económico	36
TABLA 3.19	Programas y proyectos del Cantón San Cristóbal de Patate - Ambiental	40
TABLA 3.20	Programas y Proyectos del Cantón San Cristóbal de Patate- Eje de Gestión Educación	42
TABLA 3.21	Programas y Proyectos del Cantón San Cristóbal de Patate-Salud	43
TABLA 3.22	Programas y Proyectos del Cantón San Cristóbal de Patate. – Recreación y Deportes	43
TABLA 3.23	Programas y proyectos del cantón San Cristóbal de Patate – Equipamientos Comunales	44
TABLA 3.24	Tipo de Abastecimiento de Agua Potable a la Población	45
TABLA 3.25	Tipo de Servicio de Eliminación de Basura en la Población	46
TABLA 3.26	Tipo de Servicio de Eliminación de Aguas Servidas	47
TABLA 3.27	Personas que se encuentran en Situación de Pobreza por NBI	48
TABLA 3.28	Actividades Económicas de la Parroquia Urbana Patate.	49
TABLA 4.1	Variables de Vulnerabilidad	50
TABLA 4.2	Catastro Nivel Manzanero de la Parroquia Patate	53
TABLA 4.3	Puntuación de Indicadores para Cada Amenaza.	54
TABLA 4.4	Sumatoria de los Indicadores Frente a la Amenaza Sísmica	56
TABLA 4.5	Sumatoria de los Valores de los Indicadores de Movimientos en Masa	57
TABLA 4.6	Sumatoria de los Valores de los Indicadores de la Amenaza Volcánica	58
TABLA 4.7	Ponderación Amenaza Sísmica	59

TABLA 4.8	Ponderación Amenaza de Deslizamientos	60
TABLA 4.9	Ponderación de la Amenaza Volcánica	60
TABLA 4.10	Clasificación de Acuerdo al Nivel de Vulnerabilidad	61
TABLA 4.11	Calificación del Nivel de Vulnerabilidad Manzanero de la Amenaza Sísmica	61
TABLA 4.12	Calificación del Nivel de Vulnerabilidad Manzanero de la Amenaza a Deslizamientos	62
TABLA 4.13	Calificación del Nivel de Vulnerabilidad Manzanero de la Amenaza Volcánica	62
TABLA 4.14	Porcentaje de Manzanas Analizadas para las Amenazas; Sísmica, Deslizamientos y Volcánica	63
TABLA 4.15	Calificación de Vulnerabilidad Física de Redes Vitales- Sistema de Alcantarillado	66
TABLA 4.16	Calificación del Colector	67
TABLA 4.17	Caracterización Física Estructural de un Colector ante Amenaza Sísmica	67
TABLA 4.18	Caracterización Física Estructural de un Colector ante Amenaza Volcánica de Lahares	68
TABLA 4.19	Caracterización Física Estructural de un Colector Ante Amenaza Volcánica de Ceniza	68
TABLA 4.20	Vulnerabilidad para cada Amenaza de los Colectores.	69
TABLA 4.21	Calificación de Vulnerabilidad Física de Redes Vitales- Sistema de Agua Potable (Captación)	71
TABLA 4.22	Calificación del Sistema de Agua Potable- CAPTACIÓN	72
TABLA 4.23	Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable ante Sismos	72
TABLA 4.24	Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable ante Deslizamientos	73
TABLA 4.25	Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable ante Volcánica Lahares y Lodos.	73
TABLA 4.26	Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable ante Ceniza Volcánica	73
TABLA 4.27	Vulnerabilidad del Sistema de Agua Potable-CAPTACIÓN	74
TABLA 4.28	Calificación de Vulnerabilidad Física de Redes Vitales – Sistema de Agua Potable (Conducción)	75
TABLA 4.29	Calificación Sistema de Agua Potable- Conducción.	76
TABLA 4.30	Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable-Conducción Ante Sismo	76
TABLA 4.31	Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable-Conducción ante Deslizamientos	76
TABLA 4.32	Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable-Conducción ante Volcánica - Lahar.	77
TABLA 4.33	Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable-Conducción ante Volcánica – Ceniza	77
TABLA 4.34	Vulnerabilidad del Sistema de Agua Potable-Conducción	77
TABLA 4.35	Calificación de Vulnerabilidad Física de Redes Vitales – Sistema de Agua Potable (Tratamiento)	79
TABLA 4.36	Calificación Sistema de Agua Potable- Tratamiento	80
TABLA 4.37	Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable-Tratamiento ante Sismo	80
TABLA 4.38	Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable-Tratamiento ante Deslizamientos	80
TABLA 4.39	Caracterización física Estructural del sistema de Agua Potable-Tratamiento ante Amenaza Volcánica-Lahar.	81
TABLA 4.40	Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable-Tratamiento ante Amenaza Volcánica - Ceniza.	81
TABLA 4.41	Vulnerabilidad de Sistema de Agua Potable-Tratamiento	81
TABLA 4.42	Calificación de Vulnerabilidad Física de Redes Vitales – Sistema de Vialidad	84
TABLA 4.43	Calificación Sistema de Red Vial	85

TABLA 4.44	Caracterización Física Estructural del Sistema de Red Vial ante la Amenaza Sísmica	85
TABLA 4.45	Caracterización Física Estructural del Sistema de Red Vial ante la Amenaza Deslizamiento	86
TABLA 4.46	Caracterización Física Estructural del Sistema de Red Vial ante la Amenaza Volcánica Lahar	86
TABLA 4.47	Caracterización Física Estructural del Sistema de Red Vial ante la Amenaza Volcánica Ceniza	87
TABLA 4.48	Vulnerabilidad del Sistema de Red Vial	87
TABLA 4.49	Calificación de Vulnerabilidad Funcional del Sistema de Alcantarillado	97
TABLA 4.50	Calificación de Vulnerabilidad del Sistema de Alcantarillado del GADMP	98
TABLA 4.51	Calificación de Vulnerabilidad Funcional del Sistema de Agua Potable	100
TABLA 4.52	Calificación de Vulnerabilidad del Sistema de Agua Potable del GADMP	101
TABLA 4.53	Calificación de Vulnerabilidad Funcional del Sistema de Vialidad	102
TABLA 4.54	Calificación de Vulnerabilidad del Sistema de Vialidad del GADMP	103
TABLA 4.54	Porcentaje de Pobreza por NBI a Nivel Parroquial de Patate	103
TABLA 4.56	Nivel de Vulnerabilidad Socioeconómica para la Situación de Pobreza por NBI	104
TABLA 4.57	Porcentaje de Viviendas tipo mediagua a Nivel Parroquial de Patate	105
TABLA 4. 58	Nivel de Vulnerabilidad Socio-Económica en Viviendas de Tipo Mediagua	106
TABLA 4.59	Porcentaje de Población en Edad de Dependencia a Nivel Parroquial	107
TABLA 4.60	Nivel de Vulnerabilidad Socio-económica por población en Edad de Dependencia	108
TABLA 4.61	Analfabetismo a Nivel Parroquial	109
TABLA 4.62	Nivel de Vulnerabilidad Socio-económica por Población Analfabeta	110
TABLA 4.63	Nivel de Vulnerabilidad Socioeconómica y Valores a Nivel Cantonal y Nacional	110
TABLA 4.64	Nivel de Vulnerabilidad Legal	114
TABLA 4.65	Nivel de Vulnerabilidad Legal	116
TABLA 4.66	Percepción Sobre Acción Institucional (Prevención y Reducción) de Riesgos	118
TABLA 4.67	Percepción Sobre Acción Institucional (Preparación y Respuesta) de Riesgos	119
TABLA 4.68	Percepción Sobre Acción Institucional (Recuperación) de Riesgos del Cantón Patate	120
TABLA 4.69	Vulnerabilidad Institucional de Elementos Transversales de la Gestión del Riesgo del GAD Patate.	122
TABLA 4.70	Interpretación por Colores para el Análisis de Vulnerabilidad	123
TABLA 4.71	Barreras de la Implementación de la Gestión del Riesgo	124
TABLA 4.72	Nivel de Vulnerabilidad Institucional Empleada en la Gestión del Riesgo.	125
TABLA 4.73	Nivel de Vulnerabilidad Institucional Empleada en la Gestión del Riesgo del GAD Patate	126
TABLA 5.1	Ventajas y Desventajas de una Geodatabase	128
TABLA 5. 2	Colecciones y Grupos Utilizados en la Cartografía Temática	130
TABLA 5. 4	Colecciones y Grupos Utilizados en la Cartografía Temática	132
TABLA 5. 5	Parámetros del Sistema de Coordenadas de la Cartografía Temática (1:5.000)	133

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>	
Figura 1.1	Mapa de Ubicación Geográfica del Cantón Patate.	5
Figura 3.1	División Cantonal de Patate	19
Figura 3.2	División Parroquial de Patate	19
Figura 3.4	Representación Gráfica del Analfabetismo en la Parroquia Patate.	22
Figura 3.6	Ecuador, Zonas Sísmicas para Propósitos de Diseño	31
Figura 3.7	Erupciones y Períodos de Reposo del Volcán Tungurahua en los Últimos 2000 años	33
Figura 3.8	Tipos de Abastecimiento de Agua Potable	46
Figura 3.9	Tipos de Eliminación de Basura	47
Figura 3.10	Tipos de Eliminación de Aguas Servidas	48
Figura 4.1	Aporte de las variables estructurales	57
Figura 4.2	Aporte de las Variables Estructurales.	58
Figura 4.3	Aporte de las Variables Estructurales	59
Figura 4.4	Sismos Identificados en la Parroquia de Patate	88
Figura 4.5	Impacto en el Territorio por Sismos en la Parroquia de Patate	89
Figura 4.6	Deslizamientos Identificados en la Parroquia de Patate	89
Figura 4.7	Impacto en el Territorio por Deslizamiento en la Parroquia de Patate	90
Figura 4.8	Inundaciones Identificadas en la Parroquia de Patate	90
Figura 4.9	Impacto en el Territorio por Inundación en la Parroquia de Patate	91
Figura 4.10	Erupción Volcánica Identificados en la Parroquia de Patate	91
Figura 4.11	Impacto en el Territorio por Erupción Volcánica en la Parroquia de Patate	92
Figura 4.12	Capacitación de Erupción Volcánica de la Parroquia de Patate	93
Figura 4.13	Simulacro de Erupciones Volcánicas en la Parroquia Patate	94
Figura 4.14	Presencia de Organizaciones de Emergencia en la Parroquia Patate	94
Figura 4.15	Organismos de Respuesta en la Parroquia de Patate	95
Figura 4.16	Porcentaje de pobreza por NBI de las parroquias del cantón Patate	104
Figura 4.17	Porcentaje del tipo de viviendas (mediagua) en las parroquias del cantón Patate	105
Figura 4.18	Porcentaje de población en edad de dependencia en la parroquia Patate	107
Figura 4.19	Porcentaje de población analfabeta en las parroquias del cantón Patate	109
Figura 4.20	Porcentajes de variables de vulnerabilidad socioeconómica del cantonal y nacional	111
Figura 4.21	Puntaje de variables de vulnerabilidad socioeconómica de Patate	111
Figura 4.22	Acción institucional en la prevención y reducción en Patate	119
Figura 4.23	Acción institucional en la preparación y respuesta en Patate	120
Figura 4.24	Acción institucional en la recuperación en Patate	121
Figura 4.25	Nivel de Vulnerabilidad de las Acciones Realizadas por el GAD, referente a la gestión del riesgo	123
Figura 5.1	Estructura de la Geodatabase Base de Francisco de Orellana	129
Figura 5.3	Estructura del catálogo de objetos para la cartografía temática a escala 1:5 000	134
Figura 6.1	Conformación del COE	137

## RESUMEN

El presente trabajo se lo realizó estrictamente apegado a la metodología establecida en la “Guía de Implementación para el Análisis de Vulnerabilidades a Nivel Municipal” (SNGR, PNUD/ 2012), en la que se ha determinado una serie de debilidades e inconsistencias que se reflejan en los mapas y, de manera general, en el tratamiento de la información, por lo que se recomienda realizar una profunda revisión.

Los estudios de vulnerabilidad son herramientas fundamentales que permiten el desarrollo sustentable del territorio; en el Ecuador dichos estudios son escasos ante esta necesidad. La Secretaría Nacional de Riesgos (SNGR) en convenio con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y otras instituciones ha preparado la guía para el análisis de vulnerabilidades a nivel cantonal. Dicho documento se lo ha aplicado en el cantón San Cristóbal de Patate, mediante convenio con la Escuela Politécnica del Ejército (ESPE). A través de la metodología contenida en el documento antes mencionado se espera evaluar, de manera preliminar, la situación actual del cantón, para lo cual se han tomado en cuenta tanto la parte técnica, como de los actores claves del sitio, para obtener una visión integral respecto a la participación de cada uno en la gestión del riesgo.

## SUMMARY

The present work was made strictly adhered to the methodology established in the "Implementation Guide for the Analysis of Vulnerabilities at the Municipal Level" (SNGR, UNDP / 2012), which has identified a number of weaknesses and inconsistencies that are reflected on maps and, in general, in the processing of information, so it is recommended that a thorough review.

Vulnerability studies are fundamental tools that allow sustainable development of the territory; in Ecuador these studies are scarce. The National Secretariat for Risk (SNGR) in partnership with the United Nations Program for Development (UNDP) and other institutions has prepared guidance for vulnerability analysis at cantonal level. The document methodology has been applied in the canton of San Cristobal de Patate, through an agreement with the Army Polytechnic School (ESPE). Using the methodology contained in the above document is expected to assess, on a preliminary basis, the current situation of Canton, for which we have taken into account both the technical, as key players in the site, to obtain a comprehensive view on participation of everyone in risk management.



## SIGLAS

<b>AV</b>	Análisis de vulnerabilidad
<b>COOTAD</b>	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.
<b>ETN</b>	Estrategia Territorial Nacional
<b>GAD</b>	Gobierno Autónomo Descentralizado.
<b>IDE ESPE</b>	Infraestructura de Datos Espaciales de la Escuela Politécnica del Ejército
<b>INEC</b>	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
<b>MSP</b>	Ministerio de Salud Pública
<b>NBI</b>	Necesidades Básicas Insatisfechas
<b>NSA</b>	No se Aplica
<b>PDE</b>	Plan de Desarrollo Estratégico
<b>PNBV</b>	Plan Nacional para el Buen Vivir.
<b>PNUD</b>	Programas de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>POT</b>	Plan de Ordenamiento Territorial.
<b>SENPLADES</b>	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
<b>SNGR</b>	Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.
<b>SIG</b>	Sistema de Información Geográfica.
<b>SIISE</b>	Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador

## GLOSARIO

**Capacidad:** Conjunto de recursos, habilidades o destrezas de un grupo social destinados a incorporar favorablemente los procesos de gestión del riesgo.<sup>1</sup>

**Catálogo de Objetos:** Es una metodología que permite estandarizar los nombres de los objetos (tema, capa, layer) y los atributos de la información de cartografía básica y temática del país, en la comunidad de usuarios de geoinformación.<sup>1</sup>

**COOTAD:** El Código establece las regulaciones específicas para cada uno de los gobiernos correspondientes a cada nivel territorial, al respecto se definen los órganos de gobierno, sus fines, composición, funciones, atribuciones y prohibiciones.<sup>1</sup>

**Geodatabase:** Es un modelo que permite el almacenamiento físico de la información geográfica, ya sea en archivos dentro de un sistema de ficheros o en una colección de tablas en un Sistema Gestor de Base de Datos. (<http://servidoresgeograficos.blogspot.com>).<sup>1</sup>

**Geoinformación:** es una sección de consulta, disposición de cartografía e imágenes de satélite y metodologías que apoyan a un mejor manejo en la incorporación de datos referenciados espacialmente.<sup>1</sup>

**Resiliencia:** Capacidad de un ecosistema, sociedad o comunidad de absorber un impacto negativo o de recuperarse, una vez haya sido afectada por un fenómeno físico.<sup>1</sup>

**SIG:** Sistema de Información Geográfica. Se define como un conjunto de métodos, herramientas y datos que están diseñados para actuar coordinada y

lógicamente para almacenar, analizar, transformar y representar toda información geográfica.<sup>1</sup>

**Sostenible:** Se refiere a un proceso, y significa que puede mantenerse por sí mismo, sin aporte exterior ni disminución de los recursos existentes.<sup>1</sup>

**Sustentable:** Hacer frente a las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades<sup>1</sup>

**Vulnerabilidad desde las capacidades establecidas:** Características de una persona o grupo desde el punto de vista de su capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza (natural).<sup>1</sup>

**Vulnerabilidad definida desde las amenazas o sus niveles de exposición:** Diferentes formas acerca de cómo un elemento puede ser afectado por una amenaza medida en relación a sus niveles de intensidad.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> (Conceptos riesgos, 2012)

## **CAPÍTULO 1**

### **APLICACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DE LA PARROQUIA PATATE, DEL CANTÓN PATATE**

#### **1.1 ANTECEDENTES**

El análisis de amenazas es una herramienta primordial para la determinación de vulnerabilidades, el impacto social, económico del área afectada, lo cual permitirá planificar estrategias que minimicen los riesgos de una población y promover de esta manera un desarrollo sustentable para el país.

A pesar que los estudios de vulnerabilidad son esenciales en un territorio como el del Ecuador, más eran escasos y el desconocimiento de la peligrosidad es aún más grande en zonas expuestas a los diferentes desastres potenciales e históricamente ya ocurridos.

Sus consecuencias se reflejan en un territorio susceptible, que no solo debe conocer las zonas afectadas, sino los procesos sociales que en ellos se desenvuelven. De esta manera se puede conocer el grado de afectación hacia el territorio, especialmente a determinados procesos socioeconómicos, que ocasionan retrocesos considerables en el desarrollo. Es por ello, que la lectura del territorio debe ser concebida integralmente, para que a través de ella, se identifiquen sus vulnerabilidades y factores para un adecuado análisis de riesgos. (SENPLADES, Plan Estratégico para la Reducción del Riesgo en el Territorio Ecuatoriano, 2005). Se evidencian diferentes tipos de escenarios de “riesgo”, producto de la interacción de diferentes tipos de vulnerabilidades y amenazas, tales como socioeconómicos, problemas ambientales y físicos, sociopolíticos, socio-demográfico, conflictos de asentamientos humanos y socioculturales.

Por otra parte los sismos, tsunamis, actividades volcánicas son denominados amenazas de origen natural pero también existen amenazas concurrentes como son inundaciones por desbordamiento de ríos, sequías, movimientos en masa (deslizamientos), sin embargo se conoce que las acciones humanas influyen en el desenlace de dichas amenazas naturales.

Por ejemplo; la deforestación, el relleno inadecuado de las quebradas o los asentamientos ilegales agravan el escenario de eventos naturales incrementando los riesgos. Las amenazas antrópicas, son aquellas acciones humanas que pueden provocar posibles eventos y desastres. Estas se relacionan con actividades que deterioran el ambiente, que atentan contra la seguridad ciudadana (delincuencia y violencia social) y que influyen contra la integridad poblacional (impacto y degradación del paisaje urbano, impacto industrial, obras civiles antitécnicas, etc.).

### **1.1.1 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización**

Este Código establece la organización político-administrativa del Estado Ecuatoriano en el territorio, con los siguientes artículos relacionados:

- **Art. 54.-** Regular y controlar las construcciones en la circunscripción cantonal, con especial atención a las normas de control y prevención de riesgos y desastres.
- **Art. 140.-** 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 con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la Constitución y la ley.

### **1.1.2 El Plan Nacional para el Buen Vivir**

- **Objetivo 4:** Garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable. La **Política 4.6** Reducir la vulnerabilidad social y ambiental ante los efectos producidos por procesos naturales y antrópicos generadores de riesgos.

### 1.1.3 La Estrategia Territorial Nacional.

- **Estrategia 3:** Jerarquizar y hacer eficiente la infraestructura de movilidad, energía y conectividad:

**3.1.** La movilidad sustentable en el Ecuador requiere de un eficiente flujo interno y externo de bienes y personas. El factor de riesgo es importante en cuanto a la infraestructura para la movilidad, considerando que el Ecuador es un territorio que presenta una alta concentración de amenazas ambientales (fallas geológicas, alta concentración de volcanes activos, el fenómeno de “El Niño”, etc.) que generan una vulnerabilidad de la población y una restricción de los flujos de bienes y personas ante dichos eventos.

- **Estrategia 4:** Garantizar la sustentabilidad del patrimonio natural mediante el uso racional y responsable de los recursos naturales renovables y no renovables

**4.4.** Sobre esta serie de manifestaciones naturales en el Ecuador, como abundantes precipitaciones de elevada intensidad, vertientes empinadas y de gran extensión, formaciones geológicas sensibles a la erosión, planicies fluviales con débil pendiente, zonas de subducción de la placa de Nazca con la placa Sudamericana, que origina terremotos, erupciones volcánicas. Se asientan poblaciones, infraestructuras y servicios, que no han considerado su exposición frente a una amenaza, generando un alto nivel de vulnerabilidad del territorio y que enfrentan al país a la ocurrencia de desastres de diferente magnitud.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

El Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia Urbana Patate, del Cantón Patate, Provincia de Tungurahua, debe cumplir con los lineamientos establecidos por el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), la constitución, el Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV) dentro de los cuales sobresalen por su importancia lo siguiente:

**Art. 389 (Constitución).**- El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la

recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.

**Art. 54 (COOTAD).**- Funciones.- Son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes:

- a) Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial cantonal, para garantizar la realización del buen vivir.
- c) Establecer el régimen de uso del suelo y urbanístico, para lo cual determinará las condiciones de urbanización, parcelación, lotización, división.
- o) Regular y controlar las construcciones en la circunscripción cantonal, con especial atención a las normas de control y prevención de riesgos y desastres.

**Art. 140 (COOTAD).**-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.

**Objetivo 4 (PNBV):** Garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable. **Política 4.6** Reducir la vulnerabilidad social y ambiental ante los efectos producidos por procesos naturales y antrópicos generadores de riesgo

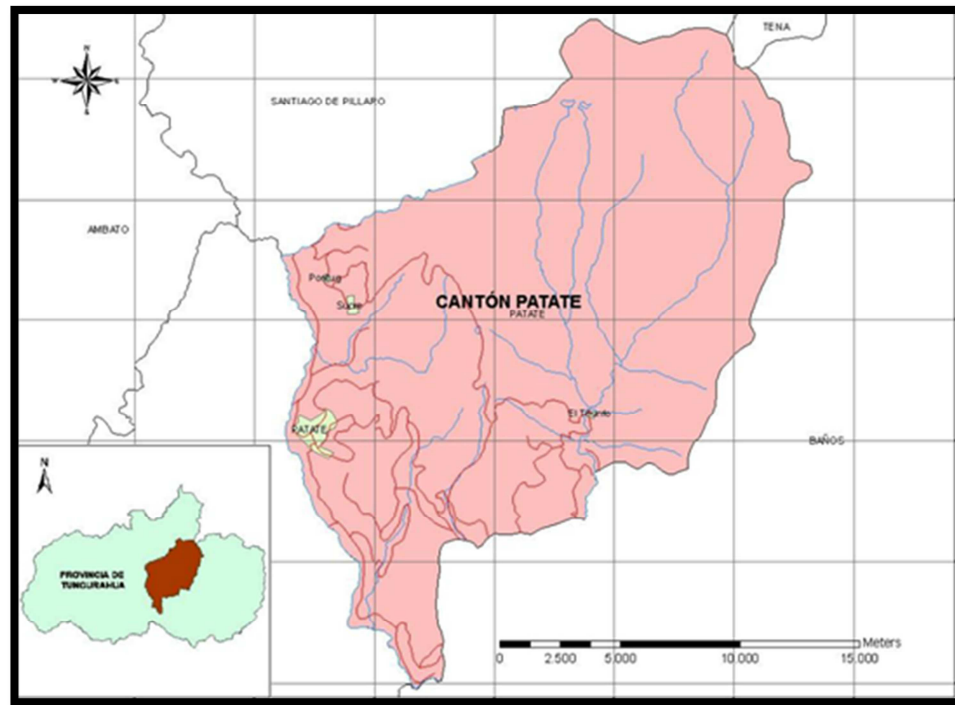
### 1.3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### 1.4 Localización Geográfica:

**TABLA 1. 1 .Ubicación de la Parroquia Patate**

País :	<b>Ecuador</b>
Provincia :	Tungurahua
Cantón :	Patate
Parroquia:	Patate

*Fuente:* <http://Patate.gov.ec>



**Figura 1.1. Mapa de Ubicación Geográfica del Cantón Patate.**

*Fuente: Instituto geográfico Militar, Quito-Ecuador.*

#### **1.4.1 Datos Descriptivos**

El Cantón Patate está ubicado en la cota 2.200 msnm, al sureste de la ciudad de Ambato y a 19 km en línea recta del volcán Tungurahua. Su temperatura media anual oscila entre 11 y 23 °C. Su extensión territorial es 316 km<sup>2</sup>, limitada al norte por el Cantón Pillaro y la Provincia de Napo; al sur el Cantón Pelileo y Baños, el Cantón Baños al este y el Cantón Pelileo al oeste.

La población asciende a 13.497 personas entre hombres y mujeres, su clima templado – seco, primaveral originan una variada y gran producción de hortalizas y cereales, legumbres, frutas y hermosas y coloridas flores. La industria licorera y vinícola son parte importante de este cantón <sup>2</sup>

<sup>2</sup> GAD Municipal, [www.Patate.gob.ec](http://www.Patate.gob.ec), 2012 (Municipal, 2012)



## **1.5 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

El Cantón San Cristóbal de Patate necesita un análisis de vulnerabilidad que permita identificar el grado de afectación que podría enfrentar en caso de ocurrencia de eventos negativos naturales o antrópicos.

## **1.6 OBJETIVOS**

### **1.6.1 General**

- Aplicar y Sistematizar la propuesta metodológica de la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos, para realizar un análisis de vulnerabilidad multiamenaza de la Parroquia Urbana Patate del Cantón Patate.

### **1.6.2 Específicos**

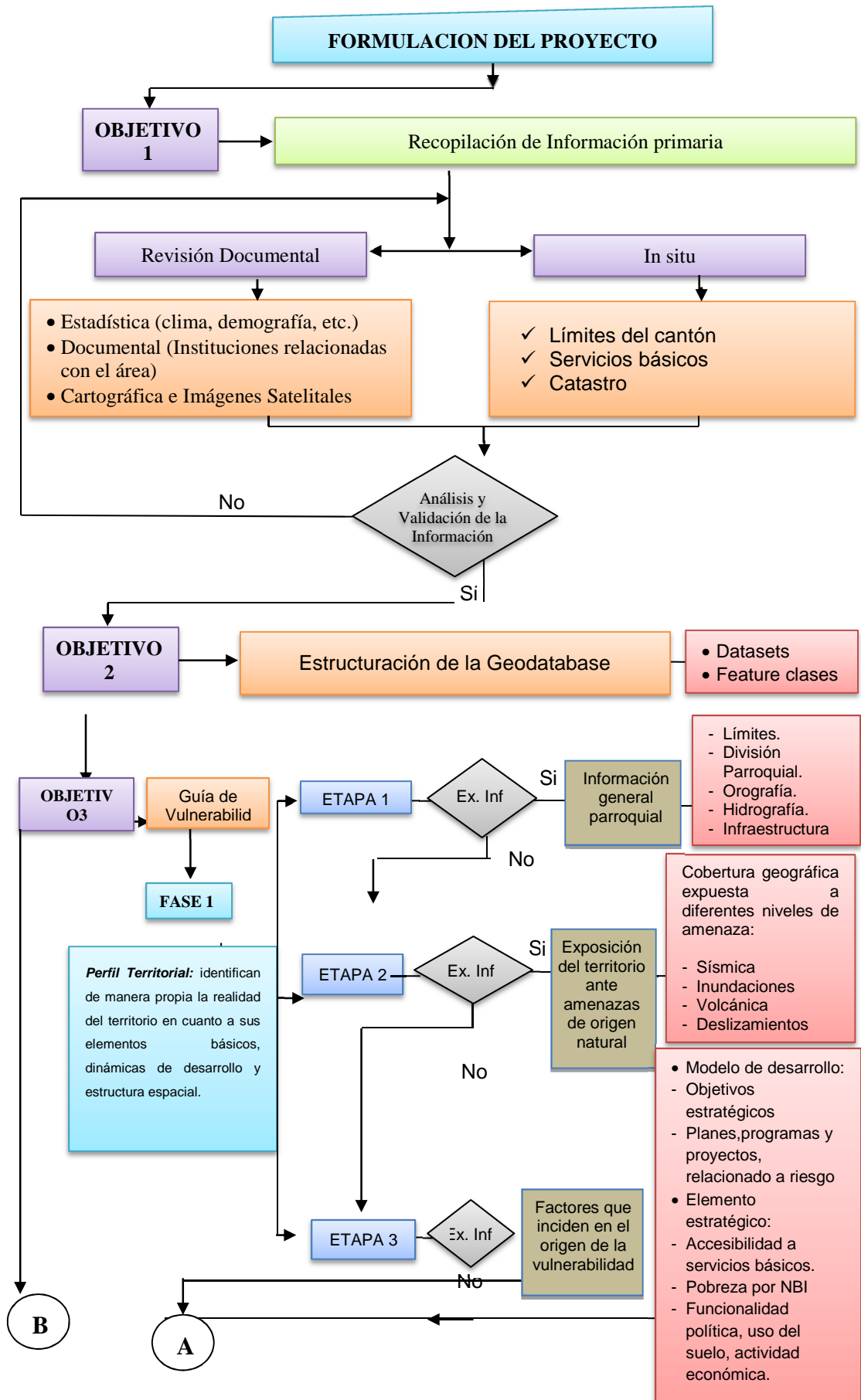
- Levantar la Información Primaria de la Parroquia Urbana Patate.
- Generar una Geodatabase de la Parroquia Urbana Patate.
- Generar Productos de Vulnerabilidad Parroquial de Patate, matrices y mapas de vulnerabilidad.
- Elaborar una guía para la Planificación de Contingencias para la Parroquia Urbana Patate.

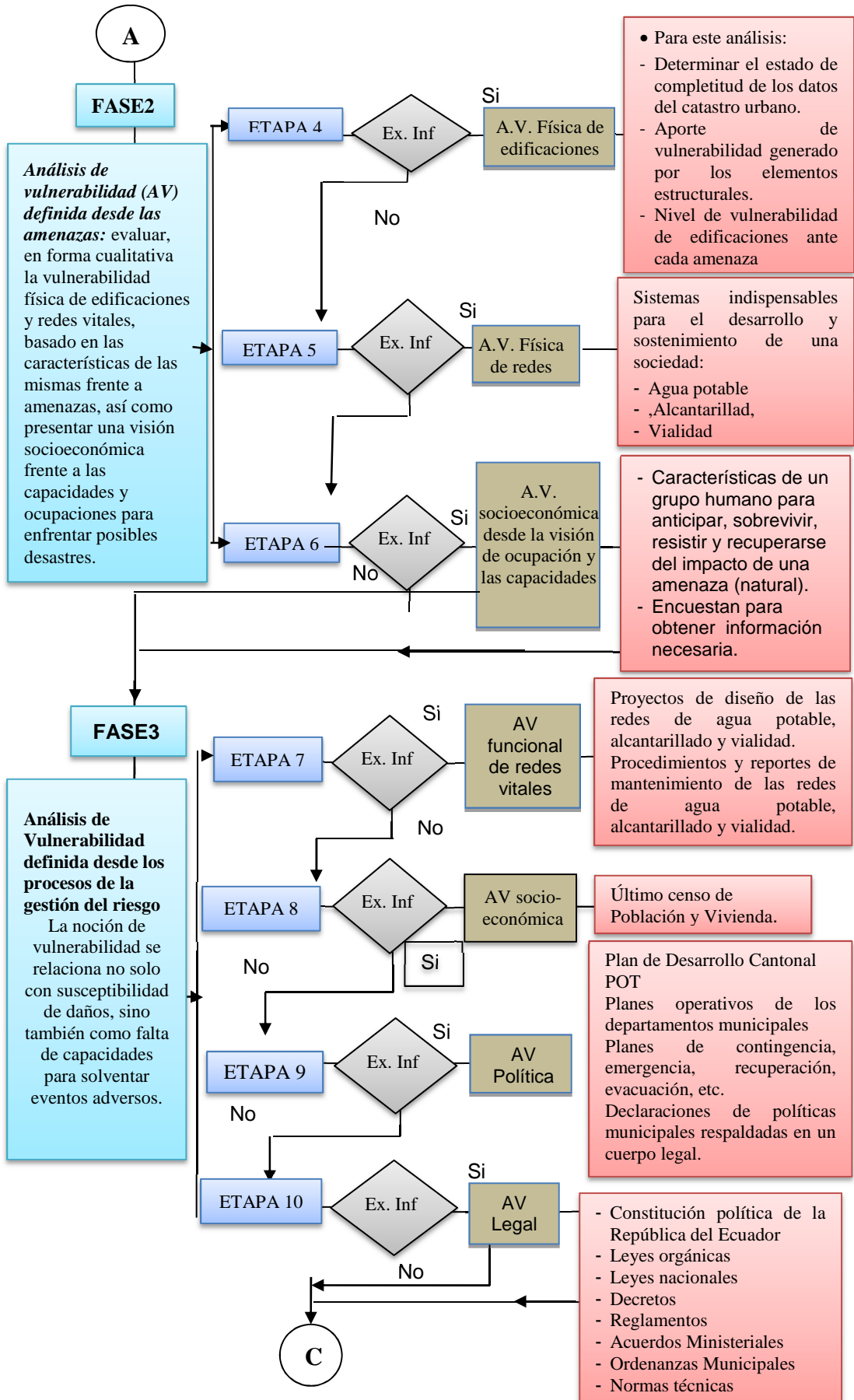
## **1.7 METAS**

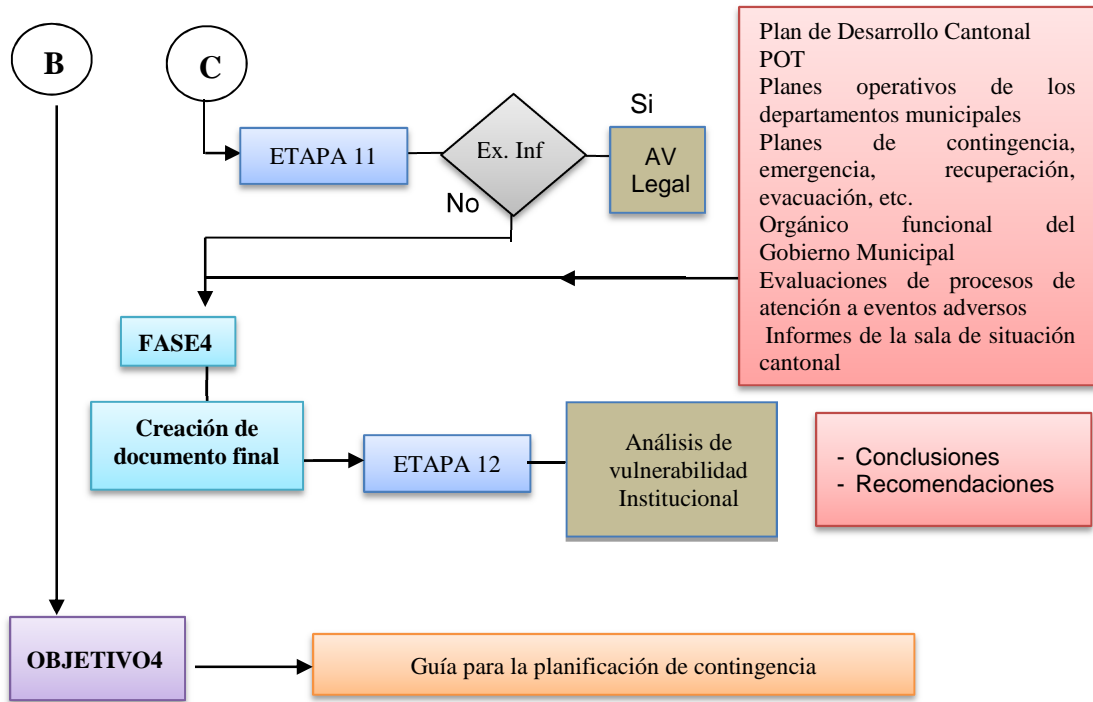
- Una base de datos alfa numérica con la información primaria: estadística, catastro urbano, redes vitales (agua potable, alcantarillado y vialidad), información económica y legal de la Parroquia Urbana Patate, Cantón San Cristóbal de Patate.
- Una Geodatabase gráfica de la Parroquia Urbana Patate, Cantón San Cristobal Patate que contiene 25 mapas temáticos:
  - ✓ Un Mapa Base.
  - ✓ Un Mapa de Pendientes.
  - ✓ Un Mapa de Infraestructura.
  - ✓ Un Mapa Poblacional.

- ✓ Un Mapa de Uso de Suelo.
- ✓ Un Mapa de Completitud de datos del Catastro Urbano.
- ✓ Cinco mapas de la exposición territorial a la amenaza: volcánica, sísmica, inundaciones, deslizamientos.
- ✓ Tres Mapas del Nivel de Vulnerabilidad Volcánica, Sísmica, y de Terrenos inestables de la Parroquia Urbana Patate.
- ✓ Trece Mapas de Redes Vitales (agua potable, alcantarillado, vías) expuestos a las Amenazas Volcánicas, Sísmica, Inundación y Terrenos Inestables.
- ✓ Un Mapa de Pobreza por NBI.
- Cuatro Matrices para Análisis de Vulnerabilidad: física, vital, socioeconómica y político administrativo.
- Una Guía de Planificación de Contingencia de la Parroquia Urbana Patate.

1.8 ESTRUCTURA DEL PROYECTO







## CAPÍTULO 2

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 RESEÑA HISTÓRICA

En 1540 Francisco Pizarro Gobernante de Patate dio en encomienda las tierras de Patate y Píllaro a Antonio Días. Por sus ventajas naturales de clima y de suelo, pronto se convirtió en una amena y floreciente población. Vecinos españoles plantaron huertos para cultivar frutas de origen europeo.

En 1586 los Jesuitas tomaron posesión de varias haciendas de la región y promovieron el cultivo de caña de azúcar y algodón, hasta cuando fueron expulsados en 1767.

El terremoto de 1797 destruyó la población y sus habitantes tuvieron que refugiarse en Capillapamba, cerca de Pitula. El Corregidor de Ambato, Bernardo Darquea, dirigió la reconstrucción de Patate en el sitio actual. En Patate se venera la antigua imagen del Señor del Terremoto.

Junto con Píllaro y Pelileo, Patate se adhirió al movimiento de la Independencia eligiendo representantes parroquiales en 1813, el 12 de noviembre de 1820, proclamó la libertad junto con las demás poblaciones de la provincia.

Patate y Baños fueron parroquias del Cantón Píllaro que en el pasado, perteneció a la Provincia de León. En 1860, cuando Ambato fue elevado, a provincia, Patate pasó a formar parte del Cantón Pelileo.

El 13 de septiembre de 1973, bajo el gobierno del General Guillermo Rodríguez Lara, Patate se hizo cantón.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> (Municipal, 2012)

## 2.2 MARCO LEGAL Y REGULATORIO

El marco legal en la República del Ecuador está regido por:

- ✓ la Constitución Política de 2008
- ✓ los lineamientos establecidos por el Plan Nacional del Buen Vivir 2009-2013
- ✓ el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD).

Cada uno de los instrumentos incluye artículos aplicables a la gestión de riesgo.

### 2.2.1. Constitución del Ecuador 2008

En la Sección Novena, Gestión del Riesgo, se destaca por su importancia el **Art. 389**:

**Art. 389.-** El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad. El Sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo tendrá como funciones principales, entre otras:

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 cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo.<sup>4</sup>

### 2.2.2 Plan Nacional para el Buen Vivir 2009 – 2013:

**Objetivo 4:** Garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable. La *Política 4.6*; Reducir la vulnerabilidad social y ambiental ante los efectos producidos por procesos naturales y antrópicos generadores de riesgos.

- a. Incorporar la gestión de riesgos en los procesos de planificación, ordenamiento territorial, zonificación ecológica, inversión y gestión ambiental.
- b. Implementar programas de organización de respuestas oportunas y diferenciadas de gestión de riesgos, para disminuir la vulnerabilidad de la población ante diversas amenazas.
- d. Implementar un sistema de investigación y monitoreo de alerta temprana en poblaciones expuestas a diferentes amenazas.
- e. Desarrollar modelos específicos para el sector seguros (modelos catastróficos), que combinen riesgo y los parámetros financieros del seguro y reaseguro, para recrear eventos históricos y estimar pérdidas futuras.
- f. Analizar la vulnerabilidad y el aporte a la adaptación al cambio climático de infraestructuras estratégicas existentes y futuras.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> (Constitucion de la Republica del Ecuador, 2008)

<sup>5</sup> (Secretaria Nacional de Planificacion y Desarrollo, 2009-2013)



### 2.2.3 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización

Este Código establece la organización político-administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio, en el cuál destacan los siguientes artículos:

- **Art. 54.-** Funciones: 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;
- **Art. 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.<sup>6</sup>

## 2.3 DEFINICIONES FUNDAMENTALES

### ➤ Perfil territorial

Proporciona una descripción de las características relevantes para el tema de gestión de riesgos. El perfil identifica la realidad del territorio en cuanto a sus elementos básicos, dinámicas de desarrollo y su estructura espacial. Esto permite comprender aquellos elementos y procesos territoriales que inciden en la creación de vulnerabilidades relacionadas con las amenazas relevantes para la zona.

### ➤ Análisis de vulnerabilidad definida desde las amenazas

Diferentes formas acerca de cómo un elemento puede ser afectado por una amenaza medida en relación a su nivel de intensidad.

### ➤ Análisis de vulnerabilidad definida desde los procesos de la gestión del riesgo

Incapacidad de una comunidad para recuperarse de un evento, en vista de sus limitadas formas de asimilar la adversidad externa o de recobrar una situación de

---

<sup>6</sup> (Codigo Organico de Organización Territorial Autonoma y Decentralizada, 2010)

normalidad. En tal virtud, se trata de vulnerabilidades enfocadas a los vacíos y debilidades que las organizaciones territoriales y sociales presentan en cuanto a los procesos de gestión de riesgos.<sup>7</sup>

➤ **Sistemas de Información Geográfica (SIG):**

Un conjunto de métodos, herramientas y datos diseñados para funcionar coordinada y lógicamente para almacenar, analizar y representar toda información geográfica. El SIG permite seguir la evolución y evaluar la información; facilita la toma de decisiones en las diferentes etapas para el análisis de vulnerabilidad en función de amenazas.

➤ **Geodatabase:**

Es un modelo que permite el almacenamiento físico de la información geográfica, ya sea en archivos dentro de un sistema de ficheros o en una colección de tablas en un Sistema Gestor de Base de Datos. (<http://servidoresgeograficos.blogspot.com>)

➤ **Riesgo:**

Probabilidad de consecuencias perjudiciales o pérdidas esperadas (muertes, lesiones, propiedad, medios de subsistencia, interrupción de actividad económica o deterioro del ambiente) resultado de interacciones entre amenazas naturales o antropogénicas y condiciones de vulnerabilidad.<sup>8</sup>

➤ **Gestión del riesgo:**

Conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales desarrollados por sociedades y comunidades para implementar políticas, estrategias y fortalecer sus capacidades a fin de reducir el impacto de amenazas naturales y de desastres ambientales y tecnológicos consecuentes.<sup>9</sup>

➤ **Amenaza natural:**

---

<sup>7</sup> (De Marchi B, Funtowicz S., 2002)

<sup>8</sup> (Cardona, D., 1993)

<sup>9</sup> (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2005)

Procesos o fenómenos naturales que tienen lugar en la biosfera que pueden resultar en un evento perjudicial y causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental.<sup>9</sup>

➤ **Amenaza socio natural:**

Peligro latente asociado con la probable ocurrencia de fenómenos físicos cuya existencia, intensidad o recurrencia se relaciona con procesos de degradación ambiental o de intervención humana en los ecosistemas naturales<sup>9</sup>

➤ **Vulnerabilidad:**

Propensión de un elemento (o de un conjunto de elementos) a sufrir ataques y daños en caso de manifestación de fenómenos destructores y/o a generar condiciones propicias a su ocurrencia o al agravamiento de sus efectos.<sup>9</sup>

➤ **Vulnerabilidad desde las capacidades establecidas:**

Características de una persona o grupo desde el punto de vista de su capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza (natural).

➤ **Vulnerabilidad definida desde las amenazas o sus niveles de exposición:**

Diferentes formas acerca de cómo un elemento puede ser afectado por una amenaza medida en relación a sus niveles de intensidad.

➤ **Vulnerabilidad definida desde las debilidades para incorporar el proceso de gestión del riesgo:**

Incapacidad de una comunidad para recuperarse de un evento, o por sus limitadas formas de asimilar la adversidad externa o formas de volver a una situación de normalidad. En tal virtud, se trata de vulnerabilidades enfocadas a los vacíos y debilidades que las organizaciones territoriales y sociales presentan en cuanto a los procesos de gestión de riesgos.

➤ **Capacidad:**

Conjunto de recursos, habilidades o destrezas de un grupo social destinados a incorporar favorablemente los procesos de gestión del riesgo.

➤ **Resiliencia:**

Capacidad de un ecosistema, sociedad o comunidad de absorber un impacto negativo o de recuperarse una vez haya sido afectada por un fenómeno físico.

➤ **Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD):**

Establece la organización político-administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio, que trata de garantizar su autonomía política, administrativa y financiera.

➤ **Plan Nacional para el Buen Vivir (PNPBV):**

Plantea nuevos retos orientados hacia la materialización y radicalización del proyecto de cambio de la Revolución Ciudadana, para la construcción de un Estado plurinacional e intercultural y finalmente para alcanzar el Buen Vivir de las y los ecuatorianos. Las propuestas contenidas en el PNBV, plantean importantes desafíos técnicos y políticos e innovaciones metodológicas e instrumentales.

➤ **Plan de Contingencia**

Un plan de contingencia es un tipo de plan preventivo, predictivo y reactivo. Presenta una estructura estratégica y operativa que ayudará a controlar una situación de emergencia y a minimizar sus consecuencias negativas.

El plan de contingencia propone una serie de procedimientos alternativos al funcionamiento normal de una organización, cuando alguna de sus funciones usuales se ve perjudicada por una contingencia interna o externa.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> (Conceptos riesgos, 2012)

## CAPÍTULO 3

### PERFIL TERRITORIAL

Un Perfil Territorial proporciona las características relevantes al tema de gestión del riesgo, identificando la realidad del Cantón de manera propia en cuanto a sus elementos, dinámicas de desarrollo y estructura espacial. Esto permite comprender aquellos elementos y procesos territoriales que inciden en el apareamiento de vulnerabilidades con respecto a las amenazas relevantes en la zona.<sup>11</sup>

#### 3.1 ETAPA 1, INFORMACIÓN GENERAL

Se refiere al diagnóstico de la situación general del cantón, tal como su orográfica, hidrográfica, situación política administrativa, así como también los objetivos estratégicos de desarrollo en cuanto a infraestructura, accesibilidad a servicios básicos y condiciones de pobreza.<sup>4</sup>

*Ver Anexo A, cartografía, Mapa1. Mapa Base Cantón San Cristóbal de Patate*

##### 3.1.1 Situación Político Administrativa

###### ➤ *Límites*

Los límites del Cantón San Cristóbal de Patate son los siguientes:

**Norte:** Cantón Pillaro y Provincia del Napo  
**Sur:** Cantón Pelileo y Baños  
**Este:** Cantón Baños  
**Oeste:** Cantón Pelileo

---

<sup>11</sup> (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos., 2011).



**Figura 3.1** División Cantonal de Patate

Fuente: <http://Plan de ordenamiento territorial PDOT Patate 2011>.

Los límites de la Parroquia Urbana Patate:

**Norte:** Parroquias Los Andes y Sucre

**Sur:** Parroquia Pelileo

**Este:** Parroquia El Triunfo y Cantón Baños

**Oeste:** Cantón Pelileo



**Figura3.2.** División Parroquial de Patate

Fuente: <http://Plan de ordenamiento territorial PDOT Patate 2011>

### ➤ *División Política*

El Cantón San Cristóbal de Patate tiene la siguiente división parroquial:

**TABLA. 3.1. División Parroquial del Cantón Patate**

N°	Parroquia Urbana	Parroquia Rural
1	Patate	
2		El Triunfo
3		Sucre
5		Los Andes

*Fuente: <http://Patate.gov.ec>*

*Elaboración: Autores*

### 3.1.2 Situación Hidrográfica

El Cantón Patate tiene un sistema hídrico muy rico debido a su topografía. La parroquia Patate se encuentra en un valle rodeado por los ríos: Llutupi, Blanco, San Pedro y Leytopamba.

Otros de los ríos que se encuentran en la micro cuenca del Cantón San Cristóbal de Patate son: el Curiacu, Aluleo, Yururrumi, Alisal, Muyo y Plata.<sup>12</sup>

### 3.1.3 Orografía

En el bello panorama de la Provincia de Tungurahua, se manifiesta con singular expresión, en el valle interandino; su terreno es de pendientes pronunciadas y pequeños espacios planos.<sup>13</sup>

*Ver Anexo A, cartografía, Mapa 2. Mapa de pendientes cantón San Cristóbal de Patate*

<sup>12</sup> GAD Municipal Patate, 2012

<sup>13</sup> (Beltrán, G., 2013)



### 3.1.4 Principal Infraestructura

#### ➤ Vialidad:

Este aspecto tiene importancia tanto para la planificación de los sistemas. La zona de estudio tiene vías establecidas, en algunos casos con pendientes superiores al 18%, sin que se pueda mejorarlos debido a que los sitios por donde se encuentran trazadas estas vías están consolidados. Las principales vías de acceso para el Cantón Patate son: la carretera Panamericana y la vía a Pillaro. Las dos permiten el acceso a la Parroquia Patate, según como se puede observar en el Anexo A, Mapa 3.

#### ➤ Educación:

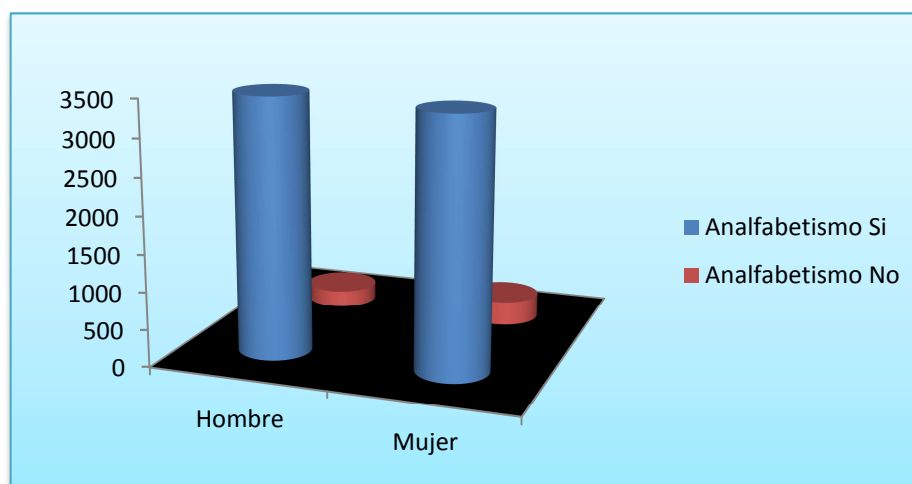
La tasa de analfabetismo entre la población masculina y femenina es notoria: el 45,8 % para los hombres y el 46,7% para las mujeres (Tabla 3.2).

La edad promedio de mayor analfabetismo es de 5 a 9 años (Tabla. 3.3), existiendo un alto nivel de analfabetismo en la parroquia, cuyo nivel de instrucción es la primaria tanto para hombres como para mujeres (Tabla.3.4).

**TABLA 3.2 Analfabetismo de la Población de la Parroquia de Patate en Hombres y Mujeres.**

Sexo	Analfabetismo		Total
	Si	No	
Hombre	3486	224	3710
Mujer	3413	327	3740
<b>Total</b>	6899	551	7450

*Fuente: INEC, 2010*



*Figura 3.4 Representación Gráfica del Analfabetismo en la Parroquia Patate.*

*Fuente: INEC 2010  
Elaboración: Autores*

**TABLA .3.3 Analfabetismo de la Población de la Parroquia Patate por Grupo de Edad**

Grupo de Edad	Analfabetismo		Total
	Analfabeta	Alfabeto	
De 5 a 9 años	575	168	743
De 10 a 14 años	805	2	807
De 15 a 19 años	778	7	785
De 20 a 24 años	693	9	702
De 25 a 29 años	692	5	697
De 30 a 34 años	544	10	554
De 35 a 39 años	501	9	510
De 40 a 44 años	454	14	468
De 45 a 49 años	397	15	412
De 50 a 54 años	275	16	291
De 55 a 59 años	249	34	283
De 60 a 64 años	254	41	295
De 65 a 69 años	211	42	253
De 70 a 74 años	170	64	234
De 75 a 79 años	146	38	184
De 80 a 84 años	84	35	119
De 85 a 89 años	48	27	75
De 90 a 94 años	18	10	28
De 95 a 99 años	4	5	9
De 100 años y más	1	-	1
<b>Total</b>	<b>6.899</b>	<b>551</b>	<b>7.450</b>

*Fuente: INEC, 2010*

TABLA 3.4 Nivel de Instrucción más alto de la Población de la Parroquia Patate por Sexo

Nivel de Instrucción Más Alto al que Asiste o Asistió	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
<b>Ninguno</b>	114	225	339
<b>Secundario</b>	766	780	1546
<b>Educación Básica</b>	591	556	1147
<b>Bachillerato - Educación Media</b>	248	243	491
<b>Ciclo Post-bachillerato</b>	34	46	80
<b>Superior</b>	354	355	709
<b>Postgrado</b>	24	18	42
<b>Se ignora</b>	45	37	82
<b>Total</b>	2.176	2.260	4.436

Fuente: INEC, 2010

A continuación se detalla los centros educativos existentes en la Parroquia Patate y el nivel de instrucción al que llegan los estudiantes (Tabla 3.5).

TABLA 3.5 Descripción de las Unidades Educativas Existentes en la Parroquia Patate

Nº	Nivel Instrucción	Unidad Educativa
<b>1</b>	Básico	<b>Escuela Dolores Ventimilla</b>
<b>2</b>	Básico	<b>Escuela Esmeraldas</b>
<b>3</b>	Básico	<b>Escuela Luis Napoleón Dillon</b>
<b>4</b>	Básico	<b>Escuela Carlos Andrade Marín</b>
<b>5</b>	Pre- Básico	<b>Jardín Arcoiris</b>
<b>6</b>	Básico	<b>Escuela José E. Rodó</b>
<b>7</b>	Básico	<b>Escuela Eduardo Samaniego</b>
<b>8</b>	Básico	<b>Escuela Marco Restrepo</b>
<b>9</b>	Pre- Básico	<b>Jardín Garabatitos</b>
<b>10</b>	Básico	<b>Escuela José Filomentor Cuesta</b>
<b>11</b>	Básico	<b>Escuela Jamaica</b>
<b>12</b>	Básico	<b>Escuela Humberto Toscano</b>
<b>13</b>	Pre-Básico	<b>Jardín Los Maizalitos</b>
<b>14</b>	Básico	<b>Escuela Rubén Silva</b>
<b>15</b>	Básico	<b>Escuela Cesar Borja</b>
<b>16</b>	Básico	<b>Escuela María Teresa Corral</b>
<b>17</b>	Básico	<b>Escuela Eudoro Davila</b>

Fuente: Shape\_Centro\_Educativos/Municipalidad Patate.

Elaboración: Autores

➤ **Salud:**

A pesar de que existen; un Centro de Salud Cantonal, dos Sub Centros Parroquiales y dos Dispensarios del Seguro Campesino, la cobertura de salud, no es suficiente para atender la demanda de atención, porque tienen equipamientos y servicios limitados. El Centro de Salud Cantonal que se encuentra en la Parroquia Patate, es el único que atiende a la parroquia (Tabla 3.6)

**TABLA .3.6 Unidad de Salud de la Parroquia Urbana Patate**

N°	Unidad de Salud
<b>1</b>	<b>Centro de Salud PATATE</b>

*Fuente: PDOT/ Municipalidad de Patate  
Elaboración: Autores*

➤ **Edificios Públicos:**

**TABLA. 3.7 Unidad Edificios Públicos de la Parroquia Urbana Patate**

N°	UNIDADES FINANCIERAS
<b>1</b>	<b>MAGAP</b>
<b>2</b>	<b>Fiscalía Nacional</b>
<b>3</b>	<b>Registro Civil</b>
<b>4</b>	<b>Municipalidad de Patate</b>
<b>5</b>	<b>Cuerpo de Bomberos</b>

*Fuente: PDOT/ Municipalidad de Patate  
Elaboración: Autores*

➤ **Entidades financieras:**

El Cantón Patate cuenta con algunas entidades financieras entre las cuales, las de mayor importancia se encuentran en la Parroquia Patate cuyo listado se presenta en la Tabla 3.8

TABLA 3.8 Entidades Financieras de la Parroquia Urbana Patate

ENTIDADES	LOCALIZACIÓN	SERVICIOS
<b>COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO OSCUS</b>	Abdon Calderon y Marcial Soria	Credito ,Ahorro, Inversion
<b>COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO ACCIÓN RURAL</b>	AV.Ambato y Juan Montalvo	Credito ,Ahorro, Inversion
<b>CORPORACIÓN VALLE DEL SOL</b>	Av.Gonzales Suarez y Garces Moreno	Credito ,Ahorro, Inversion
<b>COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO SUMAKÑAN</b>	Juan montalvo Edificio Gad Patate	Credito ,Ahorro, Inversion
<b>BANCO DE GUAYAQUIL (BANCO DEL BARRIO)</b>	Abdon Calderon y Marcial Soria	Credito ,Ahorro, Inversion
<b>BANCO DE PICHINCHA</b>	No se define su localización	Credito ,Ahorro, Inversion
<b>COOPERATIVA DE AHORRO Y CREDITO SAN FRANCISCO</b>	No se define su localización	Credito ,Ahorro, Inversion
<b>BANCO COMUNAL ARQUIDEÓSESIS DE AMBATO</b>	CASERIO LOMA GRANDE	Credito ,Ahorro, Inversion

*Fuente: PDOT/ Municipalidad de Patate  
Elaboración: Autores*

➤ **Unidades Policiales:**

TABLA. 3.9 Unidad Policial de la Parroquia Urbana Patate

N°	Simbología	Unidad Policial
<b>1</b>	<b>C.P.N.</b>	<b>Comando de Policía Nacional</b>

*Fuente: Municipalidad Patate.  
Elaboración: Autores*

Las principal Infraestructura con la que cuenta la parroquia urbana Patate son: Edificios educacionales (17), Unidades de salud (1), Edificios públicos (5), Unidades policiales (1), Campos deportivos (2), Coliseos (1), Parques o plazas públicas (1), Cementerios (1) y Templos religiosos (1).

*Ver ANEXO A: cartografía, Mapa 3 Mapa de Infraestructura Principal en la parroquia urbana Patate*

### 3.1.5 Densidad Poblacional

El Cantón Patate tiene una población de 13.497 habitantes distribuidos en 316 km<sup>2</sup>, y que habitan en 5.252 viviendas (Tabla 3.10; 3.11), A continuación se puede apreciar la distribución poblacional tanto en el área urbana (16,01%) como en área rural (83,98%), analizado por grupo de edad y sexo (Tabla 3.10), dándonos una densidad poblacional del cantón Patate de 79,71 hab/ km<sup>2</sup>.

**TABLA.3.10 Distribución de la Población del Cantón San Cristóbal de Patate según el Área, la Edad y el Sexo**

Grupos de Edad(años)	Área Urbana	Área Rural	Hombres	Mujeres	Total
Menor de 1	27	215	108	134	242
De 1 a 4	126	920	555	491	1.046
De 5 a 9	197	1186	695	688	1.383
De 10 a 14	213	1236	726	723	1.449
De 15 a 19	208	1196	703	701	1.404
De 20 a 24	173	993	573	593	1.166
De 25 a 29	166	979	556	589	1.145
De 30 a 34	126	757	438	445	883
De 35 a 39	150	630	379	401	780
De 40 a 44	152	561	351	362	713
De 45 a 49	134	484	313	305	618
De 50 a 54	77	374	226	225	451
De 55 a 59	78	371	219	230	449
De 60 a 64	81	359	213	227	440
De 65 a 69	75	326	192	209	401
De 70 a 74	60	280	162		340
De 75 a 79	48	217	141	124	265
De 80 a 84	31	138	94	75	169
De 85 a 89	24	79	53	50	103
De 90 a 94	9	30	19	20	39
De 95 a 99	5	5	3	7	10
De 100y más	1	-	1	-	1
<b>Total</b>	<b>2.161</b>	<b>11.336</b>	<b>6.720</b>	<b>6.777</b>	<b>13.497</b>

*Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda 2010*  
*Elaboración: Autores*

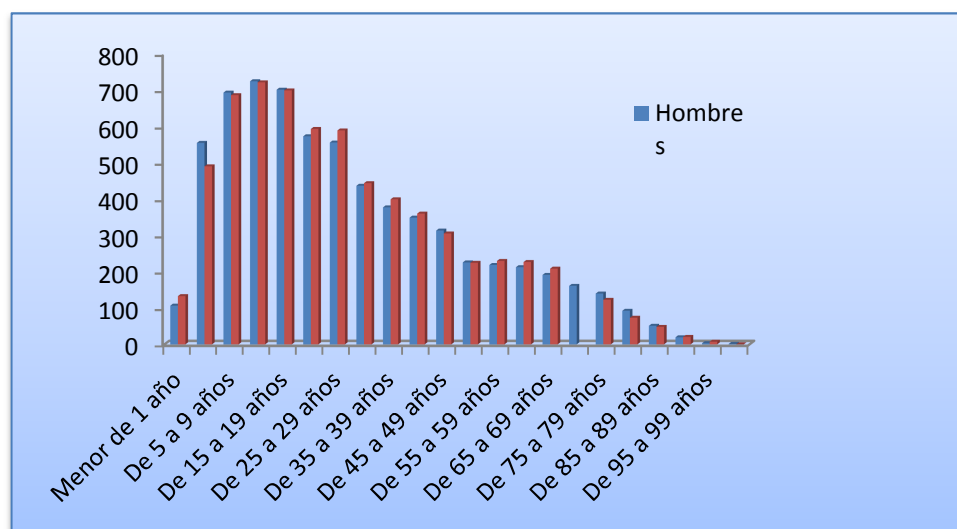


Figura. 3.4 Distribución de la Población por Edad y Sexo del Cantón Patate.

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Autores

TABLA. 3.11 Distribución de la Población del Cantón San Cristóbal de Patate, por Tipo de Vivienda en Área Urbana o Rural

Tipo de la Vivienda	Área Urbana o Rural		Total
	Área Urbana	Área Rural	
Casa/Villa	670	3.636	4.306
Departamento en Casa o Edificio	64	60	124
Cuarto(s) en Casa de Inquilinato	24	14	38
Mediagua	36	491	527
Rancho	2	166	168
Covacha	-	39	39
Choza	-	25	25
Otra Vivienda Particular	2	19	21
Hotel, Pensión, Residencial u Hostal	-	1	1
Cuartel Militar o de Policía/Bomberos	1	-	1
Asilo de Ancianos u Orfanato	1	-	1
Otra Vivienda Colectiva	1	-	1
<b>Total</b>	<b>801</b>	<b>4.451</b>	<b>5.252</b>

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Autores

La Parroquia Patate registra una población de 8.154 habitantes asentada en 76,79 km<sup>2</sup>, equivalente al 60% de la población del Cantón distribuidos en 3.318 viviendas (Tabla. 3.12; 3.13). A continuación se puede apreciar la distribución poblacional en las áreas urbana y rural de la parroquia, a más del grupo de edad y

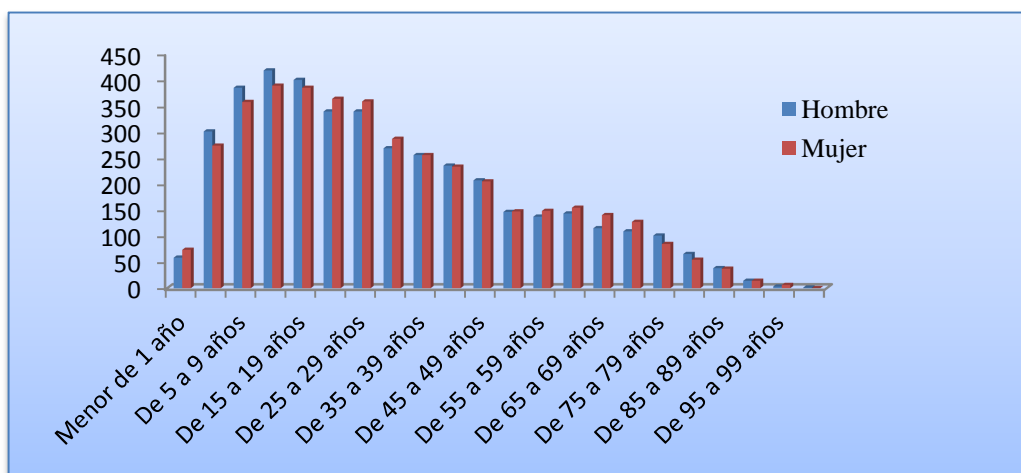
sexo (Tabla. 3.13), a partir de lo cual se obtiene una densidad poblacional de la parroquia Patate de 106,18 hab/ km<sup>2</sup>.

**TABLA. 3.12 Distribución de la Población de la Parroquia Patate según el área, la edad y el sexo**

Grupos de Edad	Área Urbana o Rural		Sexo		Total
	Área Urbana	Área Rural	Hombre	Mujer	
Menor de 1 año	27	104	58	73	131
De 1 a 4 años	126	447	300	273	573
De 5 a 9 años	197	546	385	358	743
De 10 a 14 años	213	594	418	389	807
De 15 a 19 años	208	577	400	385	785
De 20 a 24 años	173	529	338	364	702
De 25 a 29 años	166	531	338	359	697
De 30 a 34 años	126	428	268	286	554
De 35 a 39 años	150	360	255	255	510
De 40 a 44 años	152	316	235	233	468
De 45 a 49 años	134	278	207	205	412
De 50 a 54 años	77	214	145	146	291
De 55 a 59 años	78	205	136	147	283
De 60 a 64 años	81	214	142	153	295
De 65 a 69 años	75	178	114	139	253
De 70 a 74 años	60	174	108	126	234
De 75 a 79 años	48	136	100	84	184
De 80 a 84 años	31	88	65	54	119
De 85 a 89 años	24	51	38	37	75
De 90 a 94 años	9	19	14	14	28
De 95 a 99 años	5	4	3	6	9
De 100 años y más	1	-	1	-	1
<b>Total</b>	<b>2.161</b>	<b>5.993</b>	<b>4.068</b>	<b>4.086</b>	<b>8.154</b>

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Autores



**Figura. 3.5. Distribución de la población de la Parroquia Patate según el área, edad y sexo**



*Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda 2010*  
*Elaboración: Autores*

**TABLA. 3.13 Distribución de la Población de la Parroquia Patate, por tipo de vivienda en las áreas urbana y rural**

Tipo de la Vivienda	Área Urbana o Rural		
	Área Urbana	Área Rural	Total
Casa/Villa	670	2.089	2.759
Departamento en Casa o Edificio	64	9	73
Cuarto(s) en Casa de Inquilinato	24	13	37
Mediagua	36	262	298
Rancho	2	93	95
Covacha	-	23	23
Choza	-	12	12
Otra Vivienda Particular	2	15	17
Hotel, Pensión, Residencial u Hostal	-	1	1
Cuartel Militar o de Policía/Bomberos	1	-	1
Asilo de Ancianos u Orfanato	1	-	1
Otra Vivienda Colectiva	1	-	1
<b>Total</b>	<b>801</b>	<b>2.517</b>	<b>3.318</b>

*Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda 2010*

*Elaboración: Autores*

En el Cantón Patate el 50,2% de la población es femenina y el 49,7% masculina; la mayoría de la población tiene rangos desde los 10 a los 19 años.

En la Parroquia Patate el 50,1% de la población es femenina y el 49,8% masculina. La edad predominante en la parroquia entre 10 y 19 años.

Se realiza un análisis comparativo de la densidad poblacional del Cantón Patate, que es de 79,71 hab/ km<sup>2</sup> con la parroquia Patate que es de 106,18 hab/ km<sup>2</sup> se concluye que la parroquia Patate tiene un alto nivel de densidad poblacional en comparación del Cantón Patate.

*Ver ANEXO A: Cartografía, Mapa 4: Mapa Poblacional del Cantón San Cristóbal de Patate.*

### 3.2 ETAPA 2, EXPOSICIÓN ANTE AMENAZAS DE ORIGEN NATURAL

Permite evaluar el porcentaje de territorio que se encuentra expuesto en cada uno de los niveles de intensidad de las amenazas naturales: sísmica, volcánica, inundación y deslizamiento.

#### 3.2.1 Área territorial expuesta a los diferentes niveles de amenaza sísmica

La amenaza sísmica influye directamente en el territorio de la Parroquia Patate por lo tanto para la elaboración del mapa de amenaza sísmica, el presente estudio se basó en dos fuentes. La primera la proporcionada por la SNGR (Secretaria Nacional de Gestión del Riesgo) en la cual se evidencia que dicha amenaza cubre el 100% del territorio (Tabla. 3.14; Mapa5).

**TABLA. 3.14 Área Territorial Expuesta a la Amenaza Sísmica**

AMENAZA SISMICA	AREA EXPUESTA(km2)	PORCENTAJE %
Muy Alta	316	100

*Fuente: SNGR  
Elaboración: Autores*

La segunda fuente es la información del catálogo de terremotos para América del Sur (Ceresis), que corrobora la proporcionada por la SNGR, respecto a que se trata de un territorio sísmico.

Con la información obtenida en el Catálogo de Terremotos para América del Sur (Ceresis) se evidencia que, a la zona del Cantón Patate, los terremotos más fuertes datan desde el año 1541.

Tanto el catálogo de terremotos como la información tipo shape de la SNGR concuerdan con la existencia de sismicidad en el cantón Patate, ya que existen epicentros registrados en la Provincia Tungurahua que han afectado a Patate. (Anexo C, Tabla de Sismicidad en Tungurahua).

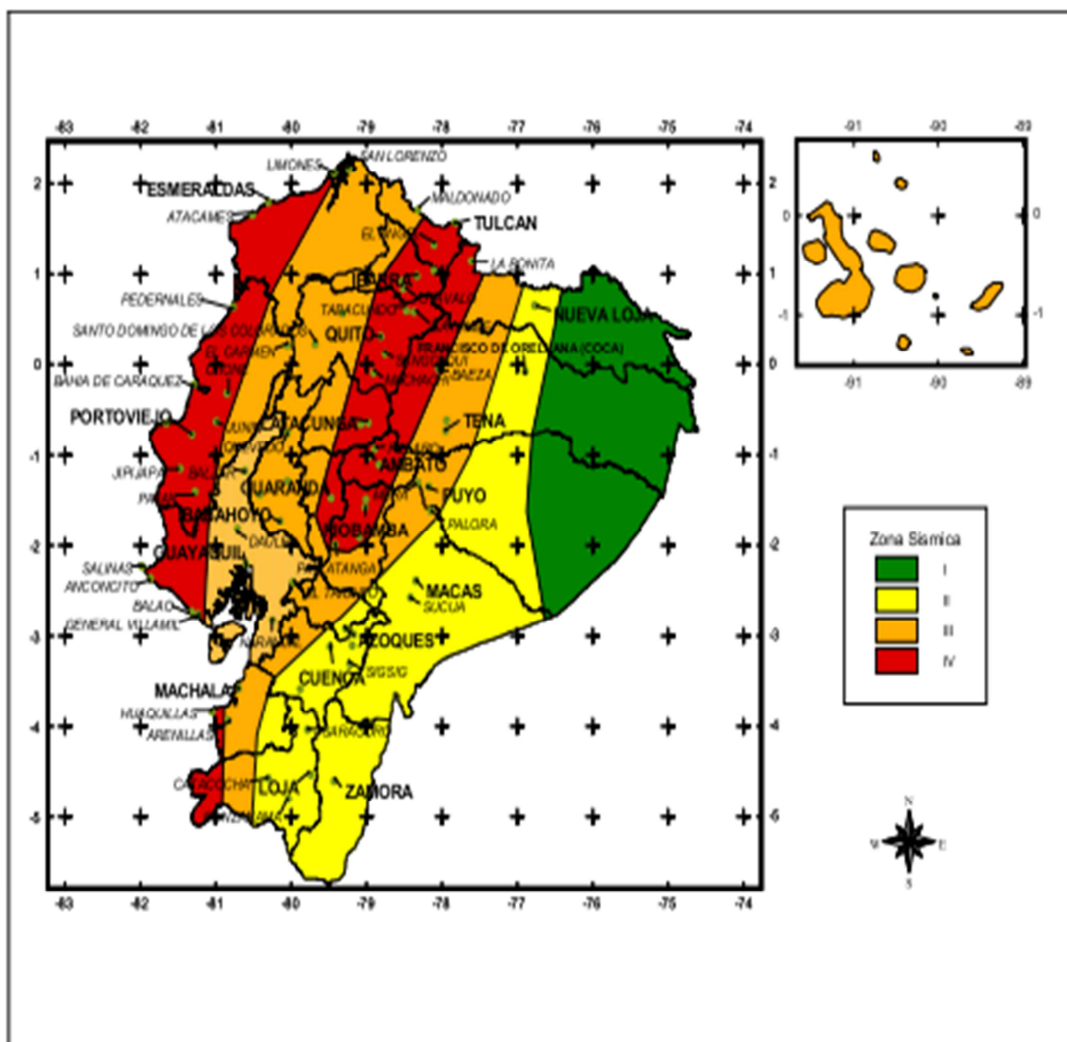
Además de estas dos fuentes se extrajo información del Código Ecuatoriano de la Construcción; en el cual se dan valores al factor Z (aceleración referida a la gravedad), en función de las zonas sísmicas existentes en el país como se muestra a continuación:

**TABLA. 3.15 Valores del Factor Z en Función de la Zona Sísmica Adoptada**

Zona Sísmica	I	II	III	IV
Valor Factor Z	0.15	0.25	0.3	0.4

*Fuente: Código Ecuatoriano de la Construcción*

*Elaboración: Autores*



**Figura. 3.6 Ecuador, Zonas Sísmicas para Propósitos de Diseño**

*Fuente: Código Ecuatoriano de la Construcción*

De acuerdo a la Tabla 3.15 y la Figura 3.6 Patate está ubicada dentro de la zona 4 y el valor del factor Z (aceleración referida a la gravedad) para esta zona es de 0.4g.<sup>14</sup>

*Ver ANEXO A: Cartografía, Mapa 5. Mapa de la Exposición Territorial a la Amenaza Sísmica del Cantón San Cristóbal de Patate.*

### **3.2.2 Área territorial expuesta a los diferentes niveles de amenaza de inundaciones**

El Cantón San Cristóbal de Patate no presenta amenaza de inundaciones, debido a que su topografía e hidrografía que no permiten dicha amenaza.

Pese a que fuera de los límites de Patate se producen inundaciones por ríos secundarios afluentes de del Río Patate, como el Pachanlica que debido a su desborde inunda una parte de la micro cuenca correspondiente a Ambato.

Mientras que a Patate no le afecta su desborde ya que la topografía de la provincia no lo permite al estar el Pachanlica y los límites de Patate a diferentes alturas.

*Ver ANEXO A: Cartografía, Mapa 6. Mapa de la Exposición Territorial a la Amenaza de Inundaciones del Cantón San Cristóbal de Patate*

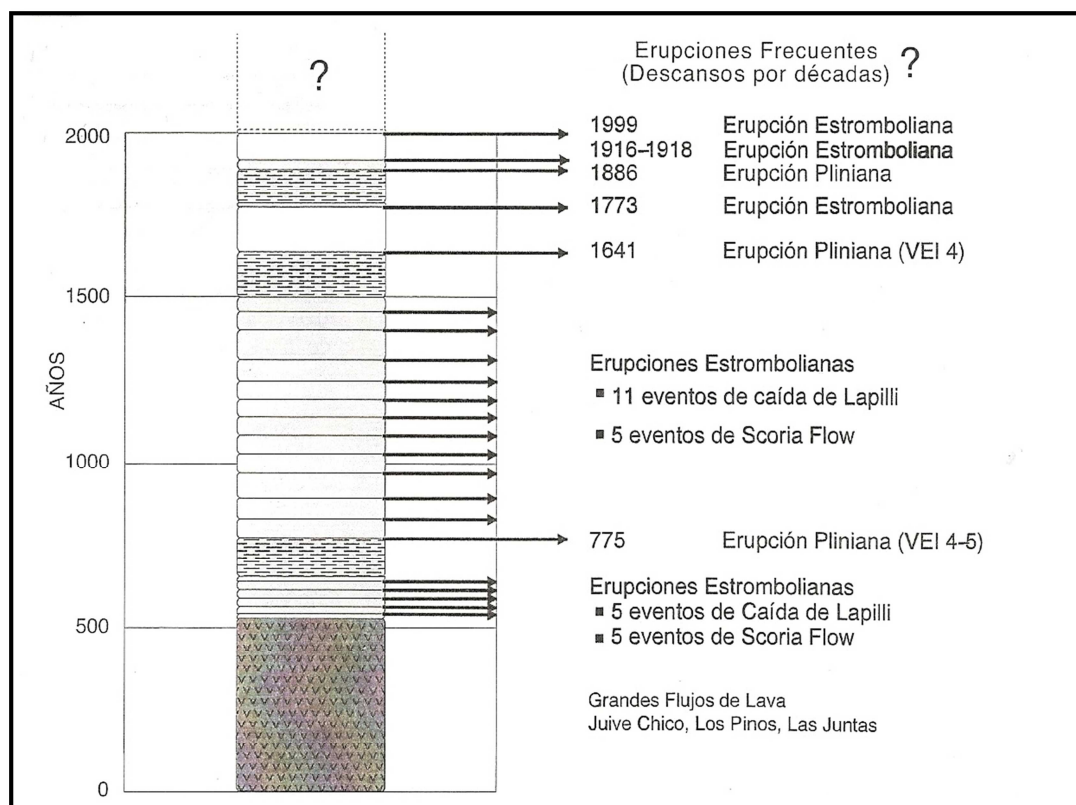
### **3.2.3 Área territorial expuesta a los diferentes niveles de amenaza volcánica**

Es la principal amenaza que enfrenta la parroquia Patate, ya que se encuentra alejada a solo 2.051m del volcán Tungurahua, el que actualmente se encuentra en proceso eruptivo desde 1.999.

La actividad histórica del Tungurahua data desde 1.534 hasta la reciente erupción, por lo cual estos datos nos permiten conocer el evento máximo probable del Tungurahua como se muestra (Figura.3.7).

---

<sup>14</sup> (Camara de la Construcción, 2011)



**Figura. 3.7 Erupciones y Períodos de Reposo del Volcán Tungurahua en los Últimos 2000 años**

*Fuente. Las Erupciones Explosivas del volcán Tungurahua de julio y agosto 2006, Aguilera & Dueñas, Quito, abril-2007*

El proceso eruptivo del volcán Tungurahua afecta al cantón Patate con la caída de ceniza, flujos piroclásticos, lahares.

Esta información fue proporcionada por la SNGR (Secretaría Nacional de la Gestión de Riesgo), de forma gráfica (formato tipo shape) la cual indica las áreas de mayor peligro y menor peligro volcánico (Mapa 7; Tabla 3.16).

Pese a que los drenajes hídricos que conectan el cantón con el Volcán Cotopaxi son vías transportadoras de lahares, el riesgo para el cantón es mínimo ya que depende de otros factores tales como volumen, velocidad y extensión del lahar generado, además de la pendiente que tenga el territorio, es por ello que debido a la topografía los lahares del Cotopaxi no representan un peligro para el Cantón Patate.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> (Aguilera & Dueñas, abril-2007)

TABLA.3.16 Área Territorial Expuesta a la Amenaza Volcánica

AMENAZA VOLCÁNICA	ÁREA EXPUESTA (km <sup>2</sup> )	PORCENTAJE %	PELIGRO
<b>Caída de Ceniza:</b>	54	21,06	Menor
<b>Zonas con Peligro de Caída de Ceniza:</b>	186	72,37	Menor
<b>Flujos de Lodo y Lahares</b>	99	38,59	Menor

*Fuente: SNGR*  
*Elaboración: Autores*

Ver ANEXO A: Cartografía, Mapa 7. Mapa de la Exposición Territorial a la Amenaza Volcánica del Cantón San Cristóbal de Patate.

### 3.2.4 Área Territorial Expuesta a los Diferentes Niveles de Amenaza de Deslizamiento

Patate por su orografía es propenso a deslizamientos, ya que la mayoría del territorio tiene pendientes de tipo montañoso.

TABLA. 3.17. Cobertura Geográfica Expuesta a la Amenaza de Deslizamientos

AMENAZA DE DESLIZAMIENTO	ÁREA DE EXPOSICIÓN (km <sup>2</sup> )	PORCENTAJE
<b>Baja</b>	17,640	6,86%
<b>Media</b>	44,210	17,21%
<b>Moderada</b>	3,97	1,54%
<b>Alta</b>	191,01	74,37%

*Fuente: SNGR*  
*Elaboración: Autores*

Ver ANEXO A: Cartografía, Mapa 8: Mapa de la Exposición Territorial a la Amenaza de Deslizamientos del Cantón San Cristóbal de Patate

## 3.3 ETAPA 3, FACTORES QUE INCIDEN EN LA GÉNESIS DE LA VULNERABILIDAD

Si bien es cierto los factores que inciden en la génesis de la vulnerabilidad son de importancia para conocer los principales factores que preocupan a la parroquia, pero también son de importancia para que conjuntamente con estos mismos factores que son los niveles de pobreza y la cobertura de redes vitales se pueda determinar las debilidades sociales en el contexto del desarrollo de la parroquia, y de esta manera

identificar las estrategias, programas y políticas que son necesarias y que influyen en el desarrollo de la parroquia.

### **3.3.1 Modelo de Desarrollo del Cantón**

#### **➤ Objetivos Estratégicos**

- Mejorar la calidad de vida de población del cantón con una oferta de servicios de calidad y fortaleciendo las estrategias de desarrollo integral del cantón junto con todos los sectores sociales.<sup>16</sup>

#### **➤ Planes, programas y proyectos operativos**

- ECONOMICO
- AMBIENTAL
- EDUCACIÓN
- SALUD
- RECREACIÓN
- EQUIPAMIENTOS

---

<sup>16</sup> POT 2012, GAD MUNICIPAL PATATE

TABLA. 3.18 Programas y Proyectos del Cantón San Cristóbal de Patate - Económico

META	PROGRAMAS	PROYECTOS-EJE ECONOMICO	
		NOMBRE DEL PROYECTO	RESPONSABLE
1.Incrementar en 25% el número de personas con participación activa enfocadas en el eco y agroturismo	Concientizar el trabajo asociativo, cooperado y comunitario	Jornadas de sensibilización, sobre el trabajo asociativo y mancomunado en emprendimientos (Oportunidades estatales mancomunados)	GAD Parroquial, GAD Provincial, GAD Municipal, IEPS
		Taller de concientización y motivación en el trabajo asociativo y mancomunado en emprendimientos.	
		Capacitación de guías nativos a prestadores de productos y servicios turísticos.	
		capacitación en administración y tributación para organizaciones de carácter asociativo y comunitario que trabajen en el sector turístico	
		Capacitación a organizaciones de carácter asociativo y comunitario enfocados al eco y agroturismo en promoción y marketing de los productos y servicios ofertados	
	Capacitación a organizaciones de carácter asociativo y comunitario enfocados al eco y agroturismo en Gestión de Negocios Agro y eco turísticos		
	Implementar y Adecuar de rutas de tractivos culturales y naturales	Validación de Inventario Turístico de la Parroquia, según el marco legal referencial.	GAD Parroquial, GAD Provincial, GAD Municipal, MINTUR
		Señalización de los potenciales atractivos turísticos naturales y culturales existentes en la Parroquia	
		Implementación de rutas y senderos turísticos	
	2.Alcanzar el 20% en la tasa de ocupación plena en personas con discapacidad	Inserción laboral a personas con capacidades diferentes	Charlas continuas sobre la inclusión laboral a personas que pertenecen a grupos vulnerables
Formación de capacidades y habilidades a grupos vulnerables			
Conformación de una microempresa artesanal con personas de capacidades diferentes			
3.El 15% de las mujeres del sector primario se dedican a la producción asociativa de productos y servicios	Orientación a grupos de pequeños productores en la constitución de organizaciones económicas agropecuarios	Incentivar a los pequeños productores agropecuarios a la conformación de organizaciones	GAD Parroquial, GAD Provincial, GAD Municipal, MIES, IEPS
		Coordinar con los pequeños productores capacitaciones: Constitución, Planes de Negocios, Desarrollo Rural, Formas asociativas y solidarias, comercialización.	
		Asesorar a las organizaciones identificadas y fortalecidas a la constitución formal de las organizaciones	



META	PROGRAMAS	PROYECTOS-EJE ECONOMICO	
		NOMBRE DEL PROYECTO	RESPONSABLE
3. Alcanzar el 1% de hogares que construyan granjas familiares integrales, con producción agroecológica .	Granjas Integrales en las economías campesinas	Concientización del trabajo en organizaciones de carácter asociativo, cooperado y comunitario para la construcción de Granjas integrales	GAD Parroquial, GAD Provincial, GAD Municipal, MIES, IEPS
		Capacitación en la construcción de Granjas Integrales	
		Capacitación en el Manejo Total de granjas Integrales (Producción Agroecológica)	
		Implementación de Granjas Integrales	
		Obtención de certificado de BPA (Buenas Prácticas agrícolas)	
		Implementación de Ferias agroecológicas dominicales rotativas	
5. Incrementar en 30% el número de asociaciones de productores, comerciantes o agricultores para el fomento de cadenas productivas cortas	Fortalecimiento de los encadenamientos productivos	Fortalecer social y culturalmente a las organizaciones agropecuarias de la parroquia para su consolidación.	GAD Parroquial, GAD Provincial, GAD Municipal, MIES, IEPS
		Conformación de una Corporación de Asociaciones Agroproductivas <sup>1</sup> .	
		Capacitación y fortalecimiento organizativo comunitario	
		Implementación de un centro de procesamiento y manejo tecnificado agropecuario	
		Implementación de un mercado de productores y un centro de negocios	
		Desarrollo de iniciativas de industrialización agropecuario	
		Inducción al crédito asociativo	
6, El 10% de los jóvenes entre los 16 y 29 años, se formarán en habilidades y capacidades para la creación de microempresas	Inserción laboral para jóvenes emprendedores	Charlas continuas sobre la inclusión laboral a personas que pertenecen a grupos vulnerables	GAD Municipal GAD Provincial
		Formación de capacidades y habilidades a grupos vulnerables <sup>2</sup>	
		Apoyo a emprendimiento llevado a cabo por jóvenes	
7, Incorporar un Centro de Desarrollo Económico	Institucionalización del Desarrollo económico	Implementación de Un centro de Desarrollo Económico descentralizado y autónomo financiado con recurso públicos y privados	GAD Municipal GAD Provincial

META	PRAGRAMA	PROYECTOS-EJE ECONOMICO	
		NOMBRE PROYECTO	RESPONSABLE
<p>8. Dar asistencia técnica al 10% de habitantes que se dedican a actividades del sector primario dentro de la Parroquia</p>	<p>Capacitación Agropecuaria</p>	Introducción de cultivos en terrazas	<p>GAD Parroquial, GAD Provincial, GAD Municipal, MAGAP</p>
		Capacitación y actualización Integral al productor en: Agricultura sustentable, alternativa, intensiva, invernaderos, riego y micro goteo, uso y control de pesticidas, uso de abonos orgánicos	
		Capacitación Integral de Manejo en el Sector Pecuario: alimentación, nutrición, reproducción	
		Capacitación en valor agregado a la producción.	
		Capacitación Integral en recuperación, preservación y conservación del ambiente: Suelo, agua y aire	
		Capacitación Integral en prevención y erradicación de enfermedades zoonóticas, saneamiento, control de parásitos y enfermedades en el Sector Pecuario	
		Capacitación Integral de Manejo de animales alimentación, nutrición, reproducción en el Sector Pecuario	
<p>9. Dar asistencia técnica al 10% de habitantes que se dedican a actividades del sector primario dentro de la Parroquia</p>	<p>Asistencia Técnica Agropecuaria: Comercialización</p>	Capacitación a organizaciones de carácter asociativo y comunitario en promoción y marketing	<p>GAD Parroquial, GAD Provincial, GAD Municipal, MAGAP</p>
		Capacitación en Gestión de Negocios Agropecuarios	
		Capacitación en administración y tributación para organizaciones de carácter asociativo y comunitario	
	<p>Impulsar estudios para el mejoramiento genético de las especies agrícola y ganaderas</p>	Ensayos para mejoramiento de semillas y producción Pecuaria	
		Acompañamiento en los procesos de implementación	
	<p>Desarrollo y promoción de Procesos Industriales</p>	Capacitación para la generación de valor agregado a la producción de la zona	
		Capacitación para la generación de valor agregado a la producción de la zona Implementar procesos de certificación de BPM (Buenas Prácticas de Manufactura)	

META	PROGRAMAS	PROYECTOS-EJE ECONOMICO	
		NOMBRE PROYECTOS	RESPONSABLE
10. El 5% de mujeres pertenecientes a la PEA conformaran cajas solidarias, o bancos comunitarios asociativos por comunidad, cabildo o caserío	Microfinanzas Populares	Fomento Productivo en actividades: agrícolas, pecuarias, turismo, manufactura, artesanía.	GAD Parroquial, GAD Provincial, GAD Municipal, CODENPE
		Gestión de Negocios Agropecuarios o Manufactureros	
		Desarrollo organizacional y fomento de la asocio actividad y búsqueda del Capital Semilla	
		Manejo organizativo y contable	
11. Diversificar el 30% de la producción en los suelos	Recuperación de cultivos nativos o originarios de la zona	Levantamiento de información sobre tenencia y condición jurídica de la tierra	GAD Parroquial, GAD Provincial, GAD Municipal, MAGAP
		Estudio sobre la capa vegetal, cultivos originarios y potenciales de la zona	
		Concientización de regreso a cultivos originarios de la zona	
		Recuperación de la producción nativa de las zonas	

*Fuente: GAD Municipal San Cristóbal de Patate, PDE 2002-2012*

TABLA.3.19 Programas y proyectos del Cantón San Cristóbal de Patate - Ambiental

META	PROGRAMAS	PROYECTOS-EJE AMBIENTAL	
		NONOMBRE DEL PROYECTO	RESPONSABLE
1. Mejorar en un 10% el saneamiento ambiental	Programas de Saneamiento Ambiental	Abastecimiento de agua de consumo humano	GAD Municipal, GAD Parroquial, INTI, MIDUVI, ONG`s
		Protección de los Tanques de Captación del agua potable.	
		Renovación de las tuberías de los sistemas de agua potable	
		Capacitación a las Juntas sobre administración y mantenimiento de los Sistemas de Agua Potable	
		Diseño y construcción de biodigestores para la evacuación de aguas servidas en las viviendas dispersas.	
		Ampliación de la cobertura del alcantarillado sanitario	
		Construcción de Alcantarillado Pluvial	
		Construcción y Mantenimiento de Plantas de Tratamiento de aguas residuales	
2. Mejoramiento vial en un 20% de comunidades	Programa Integral de Mejoramiento Vial	Ampliación y mejoramiento de la capa de rodadura de las vías	GAD Provincial, GAD Cantonal, GAD Parroquial
		Complementación del anillo vial	
		Construcción de aceras y bordillos	
		Estudio y Construcción de Pasos Peatonales Elevados	GAD Parroquial, GAD Provincial, GAD Municipal, MAGAP
		Reubicación y Construcción del terminal terrestre	
		Estabilización de taludes	GAD Provincial, GAD Cantonal, GAD Parroquial. SNGR
		Ampliación y mejoramiento de puentes viales	
Señalización e iluminación de la vías			

META	PROGRAMA	PROYECTOS-EJE AMBIENTAL	
		NOMBRE PROYECTO	RESPONSABLE
Alcanzar a un 50% de la población Joven para generar procesos de conservación ambiental	Programa Integral de Manejo Ambiental	Protección de áreas verdes con enfoque eco sistémico	GAD Provincial, GAD Cantonal, GAD Parroquial
		Capacitación in-situ sobre biodiversidad y conservación	GAD Provincial, GAD Cantonal,
		Estudios e implementación de un centro científico de información ambiental (estación meteorológica).	GAD Provincial, GAD Cantonal,
		Fortalecimiento asociativo de organizaciones ambientalistas	GAD Parroquial GAD Municipal GAD Provincial,
		Generación de microempresas con enfoque agroecológicas	MAE, Aves y Conservación
		Producción y Comercialización de abonos orgánicos	GAD Parroquial GAD Municipal GAD Provincial, MAE, INÍA, MAGAP Tungurahua
		Capacitación en entidades de educación primaria, secundaria, superior en biodiversidad, Conservación, ecoturismo, manejo de desechos orgánicos e inorgánicos y su respectivo procesamiento	GAD Parroquial GAD Municipal GAD Provincial, MAE, Aves y Conservación
		Manejo y Conservación de cuencas y micro cuencas hidrográficas	GAD Parroquial GAD Municipal GAD Provincial, MAE

*Fuente: GAD Municipal San Cristóbal de Patate, PDE 2002-2012*

TABLA.3.20 Programas y Proyectos del Cantón San Cristóbal de Patate- Eje de Gestión Educación

METAS	PROGRAMAS	PROYECTOS-EJE EDUCACION	
		NOMBRE PROYECTO	RESPONSABLE
1. Baterías sanitaria ampliadas y funcionando, cubiertas, paredes arregladas, instalaciones de agua y energía eléctrica en condiciones óptimas, mantenimiento de canchas y espacios de recreación, en todas las escuelas.	Impulso al desarrollo y fortalecimiento de la oferta educativa en escuelas y colegios de Patate.	Mejoramiento de la oferta educativa con espacios adecuados y funcionales, debidamente equipados para desarrollar interaprendizajes significativos, innovadores e interculturales	GAD Municipio San Cristóbal de Patate
2. Centros de cómputo con internet y tableros digitales de almacenamiento de textos, laboratorios básicos y parques infantiles, en todas las escuelas al 2013. SL			
3. Aulas escolares apropiadas, con muebles ergonómicos, estanterías y Tics, para 1ros, 8vos, 9nos y 10mos, baterías sanitarias, en las escuelas con 10 años de educación básica, de acuerdo a su demanda, hasta el año 2013.	Impulso al desarrollo y fortalecimiento de la oferta educativa en escuelas y colegios de Patate		
4. Renovación progresiva de todo el mobiliario obsoleto de todas las escuelas al 2013			

Fuente: GAD Municipal San Cristóbal de Patate, PDE 2002-2012

**TABLA. 3.21 Programas y Proyectos del Cantón San Cristóbal de Patate-Salud**

METAS	PROGRAMA	PROYECTOS-EJE SALUD	
		NOMBRE PROYECTOS	RESPONSABLE
1. Incremento de la cobertura de salud en un 30% al 2020.	Ampliación y mejoramiento de los servicios de salud.	Ampliación y adecuación de la infraestructura física y equipamiento completo del Centro de Salud Patate, áreas de: hospitalización, maternidad, fisioterapia, consultorios, cocina comedor y residencia médica.	GAD Municipio de San Cristóbal de Patate
		Ampliación, equipamiento y mantenimiento del Sub Centro de Salud de la parroquia Sucre y el Centro de Salud Rural, a categoría de Centros de Salud, para mejorar y ampliar la cobertura de salud en las parroquias rurales.	GAD Municipio de San Cristóbal de Patate
		Estudio de factibilidad técnica y financiera e implementación del Sub Centro de Salud de San Jorge y Puesto de Salud de Poatug.	GAD Municipio de San Cristóbal de Patate

*Fuente: GAD Municipal San Cristóbal de Patate, PDE 2002-2012*

**TABLA. 3.22 Programas y Proyectos del Cantón San Cristóbal de Patate. – Recreación y Deportes**

METAS	PROGRAMAS	PROYECTOS-EJE RECREACION Y DEPORTE	
		NOMBRE PROYECTOS	RESPONSABLE
1. El 100% de las comunidades y barrios disponen de un espacio físico apropiado para la recreación activa y pasiva.	Construcción y mantenimiento de la infraestructura para la práctica del deporte y la recreación	Construcción, mejoramiento y optimización de infraestructuras públicas para la práctica del deporte. Espacios públicos apropiados para el desarrollo social, cultural y deportivo.	GAD Municipio de San Cristóbal de Patate
2. El 80% de las comunidades con canchas deportivas poli funcionales comunitarias, construidas y equipadas.			
3. Tres Estadios, en el Norte, Este y Sur, debidamente equipados, con anillo olímpico, utilizado por la ligas y sus campeonatos			
4. Coliseos de uso múltiple, para la práctica de disciplinas deportivas, eventos culturales y sociales, debidamente equipados.			

*Fuente: GAD Municipal San Cristóbal de Patate, PDE 2002-2012*

**TABLA. 3.23 Programas y proyectos del cantón San Cristóbal de Patate – Equipamientos Comunes**

METAS	PROGRAMAS	PROYECTOS-EJE EQUIPAMIENTO COMUNALES	
		NOMBRE PROYECTO	RESPONSABLE
. El 100% de las casas comunales, adecuadas sus instalaciones y equipadas con unidades informáticas e internet	Construcción y mantenimiento de espacios públicos destinados al desarrollo social y cultural	Espacios públicos apropiados para el desarrollo social, cultural y deportivo.	GAD Municipio de San Cristóbal de Patate.
Al año 2020, el 100% de los centros poblados de las comunidades cuentan con alumbrado público, red telefónica y servicio de internet.		Dotación de redes de alumbrado, telefonía e internet a nivel comunitario.	Ministerio de electricidad. Empresa Eléctrica Ambato. CNT.
Al menos un 70% de las comunidades y parroquias del Cantón se benefician de los recorridos y circuitos del servicio de transporte público y de carga.		Circuitos o rutas de transporte público para la movilización dentro del cantón Patate.	GAD Municipio de San Cristóbal de Patate.
5 complejos turístico comunitarios, construidos por año, hasta cubrir a todas las comunidades		Capacitación en actividades de emprendimiento turístico comunitario para la generación de empleo y ocupación para jóvenes y mujeres.	GAD Municipio de San Cristóbal de Patate. Ministerio de Turismo.

*Fuente: GAD Municipal San Cristóbal de Patate, PDE 2002-2012*



➤ **Planes, Programas o Proyectos Operativos Relacionados con la Gestión del Riesgo**

El Plan de Desarrollo Estratégico (2002-2012) de Patate, no cuenta con ningún plan, proyecto o programa operativo relacionado con la gestión del riesgo.

### 3.3.2 Elementos Estratégicos que Caracterizan el Desarrollo del Cantón

➤ **Porcentaje de Accesibilidad a Servicios Básicos de la Población del Cantón**

#### Tipo de Abastecimiento de Agua Potable:

El abastecimiento de agua tiene algunas fuentes para las cuatro parroquias del Cantón San Cristóbal de Patate, tanto para el área urbana como rural como se puede observar en la Tabla. 3.24.

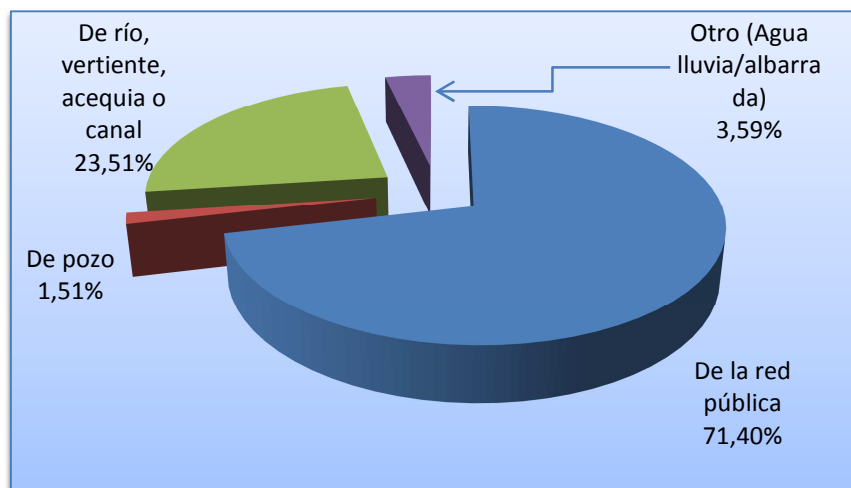
**TABLA. 3.24 Tipo de Abastecimiento de Agua Potable a la Población**

Procedencia Principal del Agua Recibida	LA MATRIZ-Patate		El Triunfo	Los Andes	Sucre	Cantón Patate		
	Área Urbana	Área Rural	Área Rural	Área Rural	Área Rural	Área Urbana	Área Rural	Total
De Red Pública	575	1.244	145	297	348	575	2034	2.609
De Pozo	1	27	16		11	1	54	55
De Río, Vertiente, Acequia o Canal	40	381	190	55	193	40	819	859
Otro (agua lluvia/albarrada)	2	74	13	13	29	2	129	131
<b>Total</b>	<b>618</b>	<b>1.726</b>	<b>364</b>	<b>365</b>	<b>581</b>	<b>618</b>	<b>3036</b>	<b>3.654</b>

*Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda 2010*

*Elaboración: Autores*

La Parroquia Patate tiene el mayor abastecimiento de agua potable a través de la red pública, que abastece el área urbana y el área rural, para las Parroquias: El Triunfo, Los Andes, Sucre. La principal fuente de abastecimiento es la red pública.



**Figura. 3.8 Tipos de Abastecimiento de Agua Potable**

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda 2010

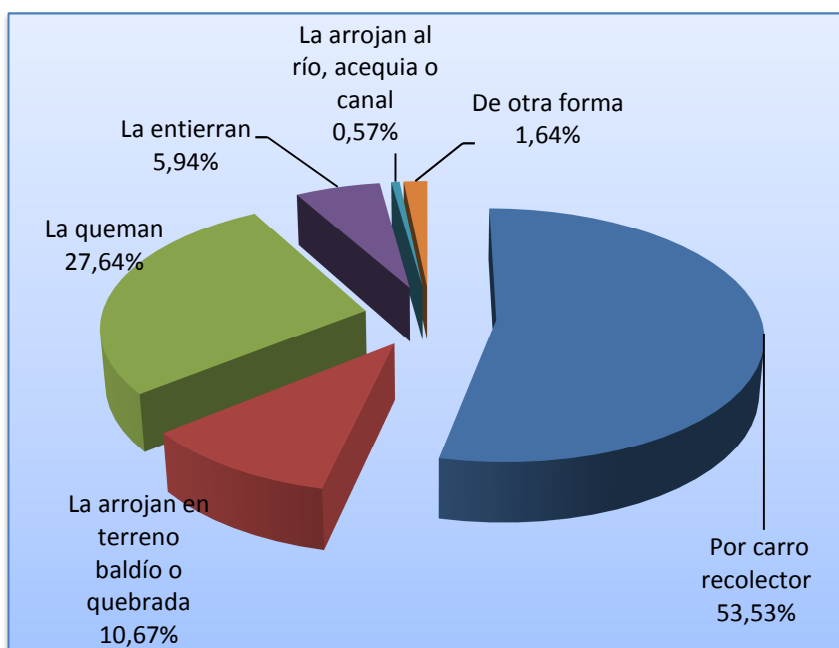
Elaboración: Autores

➤ **Tipo de Servicio de Eliminación de Aguas Servidas y Basura:**

**TABLA 3.25 Tipo de Servicio de Eliminación de Basura en la Población**

Forma de eliminar la basura	LA MATRIZ		El Triunfo	Los Andes	Sucre	Cantón Patate		
	Área Urbana	Área Rural	Área Rural	Área Rural	Área Rural	Área Urbana	Área Rural	Área Urbana y rural
<b>Por Carro Recolector</b>	582	725	225	61	363	582	1374	1956
<b>La Arrojan en Terreno Baldío o Quebrada</b>	9	202	24	96	59	9	381	390
<b>La Quemán</b>	15	611	95	158	131	15	995	1010
<b>La Entierran</b>	5	156	5	29	22	5	212	217
<b>La Arrojan al Río, Acequia o Canal</b>	1	2	5	9	4	1	20	21
<b>Otra</b>	6	30	10	12	2	6	54	60
<b>Total</b>	<b>618</b>	<b>1726</b>	<b>364</b>	<b>365</b>	<b>581</b>	<b>618</b>	<b>3.036</b>	<b>3.654</b>

FUENTE: INEC, Censo de Población y Vivienda 2010



**Figura. 3.9 Tipos de Eliminación de Basura**

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Autores

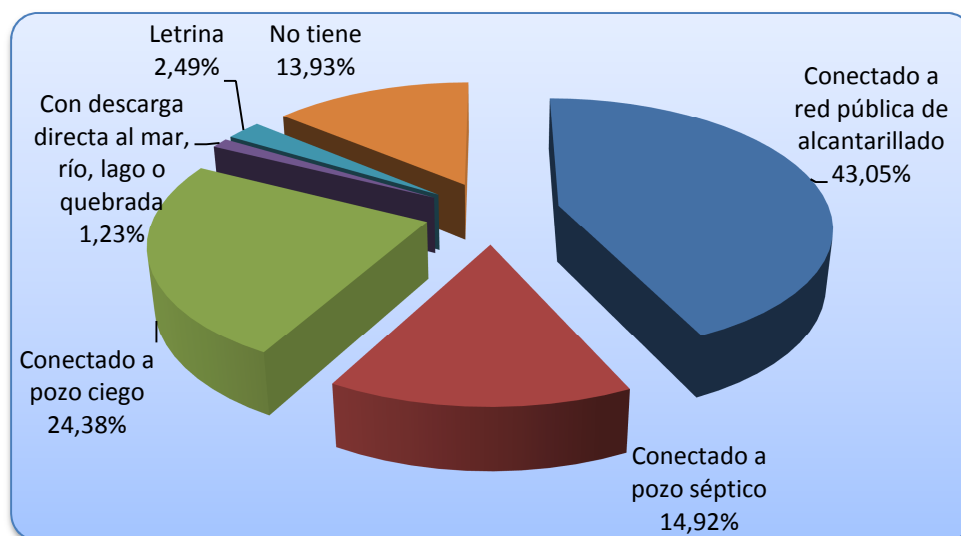
Existen diferentes tipos de servicios para la eliminación de aguas servidas en la parroquia urbana Patate, siendo la recolección de carro la principal fuente.

**TABLA 3.26 Tipo de Servicio de Eliminación de Aguas Servidas**

Tipo de Servicio Higiénico o Escusado	LA MATRIZ		El Triunfo	Los Andes	Sucre	Cantón Patate		
	Área Urbana	Área Rural	Área Rural	Área Rural	Área Rural	Área Urbana	Área Rural	Total
Conectado a Red Pública de Alcantarillado	571	512	108	86	296	571	1002	1573
Conectado a Pozo Séptico	20	398	43	52	32	20	525	545
Conectado a Pozo Ciego	19	547	106	117	102	19	872	891
Con Descarga Directa, Río, Lago o Quebrada	2	15	5	17	6	2	43	45
Letrina	0	44	17	15	15	0	91	91
No Tiene	6	210	85	78	130	6	503	509
<b>Total</b>	<b>618</b>	<b>1726</b>	<b>364</b>	<b>365</b>	<b>581</b>	<b>618</b>	<b>3036</b>	<b>3654</b>

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda 2010

La eliminación de aguas servidas en la parroquia urbana Patate se la realiza por la red pública de alcantarillado en un 43% y pozo ciego con un 24,38%, como se observa en la Figura 3.10.



**Figura. 3.10 Tipos de Eliminación de Aguas Servidas**

*Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda 2010*

*Elaboración: Autores*

### ➤ Porcentaje de Población que se encuentra en Situación de Pobreza por NBI

El porcentaje de la población en situación de pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), es esencial para el análisis socioeconómico de la población.

El área urbana tanto para hombres como para mujeres, el porcentaje de NBI es de 80.6% y para el área rural los hombres con 38,6% y mujeres con 37,5% como se observa en la Tabla 3.27.

**TABLA 3.27 Personas que se encuentran en Situación de Pobreza por NBI**

	Porcentaje Personas Pobres(NBI)	Número de Personas Pobres (NBI)	Total de Personas
<b>Área Rural</b>			
<b>Hombre</b>	80,6%	4,558	5,656
<b>Mujer</b>	80,6%	4,562	5,658
<b>Área Urbana</b>			
<b>Hombre</b>	38,6%	401	1,038
<b>Mujer</b>	37,5%	411	1,095

*Fuente: SIISE, Datos Pobreza por Parroquia.*

➤ **Funcionalidad Político Administrativa, Principales Actividades Económicas, Uso y Ocupación del Suelo.**

La Parroquia urbana Patate es la cabecera Cantonal, por lo que toda actividad económica de importancia se encuentra concentrada en ella.

**TABLA 3.28. Actividades Económicas de la Parroquia Urbana Patate.**

<b>Actividades Económicas</b>	<b>N° de Establecimientos</b>	<b>Porcentaje</b>
Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca	11	3,28
Industrias Manufactureras	41	2,24
Distribución de Agua; Alcantarillado, Gestión de Desechos y Actividades de Saneamiento	1	0,3
Construcción	1	0,3
Comercio al por Mayor y al por Menor; Reparación de Vehículos Automotores y Motocicletas	138	41,19
Transporte y Almacenamiento	2	0,6
Actividades de Alojamiento y de Servicio de Comidas	38	11,34
Información y Comunicación	15	4,48
Actividades Financieras y de Seguros	3	0,9
Actividades Profesionales, Científicas y Técnicas	9	2,69
Actividades de Servicios Administrativos y de Apoyo	5	1,49
Administración Pública y Defensa; Planes de Seguridad Social de Afiliación Obligatoria	11	3,28
Enseñanza	9	2,69
Actividades de Atención de la Salud Humana y de Asistencia Social	13	3,88
Artes, Entretenimiento y Recreación	7	2,09
Otras Actividades de Servicios	31	9,25
<b>TOTAL</b>	<b>335</b>	<b>100,00</b>

*Fuente: CENEC 2010*

### 3.4 USO DE SUELO

En cuanto al uso del suelo la mayor extensión corresponde a la categoría de bosque húmedo con un área de 147,70 km<sup>2</sup>, donde existe vegetación natural. Existen otras áreas intervenidas que se las utiliza para distintos tipos de cultivos. La menor parte del suelo del cantón se utiliza para plantaciones forestales, con un área menor a 1 km<sup>2</sup>. La extensión de las áreas pobladas es de 0,63 km<sup>2</sup>.

*Ver ANEXO A: Cartografía, Mapa 9. Mapa de Uso del Suelo de la Parroquia Urbana Patate*

## CAPÍTULO 4

### ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEFINIDAS DESDE LAS AMENAZAS Y PROCESOS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

#### 4.1 ETAPA 4, ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FÍSICA ESTRUCTURAL DE EDIFICACIONES

##### 4.1.1 Verificación de Cantidad y Calidad de Datos Requeridos en la Matriz para el Análisis de Vulnerabilidad Física.

La información catastral es de vital importancia para el análisis de vulnerabilidad física estructural de edificaciones, ya que es una base de datos que registra variables con las que se puede diferenciar las debilidades ante fenómenos externos.

La base de datos de la Parroquia Patate no posee todas las variables que la guía de vulnerabilidad requiere para el análisis de completitud de datos; es por ello que hubo necesidad de levantarla en el campo, para tener información catastral por manzanas.

La información catastral se la levanto con ayuda de la ortofoto más actualizada que el cantón posee y las variables de vulnerabilidad (Tabla 4.1).

**TABLA 4.1 Variables de Vulnerabilidad**

VARIABLE DE VULNERABILIDAD	INFORMACIÓN DEL CATASTRO
<b>Sistema Estructural</b>	Hormigón armado
	Estructura metálica
	Estructura de madera
	Estructura de caña
	Estructura de pared portante
	Mixta madera/hormigón
	Mixta metálica/hormigón
<b>Tipo de Material en Paredes</b>	Pared de ladrillo
	Pared de bloque

	Pared de piedra
	Pared de adobe
	Pared de tapial/bahareque/madera
<b>Tipo de Cubierta</b>	Cubierta metálica
	Losa de hormigón armado
	Vigas de madera y zinc
	Caña y zinc
	Vigas de madera y teja
<b>Sistema de Entrepisos</b>	Losa de hormigón armado
	Vigas y entramado madera
	Entramado de madera/caña
	Entramado metálico
	Entramado hormigón/metálico
<b>Número de pisos</b>	1 piso
	2 pisos
	3 pisos
	4 pisos
	5 pisos o más
<b>Año construcción</b>	antes de 1970
	entre 1971 y 1980
	entre 1981 y 1990
	entre 1991 y 2010
<b>Estado de conservación</b>	Bueno
	Aceptable
	Regular
	Malo
<b>Características del suelo bajo la edificación</b>	Firme, seco
	Inundable
	Ciénaga
	Húmedo, blando, relleno
<b>Topografía del sitio</b>	A nivel, terreno plano
	Bajo nivel calzada
	Sobre nivel calzada
	Escarpe positivo o negativo
<b>Forma de la construcción</b>	Regular
	Irregular
	Irregularidad severa
<b>Superficie de construcción</b>	Metros cuadrados de construcción
<b>Identificación</b>	Código catastral por construcción

*Fuente: Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011*

#### **4.1.2 Homologación de los Códigos Obtenidos del Catastro**

No es factible la homologación de códigos catastrales entre la base de datos de la Parroquia Patate y las variables de vulnerabilidad de la guía, debido a que la información catastral fue levantada en campo, con referencia a las variables de vulnerabilidad de la guía para el análisis de vulnerabilidad a nivel cantonal.

#### **4.1.3 Determinar el Nivel de Completitud de Datos del Catastro**

Para este análisis, la información catastral levantada previamente en campo es de vital importancia, ya que los datos indican las características físicas de las edificaciones existentes en cada manzana. Para calificar dichas características físicas se tomó la media de los predios existentes en cada manzana.

Se tuvo un total de 64 manzanas que entran al análisis de vulnerabilidad con una completitud del 100%, y 2 manzanas que no entran al análisis, porque no poseen edificaciones. (Tabla 4.2).

La información de completitud de cada manzana se la ingresó a un SIG para su mejor visualización y análisis, y se procedió de la siguiente forma:

- 1.- Tabular los datos de variables de vulnerabilidad levantados en campo.
- 2.- Elaborar una tabla en Excel que contenga un Id para cada manzana, el cual será su código catastral, la calificación de cada variable de vulnerabilidad, y la ponderación de cada amenaza existente en la Parroquia Patate.
- 3.- Elaborar un shape de polígonos, digitalizando las manzanas que se visualizan en la ortofoto del Cantón Patate.
- 4.- Realizar un Join, que es una herramienta del software ARGIS que permite unir la tabla de Excel con la información catastral de cada manzana a cada manzana digitalizada en ARCGIS.

De esta manera tendremos las manzanas que tienen una completitud de datos al 100% y los que no tienen completitud por no tener edificaciones.



**TABLA. 4.2 Catastro Nivel Manzanero de la Parroquia Patate**

<b>Nivel de Completitud</b>	<b>Número de Manzanas</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Mayor 90%</b>	64	96,97
<b>Menor al 90%</b>	2	3,03
<b>Total</b>	66	100

*Elaboración: Autores*

*Ver ANEXO A: Cartografía, Mapa 10: Mapa de completitud de datos del catastro urbano de la parroquia Patate.*

#### **4.1.4 Aporte a la Vulnerabilidad Generada por los Elementos Estructurales**

Las manzanas que obtuvieron más del 99% de completitud con los datos de vulnerabilidad entraron al proceso de análisis de vulnerabilidad estructural, en el cual, tomando la puntuación de los indicadores para cada amenaza analizada (Tabla 4.3), se puede identificar el comportamiento físico de las edificaciones frente a cada amenaza que presente el cantón San Cristóbal de Patate.

TABLA 4.3 Puntuación de Indicadores para Cada Amenaza.

Variable de Vulnerabilidad	Información del Catastro	Puntuación de los Indicadores para Cada Amenaza			
		Amenaza Sísmica	Amenaza de Inundación	Amenaza de Deslizamiento	Amenaza Volcánica
<b>Sistema Estructural</b>	Hormigón Armado	0	1	5	1
	Estructura Metálica	1	1	5	5
	Estructura de Madera	1	10	10	10
	Estructura de Caña	10	10	10	10
	Estructura de Pared Portante	5	5	10	5
	Mixta Madera/Hormigón	5	5	10	5
	Mixta Metálica/Hormigón	1	1	10	5
<b>Tipo de Material en Paredes</b>	Pared de Ladrillo	1	1	5	1
	Pared de Bloque	1	5	5	5
	Pared de Piedra	10	5	10	5
	Pared de Adobe	10	5	10	5
	Pared de Tapial/Bahareque/Madera	5	5	10	5
<b>Tipo de Cubierta</b>	Cubierta Metálica	5	1	NA	10
	Losa de Hormigón Armado	0	0	NA	1
	Vigas de Madera y Zinc	5	5	NA	10
	Caña y Zinc	10	10	NA	10
	Vigas de Madera y Teja	5	5	NA	5
<b>Sistema de Entrepisos</b>	Losa de Hormigón Armado	0	NA	NA	NA
	Vigas y Entramado Madera	5	NA	NA	NA
	Entramado de Madera/Caña	10	NA	NA	NA
	Entramado Metálico	10	NA	NA	NA
	Entramado Hormigón/Metálico	1	NA	NA	NA
<b>Número de pisos</b>	1 piso	0	10	10	10

	2 pisos	1	5	5	5
	3 pisos	5	1	1	1
	4 pisos	10	1	1	1
	5 pisos o más	1	1	1	1
<b>Año construcción</b>	antes de 1970	10	10	10	10
	entre 1971 y 1980	5	5	5	5
	entre 1981 y 1990	1	1	1	1
	entre 1991 y 2010	0	0	0	0
<b>Estado de Conservación</b>	Bueno	0	0	0	0
	Aceptable	1	1	1	1
	Regular	5	5	5	5
	Malo	10	10	10	10
<b>Características del Suelo Bajo la Edificación</b>	Firme, Seco	0	0	0	0
	Inundable	1	10	10	10
	Ciénaga	5	10	10	10
	Húmedo, Blando, Relleno	10	5	5	5
<b>Topografía del Sitio</b>	A Nivel, Terreno Plano	0	5	1	1
	Bajo Nivel Calzada	5	10	10	10
	Sobre Nivel Calzada	0	0	1	1
	Escarpe Positivo o Negativo	10	1	10	10
<b>Forma de la Construcción</b>	Regular	0	0	0	0
	Irregular	5	NA	NA	NA
	Irregularidad Severa	10	10	10	10

*Fuente: Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011*

Con las características que posee cada manzana y el valor de los indicadores, se califica cada variable de vulnerabilidad con el respectivo indicador de las amenazas existentes. En el caso de Patate no se consideró la amenaza de inundación, ya que es físicamente muy baja la probabilidad de ocurrencia de esta amenaza.

De acuerdo a los valores obtenidos en la calificación de los indicadores para cada manzana se realiza una sumatoria a la repetición de cada valor obtenido, para determinar el aporte de cada variable de vulnerabilidad antes las amenazas existentes.

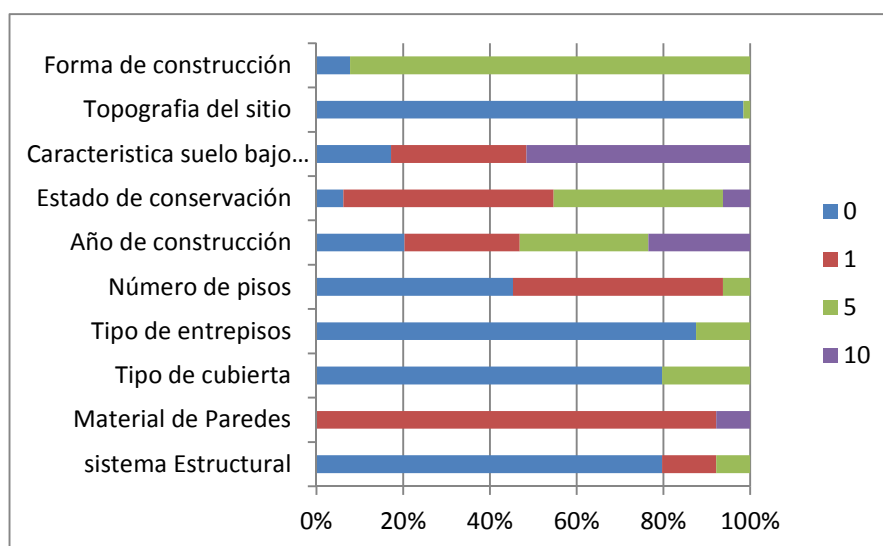
### **Amenaza Sísmica**

La interpretación del aporte que originan las variables estructurales a la amenaza sísmica se encuentran representadas gráficamente, de donde se tiene que las variables con mayor afectación son; la forma de construcción con un 90% y las características del suelo bajo, las edificaciones con un 45%.(Tabla 4.4; Figura 4.1).

**TABLA. 4.4 Sumatoria de los Indicadores Frente a la Amenaza Sísmica**

-	0	1	5	10
<b>Sistema Estructural</b>	51	8	5	0
<b>Material de Paredes</b>	0	59	0	5
<b>Tipo de Cubierta</b>	51	0	13	0
<b>Tipo de Entrepisos</b>	56	0	8	0
<b>Número de Pisos</b>	29	31	4	0
<b>Año de Construcción</b>	13	17	19	15
<b>Estado de Conservación</b>	4	31	25	4
<b>Característica Suelo Bajo Edificado</b>	11	20	0	33
<b>Topografía del Sitio</b>	63	0	1	0
<b>Forma de Construcción</b>	5	0	59	0

*Elaboración: Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011*



**Figura 4.1 Aporte de las variables estructurales**

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011

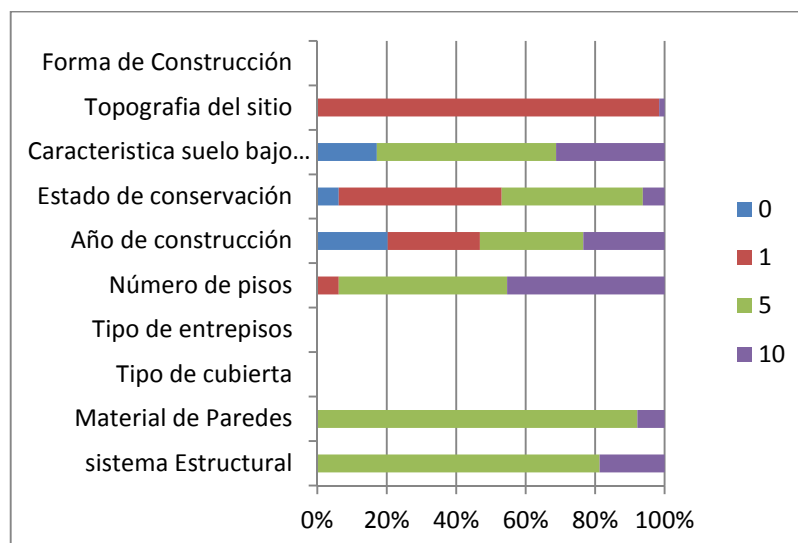
### Amenaza Movimientos en Masa

La interpretación del aporte generado por las variables estructurales a la amenaza de movimientos en masa se encuentra representada gráficamente. Se puede deducir que las variables con mayor afectación son; el material de paredes y sistema estructural con el 90% y 80% respectivamente.

**TABLA 4.5 Sumatoria de los Valores de los Indicadores de Movimientos en Masa**

-	0	1	5	10
<b>Sistema Estructural</b>	0	0	52	12
<b>Material de Paredes</b>	0	0	59	5
<b>Tipo de Cubierta</b>	NA	NA	NA	NA
<b>Tipo de Entresijos</b>	NA	NA	NA	NA
<b>Número de Pisos</b>	0	4	31	29
<b>Año de Construcción</b>	13	17	19	15
<b>Estado de Conservación</b>	4	30	26	4
<b>Característica Suelo Bajo Edificación</b>	11	0	33	20
<b>Topografía del sitio</b>	0	63	0	1
<b>Forma de Construcción</b>	NA	NA	NA	NA

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011



**Figura 4.2 Aporte de las Variables Estructurales.**

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal;  
Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011

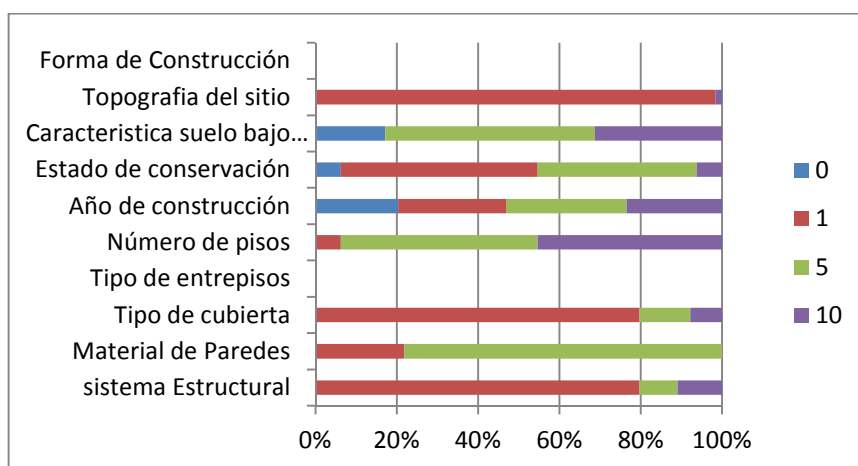
### Amenaza Volcánica

De acuerdo con la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidades a Nivel Cantonal, el aporte a las variables estructurales ante la amenaza volcánica, se puede observar que las variables estructurales tales como forma de construcción y tipo de entresijos no son representativas mientras que la variable material de paredes tiene un importante porcentaje de vulnerabilidad (75%.)

**TABLA 4.6 Sumatoria de los Valores de los Indicadores de la Amenaza Volcánica**

	0	1	5	10
-	0	1	5	10
<b>Sistema Estructural</b>	0	51	6	7
<b>Material de Paredes</b>	0	14	50	0
<b>Tipo de Cubierta</b>	0	51	8	5
<b>Tipo de Entresijos</b>	NA	NA	NA	NA
<b>Número de Pisos</b>	0	4	31	29
<b>Año de Construcción</b>	13	17	19	15
<b>Estado de Conservación</b>	4	31	25	4
<b>Característica Suelo Bajo Edificación</b>	11	0	33	20
<b>Topografía del Sitio</b>	0	63	0	1
<b>Forma de Construcción</b>	NA	NA	NA	NA

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal;  
Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011



**Figura 4.3** Aporte de las Variables Estructurales

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011

Una vez asignadas a cada manzana, los valores de los indicadores se las califica con los valores de ponderación que se encuentran en la Guía de Implementación, (Tablas: 4.7; ,4.8; 4.9), sin tomar en cuenta a la amenaza de inundación, ya que por su topografía Patate no enfrenta este tipo de amenaza.

**TABLA 4.7. Ponderación Amenaza Sísmica**

Variable	Valor del Indicador	Ponderación	Valor Máximo
<b>Sistema Estructural</b>	0,1,5,10	1.2	12
<b>Material de Paredes</b>	0,1,5,10	1.2	12
<b>Tipo de Cubierta</b>	0,1,5,10	1	10
<b>Tipo de Entresijos</b>	0,1,5,10	1	10
<b>Número de Pisos</b>	0,1,5,10	0.8	8
<b>Año de Construcción</b>	0,1,5,10	1	10
<b>Estado de Conservación</b>	0,1,5,10	1	10
<b>Característica Suelo Bajo Edificación</b>	0,1,5,10	0.8	8
<b>Topografía del Sitio</b>	0,1,5,10	0.8	8
<b>Forma de Construcción</b>	0,1,5,10	1.2	12

*Fuente:* Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011,

TABLA 4.8 Ponderación Amenaza de Deslizamientos

Variable	Valor posibles del indicador	Ponderación	Valor Máximo
Sistema Estructural	0,1,5,10	0.8	8
Material de Paredes	0,1,5,10	0.8	8
Número de Pisos	0,1,5,10	0.8	8
Año de Construcción	0,1,5,10	0.8	8
Estado de Conservación	0,1,5,10	0.8	8
Característica Suelo Bajo Edificación	0,1,5,10	2	20
Topografía del sitio	0,1,5,10	4	40

*Fuente: Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011,*

TABLA 4.9 Ponderación de la Amenaza Volcánica

Variable	Valor del Indicador	Ponderación	Valor Máximo
Sistema Estructural	0,1,5,10	0.5	5
Material de Paredes	0,1,5,10	0.8	8
Tipo de Cubierta	0,1,5,10	3	30
Número de Pisos	0,1,5,10	1	10
Año de Construcción	0,1,5,10	0.4	4
Estado de Conservación	0,1,5,10	0.5	5
Característica Suelo Bajo Edificación	0,1,5,10	0.8	8
Topografía del Sitio	0,1,5,10	3	30

*Fuente: Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011*

El valor de ponderación de cada amenaza se lo multiplica por el valor del indicador de cada manzana analizada, para obtener el puntaje máximo de cada amenaza.

Se suman los puntajes máximos de cada amenaza en una manzana para determinar el nivel de vulnerabilidad, para lo cual se da una clasificación en función al nivel de vulnerabilidad. (Tabla 4.10).



TABLA 4.10 Clasificación de Acuerdo al Nivel de Vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad	Puntaje
Baja	0-33 puntos
Media	33-66 puntos
Alta	Más de 66 puntos


*Fuente: Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011*

Para ejemplificar lo anteriormente explicado, a continuación se detalla la calificación de la manzana con mayor vulnerabilidad frente a cada amenaza:

TABLA. 4.11. Calificación del Nivel de Vulnerabilidad Manzanero de la Amenaza Sísmica

Manzana Vulnerabilidad Media			
Variable de Vulnerabilidad	Indicador A. Sísmica	Ponderación	Puntaje Máximo
Estructura de Pared Portante	5	1,2	6
Pared de Adobe	10	1,2	12
Vigas de Madera y Zinc	5	1	5
Vigas y Entramado Madera	5	1	5
1 piso	0	0,8	0
Construido antes de 1970	10	1	10
Regular	5	1	5
Inundable	1	0,8	0,8
A Nivel, Terreno Plano	0	0,8	0
Irregular	0	1,2	0
<b>Nivel de Vulnerabilidad</b>			<b>43,8</b>

*Elaboración: Autores con Base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011*

 Describe La manzana dentro del mapa de Amenaza Sísmica que se encuentra calificada mediante la tabla 4.11.

**TABLA. 4.12 Calificación del Nivel de Vulnerabilidad Manzanero de la Amenaza a Deslizamientos**


<b>Manzana Vulnerabilidad Media</b>			
<b>Variable de Vulnerabilidad</b>	Indicador Deslizamiento	Ponderación	Puntaje Máximo
<b>Estructura de Pared Portante</b>	10	0,8	8
<b>Pared de Adobe</b>	10	0,8	8
<b>1 Piso</b>	10	0,8	8
<b>Construido antes de 1970</b>	10	0,8	8
<b>Regular</b>	5	0,8	4
<b>Inundable</b>	10	2	20
<b>A Nivel, Terreno Plano</b>	1	4	4
<b>Nivel de Vulnerabilidad</b>			60


*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal;  
Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011

**TABLA. 4.13 Calificación del Nivel de Vulnerabilidad Manzanero de la Amenaza Volcánica**

<b>Manzana Vulnerabilidad Media</b>			
<b>Variable de Vulnerabilidad</b>	Indicador Volcánica	Ponderación	Puntaje Máximo
<b>Estructura de Pared Portante</b>	5	0,5	2,5
<b>Pared de Adobe</b>	5	0,8	4
<b>Vigas de Madera y Zinc</b>	10	3	30
<b>1 Piso</b>	10	1	10
<b>Construido antes de 1970</b>	10	0,4	4
<b>Regular</b>	5	0,5	2,5
<b>Inundable</b>	10	0,8	8
<b>A Nivel, Terreno Plano</b>	1	3	3
<b>Nivel de Vulnerabilidad</b>			64

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal;  
Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011

 Describe La manzana dentro del mapa de Amenaza Deslizamientos que se encuentra calificada mediante la tabla 4.12.

 Describe La manzana dentro del mapa de Amenaza Volcánica que se encuentra calificada mediante la tabla 4.13.

**TABLA. 4.14 Porcentaje de Manzanas Analizadas para las Amenazas; Sísmica, Deslizamientos y Volcánica**

Amenaza	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Baja
Sísmica	9,09%	99,9%
Deslizamientos	65,15%	25,75%.
Volcánica	24,24%	66,66%.

*Elaboración: Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011*

Con los resultados de la vulnerabilidad que tiene Patate, resulta que la amenaza a deslizamientos y la amenaza volcánica son las más altas. A pesar que la amenaza sísmica existe en el Cantón Patate, su nivel de vulnerabilidad no es tan representativa como las antes mencionadas.

Es por ello que, para una mejor representación de los resultados, se elaboraron los mapas de cada amenaza con sus respectivos niveles de vulnerabilidad.

*Ver ANEXO A: Cartografía, Mapas 11, 12,13: Mapa de Nivel de Vulnerabilidad de edificaciones ante las amenazas sísmica, movimientos en masa y volcánica de la Parroquia Patate.*

## **4.2 ETAPA 5, ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FÍSICA DE REDES VITALES**

### **4.2.1 Vulnerabilidad Generada por Funcionamiento Hídrico**

Siguiendo lo establecido en el diseño de sistemas de colectores, se puede detectar que Patate tiene colectores de las mismas dimensiones en los diferentes sectores de la cabecera cantonal, por lo que es posible realizar el mismo cálculo de la capacidad hidráulica para todos ellos .

#### **Formula Cálculo Radio Hidráulico de la Sección del Colector.**

$$A = \pi \times r^2$$

Donde A= Área de la sección transversal del colector  
r =radio del colector

Debido a que todos los colectores tienen las mismas dimensiones ( $r=2.5\text{m}$ ) el cálculo de la sección transversal del colector también será la misma.

$$A = \pi \times 2.5^2$$

$$A = 19.63 \text{ m}^2$$

#### 4.2.2 Capacidad Actual de Conducción Hidráulica de los Colectores

Para el presente caso, la profundidad del nivel del agua hasta la tubería es menor a la del diámetro del colector; por consiguiente se emplea la siguiente fórmula para determinar el área ocupada por el líquido conducido por el interior de la tubería, denominada Área Mojada.

##### Fórmula de Cálculo del Área Mojada

$$A = \frac{(2\pi r^2 \arccos(\frac{r-y}{y}))}{360^\circ} - [(r-y)\sqrt{r^2 - (r-y)^2}]$$

Donde A= Área Mojada

r = radio del colector

y= altura del espejo de agua con relación a la base del colector

Siendo la altura del espejo de agua 1,5 m se aplica la fórmula expresada, ya que la altura es menor al diámetro del colector.

$$A = \frac{(2\pi 2.5^2 \arccos(\frac{2.5-3}{2.5}))}{360^\circ} - [(2.5 - 3)\sqrt{2.5^2 - (2.5 - 3)^2}]$$

$$A = 12.29 \text{ m}^2$$

El resultado es 12,29 m<sup>2</sup> que corresponde al 62.60% de la capacidad de conducción de la sección vertical.

Los colectores funcionan con un caudal real (Q<sub>r</sub>) que ocupa el 12,29 m<sup>2</sup> de la sección vertical, que corresponde al 62,60% de la capacidad total del colector (19,63m<sup>2</sup>). En esta condición, la vulnerabilidad es baja porque no supera el 80% del área del colector.

### **4.2.3 Vulnerabilidad Generada por Antigüedad y Materiales de Construcción**

Patate tiene un sistema de colectores uniforme para los diferentes tramos, con material PVC con una antigüedad de 25 a 50 años.<sup>17</sup>

### **4.2.4 Vulnerabilidad Generada por Estándares de Diseño y Mantenimiento**

El sistema de alcantarillado de Patate cumple la normativa que promulgo el IEOS (2002), se rige bajo la misma, ya que el GAD no tiene una normativa particular.

El mantenimiento de los colectores que realizan los técnicos especializados es preventivo, cada cierto tiempo. Es por ello que, según el criterio de los técnicos, el sistema de alcantarillado de Patate se lo puede calificar de bueno.

---

<sup>17</sup> TECNICOS DEPARTAMENTO PLANIFICACION, GAD PATATE.

**TABLA 4.15 Calificación de Vulnerabilidad Física de Redes Vitales- Sistema de Alcantarillado**

Factor de Vulnerabilidad	Variables Intrínseca	Indicadores	Amenazas					Valores	sísmica	Valor máximo	Deslizamiento	Valor máximo	Lahar	Valor máximo	Ceniza	Valor máximo
			Sísmica	Inundación	Deslizamiento	Volcánica Lahar	Volcánica ceniza									
Física Estructural Alcantarillado COLECTOR	Funcionamiento Hidráulico	Qr<Qd	N/A	0	N/A	N/A	1	0,1 .5, 10	N/A	N/A	2	20	N/A	N/A	1	10
		Qr=Qd	N/A	5	N/A	N/A	5									
		Qr>Qd	N/A	10	N/A	N/A	10									
	Estado Actual	Bueno	1	1	N/A	1	0	0,1 .5, 10	1	10	1	10	1	10	1,5	15
		Regular	5	5	N/A	5	5									
		Malo	10	10	N/A	10	10									
	Antigüedad	0 a 25 años	1	1	N/A	N/A	N/A	0,1 .5, 10	2	20	1	10	N/A	N/A	N/A	N/A
		25 a 50 años	5	5	N/A	N/A	N/A									
		Mayor a 50 Años	10	10	N/A	N/A	N/A									
	Mantenimiento	Planificado	1	1	N/A	1	1	0,1 .5, 10	1,5	15	2	20	1	10	2	20
		Esporádico	5	5	N/A	5	5									
		Ninguno	10	10	N/A	10	10									
	Material de Construcción	PVC	0	0	N/A	1	1	0,1 .5, 10	3	30	3	30	5	50	3,5	35
		Hormigón Armado	1	1	N/A	1	1									
		Asbesto Cemento	5	5	N/A	5	5									
		Mampostería de Piedra y Ladrillo	10	10	N/A	5	10									
	Estándares de Diseño y Construcción	Antes de la Norma IEOS	1	10	N/A	10	1	0,1 .5, 10	2,5	25	1	10	3	3'	2	30
		Entre la Norma IEOS y Local	5	5	N/A	5	1									
		Luego de la Norma Local	10	1	N/A	1	5									

*Fuente: Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011*

**TABLA 4.16 Calificación del Colector**

Variable de Vulnerabilidad	Colector Analizado	Amenaza Sísmica	Amenaza Deslizamiento	Amenaza Volcánica Lodo	Amenaza Volcánica Ceniza
Funcionamiento hidráulico	Qr<Qd	N/A	N/A	N/A	1
Estado Actual	Bueno	1	N/A	1	0
Antigüedad	25 a 50 años	5	N/A	N/A	N/A
mantenimiento	planificado	1	N/A	1	1
material de construcción	Hormigón Armado	1	N/A	1	1
Estándares de Diseño y Construcción	entre la norma IEOS y norma local	5	N/A	5	1

*Fuente:* Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011 & Técnicos Departamento de Planificación.

La Parroquia Patate se encuentra expuesta ante la amenaza sísmica, deslizamientos, volcánica, y de existir alguno de estos eventos, el daño a la calidad de vida de la población se vería afectada, principalmente a los servicios básicos, siendo uno de ellos el sistema de alcantarillado, es por ello que para conocer de qué forma dicho sistema se vería afectado ante las diferentes amenazas, se realiza una caracterización de las variables estructurales del sistema de alcantarillado.(Tablas 4.17;4.18;4.19).

**TABLA. 4.17 Caracterización Física Estructural de un Colector ante Amenaza Sísmica**

Variable de Vulnerabilidad	Colector Analizado	Amenaza Sísmica	Factor de Ponderación	Puntaje Ante Sismo
<b>Funcionamiento Hidráulico</b>	Qr<Qd	N/A	N/A	N/A
<b>Estado Actual</b>	Bueno	1	1	1
<b>Antigüedad</b>	25 a 50 años	5	2	10
<b>Mantenimiento</b>	Planificado	1	1,5	1,5
<b>Material de Construcción</b>	Hormigo Armado	1	3	3
<b>Estándares de Diseño y Construcción</b>	Entre la Norma IEOS y Norma Local	5	2,5	12,5
<b>Nivel de Vulnerabilidad Física Estructural del Colector Ante Sismos</b>				28

*Fuente:* Guía para implementar el análisis de vulnerabilidad a nivel cantonal; Secretaría Nacional de Gestión del Riesgo; Septiembre 2011 & Técnicos Departamento de Planificación.

Ver ANEXO A: Cartografía, Mapa 14: Mapa de vulnerabilidad física estructural del sistema de alcantarillado ante la amenaza sísmica de la parroquia Patate.

**TABLA 4.18 Caracterización Física Estructural de un Colector ante Amenaza Volcánica de Lahares**

Variable de Vulnerabilidad	Colector Analizado	Amenaza Volcánica/lodo	Factor de Ponderación	Puntaje Ante Volcánica
<b>Funcionamiento Hidráulico</b>	Qr<Qd	N/A	N/A	N/A
<b>Estado Actual</b>	Bueno	1	1	1
<b>Antigüedad</b>	25 a 50 años	N/A	N/A	N/A
<b>Mantenimiento</b>	Planificado	1	1	1
<b>Material de Construcción</b>	Hormigón Armado	1	5	5
<b>Estándares de Diseño y Construcción</b>	Entre la Norma IEOS y Norma Local	5	3	15
<b>Nivel de Vulnerabilidad Física Estructural del Colector Ante Lahar/lodo</b>				<b>22</b>

Fuente: Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011 & Técnicos Departamento de Planificación.

Ver ANEXO A: Cartografía, Mapa 15: Mapa de vulnerabilidad física estructural del sistema de alcantarillado ante la amenaza volcánica-lahar de la parroquia Patate.

**TABLA 4.19 Caracterización Física Estructural de un Colector Ante Amenaza Volcánica de Ceniza**

Variable de Vulnerabilidad	Colector Analizado	Amenaza Volcánica/ceniza	Factor de Ponderación	Puntaje Ante Volcánica
<b>Funcionamiento Hidráulico</b>	Qr<Qd	1	1	1
<b>Estado Actual</b>	Bueno	0	1,5	0
<b>Antigüedad</b>	25 a 50 años	N/A	N/A	N/A
<b>Mantenimiento</b>	Planificado	1	2	2
<b>Material de Construcción</b>	Hormigón Armado	1	3,5	3,5
<b>Estándares de Diseño y Construcción</b>	Entre la Norma IEOS y Norma Local	1	2	2
<b>Nivel de Vulnerabilidad Física Estructural del Colector Ante Ceniza</b>				<b>8,5</b>



*Fuente: Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011, &Técnicos Departamento de Planificación.*

Ver ANEXO A: Cartografía, Mapa 16: Mapa de vulnerabilidad física estructural del sistema de alcantarillado ante la amenaza volcánica-ceniza de la parroquia Patate.

Patate tiene cuatro colectores que conforman el sistema de alcantarillado, construidos con las mismas dimensiones y el mismo material; es por ello que la calificación para cada amenaza resulta la misma, del que se deriva el nivel de vulnerabilidades para cada amenaza a la que está expuesto el colector.

**TABLA. 4.20 Vulnerabilidad para cada Amenaza de los Colectores.**

Colector	Sismo	Lahar	Ceniza
	Baja	Baja	Baja

*Elaboración: Autores*

#### ✓ AGUA POTABLE

#### 4.2.5 Vulnerabilidad Generada por Antigüedad y Material de Construcción de la red de Sistema de Agua Potable

El material con el que está construido el sistema de captación es Hormigón Amado, con una antigüedad de construcción de 25 a 50 años para todo el sistema.<sup>18</sup>

#### 4.2.6 Vulnerabilidad Generada por el Tipo de Mantenimiento del Sistema de Agua Potable

El mantenimiento que se aplica al sistema de captación es preventivo, dentro del periodo de mantenimiento, en el que los técnicos realizan un recorrido de verificación para identificar los tramos que presenten alguna afección, para luego realizar el mantenimiento necesario.<sup>9</sup>

#### 4.2.7 Vulnerabilidad Generada por Estándares de Diseño y Construcción del Sistema de Agua Potable.

<sup>18</sup> Técnicos Especialistas, Departamento de Planificación, GAD Municipal Patate

La construcción del sistema de agua potable cumple con la normativa IEOS ya que no existe una normativa local.

Los técnicos encargados del sistema de agua potable lo califican como bueno.<sup>9</sup>

✓ **Captación**

El sistema de agua potable es uno de los que se encuentra expuestos a las diferentes amenazas y es uno de los más complejos, ya que se analiza por separado sus distintos componentes como; captación, conducción y planta de tratamiento.

La información sobre el estado de cada componente del sistema de agua potable, proporcionada por el GAD municipal Patate, está basada en las variables estructurales que requiere la guía del análisis de vulnerabilidad.

Las variables estructurales tienen un valor único para cada amenaza, aparte que sus respectivos valores de ponderación que se encuentran en la tabla de calificación de vulnerabilidad física de redes vitales –Captación (Tabla 4.21), para luego hacer una caracterización de cada amenaza con la variables de vulnerabilidad, donde los valores de vulnerabilidad son multiplicados por los valores de ponderación obteniendo los puntajes de cada amenaza (Tablas: 4.23, 4.24, 4.25; 4.26).

**TABLA 4.21 Calificación de Vulnerabilidad Física de Redes Vitales- Sistema de Agua Potable (Captación)**

Factor de Vulnerabilidad	Variable Intrínseca	Indicadores	Amenazas					Valores	Sísmica	Valor máximo	Inundación	Valor máximo	Deslizamiento	Valor máximo	volcánica Lahar	Valor máximo	ceniza	valor máximo
			Sísmica	Inundación	Deslizamiento	Volcánica Lahar	Volcánica ceniza											
Agua Potable CAPTACIÓN	Estado Actual	Bueno	1	1	5	N/A	1	0, 1, 5, 10	1	10	1,5	15	1	10	1	10	1	10
		Regular	5	5	5	N/A	5											
		Malo	10	10	10	N/A	10											
	Antigüedad	0 a 25 años	5	1	1	1	0	0, 1, 5, 10	2,5	25	2	20	1,5	15	1	10	1	10
		25 a 50 años	10	5	5	5	1											
		Mayor a 50 años	10	10	10	10	5											
	Mantenimiento	Planificado	0	1	1	5	0	0, 1, 5, 10	1,5	15	1	10	2	20	1	10	2	20
		Esporádico	1	5	5	5	1											
		Ninguno	5	10	10	10	10											
	Material de Construcción	PVC	0	1	1	1	0	0, 1, 5, 10	3	30	3	30	2,5	25	3	30	3	30
		Hormigón Armado	1	1	1	1	1											
		Asbesto Cemento	10	5	5	5	5											
		Mampostería de Piedra y Ladrillo	10	10	10	10	10											
	Estándares de Diseño y Construcción	Antes de la norma IEOS	1	1	1	1	0	0, 1, 5, 10	2	20	2,5	25	3	30	4	40	3	30
		Entre la Norma IEOS y Norma Local	5	5	5	5	5											
		Luego de la norma local	10	10	10	10	10											

Fuente: Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011

TABLA 4.22 Calificación del Sistema de Agua Potable- CAPTACIÓN

Variable de Vulnerabilidad	Colector Analizado	Amenaza Sísmica	Amenaza Deslizamiento	Amenaza Volcánica Lodo	Amenaza Volcánica Ceniza
Estado Actual	Bueno	1	5	N/A	1
Antigüedad	25 a 50 años	10	5	5	1
Mantenimiento	Planificado	0	1	5	0
Material de Construcción	Hormigón Armado	1	1	1	1
Estándares de Diseño y Construcción	Entre la Norma IEOS y Norma Local	5	5	5	5

*Elaboración: Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011*

TABLA. 4.23 Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable ante Sismos

Variable de Vulnerabilidad	Colector Analizado	Amenaza Sísmica	Factor de Ponderación	Puntaje Ante Sismo
Estado Actual	Bueno	1	1	1
Antigüedad	25 a 50 años	10	2,5	25
Mantenimiento	Planificado	0	1,5	0
Material de Construcción	Hormigón Armado	1	3	3
Estándares de Diseño y Construcción	Entre la Norma IEOS y Norma Local	5	2	10
<b>Nivel de Vulnerabilidad Física Estructural del Sistema de Agua Potable ante Sismos</b>				<b>39</b>

*Elaboración: Autores*

TABLA. 4.24 Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable ante Deslizamientos

Variable de Vulnerabilidad	Colector Analizado	Amenaza Deslizamiento	Factor de Ponderación	Puntaje Ante Deslizamiento
Estado Actual	Bueno	5	1	5
Antigüedad	25 a 50 años	5	1,5	7,5
Mantenimiento	Planificado	1	2	2
Material de Construcción	Hormigón Armado	1	2,5	2,5
Estándares de Diseño y Construcción	Entre la Norma IEOS y Norma Local	5	3	15
<b>Nivel de Vulnerabilidad Física Estructural del Sistema de Agua Potable ante Deslizamientos</b>				<b>32</b>

*Elaboración: Autores***TABLA 4.25 Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable ante Volcánica Lahares y Lodos.**

Variable de Vulnerabilidad	Colector Analizado	Amenaza Volcanica-Lahar	Factor de Ponderación	Puntaje Ante Volcánica Lahar
Estado Actual	Bueno	N/A	1	N/A
Antigüedad	25 a 50 años	5	1	5
Mantenimiento	Planificado	5	1	5
Material de Construcción	Hormigón Armado	1	3	3
Estándares de Diseño y Construcción	Entre la norma IEOS y norma local	5	4	20
<b>Nivel de Vulnerabilidad Física Estructural del Sistema de Agua Potable ante Lahar/Lodo</b>				<b>33</b>

*Elaboración: Autores***TABLA 4.26 Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable ante Ceniza Volcánica**

Variable de Vulnerabilidad	Colector Analizado	Amenaza volcánica-Ceniza	Factor de Ponderación	Puntaje Ante Volcánica Ceniza
Estado Actual	Bueno	1	1	1
Antigüedad	25 a 50 años	1	1	1
Mantenimiento	Planificado	0	2	0
Material de Construcción	Hormigón Armado	1	3	3
Estándares de Diseño y Construcción	Entre la norma IEOS y norma local	5	3	15
<b>Nivel de Vulnerabilidad Física Estructural del Sistema de Agua Potable ante Ceniza</b>				<b>20</b>

*Elaboración: Autores*

Después de determinar los puntajes se realiza una sumatoria cuyo valor será el nivel de vulnerabilidad que presenta el sistema de captación ante las diferentes amenazas.

La Guía de Vulnerabilidad Cantonal clasifica los niveles de vulnerabilidad en tres categorías; alta, media y baja, con sus respectivos rangos, a partir de los cuales se determina en qué nivel de vulnerabilidad se encuentra el sistema de captación. (Tabla 4.27).

TABLA 4.27 Vulnerabilidad del Sistema de Agua Potable-CAPTACIÓN

Captación	Sismo	Deslizamiento	Lahar	Ceniza
	Media	Media	Media	Baja

*Elaboración: Autores*

### ✓ **Conducción**

Otro de los componentes del sistema de agua potable es el sistema de conducción, que tiene igual importancia que los de captación y tratamiento.

De acuerdo a la información obtenida en el GAD municipal Patate, la calificación de las variables estructurales para el sistema de conducción sigue el mismo procedimiento aplicado para el sistema de captación; se multiplica los valores de ponderación con los valores de las variables de vulnerabilidad (Tabla 4.28) obteniéndose los puntajes máximos (Tablas: 4.30, 4.31, 4.32, 4.33) de cada amenaza para determinar el nivel de vulnerabilidad.

**TABLA 4.28 Calificación de Vulnerabilidad Física de Redes Vitales – Sistema de Agua Potable (Conducción)**

Factor de Vulnerabilidad	Variable Intrínseca	Indicadores	amenaza					Valores	Sísmica	Valor máximo	Inundación	Valor máximo	Deslizamientos	Valor máximo	Volcánica	Valor máximo	Ceniza	Valor máximo
			Sísmica	Inundación	Deslizamientos	Volcánica Lahar/flujo lodo	Volcánica Ceniza											
Agua Potable CONDUCCIÓN	Estado Actual	Bueno	1	1	1	N/A	0	0, 1, 5, 10	1	10	1	10	1	10	NA	NA	1	10
		Regular	5	5	5	N/A	1											
		Malo	10	10	10	N/A	5											
	Antigüedad	0 a 25 años	5	1	1	1	0	0, 1, 5, 10	2,5	25	2	20	1,5	15	2	20	1,5	15
		25 a 50 años	10	5	5	5	1											
		Mayor a 50 años	10	10	10	10	5											
	Mantenimiento	Planificado	0	1	1	0	0	0, 1, 5, 10	1	10	2	20	2,5	25	1	10	2,5	25
		Esporádico	5	5	5	5	5											
		Ninguno	10	10	10	10	10											
	Material de construcción	PVC	1	1	5	5	0	0, 1, 5, 10	3	30	2,5	25	2	20	3	30	3	30
		Hormigón Armado	1	1	1	1	1											
		Asbesto Cemento	5	5	5	5	5											
		Tierra	10	10	10	10	10											
	Estándares de diseño y construcción	Antes de la Norma IEOS	1	1	1	1	0	0, 1, 5, 10	2,5	25	2,5	25	3	30	4	40	2	20
		Entre la Norma IEOS y Local	5	5	5	5	5											
		luego de la norma local	10	10	10	10	10											

*Fuente:* Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011

TABLA 4.29 Calificación Sistema de Agua Potable- Conducción.

Variable de Vulnerabilidad	Colector Analizado	Amenaza Sísmica	Amenaza de Deslizamiento	Amenaza Volcánica Lahar/ Flujo Lodo	Amenaza Volcánica
Estado Actual	Bueno	1	1	N/A	0
Antigüedad	25 a 50 años	10	5	5	1
Mantenimiento	Panificado	0	1	0	0
Material de Construcción	PVC	1	5	5	0
Estándares de Diseño y Construcción	Entre el IEOS y la Norma Local	5	5	5	5

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal;  
Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011

TABLA 4.30 Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable-Conducción Ante Sismo

Variable de Vulnerabilidad	Colector Analizado	Amenaza Sísmica	Factor de Ponderación	Puntaje Ante Sismo
Estado Actual	Bueno	1	1	1
Antigüedad	25 a 50 años	10	2,5	25
Mantenimiento	Panificado	0	1	0
Material de Construcción	PVC	1	3	3
Estándares de Diseño y Construcción	Entre el IEOS y la Norma Local	5	2,5	12,5
<b>Nivel de Vulnerabilidad Física Estructural del Agua Potable-Conducción Ante Sismo</b>				<b>40,5</b>

*Fuente:* Técnicos Departamento de Planificación  
*Elaboración:* Autores

TABLA. 4.31 Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable-Conducción ante Deslizamientos

Variable de Vulnerabilidad	Colector Analizado	Amenaza de Deslizamiento	Factor de Ponderación	Puntaje Ante Deslizamiento
Estado Actual	Bueno	1	1	1
Antigüedad	25 a 50 años	5	1,5	7,5
Mantenimiento	Panificado	1	2,5	2,5
Material de Construcción	PVC	5	2	10
Estándares de Diseño y Construcción	Entre el IEOS y la Norma Local	5	3	15
<b>Nivel de Vulnerabilidad Física Estructural del Agua Potable-Conducción Ante Deslizamientos</b>				<b>36,0</b>

*Fuente:* Técnicos Departamento de Planificación



*Elaboración: Autores***TABLA. 4.32 Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable-Conducción ante Volcánica - Lahar.**

Variable de Vulnerabilidad	Colector Analizado	Amenaza Volcánica Lahar/ Flujo Lodo	Factor de Ponderación	Puntaje ante Volcánica -lahar
Estado Actual	Bueno	N/A	N/A	N/A
Antigüedad	25 a 50 años	5	2	10
Mantenimiento	Panificado	0	1	0
Material de Construcción	PVC	5	3	15
Estándares de Diseño y Construcción	Entre el IEOS y la Norma Local	5	4	20
<b>Nivel de Vulnerabilidad Física Estructural del Colector ante Amenaza Volcánica Lahar / Flujo Lodo</b>				<b>45,0</b>

*Fuente: Técnicos Departamento de Planificación.**Elaboración: Autores***TABLA. 4.33 Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable-Conducción ante Volcánica – Ceniza.**

Variable de Vulnerabilidad	Colector Analizado	Amenaza Volcánica Ceniza	Factor de Ponderación	Puntaje ante Ceniza
Estado Actual	Bueno	0	1	0
Antigüedad	25 a 50 años	1	1,5	1,5
Mantenimiento	Panificado	0	2,5	0
Material de Construcción	PVC	0	3	0
Estándares de Diseño y Construcción	Entre el IEOS y la Norma Local	5	2	10
<b>Nivel de Vulnerabilidad Física Estructural del Sistema de Agua Potable Ante Amenaza Volcánica Ceniza</b>				<b>11,5</b>

*Fuente: Técnicos Departamento de Planificación.**Elaboración: Autores*

Luego de obtenerse la calificación de las variables de vulnerabilidad se le asigna a dicho valor una categoría de las establecidas por la guía metodológica de vulnerabilidad cantonal, en la que el sistema de conducción tiene una vulnerabilidad media para sismos, deslizamiento y volcánica lahar. Para volcánica-ceniza, la vulnerabilidad es baja (Tabla 4.34).

**TABLA 4.34 Vulnerabilidad del Sistema de Agua Potable-Conducción**

Sistema Conducción	Sismo	Deslizamiento	Lahar	Ceniza
	Media	Media	Media	Baja

*Elaboración: Autores*

**✓ Tratamiento**

Los puntajes obtenidos en la caracterización de las variables de vulnerabilidad (Tablas: 4.37, 4.38, 4.39, 4.40), resultan de multiplicar los valores de ponderación y los asignamos a cada amenaza.

Estos puntajes se obtienen con la finalidad de categorizar los resultados, para evaluar cuál de las amenazas tiene más afectación sobre Patate.

**TABLA. 4.35 Calificación de Vulnerabilidad Física de Redes Vitales – Sistema de Agua Potable (Tratamiento)**

Factor de Vulnerabilidad	Variable Intrínseca	Indicadores	amenaza					Valores	Sísmica	Valor máximo	Inundación	Valor máximo	Deslizamientos	Valor máximo	Volcánica Lahar/	Valor máximo	Ceniza	Valor máximo
			Sísmica	Inundación	Deslizamientos	Volcánica Lahar	Volcánica Ceniza											
Agua Potable TRATAMIENTO	Estado Actual	Bueno	1	0	1	N/A	1	0, 1, 5, 10	1	10	1	10	1	10	1	10	1,5	15
		Regular	5	1	5	N/A	5											
		Malo	10	5	10	N/A	10											
	Antigüedad	0 a 25 años	1	0	1	1	0	0, 1, 5, 10	2,5	25	2	20	2	20	2	20	1	10
		25 a 50 años	5	1	5	5	1											
		mayor a 50 años	10	5	10	10	5											
	Mantenimiento	Planificado	0	0	0	0	0	0, 1, 5, 10	1	10	1,5	15	1	10	1	10	2,5	25
		Esporádico	10	10	10	10	10											
		Ninguno	10	10	10	10	10											
	Material de Construcción	Hormigón Armado	0	1	1	1	0	0, 1, 5, 10	3	30	2,5	25	3	30	3	30	3	30
		Asbesto Cemento	5	5	5	5	5											
		Mampostería de Piedra	10	10	5	10	5											
		Mampostería de Ladrillo	10	10	10	10	5											
	Estándares de Diseño y Construcción	Antes de la Norma IEOS	1	1	1	1	0	0, 1, 5, 10	2,5	25	3	30	3	30	3	30	2	20
		Entre la Norma IEOS y Local	5	5	5	5	1											
		Luego de la Norma Local	10	10	10	10	5											

*Fuente: Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011*

**TABLA. 4. 36 Calificación Sistema de Agua Potable- Tratamiento**

Variable de Vulnerabilidad	Colector Analizado	Amenaza Sísmica	Amenaza de Deslizamiento	Amenaza Volcánica Lahar/ flujo lodo	Amenaza Volcánica Ceniza
Estado actual	Bueno	1	1	N/A	1
Antigüedad	0 a 25 años	1	1	1	0
Mantenimiento	Panificado	0	0	0	0
Material de Construcción	Hormigón Armado	0	1	1	0
Estándares de Diseño y Construcción	Entre el IEOS y la Norma Local	5	5	5	1

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal;  
Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011

**TABLA. 4.37 Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable-Tratamiento ante Sismo**

Variable de Vulnerabilidad	Colector Analizado	Amenaza Sísmica	Factor de Ponderación	Puntaje Ante Sismo
Estado Actual	Bueno	1	1	1
Antigüedad	0 a 25 años	1	2,5	2,5
Mantenimiento	Planificado	0	1	0
Material de Construcción	Hormigón Armado	0	3	0
Estándares de Diseño y Construcción	Entre el IEOS y la Norma Local	5	2,5	12,5
<b>Nivel de Vulnerabilidad Física Estructural del Sistema de Agua Potable-Tratamiento ante Sismos</b>				<b>16,0</b>

*Fuente:* Técnicos Departamento de Planificación  
*Elaboración:* Autores

**TABLA. 4.38 Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable-Tratamiento ante Deslizamientos**

Variable de Vulnerabilidad	Colector Analizado	Amenaza de Deslizamiento	Factor de Ponderación	Puntaje Ante Deslizamientos
Estado Actual	Bueno	1	1	1
Antigüedad	0 a 25 años	1	2	2
Mantenimiento	Planificado	0	1	0
Material de Construcción	Hormigón Armado	1	3	3
Estándares de Diseño y Construcción	Entre el IEOS y la Norma Local	5	3	15
<b>Nivel de Vulnerabilidad Física Estructural del Sistema de Agua Potable_ Tratamiento ante Deslizamientos</b>				<b>21,0</b>

*Fuente:* Técnicos Departamento de Planificación  
*Elaboración:* Autores

**TABLA. 4.39 Caracterización física Estructural del sistema de Agua Potable-Tratamiento ante Amenaza Volcánica-Lahar.**

Variable de Vulnerabilidad	Colector Analizado	Amenaza Volcánica Lahar/ Flujo Lodo	Factor de Ponderación	Puntaje Ante Lahar/ Flujo Lodo
Estado Actual	Bueno	N/A	1	N/A
Antigüedad	0 a 25 años	1	2	2
Mantenimiento	Planificado	0	1	0
Material de Construcción	Hormigón Armado	1	3	3
Estándares de Diseño y Construcción	Entre el IEOS y la Norma Local	5	3	15
<b>Nivel de Vulnerabilidad Física Estructural del Sistema Agua Potable – Tratamiento ante Amenaza Volcánica Lahar/ Flujo Lodo</b>				<b>20,0</b>

*Fuente: Técnicos Departamento de Planificación*

*Elaboración: Autores*

**TABLA. 4.40 Caracterización Física Estructural del Sistema de Agua Potable-Tratamiento ante Amenaza Volcánica - Ceniza.**

Variable de Vulnerabilidad	Colector Analizado	Amenaza Volcánica Ceniza	Factor de Ponderación	Puntaje Ante Ceniza
Estado Actual	Bueno	1	1,5	1,5
Antigüedad	0 a 25 años	0	1	0
Mantenimiento	Planificado	0	2,5	0
Material de Construcción	Hormigón Armado	0	3	0
Estándares de Diseño y Construcción	Entre el IEOS y la Norma local	1	2	2
<b>Nivel de Vulnerabilidad Física Estructural del Sistema de Agua Potable - Tratamiento ante Amenaza Volcánica Ceniza</b>				<b>3,5</b>

*Fuente: Técnicos Departamento de Planificación*

*Elaboración: Autores*

**TABLA. 4.41 Vulnerabilidad de Sistema de Agua Potable-Tratamiento**

Planta Tratamiento	Sismo	Deslizamiento	Lahar	Ceniza
	Baja	Baja	Baja	Baja

*Fuente: Técnicos Departamento de Planificación*

*Elaboración: Autores*

Una vez que se ha aplicado el mismo procedimiento para los tres elementos que conforman el sistema de agua potable, se obtiene para cada uno de ellos los valores de vulnerabilidad. En el caso del sistema de tratamiento se puede observar que la vulnerabilidad es baja.

*Ver ANEXO A: Cartografía, Mapa 17: Mapa de vulnerabilidad física estructural del sistema de Agua Potable ante la amenaza sísmica de la parroquia Patate.*

*Ver ANEXO A: Cartografía, Mapa 18: Mapa de vulnerabilidad física estructural del sistema de Agua Potable-ante la amenaza deslizamiento de la parroquia Patate.*

*Ver ANEXO A: Cartografía, Mapa 19: Mapa de vulnerabilidad física estructural del sistema de Agua Potable ante la amenaza volcánica- lahar de la parroquia Patate.*

*Ver ANEXO A: Cartografía, Mapa 20: Mapa de vulnerabilidad física estructural del sistema de Agua Potable-tratamiento ante la amenaza volcánica - ceniza de la parroquia Patate.*

## **VIALIDAD**

### **4.2.8 Vulnerabilidad Generada por Mantenimiento del Sistema de Vialidad**

El mantenimiento del sistema de vialidad de Patate se lo realiza de manera predictiva, de acuerdo a la iniciativa tomada por los técnicos encargados.<sup>19</sup>

### **4.2.9 Vulnerabilidad Generada por Estándares de Diseño y Construcción**

El sistema de vialidad de Patate se diseñó después de la norma promulgada por el MOP en el año 2002. Según el criterio de los técnicos que administran el sistema, su estado es bueno.

El sistema de vialidad es uno de los más importantes de construirse dentro de las Redes Vitales, ya que se encuentra ligado estrechamente con el desarrollo de la población. Al estar el sistema expuesto a alguna amenaza, también la población se encuentra amenazada.

---

<sup>19</sup> Técnicos Especialista, Departamento de Planificación, GAD Municipal.

El análisis que se realiza a la vialidad siguió el mismo procedimiento aplicado para los sistemas de alcantarillado y agua potable; se recolecta la información proporcionada por el GAD municipal de Patate, para seleccionar lo que requiere la guía metodológica de vulnerabilidad cantonal.

La información seleccionada se denomina “variables de vulnerabilidad”, que tienen un valor único para cada amenaza. A más de ello, también tiene un valor de ponderación (Tabla 4.42), con el que se multiplica dichos valores para obtener los puntajes ante las diferentes amenazas.

Estos puntajes se los suma para obtener el nivel de vulnerabilidad de cada amenaza (Tablas: 4.38; 4.39; 4.40; 4.41; 4.42).

**TABLA. 4.42 Calificación de Vulnerabilidad Física de Redes Vitales – Sistema de Vialidad**

Factor de Vulnerabilidad	Variable Intrínseca	Indicadores	Amenaza					Valores	sísmica	Valor máximo	Inundación	Valor máximo	Deslizamientos	Valor máximo	volcanica Lahar	Valor máximo	Ceniza	Valor máximo
			Sísmica	Inundación	Deslizamientos	Volcánica Lahar	Volcánica Ceniza											
Red Vial	Estado de Revestimiento	Bueno	1	1	0	1	0	0, 1, 5, 10	2	20	2	20	2	20	3	30	1	10
		Regular	5	5	5	5	5											
		Malo	10	10	10	10	10											
	Mantenimiento	Planificado	1	1	0	1	0	0, 1, 5, 10	3	30	3	30	4	40	2	20	5	50
		Esporádico	5	5	5	1	5											
		Ninguno	10	10	10	5	10											
	Estándares de Diseño y Construcción	Aplica la Normativa MOP 2002	1	1	1	1	0	0, 1, 5, 10	5	50	5	50	4	40	5	50	4	40
		Versión Anterior al 2002	5	5	5	5	5											
		No Aplica Normativa	10	10	10	10	10											

*Fuente: Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011*



**TABLA. 4.43 Calificación Sistema de Red Vial**

Variable de Vulnerabilidad	Sistema Analizado	Amenaza Sísmica	Amenaza de Deslizamiento	Amenaza Volcánica Lahar/ Flujo Lodo	Amenaza Volcánica Ceniza
<b>Estado de Revestimiento</b>	Bueno	1	0	1	0
<b>Mantenimiento</b>	Planificado	1	0	1	0
<b>Estándares de Diseño y Construcción</b>	Aplica la Normativa MOP 2002	1	1	1	0

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos; Septiembre 2011

**TABLA. 4.44 Caracterización Física Estructural del Sistema de Red Vial ante la Amenaza Sísmica**

Variable de Vulnerabilidad	Sistema Analizado	Amenaza Sísmica	Factor de Ponderación	Puntaje Ante Sismo
<b>Estado de Revestimiento</b>	Bueno	1	2	2
<b>Mantenimiento</b>	Planificado	1	3	3
<b>Estándares de Diseño y Construcción</b>	Aplica la Normativa MOP 2002	1	5	5
<b>Nivel de Vulnerabilidad Física Estructural del Sistema Vial Ante Sismos</b>				<b>10,0</b>

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos & Departamento Técnico Obras Publicas GAD; Septiembre 2011

Con el nivel de vulnerabilidad ante la amenaza sísmica, que tiene un puntaje 10, se concluye que, según la guía metodológica de vulnerabilidad a nivel cantonal, la vulnerabilidad vial es baja (Tabla 4.48)

*Ver ANEXO A: Cartografía, Mapa 21: Mapa de vulnerabilidad física estructural del sistema de Red Vial ante la amenaza sísmica del cantón Patate.*

**TABLA 4.45 Caracterización Física Estructural del Sistema de Red Vial ante la Amenaza Deslizamiento**

Variable de Vulnerabilidad	Sistema Analizado	Amenaza de Deslizamiento	Factor de Ponderación	Puntaje Ante Deslizamiento
<b>Estado de Revestimiento</b>	Bueno	0	2	0
<b>Mantenimiento</b>	Planificado	0	4	0
<b>Estándares de Diseño y Construcción</b>	Aplica la Normativa MOP 2002	1	4	4
Nivel de Vulnerabilidad Física Estructural del Sistema Vial ante Deslizamientos				<b>4,0</b>

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos & Departamento Técnico Obras Publicas GAD; Septiembre 2011

A partir del nivel de vulnerabilidad ante la amenaza de deslizamiento, que obtuvo un puntaje de 4, se concluye que, según la guía metodológica de vulnerabilidad a nivel cantonal la vulnerabilidad vial es baja. (Tabla 4.48).

*Ver ANEXO A: Cartografía, Mapa 22: Mapa de vulnerabilidad física estructural del sistema de Red Vial ante la amenaza deslizamiento del cantón Patate.*

**TABLA 4.46 Caracterización Física Estructural del Sistema de Red Vial ante la Amenaza Volcánica Lahar**

Variable de Vulnerabilidad	Sistema Analizado	Amenaza Volcánica Lahar/ Flujo Lodo	Factor de Ponderación	Puntaje Ante Lahar/Lodo
<b>Estado de Revestimiento</b>	Bueno	1	3	3
<b>Mantenimiento</b>	Planificado	1	2	2
<b>Estándares de Diseño y Construcción</b>	Aplica la Normativa MOP 2002	1	5	5
Nivel de Vulnerabilidad Física Estructural del Sistema Vial ante Amenaza Volcánica Lahar/ Flujo Lodo				<b>10,0</b>

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos & Departamento Técnico Obras Publicas GAD; Septiembre 2011

Con el nivel de vulnerabilidad ante la amenaza Volcánica-Lahar, que tiene un puntaje de 10, se concluye que la guía metodológica de vulnerabilidad a nivel cantonal, la vulnerabilidad vial es baja (Tabla 4.48).

*Ver ANEXO A: Cartografía, Mapa 23: Mapa de vulnerabilidad física estructural del sistema de Red Vial ante la amenaza volcánica-lahar del cantón Patate.*

**TABLA 4.47 Caracterización Física Estructural del Sistema de Red Vial ante la Amenaza Volcánica Ceniza**

Variable de Vulnerabilidad	Sistema Analizado	Amenaza Volcánica Ceniza	Factor de Ponderación	Puntaje Ante Ceniza
<b>Estado de Revestimiento</b>	Bueno	0	1	0
<b>Mantenimiento</b>	Planificado	0	5	0
<b>Estándares de Diseño y Construcción</b>	Aplica la Normativa MOP 2002	0	4	0
Nivel de Vulnerabilidad Física Estructural del Sistema Vial ante Amenaza Volcánica Ceniza				<b>0,0</b>

*Elaboración: Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos & Departamento Técnico Obras Publicas GAD; Septiembre 2011*

Con el nivel de vulnerabilidad ante la amenaza Volcánica-Ceniza, que tiene un puntaje de 0, se concluye que la guía metodológica de vulnerabilidad a nivel cantonal, la vulnerabilidad vial es baja. (Tabla 4.48).

*Ver ANEXO A: Cartografía, Mapa 24: Mapa de vulnerabilidad física estructural del sistema de Red Vial ante la amenaza volcánica-ceniza del cantón Patate.*

**TABLA 4.48 Vulnerabilidad del Sistema de Red Vial**

Red Vial	Sismo	Deslizamiento	Lahar	Ceniza
	Baja	Baja	Baja	Baja

*Elaboración: Autores*

### 4.3 ETAPA 6, ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA DESDE LA VISIÓN DE LAS CAPACIDADES

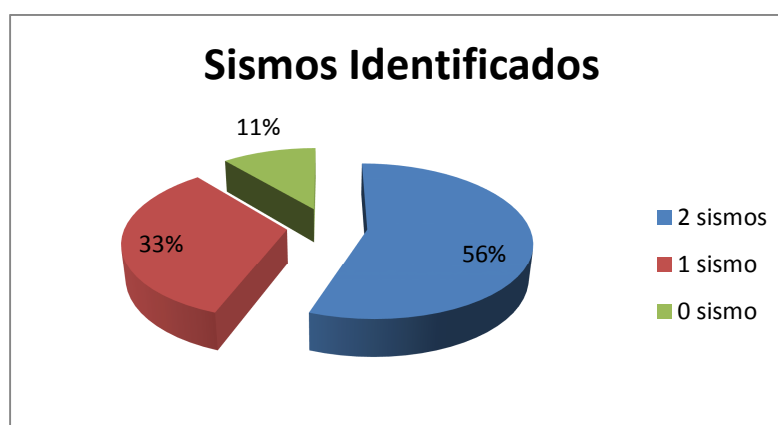
La realidad socioeconómica de Patate es de vital importancia en esta etapa del análisis de vulnerabilidad, ya que las características únicas de la población nos permite evaluar sus fortalezas y debilidades.

Los actores sociales son los únicos que tienen la información sobre las capacidades de la población, y de qué manera se encuentran preparados para enfrentar eventos adversos; es decir, las capacidades para anticipar, resistir, sobrevivir y recuperarse del impacto de un evento.

#### 4.3.1 Cuestionario Sobre Anteriores Eventos Adversos Realizada a los actores clave del GAD Municipal Patate

El análisis de vulnerabilidad de capacidades se basa en las encuestas realizadas a los actores clave de la Parroquia Patate. (VER ANEXO B, Cuestionario Capacidad, Encuesta de Vulnerabilidad de Capacidades.)

##### ➤ SISMOS

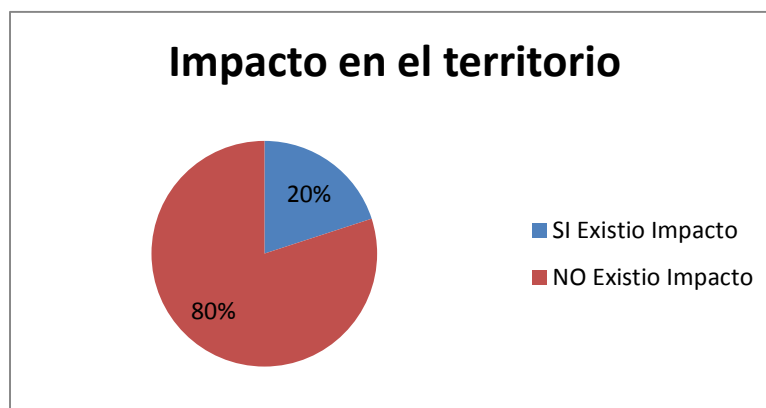


**Figura 4.4 Sismos Identificados en la Parroquia de Patate**

*Fuente:* Cuestionario de vulnerabilidad de Capacidades

*Elaboración:* Autores

Como se puede ver en la Figura 4.4, el 56% de los actores clave recuerda la ocurrencia de dos sismos (año 1968 y 1971), el 33% recuerda un sismo (1971) y el 11% no recuerda ocurrencia de sismos en Patate.



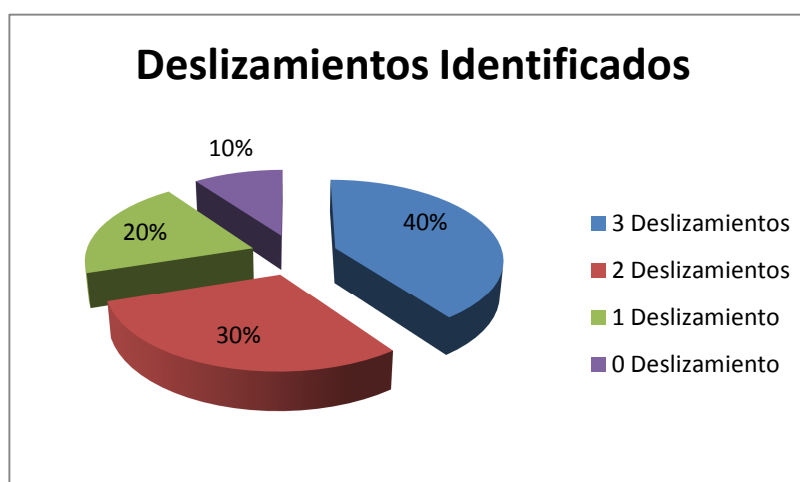
**Figura 4.5 Impacto en el Territorio por Sismos en la Parroquia de Patate**

*Fuente: Cuestionario de vulnerabilidad de Capacidades*

*Elaboración: Autores*

La Figura 4.5, presenta las personas que recuerdan sismos ocurridos en Patate; el 20% recuerda que dichos sismos ocasionaron daños al territorio, mientras el 80% no recuerda daños, los cuestionarios se realizó con los términos planteados por la guía metodológica.

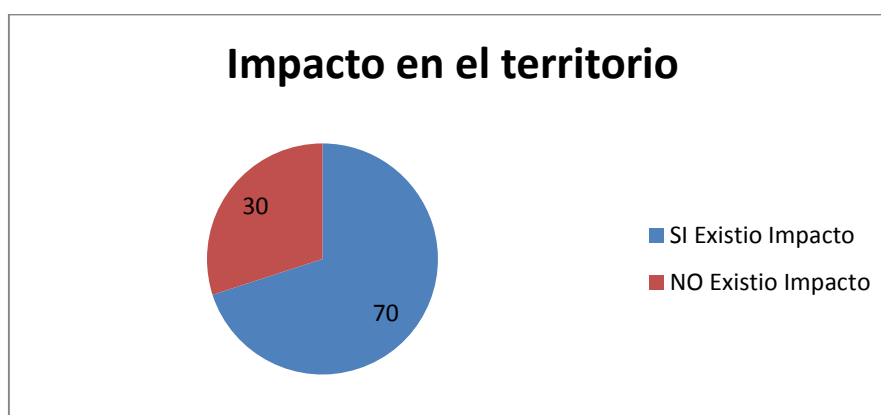
#### ➤ DESLIZAMIENTOS



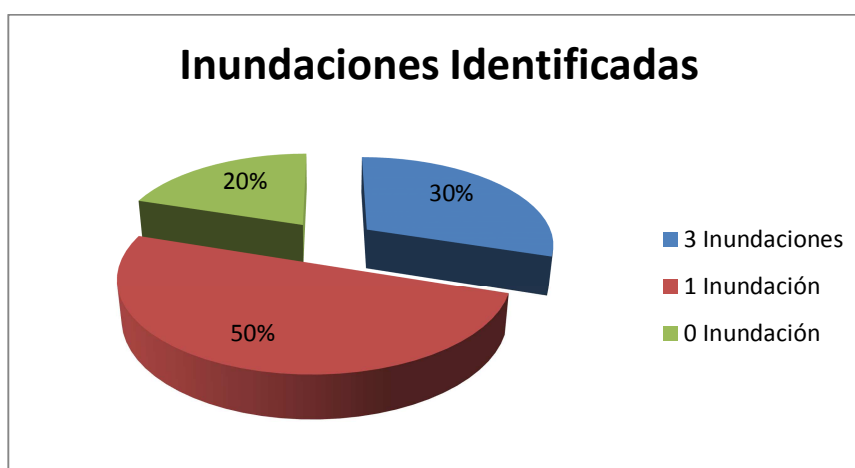
**Figura 4.6 Deslizamientos Identificados en la Parroquia de Patate***Fuente: Cuestionario de vulnerabilidad de Capacidades***Elaboración: Autores**

Se puede ver en la Figura 4.6 que el 40% de los actores claves recuerda la ocurrencia de tres eventos o más, el 30% recuerdan dos eventos, el 20% recuerda un evento y el 10% no recuerda ningún evento.

En la Figura 4.7 se observa que de los impactos identificados en el territorio el 70% de los encuestados consideran que hubo daños, el 30% que no.

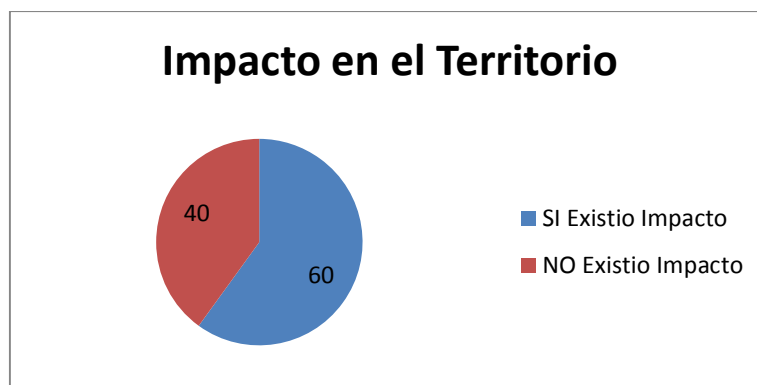
**Figura 4.7 Impacto en el Territorio por Deslizamiento en la Parroquia de Patate***Fuente: Encuestas de vulnerabilidad de Capacidades***ELABORACIÓN: Autores**

➤ INUNDACIONES

**Figura 4.8 Inundaciones Identificadas en la Parroquia de Patate**

*Fuente: Cuestionario de vulnerabilidad de Capacidades*  
**Elaboración: Autores**

En la Figura 4.8 se puede observar que el 30% de los actores clave recuerdan tres eventos de este tipo, el 50% recuerda la ocurrencia de un evento y el 20% no recuerda ninguno.

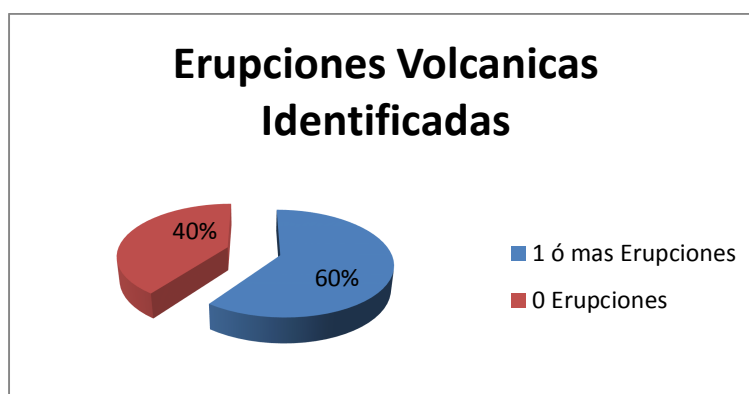


**Figura 4.9 Impacto en el Territorio por Inundación en la Parroquia de Patate**

*Fuente: Cuestionario de vulnerabilidad de Capacidades*  
**Elaboración: Autores**

La metodología empleada no contempla la probabilidad de incluir datos importantes como la fecha en la que ocurrieron esos eventos, como se observa en la figura 4.9, sobre la percepción de los actores clave; el 60% afirma que existieron daños en el territorio y el 40% que no se presentaron.

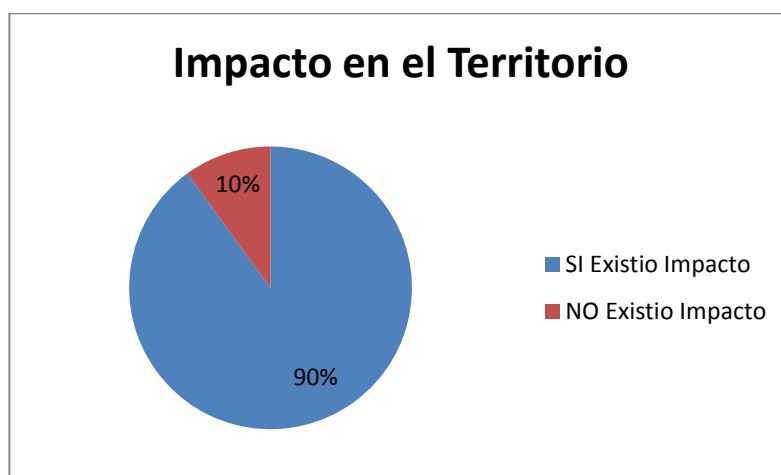
➤ ERUPCIONES VOLCANICAS



**Figura 4.10 Erupción Volcánica Identificados en la Parroquia de Patate**

*Fuente: Cuestionario de vulnerabilidad de Capacidades  
Elaboración: Autores*

En la Figura 4.10, se presenta lo que la población recuerda sobre la presencia de erupciones, es por ello que el 60 % de los cuestionados recuerda más de una erupción volcánica, mientras que el 40% no recuerda ningún evento de este tipo, a pesar que desde 1.999 el Volcán Tungurahua se encuentra erupcionando, de acuerdo con la Guía Metológica no se contempla las posibilidad de que la gente reflexione sobre su perecepción.



**Figura 4.11 Impacto en el Territorio por Erupción Volcánica en la Parroquia de Patate**

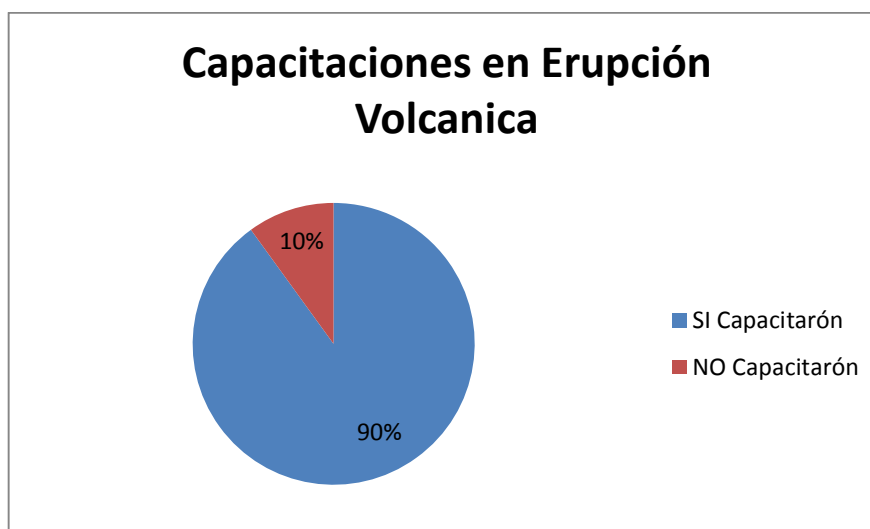
*Fuente: Cuestionario de vulnerabilidad de Capacidades  
Elaboración: Autores*

La Figura 4.11 muestra el impacto negativo que los encuestados recuerdan de los eventos ocurridos, el 90% recuerda daños en el territorio y el 10% no recuerda daños.

#### **4.3.2 Porcentaje de la población Indica que ha sido capacitada en eventos adversos.**

(VER ANEXO B, Cuestionario capacidad, Cuestionario de Vulnerabilidad de Capacidades.)





**Figura 4.12** Capacitación de Erupción Volcánica de la Parroquia de Patate

*Fuente:* Cuestionario de vulnerabilidad de Capacidades

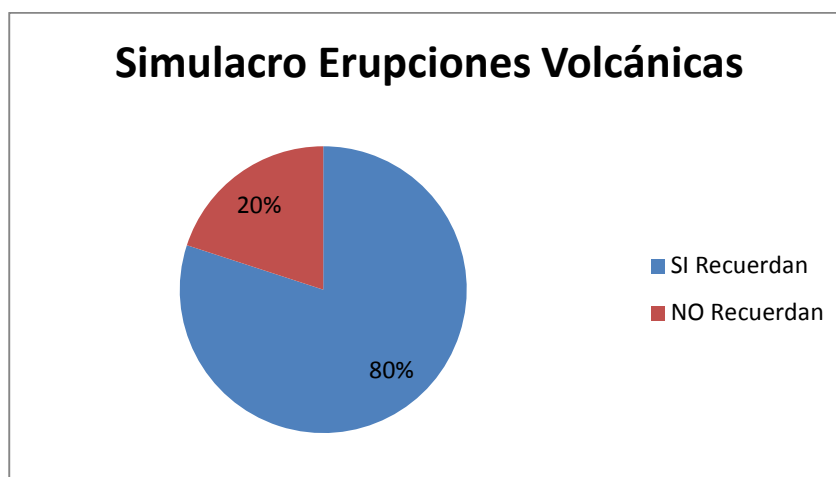
*Elaboración:* Autores

En la Figura 4.12 se puede evidenciar que el 90% de los actores clave recuerdan si haber tenido una capacitación, mientras que el 10% no tuvo ninguna capacitación para enfrentar una erupción volcánica.

#### **4.3.3 Porcentaje de cuestionarios Indican la realización de simulacros ante eventos adversos que podrían ocurrir.**

(VER ANEXO B: CUESTIONARIO DE CAPACITACION: Cuestionario de Vulnerabilidad Socioeconómica).

Los actores clave cuestionados manifiestan que no se han realizado simulacros para las amenazas; sísmica, inundación, deslizamiento.



**Figura 4.13 Simulacro de Erupciones Volcánicas en la Parroquia Patate**

*Fuente:* Cuestionarios de vulnerabilidad de Capacidades

*Elaboración:* Autores

Debido a la actividad volcánica del Tungurahua y la ubicación geográfica de Patate, el 80% de los actores clave recuerdan haber participado en un simulacro de erupciones volcánicas, mientras el 20% no recuerda ninguno (Figura 4.13).

#### **4.3.4 Población que Conoce las Instituciones Responsables de Respuesta ante un Evento Adverso.**

(Ver ANEXOB: CUESTIONARIO DE CAPACIDADES: Cuestionario de Vulnerabilidad Socioeconómica).

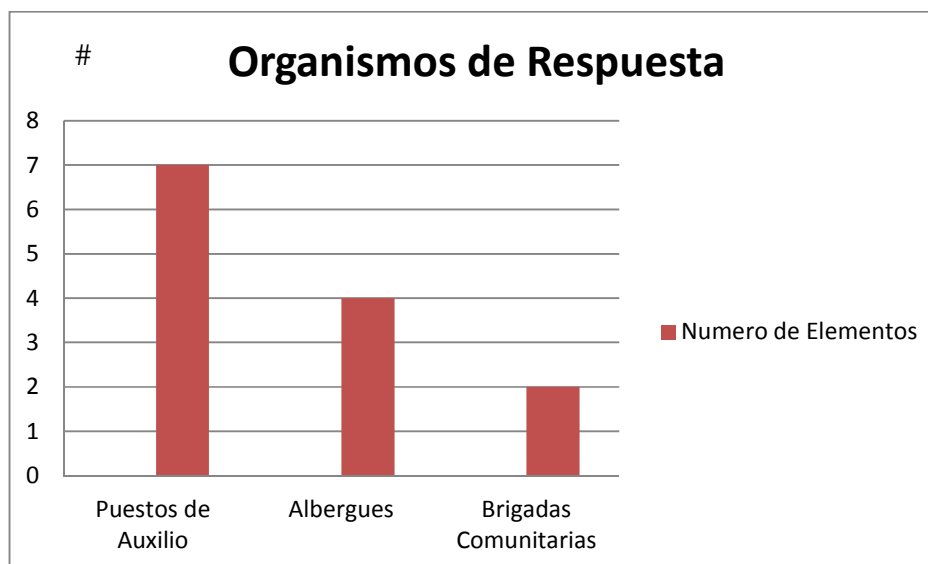


**Figura 4.14 Presencia de Organizaciones de Emergencia en la Parroquia Patate**

*Fuente:* Cuestionario de vulnerabilidad de Capacidades

*Elaboración:* Autores

En la Figura 4.14 se puede observar que el 70% de los actores clave manifiestan no conocer las organizaciones de emergencia, mientras que el 30% afirma no tener conocimiento.



*Figura 4.15: Organismos de Respuesta en la Parroquia de Patate*

*Fuente: Cuestionarios de vulnerabilidad de Capacidades*

*Elaboración: Autores*

La Figura 4.15 cuantifica el número de organismos de respuesta existentes en la Parroquia Patate. Se observa que los puestos de auxilio son los reconocidos por los actores clave.

#### **4.4 ETAPA 7, ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FÍSICA DE REDES VITALES**

Las vulnerabilidades potenciales de la funcionalidad de las redes vitales pueden tener implicaciones graves en relación con los servicios, bienestar y recursos que recibe la sociedad. El análisis de estas vulnerabilidades sirven para identificar y evaluar los factores que favorecen o dificultan la capacidad de las redes de funcionar correctamente en circunstancias normales y frente a emergencias, que determinan las consecuencias que tendría el disfuncionamiento de las redes vitales en la provisión de servicios a la comunidad.

Las capacidades de las redes vitales son diferentes en cada sistema; es por ello que los sistemas se detallan por separado.<sup>20</sup>

#### **4.4.1 Sistema de Alcantarillado**

##### **➤ Cobertura de Servicio**

La Parroquia Patate tiene 64 manzanas que cubren su cabecera cantonal; de estas el 50% están atendidas por el sistema de alcantarillado, el resto tiene diferentes medios que suplen al sistema.

Una de las principales acciones planificadas en la Parroquia Patate, es la respuesta ante un evento adverso, que se inicia con la detección rápida y eficaz de los daños. Es por ello que conocer los sistemas de emergencia y las estrategias de respuesta de la Parroquia es de vital importancia, ya que ayudará a la toma de decisiones y al planeamiento de intervenciones de respuesta.

Para que las acciones de respuesta funcionen con eficacia, lo ideal es detectar las fallas que se producen en las redes vitales, que serán manejadas o monitoreadas por el Departamento de Planificación que se encarga de los sistemas de alcantarillado y agua potable. El Departamento de Planificación es el encargado de implementar los siguientes sistemas:

*Sistemas de inspección visual*, que implica el traslado del personal técnico de evaluadores a la zona del probable daño, ante la sospecha de que existe una falla.

*Sistemas Comunitarios*, la sociedad participa detectando ciertos indicios de falla del sistema, tales como hundimientos, fugas, filtraciones, rupturas, olores etc.

##### **➤ Capacidad de Respuesta Instalada en el Gobierno Municipal ante Fallas Detectados en la Red de Alcantarillado**

---

<sup>20</sup> Guía de implementación metodológica al análisis de vulnerabilidad a nivel municipal.

Hasta el momento, la red de alcantarillado de la Parroquia Patate no ha tenido un daño importante cuya solución hubiera demandado ayuda externa. Los daños que se han producido por diferentes causas los ha solucionado el equipo técnico encargado de su mantenimiento.

➤ **Nivel de Accesibilidad a los Puntos en los que se pueden presentar Fallas en el Sistema de Alcantarillado.**

Patate, por tener una pequeña extensión no presenta dificultades de acceso a los diferentes puntos en los que se podría producirse una falla. El traslado hacia los puntos de fallo, se realiza con los vehículos del GAD Municipal Patate.

➤ **Capacidad de Intervención en el Procedimiento del Control de Fallas**

Se estima que la capacidad de intervención del GAD Municipal Patate es buena, ya que trabaja con un personal capacitado para cuidar el funcionamiento de la red de alcantarillado y el arreglo de las fallas que pudieran suscitarse.

**TABLA 4.49 Calificación de Vulnerabilidad Funcional del Sistema de Alcantarillado**

<b>Factor de Vulnerabilidad Funcional</b>	<b>Variable de Vulnerabilidad</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Vulnerabilidad Funcional</b>
Alcantarillado	Cobertura de Servicios	>80%	Baja
		50 al 80%	Moderada
		<50%	Alta
		Sin Servicio	No Aplica
	Capacidad de Intervención	Personal Calificado y Equipamiento	Baja
		Personal Calificado sin Equipamiento	Moderada
		Sin Personal ni Equipamiento	Alta

*FUENTE: GAD Municipal Patate*

*Elaboración:* Autores con Base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal;  
Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos & Departamento Técnico Obras Publicas GAD; Septiembre 2011

Una vez calificado el sistema de alcantarillado, se desprende el siguiente nivel de vulnerabilidad (Tabla 4.50).

**TABLA 4.50 Calificación de Vulnerabilidad del Sistema de Alcantarillado del GADMP**

Factor de Vulnerabilidad Funcional	Variable de Vulnerabilidad	Indicadores	Vulnerabilidad Funcional
Alcantarillado	Cobertura de Servicios	50 al 80%	Moderada
	Capacidad de Intervención	Personal Calificado y Equipamiento	Baja

*FUENTE:* Técnicos Especialistas, Departamento Planificación, GAD Municipal Patate

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal;  
Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos & Departamento Técnico Obras Publicas GAD; Septiembre 2011

La calificación de la vulnerabilidad funcional del sistema de alcantarillado refleja un nivel moderado, ya que la cobertura del servicio cubre solo la cabecera cantonal.

Por otro lado, la capacidad de intervención del Departamento de Planificación tiene un nivel de vulnerabilidad bajo, ya que el GAD Municipal Patate dispone de personal capacitado y equipamiento para el manejo del sistema.

#### **4.4.2 Sistema de Agua Potable.**

##### **➤ Cobertura de Servicios**

La Cabecera Cantonal de la Parroquia Patate tiene 64 manzanas, cubiertas por el sistema de agua potable.

➤ **Capacidad de Control**

• **Elementos Externos de los que depende el Sistema de Agua Potable.**

La planta de tratamiento de agua potable utiliza químicos, como por ejemplo cloro, Otro de los suministros necesarios para el servicio de agua potable es la energía eléctrica, empleada en el funcionamiento de equipos y maquinarias como aireadores y bombas.

➤ **Cantidad del Servicio de Agua Potable que se interrumpiría en Caso de Falla de cada Elemento Externo Identificado**

De existir una falla en la planta de tratamiento por el uso inadecuado de los químicos, afectaría a un 50%, ya que la Parroquia tiene dos plantas de tratamiento.

Para el sistema de distribución, el daño sería parcial ya que los tramos de la tubería se encuentran controlados.

• **Mecanismos Existentes para identificar Fallas en el Sistema de Agua Potable**

El Departamento de Planificación es el responsable de controlar el mantenimiento y manejo del sistema de agua potable, mediante un programa de monitoreo que verifica el estado del sistema de agua potable y las zonas en las que se debe realizar un mantenimiento. Toda la planificación la realiza el encargado de Alcantarillado del GAD Municipal Patate.

• **Capacidad de Respuesta Instalada en el Gobierno Municipal ante Fallas Detectadas en la Red de Agua Potable**

Los daños que han ocurrido en el sistema de agua potable en la Parroquia Patate, han sido controlados por el personal de la unidad de Agua Potable y Alcantarillado.

- **Nivel de Accesibilidad a los Puntos en los que se pueden presentar las Fallas en el Sistema de Agua Potable**

La pequeña extensión territorial de la parroquia facilita el acceso a los diferentes puntos en los que se pueda producir una falla. El traslado a los puntos de falla se lo realiza con los vehículos del GAD Municipal Patate.

- **Capacidad de Intervención en el Procedimiento del Control de Fallas**

Se aprecia que la capacidad de intervención que tiene el GAD Municipal Patate es buena, ya que trabaja con un personal capacitado para el funcionamiento de la red de agua potable y la reparación de las eventuales fallas.

**TABLA 4.51 Calificación de Vulnerabilidad Funcional del Sistema de Agua Potable**

<b>Factor de Vulnerabilidad</b>	<b>Variable de Vulnerabilidad</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Vulnerabilidad Funcional</b>
Agua Potable	Cobertura de Servicios	>80%	Baja
		50 al 80%	Moderada
		<50%	Alta
		Sin Servicio	No Aplica
	Dependencia	Sin Dependencia	Baja
		Con Dependencia	Alta
	Redundancia	Más de una	Baja
		Una	Moderada
		Ninguna	Alta
	Capacidad de Intervención	Personal Calificado y Equipamiento	Baja



		Personal Calificado sin Equipamiento	Moderada
		Sin Personal ni Equipamiento	Alta

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos & Departamento Técnico Obras Publicas GAD; Septiembre 2011

**TABLA 4.52 Calificación de Vulnerabilidad del Sistema de Agua Potable del GADMP**

Factor de Vulnerabilidad Funcional	Variable de Vulnerabilidad	Indicadores	Vulnerabilidad Funcional
Agua Potable	Cobertura de Servicios	>80%	Baja
	Dependencia	Con Dependencia	Alta
	Redundancia	Más de una	Baja
	Capacidad de Intervención	Personal Calificado y Equipamiento	Baja

*FUENTE:* Técnicos Especialistas, Departamento Planificación, GAD Municipal Patate  
*Elaboración:* Autores

En la Tabla 4.52 Se puede ver que después de la calificación los niveles de vulnerabilidad son bajos, ya que el sistema de agua potable está cubriendo la cabecera cantonal, a más de su excelente respuesta a fallos.

#### 4.4.3 Sistema de Vialidad

##### ➤ Dependencia

La Parroquia Patate tiene una cierta dependencia con el Gobierno Cantonal ya que son los encargados de los presupuestos, la Parroquia se encarga de la contratación de camiones, equipos de telecomunicación y trabajadores además de coordinación de obras para el mantenimiento de las vías.

➤ **Alternativas de Funcionamiento**

La vialidad en la Parroquia Patate es de vital importancia, ya que su principal vía de acceso es la Panamericana la cual conecta todos la Cantones vecinos.

Otras vías que se encuentran bajo el mantenimiento de la Parroquia son las que se encuentran en la ciudad (*VER ANEXO A, CARTOGRAFIA, MAPA DE COMPLETITUD*)

➤ **Capacidad de Control**

• **Mecanismos Existentes para Determinar Fallas del Sistema Vial**

La Parroquia Patate sigue un monitoreo y control de las vías para que los encargados de Obras públicas realicen su recorrido de campo y posterior mantenimiento.

• **Personal y Protocolo Asignado para la Atención de Emergencias.**

El personal que está encargado del mantenimiento de las vías en la Parroquia de Patate. Es el Departamento de obras Públicas encargados de realizar un informe de los arreglos a las vías.

Se realiza una Calificación funcional del sistema vial la cual se muestra a continuación:

**TABLA 4.53 Calificación de Vulnerabilidad Funcional del Sistema de Vialidad**

<b>Factor de Vulnerabilidad Funcional</b>	<b>Variable de Vulnerabilidad</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Vulnerabilidad Funcional</b>
	Dependencia	Sin Dependencia	Baja

Vialidad		Con Dependencia	Alta
	Redundancia	Más de una	Baja
		Una	Moderada
		Ninguna	Alta
	Capacidad de intervención	Personal Calificado y Equipamiento	Baja
		Personal Calificado sin Equipamiento	Moderada
		Sin personal ni Equipamiento	Alta

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos & Departamento Técnico Obras Publicas GAD; Septiembre 2011

**TABLA 4.54 Calificación de Vulnerabilidad del Sistema de Vialidad del GADMP**

Factor de Vulnerabilidad Funcional	Variable de Vulnerabilidad	Indicadores	Vulnerabilidad Funcional
Vialidad	Dependencia	Con Dependencia	Alta
	Redundancia	Más de una	Baja
	Capacidad de Intervención	Personal Calificado y Equipamiento	Baja

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos & Departamento Técnico Obras Publicas GAD; Septiembre 2011

En la Tabla 4.54 se refleja que el nivel de vulnerabilidad funcional es alto, respecto a la variable de dependencia, ya que Patate depende del Gobierno Provincial, en cuanto a la variable redundancia, mientras la capacidad de intervención su vulnerabilidad es baja.

#### 4.5 ETAPA 8, ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SOCIOECONOMICA

Para el presente análisis, a nivel cantonal y parroquial, se tomaron en cuenta los indicadores del sector socio-económico del último censo de población y vivienda (2010), que son:

- ❖ Pobreza por NBI
- ❖ Tipo de vivienda
- ❖ Edad de dependencia
- ❖ Analfabetismo

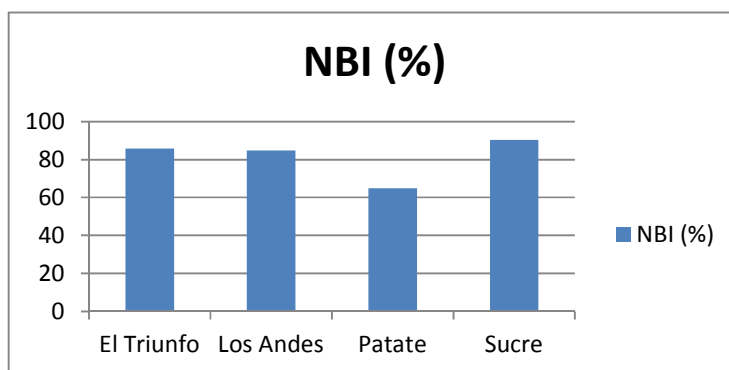
#### 4.5.1 Porcentaje de Población en Situación de Pobreza por NBI

El nivel de pobreza por NBI en cada una de las parroquias que conforman el Cantón Patate se observa en la siguiente tabla:

**TABLA 4.55** Porcentaje de Pobreza por NBI a Nivel Parroquial de Patate

Parroquia	NBI (%)
El Triunfo	85,8
Los Andes	84,9
Patate	64,8
Sucre	90,2

*FUENTE: SIISE, Censo de Población y Vivienda 2010*  
*Elaboración: Autores*



**Figura 4.16** Porcentaje de pobreza por NBI de las parroquias del cantón Patate  
*Elaboración: Autores*

Como se observa en la Figura 4.16, la parroquia Patate (cabecera cantonal) es la de menor porcentaje de pobreza por NBI, con un 64,8%; mientras el resto de parroquias del cantón sobrepasan el 80%.

El nivel de pobreza por NBI del Cantón Patate es de 73,8 % y el promedio nacional 60,05%, con una desviación estándar 13,9.

**TABLA 4.56 Nivel de Vulnerabilidad Socioeconómica para la Situación de Pobreza por NBI**

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
Baja	Menor o igual al límite inferior de NBI (dado por el promedio de todos los cantones del país menos la desviación estándar)	Menor o igual a 46,1
Media	Entre el promedio de todos los cantones del país y el límite inferior de NBI cantonal menos la desviación estándar	46,2 – 60,04
Alta	Mayor o igual al promedio de todos los cantones del país menos la desviación estándar	Mayor o igual a 60,05

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos & Departamento Técnico Obras Públicas GAD; Septiembre 2011

El Cantón Patate, con un 73,8 % de pobreza por NBI, tiene un nivel de vulnerabilidad socioeconómica alta, ya que sobrepasa el valor promedio a nivel nacional que es 60,05 %.

#### 4.5.2 Tipo de Vivienda

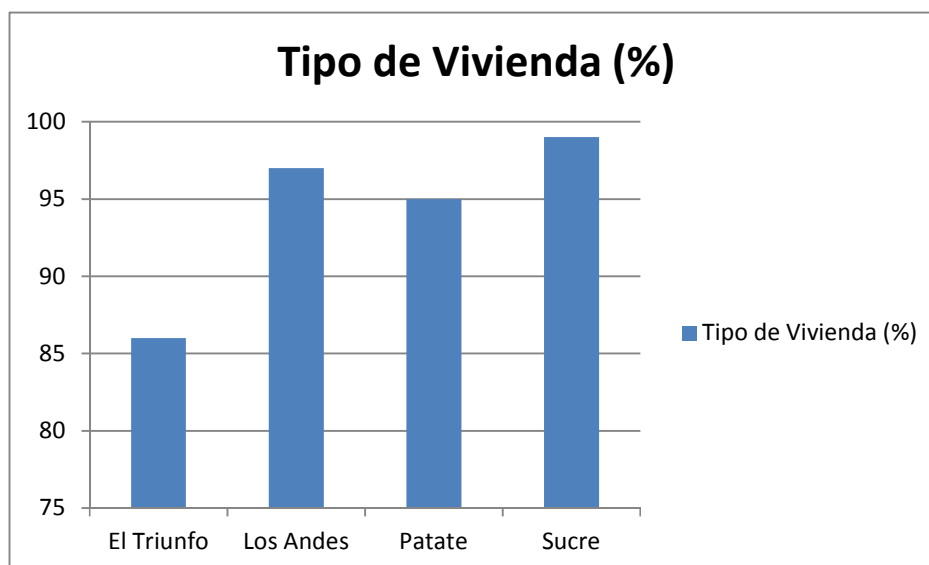
El porcentaje de viviendas de las parroquias del cantón Patate se encuentran en la categoría de mediagua, se presenta en la siguiente tabla:

**TABLA 4.57 Porcentaje de Viviendas tipo mediagua a Nivel Parroquial de Patate**

Parroquia	Tipo de Vivienda (%)
<b>El Triunfo</b>	86,87
<b>Los Andes</b>	97,33
<b>Patate</b>	95,45
<b>Sucre</b>	99

*FUENTE:* INEC, Censo de Población y Vivienda 2010

*Elaboración: Autores*



*Figura 4.17 Porcentaje del tipo de viviendas (mediagua) en las parroquias del cantón Patate  
Elaboración: Autores*

Como se observa en la Figura 4.17, las parroquias Sucre y los Andes son las de mayor porcentaje de viviendas de la categoría mediagua al superar el 10%; las demás parroquias También superan este valor.

El porcentaje de viviendas bajo la categoría de mediagua en el cantón Patate es de 5,04% y a nivel nacional es 4,06%.

Para el análisis de vulnerabilidad socio-económica se utilizan los puntajes que se observan en la Tabla 4.58:

**TABLA 4. 58 Nivel de Vulnerabilidad Socio-Económica en Viviendas de Tipo Mediagua**

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
Baja	El Porcentaje de Media aguas es Inferior a 33 %	Menor o igual 33
Media	El Porcentaje de Media aguas se Encuentra Entre 34 y 67 %	34 - 67
Alta	El Porcentaje de Media aguas es Superior al 67 %	Mayor o igual 67

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos & Departamento Técnico Obras Publicas GAD; Septiembre 2011

Como se observa en la Tabla 4.58, el cantón Patate con un 5,04% de viviendas de la categoría mediagua posee un nivel de vulnerabilidad socio-económica bajo, ya que no sobrepasa el 33%.

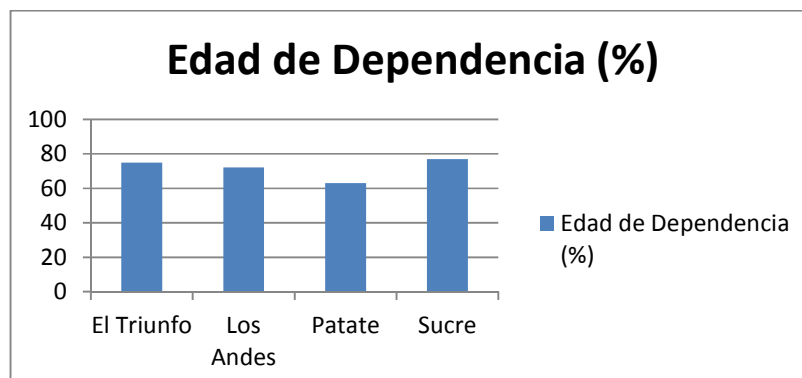
#### 4.5.3 Porcentaje de la Población en edad de Dependencia

Para este análisis se considera la población en edad de dependencia a aquellas personas que tienen menos de 15 y más de 65 años, En la Tabla 4.59, se presenta la distribución de la población en edad de dependencia.

**TABLA 4.59 Porcentaje de Población en Edad de Dependencia a Nivel Parroquial**

Parroquia	Edad de Dependencia (%)
<b>El Triunfo</b>	75
<b>Los Andes</b>	72
<b>Patate</b>	63
<b>Sucre</b>	77

*FUENTE:* INEC, Censo de Población y Vivienda 2010  
*Elaboración:* Autores



**Figura 4.18** Porcentaje de población en edad de dependencia en la parroquia Patate

FUENTE: INEC, Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Autores

Como se observa en la Figura 4.18, la parroquia Patate (cabecera cantonal) presenta el menor porcentaje de personas en edad de dependencia (63%). Las demás parroquias superan el 70%.

El porcentaje de población en edad de dependencia en el Cantón Patate es 65,9 %, mientras a nivel nacional es 59,3%.

Para el análisis de vulnerabilidad socio-económica se utilizan los puntajes que se presentan en la Tabla 4.60:

**TABLA 4.60** Nivel de Vulnerabilidad Socio-económica por población en Edad de Dependencia

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
Baja	El Porcentaje de Población en Edad de Dependencia es Inferior al 33 %	Menor o igual 33
Media	El Porcentaje de Población en Edad de Dependencia se encuentra entre 33 y 67 %	33 - 67
Alta	El Porcentaje de Población en Edad de Dependencia es Superior al 67 %	Mayor o igual 67

Elaboración: Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos & Departamento Técnico Obras Públicas GAD; Septiembre 2011



El cantón Patate con un 65,9% de población en edad de dependencia tiene un nivel medio de vulnerabilidad socio-económica.

#### 4.5.4 Porcentaje de Población Analfabeta

Los datos provienen del último Censo Nacional de población y vivienda (2010) de acuerdo con UNICEF el porcentaje máximo de población analfabeta, para declarar a un país libre de analfabetismo es 3,9%.

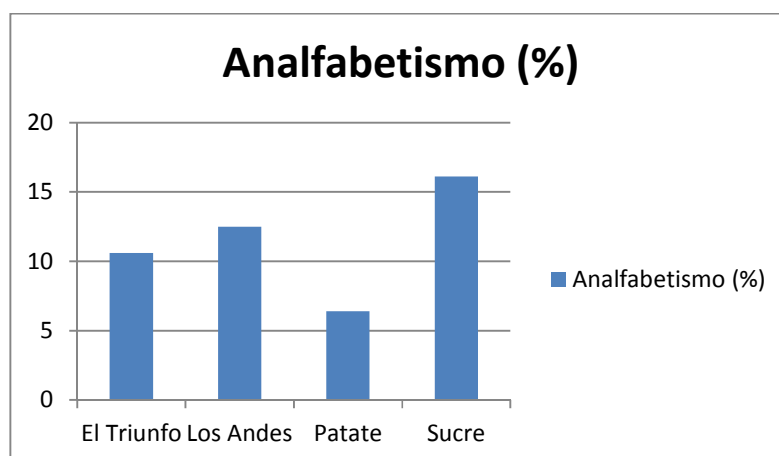
Los porcentajes de la población analfabeta en las parroquias del Cantón se presentan en la tabla 4.61:

**TABLA 4.61 Analfabetismo a Nivel Parroquial**

Parroquia	Analfabetismo (%)
<b>El Triunfo</b>	10,6
<b>Los Andes</b>	12,5
<b>Patate</b>	6,4
<b>Sucre</b>	16,1

*FUENTE: SIISE, Censo de Población y Vivienda 2010*

*Elaboración: Autores*



**Figura 4.19 Porcentaje de población analfabeta en las parroquias del cantón Patate**

*FUENTE: SIISE, Censo de Población y Vivienda 2010*

*Elaboración: Autores*

La parroquia Patate (cabecera cantonal) tiene el menor porcentaje de población analfabeta, (6,4%). El resto de parroquias superan el 10%.<sup>21</sup>

El porcentaje promedio de población analfabeta en el cantón Patate es del 9,1 %, y a nivel nacional 6,7%.

Para el análisis de vulnerabilidad socio-económica se utilizan los puntajes que se observan en la Tabla 4.62:

**TABLA 4.62 Nivel de Vulnerabilidad Socio-económica por Población Analfabeta**

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
Baja	El Porcentaje de Población Analfabeta del Cantón es Inferior a 3,9 %	Menor o igual a 3,9 %
Media	El Porcentaje de Población Analfabeta del Cantón se encuentra entre 3,9 y el Promedio Nacional	4 – 6,6
Alta	El Porcentaje de Población Analfabeta es Superior al Promedio Nacional	Mayor o igual a 6,7 %

*Elaboración:* Autores con base a la guía para implementar el análisis de vulnerabilidad a nivel cantonal; Secretaría Nacional de Gestión del Riesgo & Departamento Técnico Obras Publicas GAD; Septiembre 2011

El Cantón Patate con un 9,1% de población analfabeta tiene un nivel alto de vulnerabilidad socio-económica, ya que supera el 6,7% que es el promedio nacional.<sup>22</sup>

#### 4.5.5 Análisis Socioeconómico

El nivel de vulnerabilidad por cada una de las variables analizadas se muestra en la siguiente tabla:

<sup>21</sup> (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, (2010))

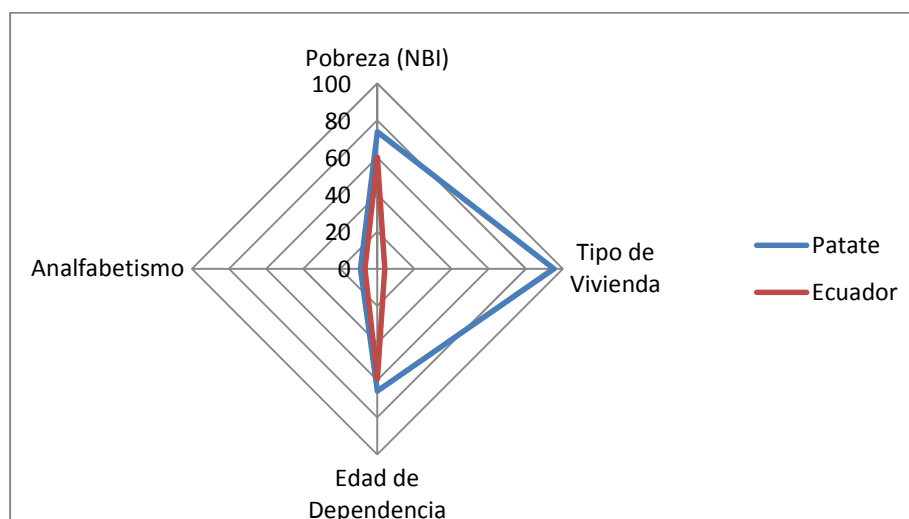
<sup>22</sup> (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, (2010))

**TABLA 4 .63 Nivel de Vulnerabilidad Socioeconómica y Valores a Nivel Cantonal y Nacional**

	<b>Pobreza (NBI)</b>	<b>Tipo de Vivienda</b>	<b>Edad de Dependencia</b>	<b>Analfabetismo</b>
<b>Nivel de Vulnerabilidad</b>	Alta	Alta	Media	Alta
<b>Patate</b>	73,8	95,11	65,9	9,1
<b>Ecuador</b>	60,05	4,06	59,3	6,7

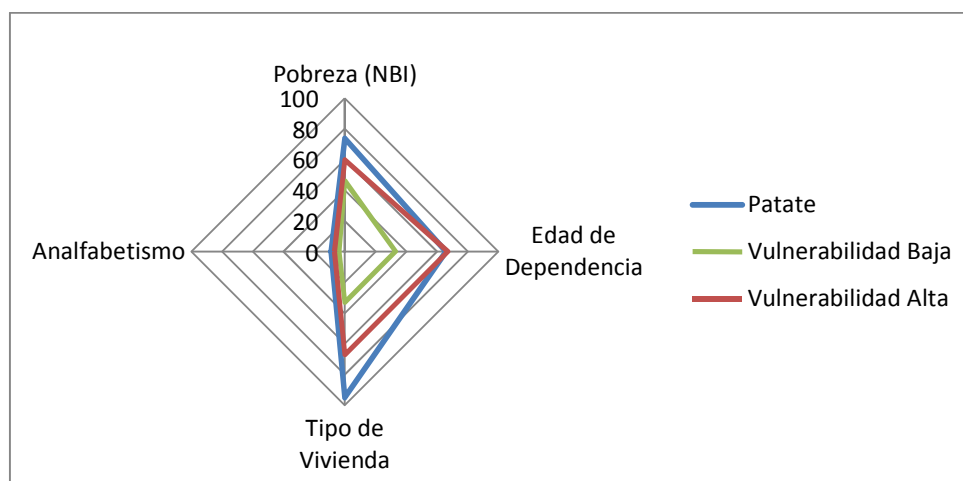
*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos & Departamento Técnico Obras Publicas GAD; Septiembre 2011

Se realizó un gráfico tipo radar con los datos del Cantón Patate y a nivel nacional, en el cual se observa en los cuatro ejes principales de los indicadores socioeconómicos (pobreza por NBI, tipo de vivienda (mediagua), edad de dependencia y analfabetismo) se encuentran por encima de la media nacional (Figura 4.20).



**Figura 4.20 Porcentajes de variables de vulnerabilidad socioeconómica del cantonal y nacional**  
*Elaboración:* Autores

También se realizó un gráfico tipo radar del nivel de vulnerabilidad del Cantón Patate. Mientras más cercano al centro del gráfico es el valor obtenido por el cantón, menor será su nivel de vulnerabilidad. Cada indicador tiene tres niveles: bajo, medio y alto.



**Figura. 4.21 Puntaje de variables de vulnerabilidad socioeconómica de Patate**  
*Elaboración: Autores*

Como se muestra en la Figura 4.21, la vulnerabilidad socioeconómica del cantón es en general es media-alta. Las cuatro variables tienen vulnerabilidad alta. Esto significa que la población del Cantón Patate es susceptible a sufrir daños o pérdidas ante la ocurrencia de un evento destructivo, debido a que no tiene acceso a recursos para gestionar riesgos.

*Ver ANEXO A: Cartografía, Mapa 25: Mapa Pobreza por NBI del Cantón Patate*

#### 4.6 ETAPA 9, ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD POLITICA.

Las variables concernientes a la vulnerabilidad política, se relacionan con las condiciones existentes en el cantón y su gobierno local, determinadas por la disponibilidad de instrumentos políticos como planes, estrategias o programas, en los que se prevén mecanismos de intervención y capacidad institucional para la gestión del riesgo.

Este estudio busca determinar cómo el gobierno local ha logrado asumir su función de órgano ejecutor de acciones de gestión del riesgo. Para el efecto, se identifican los principales instrumentos de política local, en los que se evidencie un empoderamiento y adscripción de este tema, dentro de la agenda política vigente.<sup>23</sup>

<sup>23</sup> Guía de implementación para el análisis de vulnerabilidades a nivel cantonal

#### **4.6.1 Instrumentos de Planificación que Aborden el Tema de Gestión del Riesgo**

Con el fin de contribuir al desarrollo de la gestión de riesgo, el GAD Municipal de Patate desarrolla, según sus vivencias, programas y proyectos que ayudarán a la población a enfrentar cualquier evento destructivo.

El siguiente listado ese lo a elaborado con base a la información obtenida a través de los cuestionarios a los actores clave de la población.

##### **➤ PLAN DE CONTINGENCIA SOBRE AMENAZA VOLCÁNICA (TUNGURAHUA)**

Para enfrentar la amenaza volcánica en el 2006, La Parroquia Patate se vio obligada a elaborar un Plan de Contingencia para dicha amenaza, misma que se encuentra aplicándose en toda la Provincia de Tungurahua.

Este plan de contingencia se verá reforzado ya que al final de este documento se podrá observar el nuevo plan de contingencia elaborado con el fin de prevenir pérdidas de vidas humanas.

##### **➤ CREACIÓN DE LA UNIDAD DE RIESGOS DE NIVEL INSTITUCIONAL**

Uno de los pasos importantes para el desarrollo de la Parroquia Patate es la creación de la Unidad de Gestión de Riesgo, en la que se abordó exclusivamente los temas de riesgo.

#### **4.6.2 Procesos de la Gestión del Riesgo que están Incluidos en los Instrumentos de Planificación.**

Si bien es cierto en Patate existen algunos esfuerzos para proponer una reacción adecuada de la población a la población ante un evento volcanico.

### **4.6.3 Entrevista a Actores Clave para determinar el Nivel de Cumplimiento de las Políticas de Gestión del Riesgo expresadas en los Instrumentos de Planificación Vigentes**

*Ver ANEXO B: DATOS DE CAMPO, ANEXO B: Cuestionario de Vulnerabilidad Política y legal.*

## **4.7 ETAPA 10, ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD LEGAL**

Con el fin de regular las circunstancias en las que pueden ocurrir emergencias, desastres o contingencias ambientales, producidas por eventos naturales o por la acción del hombre, que por su magnitud o gravedad pongan en peligro la vida humana, puedan interrumpir las actividades humanas, o produzcan daño a los ecosistemas, el sistema jurídico debe aplicar mecanismos legales, técnicos y capacidad institucional para actuar dentro de la fase preventiva, la fase de respuesta y la fase de rehabilitación o restauración de los daños, conforme a la normativa y a las políticas de prevención de manejo de desastres.<sup>24</sup>

La prevención y manejo de desastres es un sistema organizado de normas que requiera de una autoridad competente, de acciones de análisis, seguimiento, prevención y control de desastres, en coordinación con las demás autoridades competentes (provinciales, municipales y sectoriales).<sup>24</sup>

### **4.7.1 Alcance de la Normatividad Vigente en cuanto a los Procesos de Gestión del Riesgo**

El GAD de Patate cuenta con un plan de contingencia ante amenaza volcánica (Tungurahua), que se elaboró a nivel provincial; aparte de no cuenta con una normativa vigente. La unidad de Gestión del Riesgo es de reciente creación.

*Ver ANEXO B: DATOS DE CAMPO, ANEXO B: Cuestionario de Vulnerabilidad Política y legal*

---

<sup>24</sup> Guía de implementación para el análisis de vulnerabilidades a nivel cantonal

TABLA 4.64 Nivel de Vulnerabilidad Legal

VARIABLE	INDICADOR	CRITERIOS DE INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR	CRITERIOS DE VULNERABILIDAD
<b>Objeto y Ámbito</b>	Alcance de la norma/ Bienes jurídicos protegidos	Parcial: emergencias / bienes materiales y salud.	<b>Alta</b>
		Integral / bienes materiales, salud, ambiente, otros.	<b>Baja</b>
<b>Marco Competencia I</b>	Capacidad para actuar y adoptar medidas	No cuenta con normativa local	<b>Alta</b>
		Cuenta con normativa declarativa pero no operativa.	<b>Media</b>
		Cuenta con normativa y procedimientos.	<b>Baja</b>
	Ámbito de competencias municipales y funciones relacionadas con la gestión de riesgo, en coordinación con el Estado	No se han definido, en la normativa, los ámbitos de competencia y los mecanismos de coordinación del gobierno municipal con el Estado Central y otros niveles de gobierno.	<b>Alta</b>
Se han definido en la normativa los ámbitos de competencia y mecanismos de coordinación del gobierno municipal con el Estado Central y otros niveles de gobierno (no se han aplicado).		<b>Media</b>	

	Central y otros niveles de gobierno	Se han definido en la normativa los ámbitos de competencia y los mecanismos de coordinación del gobierno municipal con el Estado Central y otros niveles de gobierno, y se están aplicando.	<b>Baja</b>
<b>Instrumentos de gestión</b>	Tipo de instrumento (institucional, técnico, social, punitivo, financiero)	Normativa no prevé instrumentos concretos de gestión del riesgo.	<b>Alta</b>
		Normativa prevé instrumentos básicos de gestión de riesgo	<b>Media</b>
		Normativa prevé un sistema integral de instrumentos de gestión del riesgo.	<b>Baja</b>
<b>Nivel de aplicación</b>	Cumplimiento de instrumentos (institucional, técnico, social, punitivo, financiero), previsto en la normativa municipal.	No se ha implementado ninguno de los instrumentos previstos en la normativa.	<b>Alta</b>
		Se ha implementado al menos uno de los instrumentos previstos en la normativa.	<b>Media</b>
		Se han implementado todos los instrumentos previstos en la normativa.	<b>Baja</b>

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos & Departamento Técnico Obras Públicas GAD; Septiembre 2011



Apreciación sobre la vulnerabilidad legal del Cantón Patate presente en la tabla 4.65:

**TABLA 4.65. Nivel de Vulnerabilidad Legal**

VARIABLE	INDICADOR	CRITERIOS DE INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR	CRITERIOS DE VULNERABILIDAD
<b>Objeto y ámbito</b>	Alcance de la norma/ Bienes jurídicos protegidos.	Parcial: emergencias / bienes materiales y salud.	<b>Alta</b>
<b>Marco Competencial</b>	Capacidad para actuar y adoptar medidas.	No cuenta con normativa local	<b>Alta</b>
	Ámbito de competencias municipales y funciones relacionadas a la gestión de riesgo, en coordinación con el Estado Central y otros niveles de gobierno.	No se han definido, en la normativa, los ámbitos de competencia y los mecanismos de coordinación del gobierno municipal con el Estado Central y otros niveles de gobierno.	<b>Alta</b>
<b>Instrumentos de Gestión</b>	Tipo de instrumento (institucional, técnico, social, punitivo, financiero)	Normativa no prevé instrumentos concretos de gestión del riesgo.	<b>Alta</b>
<b>Nivel de aplicación</b>	Cumplimiento de instrumentos (institucional, técnico, social, punitivo, financiero), previsto en la normativa municipal.	No se ha implementado ninguno de los instrumentos previstos en la normativa.	<b>Alta</b>

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos & Departamento Técnico Obras Públicas GAD; Septiembre 2011

De acuerdo a la Tabla 4.65, se puede concluir que la vulnerabilidad legal del Cantón Patate es alta, Porque no tiene una normativa vigente, en cuanto a los procesos de gestión del riesgo. De acuerdo a esto, cada una de las variables analizadas presentan un nivel de vulnerabilidad.

#### 4.8 ETAPA 11, ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL

La institucionalidad debe reflejarse en un conjunto de relaciones entre organizaciones (públicas y privadas) que se establecen en una zona determinada. A su vez, cada organización tiene una forma de administrarse, misma que debe estar enfocada a cumplir objetivos de desarrollo generales en una jurisdicción. Para este estudio, la jurisdicción a analizar es el Cantón; sin embargo en el accionar institucional, las relaciones de coordinación no siempre son efectivas y en algunos casos generan tensiones, superposiciones o abandono de las acciones que deben ejecutar las distintas organizaciones.<sup>25</sup>

La evaluación de la vulnerabilidad institucional es una de las etapas más importantes para el análisis de vulnerabilidad en cuanto a la gestión del riesgo, ya que las instituciones son las encargadas de la prevención, recuperación y respuesta ante un evento adverso, ayudando de este modo al desarrollo de la población.

##### 4.8.1 4.7.1. Orgánico Funcional del Gobierno Municipal

La Unidad de Gestión del Riesgo del GAD Municipal de Patate, fue implementada en el 2012; para cumplir con las funciones legalmente asignadas, aunque todavía no cuenta con la jerarquía administrativa necesaria para incorporar la variable de gestión del riesgo en la toma de decisiones.

##### 4.8.2 4.7.2. Percepción del Accionar Institucional

*VER ANEXO B, Cuestionario institucional: cuestionario de vulnerabilidad institucional*

**TABLA 4. 66. Percepción Sobre Acción Institucional (Prevención y Reducción) de Riesgos**

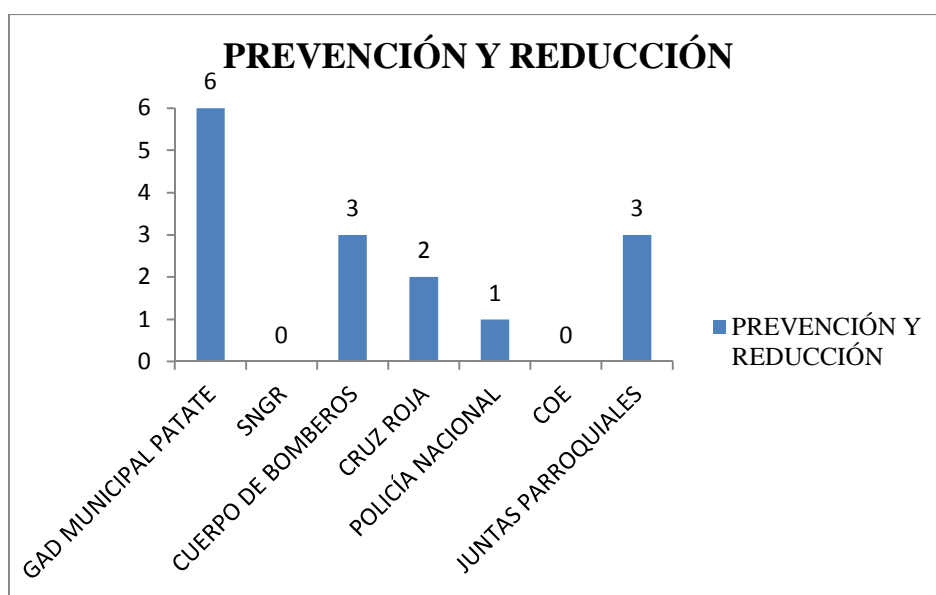
---

<sup>25</sup> Guía de implementación para el análisis de vulnerabilidades a nivel cantonal

# Encuestas	INSTITUCIONES
6	GAD Municipal Patate
3	Cuerpo de Bomberos
3	Juntas Parroquiales
2	Cruz Roja
1	Policía Nacional
0	COE
0	Secretaría Nacional de Gestión del Riesgo (SNGR)

*FUENTE: Encuestas de percepción sobre acción institucional.*

*Elaboración: Autores*



*Figura 4.22 Acción institucional en la prevención y reducción en Patate*

*Elaboración: Autores*

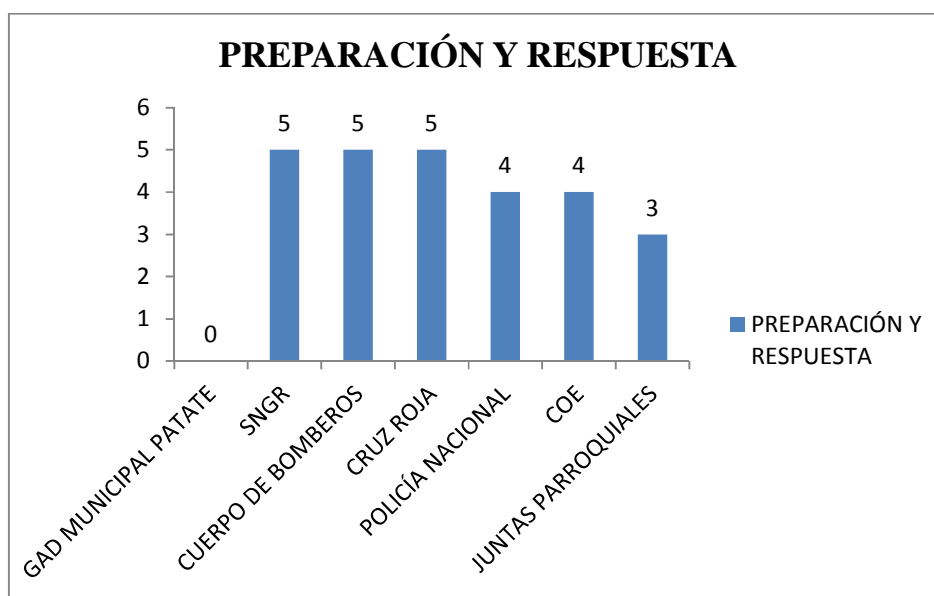
Como se muestra en la Figura 4.22, la percepción de los actores clave determinada por el método de los cuestionarios, las instituciones que deben actuar en la prevención y reducción la encabeza el GAD Municipal Patate, seguido por el Cuerpo de Bomberos y las Juntas Parroquiales con menor nivel de participación. Las demás instituciones se ubican con valores inferiores sin embargo no menos importantes para la percepción de los actores clave.

**TABLA 4.67. Percepción Sobre Acción Institucional (Preparación y Respuesta) de Riesgos**

# Encuestas	INSTITUCIONES
5	Cuerpo de Bomberos
5	Cruz Roja
5	Secretaría Nacional de Gestión del Riesgo (SNGR)
4	COE
4	Policía Nacional
3	Juntas Parroquiales
0	GAD Municipal Patate

*FUENTE: Encuestas de percepción sobre acción institucional.*

*Elaboración: Autores*



*Figura 4.23. Acción institucional en la preparación y respuesta en Patate*

*Elaboración: Autores*

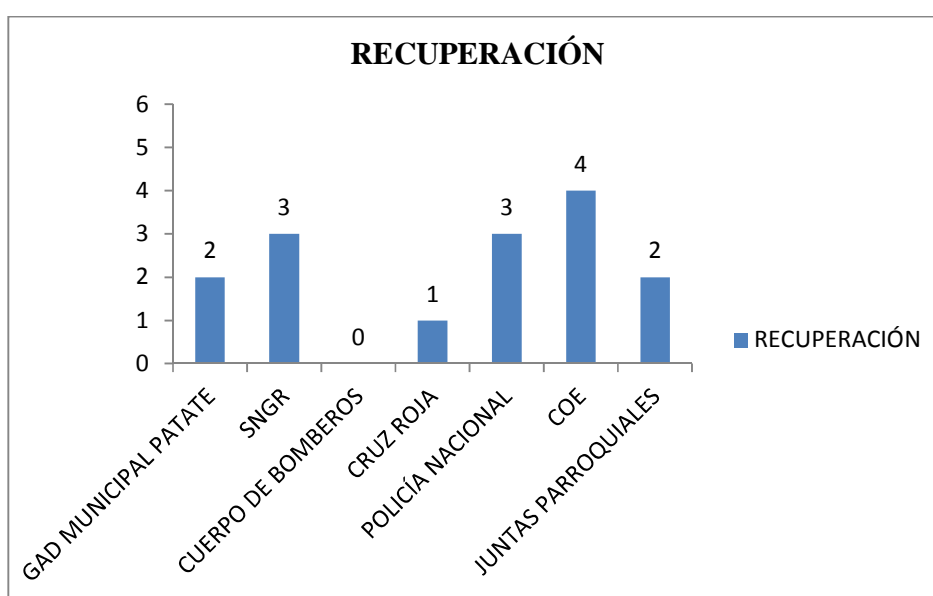
Como se indica en la Figura 4.23, según los actores clave del GAD Municipal Patate, las principales instituciones encargadas de la preparación y respuesta son el Cuerpo de Bomberos, la Cruz Roja, la Secretaría del Riesgo (SNGR), seguidas por las demás instituciones con valores menores pero no por esto menos importantes.

**TABLA 4.68. Percepción Sobre Acción Institucional (Recuperación) de Riesgos del Cantón Patate**

#Encuestas	INSTITUCIONES
4	COE
3	Policía Nacional
3	Secretaría Nacional de Gestión del Riesgo (SNGR)
2	GAD Municipal Patate
2	Juntas Parroquiales
1	Cruz Roja
0	Cuerpo de Bomberos

*FUENTE: Encuestas de percepción sobre acción institucional.*

*Elaboración: Autores*



**Figura 4.24. Acción institucional en la recuperación en Patate**

*Elaboración: Autores*

Como se indica en la Figura 4.24, según los actores clave del GAD Municipal Patate, la principal institución encargada de la preparación y respuesta es el COE que debe ejercer una función preponderante en el proceso de recuperación, sin dejar de lado la labor que pueden ejercer las otras instituciones.

TABLA 4.69 Vulnerabilidad Institucional de Elementos Transversales de la Gestión del Riesgo del GAD Patate.

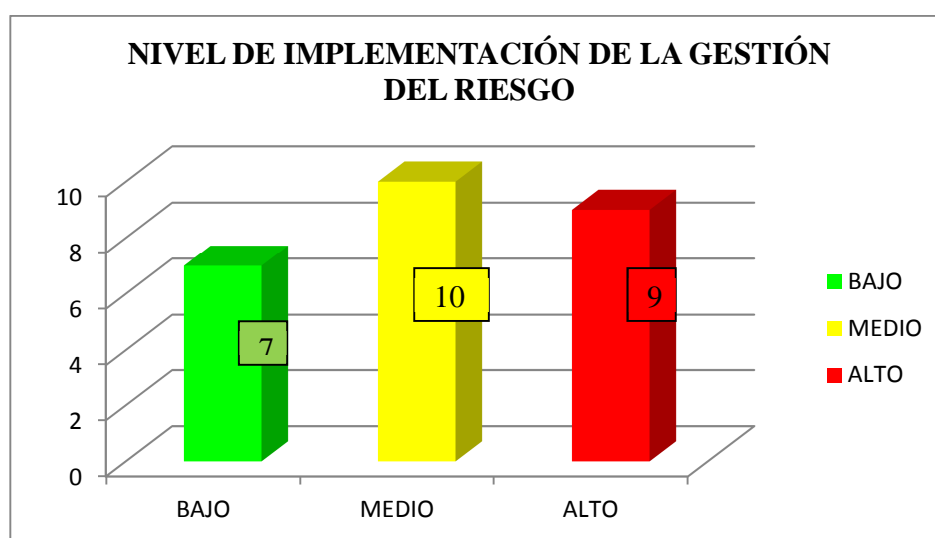
VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL	ELEMENTOS TRANSVERSALES DE LA GESTIÓN DEL RIESGO					
PROCESOS DE GESTIÓN DEL RIESGO	<i>Nivel de Implementación de Acciones Gestión del Riesgo</i>	<i>Desarrollar base Institucional</i>	<i>Planificar Acciones</i>	<i>Procurar Recursos</i>	<i>Educar e Informar</i>	<i>Seguimiento y Evaluación</i>
	Prevenición	Políticas y estrategias de desarrollo que incluyen la gestión del riesgo.	Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial.	Herramientas económicas para promover el uso del suelo de forma adecuada al riesgo existente.	Información sobre las condiciones de riesgo a las que está expuesto el territorio.	Análisis de riesgos
	Reducción	Mecanismos orientados a mantener al riesgo dentro de parámetros aceptables	Metas de reducción del riesgo existente.	Financiamiento de proyectos de reducción del riesgo. Transferencia del riesgo a terceros	Educación formal en temas de reducción del riesgo	Monitoreo del nivel de riesgo consolidado
	Preparación	Dotación de infraestructura y equipos para atender eventos adversos	Planes de emergencia integrados al plan de Desarrollo	Presupuesto asignado para agencias de socorro	Difusión del plan de emergencias	Plan de emergencias validado
	Respuesta	Normativa relacionada con elementos de respuesta a eventos adversos	Protocolos y procedimientos conjuntos de atención	Fondo para arranque de operaciones de emergencia	Certificación de unidades de respuesta	Reportes de atención de eventos adversos
	Recuperación	Procedimiento de reorganización de la municipalidad	Planes de recuperación de elementos esenciales	Presupuestos que no interrumpen las acciones rutinarias	Educación post evento	Riesgo no reproducido en acciones de recuperación

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos & Departamento Técnico Obras Publicas GAD; Septiembre 2011

**TABLA 4.70 Interpretación por Colores para el Análisis de Vulnerabilidad**

COLOR	SIGNIFICADO	INTERPRETACIÓN
	La variable se ha incorporado sostenidamente	Nivel de vulnerabilidad bajo, la evidencia indica que el cantón cumple con los requerimientos mínimos en el parámetro analizado
	Existen evidencias aisladas de que la variable ha sido incorporada	Nivel de vulnerabilidad medio, existen esfuerzos que deben ser complementados con miras a lograr una sostenibilidad del parámetro en torno a la incorporación del riesgo en el proceso de desarrollo del cantón
	No existe evidencia de la incorporación de la variable en el proceso de desarrollo del cantón	Nivel de vulnerabilidad alto, el cantón debe iniciar con el proceso de incorporación de las variables de desarrollo.

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos & Departamento Técnico Obras Publicas GAD; Septiembre 2011



**Figura 4.25 Nivel de Vulnerabilidad de las Acciones Realizadas por el GAD, referente a la gestión del riesgo**

*Elaboración:* Autores

En la Figura 4.25, se observa el estado de implementación de las acciones que ha sido definidas elementos transversales en la Gestión del Riesgo en el GAD de Patate.

La barra verde indica el número de acciones que han sido concluidas, la amarilla las que se encuentran en curso y la barra roja que no han sido iniciadas.

**TABLA 4.71 Barreras en la Implementación de la Gestión del Riesgo**

PROCESOS DE GESTIÓN DEL RIESGO	<i>GAD Municipal</i>	<i>MUNICIPIO BARRERAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN DEL RIESGO</i>				
	<b>Patate</b>	<b>Desarrollar base Institucional</b>	<b>Planificar Acciones</b>	<b>Procurar Recursos</b>	<b>Educar e Informar</b>	<b>Seguimiento y Evaluación</b>
	<b>Prevención Reducción</b>	El GAD no ha dado paso a la elaboración de ordenanzas para la gestión del riesgo.	El Departamento de Gestión del Riesgo del GAD cuenta con un plan de contingencia ante inundaciones	El GAD cuenta con muy poco aporte económico por parte del Gobierno Central	Se ha dado capacitación en el tema de inundaciones, dejando de lado otras amenazas	No se ha realizado seguimiento ni evaluación de las acciones realizadas
	<b>Preparación Respuesta</b>	El plan de contingencia es un documento que tiene base legal generada a través de una ordenanza	La descoordinación existente entre las instituciones involucradas en la Gestión del Riesgo	La mayor parte del financiamiento del departamento de Gestión del Riesgo viene por parte de ONG'S	Se conoce el accionar en tema de inundaciones, dejando de lado otras amenazas	No se ha realizado seguimiento ni evaluación de las acciones realizadas
<b>Recuperación</b>	El plan de contingencia es un documento estratégico el cuál contempla el proceso de recuperación.	No existe un fondo orientado a iniciar operaciones de rehabilitación o reconstrucción en las instituciones responsables del tema	La mayor parte del financiamiento del departamento de Gestión del Riesgo viene por parte de ONG'S	El tema de recuperación es tratado de manera muy superficial, casi todo esta enfocado a la prevención, preparación y respuesta	No se ha realizado seguimiento ni evaluación de las acciones realizadas	

*FUENTE: Encuestas de percepción sobre acción institucional.*

*Elaboración: Autores*



TABLA 4.72 Nivel de Vulnerabilidad Institucional Empleada en la Gestión del Riesgo.

<b>VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL</b>			
<i>Variable</i>	<i>Indicador</i>	<i>Niveles de los Indicadores Establecidos</i>	<i>Niveles de Vulnerabilidad</i>
<b>Percepción del Accionar Institucional</b>	Niveles de percepción de la presencia institucional de acuerdo a los procesos de gestión del riesgo.	<b>Alta:</b> No existe el reconocimiento de una institución que lidere el proceso.	A menor liderazgo de la institución competente para manejar los procesos de gestión del riesgo, mayor será la incertidumbre con la que se tomen las decisiones
		<b>Media:</b> El proceso es liderado por instituciones subsidiarias	
		<b>Baja:</b> La institución competente actúa liderando el proceso	
<b>Proyectos, Obras o Acciones Ejecutadas en cada Proceso de la Gestión del Riesgo</b>	Relación entre el número de acciones ejecutadas en el cantón con las acciones mínimas 16 propuestas para cada proceso de la gestión del riesgo.	<b>Alta:</b> No se han ejecutado acciones propuestas en el proceso.	A menor cantidad de acciones ejecutadas en cada proceso de gestión del riesgo, mayor será el nivel de vulnerabilidad del municipio evaluado
		<b>Media:</b> Se han ejecutado, al menos el 50% de las acciones propuestas en cada proceso	
		<b>Baja:</b> más del 50% de acciones propuestas ejecutadas en cada proceso.	
<b>Manejo de Conflictos de Gestión entre Instituciones Competentes</b>	Identificación de conflictos entre instituciones que impiden una adecuada implementación de la gestión del riesgo en el cantón.	<b>Alta:</b> No existen protocolos u decisión para el manejo del conflicto.	A mayor conflictividad, mayor es la dificultad para implementar los procesos de gestión del riesgo en el cantón.
		<b>Media:</b> Existen protocolos o decisión oficial para el manejo del conflicto.	
		<b>Baja:</b> Existen protocolos y decisión oficial para el manejo del conflicto.	
<b>Estructura Orgánico Funcional del Municipio</b>	Incorporación de los parámetros mínimos establecidos por la SNGR, para abordar la gestión del riesgo en el nivel cantonal	<b>Alta:</b> El Gobierno Municipal no cumple con los parámetros organizacionales establecidos por la SNGR.	A menor capacidad organizacional, menor será la posibilidad de enfrentar los riesgos desde el punto de vista administrativo.
		<b>Media:</b> Cumple con todas las regulaciones establecidas por la SNGR.	
		<b>Baja:</b> Posee estructura orgánico funcional aprobado y en operación.	

*Elaboración:* Autores con base a la Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Cantonal; Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos & Departamento Técnico Obras Publicas GAD; Septiembre 2011

En base a la Tabla 4.73 se analiza la vulnerabilidad institucional del cantón Patate, a continuación se muestra el análisis:

**TABLA 4.73 Nivel de Vulnerabilidad Institucional Empleada en la Gestión del Riesgo del GAD Patate**

<b>VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL</b>			
<i>Variable</i>	<i>Indicador</i>	<i>Niveles de los Indicadores Establecidos</i>	<i>Niveles de Vulnerabilidad</i>
<b>Percepción del Accionar Institucional</b>	Niveles de percepción de la presencia institucional de acuerdo a los procesos de gestión del riesgo.	<b>Alta:</b> No existe el reconocimiento de una institución que lidere el proceso.	A menor liderazgo de la institución competente para manejar los procesos de gestión del riesgo, mayor será la incertidumbre con la que se tomen las decisiones
<b>Proyectos, Obras o Acciones Ejecutadas en cada Proceso de la Gestión del Riesgo</b>	Relación entre el número de acciones ejecutadas en el cantón con las acciones mínimas 16 propuestas para cada proceso de la gestión del riesgo.	<b>Media:</b> Se han ejecutado, al menos el 50% de las acciones propuestas en cada proceso	A menor cantidad de acciones ejecutadas en cada proceso de gestión del riesgo, mayor será el nivel de vulnerabilidad del municipio evaluado.
<b>Manejo de Conflictos de Gestión entre Instituciones Competentes</b>	Identificación de conflictos entre instituciones que impiden una adecuada implementación de la gestión del riesgo en el cantón.	<b>Alta:</b> No existen protocolos u decisión para el manejo del conflicto.	A mayor conflictividad, mayor es la dificultad para implementar los procesos de gestión del riesgo en el cantón.
<b>Estructura Orgánico Funcional del Municipio</b>	Incorporación de los parámetros mínimos establecidos por la SNGR, para abordar la gestión del riesgo en el nivel cantonal	<b>Media:</b> Cumple con todas las regulaciones establecidas por la SNGR.	A menor capacidad organizacional, menor será la posibilidad de enfrentar los riesgos desde el punto de vista administrativo

*FUENTE:* Encuestas de percepción sobre acción institucional.

*Elaboración:* Autores

El análisis de vulnerabilidad institucional del GAD Patate, indica una vulnerabilidad alta en lo concerniente a la percepción del accionar institucional, puesto que no existe una unidad que lidere el proceso.

En cuanto a proyectos, obras o acciones ejecutadas en cada proceso de la gestión del riesgo existe una vulnerabilidad media, ya que se han ejecutado, al menos el 50% de las acciones propuestas en cada proceso.

En lo concerniente al manejo de conflictos de gestión entre instituciones competentes en el cantón, existe una vulnerabilidad alta ya que en el GAD Patate no existen protocolos para el manejo de conflictos en el caso de que se presenten.

Y por último, en cuanto a la estructura orgánica funcional del Municipio de Patate existe una vulnerabilidad media, ya que cumple con las regulaciones establecidas por la SNGR.

## CAPITULO 5

### GEODATABASE

Una Geodatabase es una base de datos espacial; en su interior se encuentran almacenadas entre otros; tablas de atributos, datos vectoriales, raster, CAD, topología, entre otros dentro de un solo archivo.<sup>26</sup>

**TABLA 5.1 Ventajas y Desventajas de una Geodatabase**

Ventajas	Desventajas
El transporte es sencillo	Es más elaborada
Se puede revisar la topología	El formato no es muy bueno para trabajar con grandes volúmenes de datos en las geodatabases personales
La topología se relaciona entre objetos	
Se pueden crear redes geométricas	
La estructura de almacenamiento sigue el concepto del catálogo de objetos	
El manejo de dominios disminuye la redundancia de datos	

*Fuente: Catedra de Sig II, Ing. Iván Medina*

#### 5.1 Elementos de una Geodatabase

Una geodatabase en ARCGIS está conformada por dataset y feature class; el dataset es equivalente a las categorías y subcategorías; y el feature class a un objeto del catálogo.<sup>14</sup>

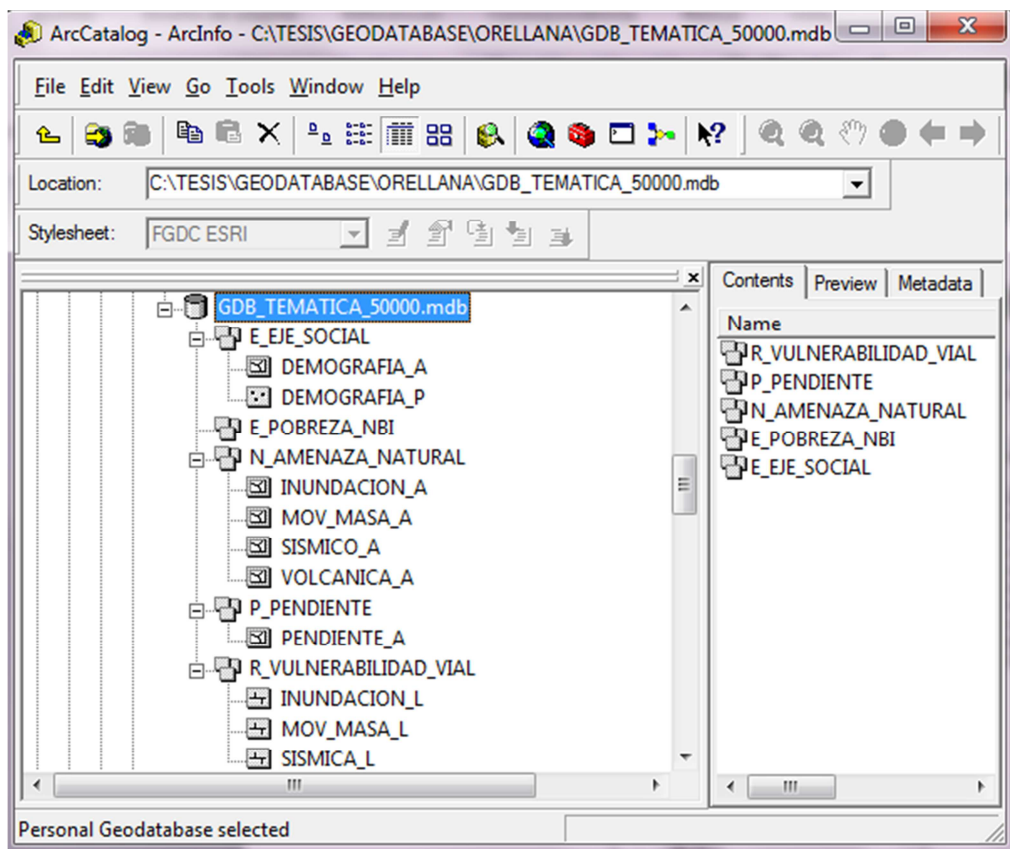
#### 5.2 Generación de la Geodatabase

Con base en el trabajo de tesis de grado: “Aplicación y Sistematización de la Propuesta Metodológica para el Análisis de Vulnerabilidades de la Parroquia Puerto

---

<sup>26</sup> (Ing. Iván Medina, 2010)

Francisco de Orellana mediante el uso de herramientas SIG", realizado por Ismael Hidalgo y Wilman Aldeán, que utiliza el catálogo de objetos del Instituto Geográfico Militar (IGM) y contiene la estructura de la geodatabase con todos sus elementos generados se generan dos geodatabases de archivos: una que contiene la información temática y otra la información base, debido a que una parte de la información utilizada era a escala 1:50.000 para la cartografía base y 1:5.000 para la cartografía parroquial.



*Figura. 5. 1 Estructura de la Geodatabase Base de Francisco de Orellana*

*Fuente: IGM & Aldeán W., Hidalgo I. (2012)*

### 5.2.1 Cartografía a Escala 1:50.000

Cada uno de los elementos dentro de la geodatabase a escala 1:50.000 está identificado por un código de valor único de 5 caracteres; el primero y segundo valor son alfabéticos desde la A la Z como se muestra a continuación:

**TABLA 5. 2 Colecciones y Grupos Utilizados en la Cartografía Temática**

COLECCIÓN		GRUPO
1 <sup>er</sup> Caracter	Significado	2 <sup>do</sup> Caracter y Significado
N	Recurso Natural	(A) Amenaza
E	Eje Social	(E) Eje Social, (I) Indicadores Sociales
G	Geomorfología	(P) Pendiente
R	Redes Vitales	(V) Vulnerabilidad del Sistema Vial

*Fuente: IGM & Aldeán W., Hidalgo I. (2012)*

Del tercer al quinto carácter se asigna una sola identificación dentro de las categorías, permitiendo flexibilidad para la creación de nuevos objetos, si es que resulta necesario. Admite valores desde 000 hasta 999.<sup>27</sup>

La cartográfica temática a escala 1:50.000 se encuentra en un sistema de coordenadas WGS-84, con sus respectivos parámetros que se indican a continuación:

**TABLA 5. 3 Parámetros del Sistema de Coordenadas de la Cartografía Temática (1:50.000)**

PARAMETROS DEL SISTEMA DE COORDENADAS	
Proyección	Transversa de Mercator, UTM, Zona 17 Sur
Longitud del meridiano central	81° W
Falso Norte	10 000 000
Falso Este	500 000
Factor de escala	0,9996

*Fuente: IGM & Aldeán W., Hidalgo I. (2012)*

<sup>27</sup> (IGM & Aldeán W., Hidalgo I., 2012)

➤ **Caracterización de las Tablas del Catálogo de Objetos**

Dentro de cada tabla se puede hallar información más detallada de cada nivel de la geodatabase.

El catálogo de objetos está constituido por información temática a escala 1:50.000, dividido en distintos niveles de detalle. La información se encuentra agrupada por similitud de características, como se muestra a continuación:

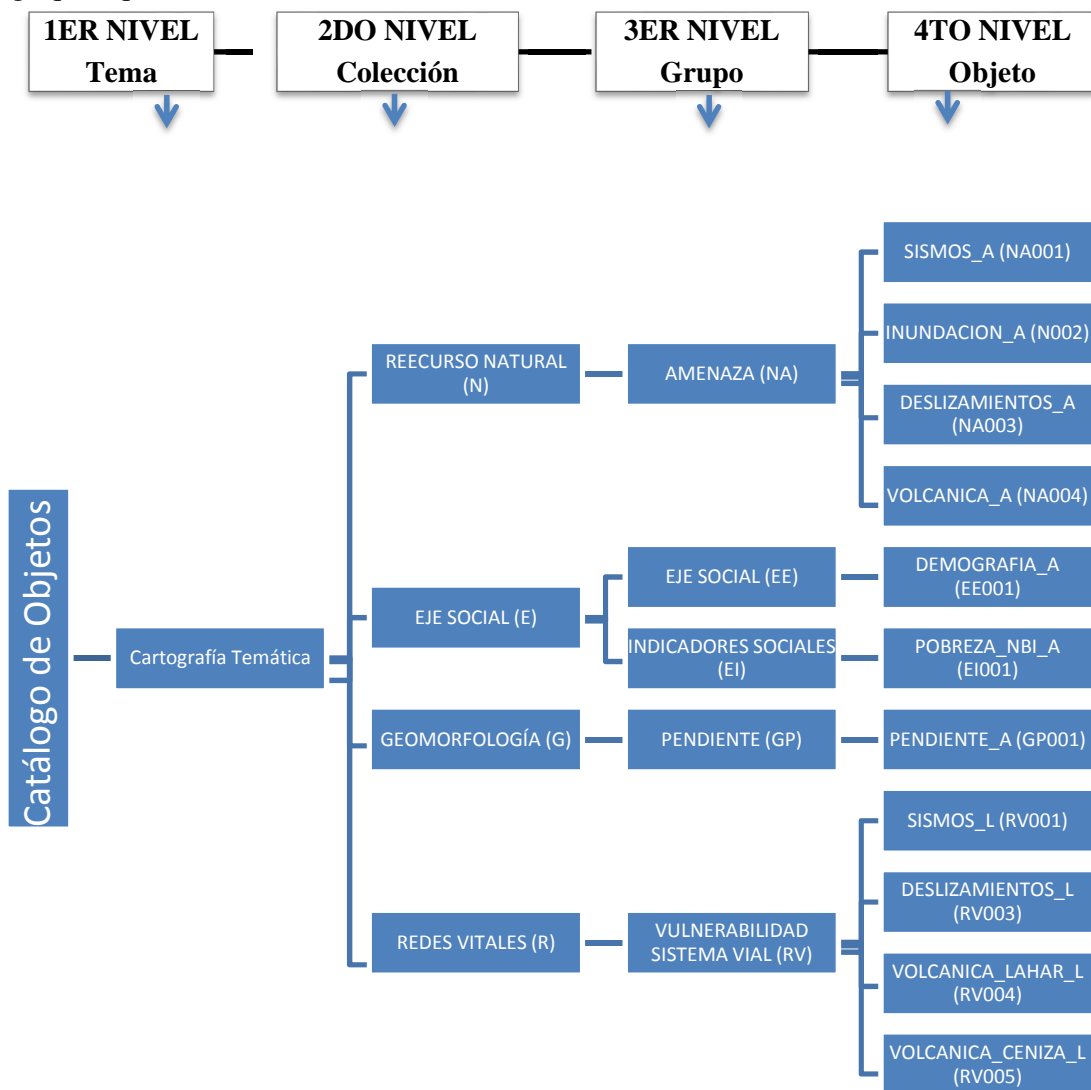


Figura 5. 2. Estructura del catálogo de objetos para la cartografía temática a escala 1:50 000

Fuente: IGM& Aldeán W., Hidlago I. (2012)

### 5.2.2 Cartografía a Escala 1:5.000

Cada uno de los elementos dentro de la geodatabase a escala 1:5.000 está identificado por un código de valor único de 5 caracteres; el primero y segundo son alfabéticos, desde la A la Z, como se muestra a continuación:

**TABLA 5. 4 Colecciones y Grupos Utilizados en la Cartografía Temática**

COLECCIÓN		GRUPO
1 <sup>er</sup> Caracter	Significado	2 <sup>do</sup> Caracter y Significado
C	Catastro	(V) Vulnerabilidad de edificaciones, (I) Información Catastral, (T) Equipamiento
N	Recurso Natural	(C) Cobertura y Uso
R	Redes Vitales	(A) Vulnerabilidad del Sistema de Agua Potable, (L) Vulnerabilidad del Sistema de Alcantarillado

*Fuente:IGM& Aldeán W., Hidalgo I. (2012)*

Del tercer al quinto carácter se asigna una sola identificación dentro de las categorías, con lo que se permite flexibilidad en la creación de nuevos objetos, si esto es necesario. Admite valores desde 000 hasta 999.

La cartografía temática a escala 1:5.000 se encuentra en un sistema de coordenadas WGS-84, con sus respectivos parámetros que se muestran a continuación:



**TABLA 5. 5 Parámetros del Sistema de Coordenadas de la Cartografía Temática (1:5.000)**

PARAMETROS DEL SISTEMA DE COORDENADAS	
Proyección	Transversa de Mercator, UTM, Zona 18 Sur
Longitud del meridiano central	75° W
Falso Norte	10 000 000
Falso Este	500 000
Factor de escala	0,9996

*Fuente: IGM & Aldeán W., Hidalgo I. (2012)*

➤ **Caracterización de las tablas del Catálogo de Objetos:**

Dentro de cada tabla se puede hallar información más detallada de cada nivel de la geodatabase.

El catálogo de objetos está constituido por información temática a escala 1:5.000, dividido en distintos niveles de detalle. La información se encuentra agrupada por similitud de características, como se muestra a continuación:

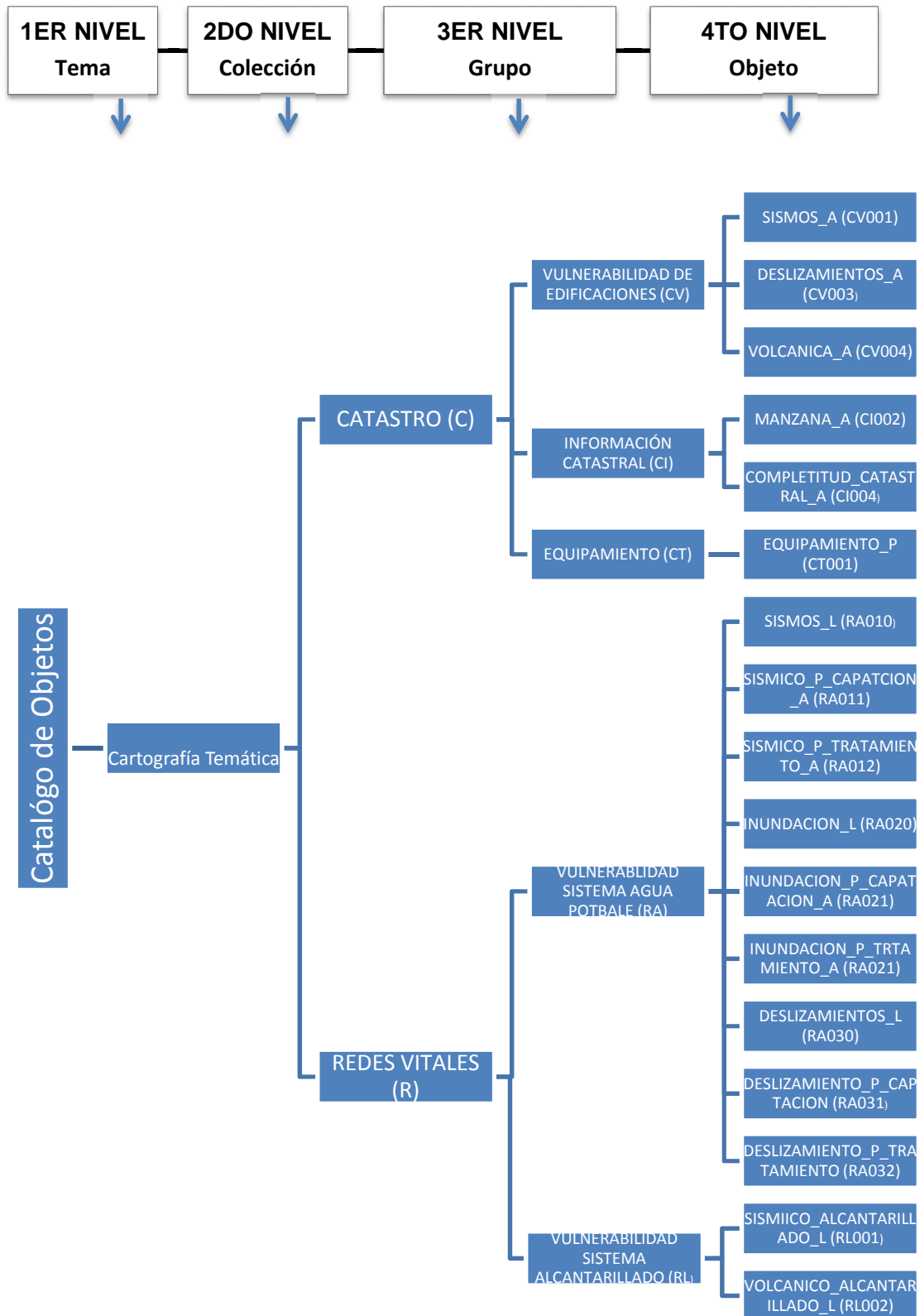


Figura 5. 3 Estructura del catálogo de objetos para la cartografía temática a escala 1:5 000

Fuente: IGM & Aldeán W., Hidalgo I. (2012)

## **CAPITULO 6**

### **PLAN DE CONTINGENCIA**

Un plan de contingencia permite a la organización restaurar operaciones de la manera más rápida posible, una vez ocurrido un desastre. Es también un documento normativo que presenta, en forma clara el análisis de la situación cantonal, así como las políticas y acciones a tomar por parte de los integrantes del COE en caso de eventos adversos, antes de que se conviertan en desastres.

#### **6.1 ANÁLISIS DE SITUACIÓN**

##### **6.1.1 Análisis de Amenaza**

Las principales amenazas que enfrenta la Parroquia Patate son; la amenaza volcánica y la sismicidad, debido a que se encuentra alejada 2.050m del volcán Tungurahua, que tiene actualmente un proceso eruptivo y en cuanto a la amenaza sísmica se puede decir que la parroquia se encuentra en un sitio con alta actividad.

##### **6.1.2 Análisis de Vulnerabilidad**

Una vez realizados los análisis para cada amenaza, se concluye que la Parroquia Patate tiene un nivel alto de vulnerabilidad ante la amenaza volcánica y sísmica, porque afecta al 100% del territorio.

## 6.2 CAPACIDAD OPERATIVA

El GAD Municipal de Patate cuenta con un departamento encargado de la gestión del riesgo, con un personal capacitado que se encarga de generar la información cartográfica básica, tal como el catastro de la parroquia, sus redes vitales como alcantarillado, redes viales, agua potable, etc.

Dicha información es de vital importancia para el Departamento de Gestión de Riesgos, ya que sirve para generar diferentes planes, programas, proyectos en mejora de la comunidad, como un Plan de Contingencia.

## 6.3 OBJETIVO

- Desarrollar un documento base de referencia para los actores clave responsables de la planificación de contingencia y la formulación de políticas.

- 

## 6.4 POLÍTICAS Y ACCIONES PARA LA PLANIFICACIÓN DE CONTINGENCIA

### *Política 1*

#### *Creación del Centro Operativo de Emergencias (COE) Cantonal.*

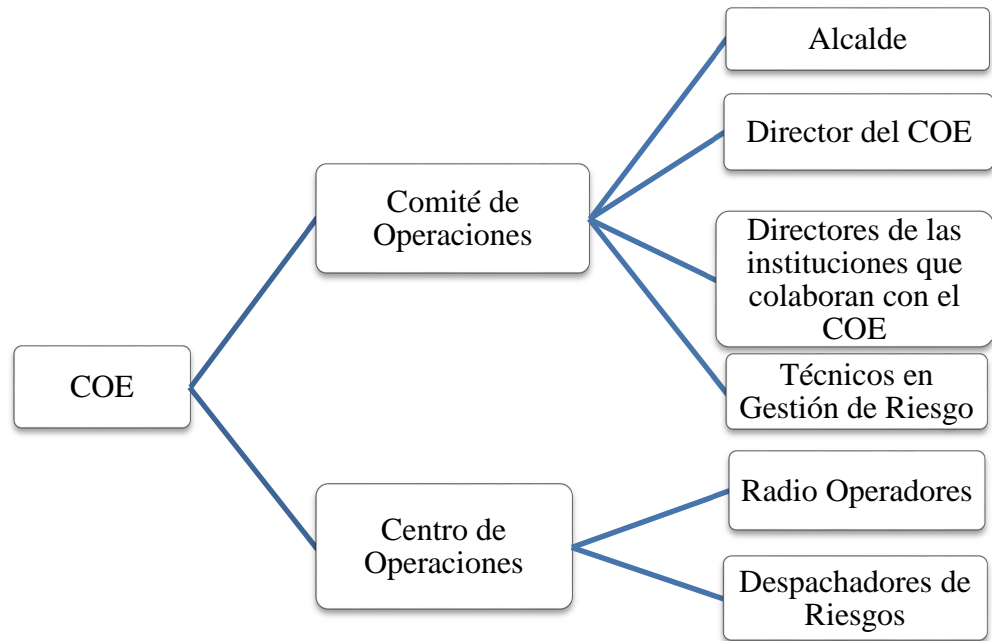
El COE es la instancia de mayor autoridad dentro de la coordinación de la respuesta a emergencias, dirigido por el funcionario de máxima jerarquía dentro del cantón.

- Alcalde
- Directores de las instituciones del estado presentes en el territorio.
- Responsable en el territorio de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.
- Oficial de mayor rango de la Policía Nacional.
- Oficial de mayor rango del cuerpo de Bomberos.
- Representante de las Juntas Parroquiales.

- Representante de la Cruz Roja.
- Otros integrantes, a criterio del mismo COE.

### **Acciones**

1. Disponer de un espacio físico, con la infraestructura adecuada, para que el COE pueda ejercer una adecuada coordinación y administración de la emergencia.
2. Identificar uno o dos centros alternos que puedan ser empleados en caso de fallar el centro matriz.
3. Asegurarse que el COE tenga, como dotación mínima: instalaciones eléctricas para los equipos, mesas, computadores, equipos de telecomunicaciones implementos de oficina, cartografía actualizada del territorio, directorios de los integrantes de las instituciones y del personal que integra el COE, inventario de recursos de las instituciones del cantón.
4. Desarrollar protocolos para la activación del COE, y establecer parámetros de notificación de eventos, procedimientos para monitoreo y sistemas de alerta temprana.
5. Identificar al personal que debe conformar las unidades del COE, tanto el Comité de Operaciones que toma decisiones administrativas, y el Centro de Operaciones que es el ente operativo en el que se direccionan los aspectos logísticos y de gestión.



*Figura. 6.1. Conformación del COE*

### ***Política 2***

#### ***Determinar funciones de las entidades involucradas en la gestión de riesgos en el cantón***

Debe existir una apropiada articulación entre las instituciones involucradas en la gestión de riesgos del Cantón Patate, en forma que permita coordinar acciones con el fin de prevenir y mitigar los riesgos, además de enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre.

### **Acciones**

#### **Cuerpo de Bomberos**

1. Contar con el debido equipamiento para enfrentar las diversas emergencias que puedan presentarse dentro del territorio.
2. Preparar periódicamente al personal en las áreas de; rescate, primeros auxilios, evacuación, evaluación de daños y análisis de necesidades, hospitalaria, pre hospitalario, entre otras.

3. Contar con instalaciones y personal suficiente para atender las distintas parroquias del cantón.
4. Levantar un inventario de los recursos existentes.

#### **Policía Nacional.**

1. Contar con el personal suficiente y debidamente equipado para la atención de la población, en caso de presentarse un evento adverso.
2. Establecer puntos de ayuda inmediata en las distintas parroquias del cantón.

#### **Hospital y Sub Centros de salud**

1. Contar con instalaciones adecuadas y suficientes para la atención de los pacientes.
2. Brindar atención médica a la población, promoción y protección de la salud y el acceso permanente e interrumpido a servicios de salud.
3. Brindar atención médica a la población afectada.

#### **Departamento de Agua Potable y Alcantarillado**

1. Levantar un inventario de los recursos existentes.
2. Conocer información técnica de las diferentes fuentes de abastecimiento, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua para el consumo humano, riego y consumo animal.
3. Asegurar la dotación de servicios de agua potable y saneamiento en los albergues.
4. Renovar el sistema de alcantarillado, o realizar mantenimientos periódicos para evitar su deterioro.

#### **• Departamento de Obras Públicas**

1. Construir las obras de infraestructura necesarias para un adecuado funcionamiento de los albergues.

2. Facilitar equipos y materiales para la recuperación de la infraestructura estratégica y vial.
3. Construir las obras públicas necesarias y urgentes, de acuerdo con la necesidad.

### ***Política 3***

#### *Instalación de Albergues e Identificación de recursos*

##### **Acciones**

1. Disponer del personal capacitado para dirigir a las personas hacia los albergue en una forma ordenada y segura.
2. Levantar un inventario de los enseres necesarios para utilizar en el momento de la activación de un albergue, tales como: cocinas de campaña ,vajilla, almohadas, frazadas, botiquines, etc.
3. Determinar la capacidad de cada una de las instalaciones identificadas como posibles albergues.
4. Establecer rutas de acceso a los albergues para la población.

### ***Política 4***

#### *Capacitaciones a la población*

##### **Acciones**

1. Mantener un programa de capacitación comunitaria para fomentar la cultura de prevención y obtener una mejor respuesta por parte de la población.
2. Establecer políticas y normas relacionadas con la gestión del riesgo, en las que establezca como actividad prioritaria las capacitaciones permanentes a la población.
3. Realizar simulacros a nivel institucional y poblacional.



***Política 5****Colocación de señalética aplicada a la gestión de riesgo***Acciones**

1. Determinar las zonas en las que se requiere colocar señalética.
2. Disponer del personal para colocar y mantener las señales.
3. Elaborar un presupuesto para cubrir costos de elaboración de las señales.

## CAPITULO 7

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 7.1 CONCLUSIONES

- El Cantón Patate Presenta un alto nivel de analfabetismo, con una tasa promedio de 9,1%.
- La densidad poblacional de la Parroquia Patate ( $106,18\text{hab}/\text{km}^2$ ) es mayor que la del Cantón San Cristóbal de Patate, que alcanza ( $79.71\text{ hab}/\text{km}^2$ ), la mayor parte de la población se encuentra en la cabecera cantonal.
- Una de las amenazas analizadas en la Parroquia Patate son las inundaciones que se la ha descartado por la topografía y ubicación de su territorio.
- Es necesario que el Cantón disponga de un sistema eficiente de alerta de las erupciones volcánicas del Tungurahua, los eventos explosivos predominan desde el 2006.
- Debido a la proximidad en el volcán Tungurahua, la amenaza volcánica es alta, ya que el territorio es afectado por caída de ceniza, flujos piroclásticos y lahares. etc.

- Por tener una orografía compleja, con pendientes montañosas y escarpadas, Patate se encuentra expuesta a deslizamientos, en un alto nivel de vulnerabilidad alta, de 74.37% de exposición.
- El nivel de vulnerabilidad que afecta al sistema de agua potable es medio para las amenazas; sísmica, deslizamientos y volcánica lahar. sus tres componentes, los de conducción y captación tienen este nivel de vulnerabilidad.
- Patate cuenta con organismos de respuesta ante eventos adversos como son; Bomberos, Cruz Roja, Departamento Municipal de Gestión del Riesgo.
- Las variables incluidas en la “Guía de Implementación para el Análisis de Vulnerabilidades a Nivel Cantonal”, para determinar el estado de la vulnerabilidad física de edificaciones, no se las pueden aplicar de la misma manera para todos los cantones del país, por lo que se las debe adaptar a la realidad catastral de cada cantón.
- El catastro de la Parroquia de Patate tiene un nivel manzanero; por consiguiente solo dos manzanas no pudieron considerarse para el análisis de vulnerabilidad de edificaciones. El 96,97% tiene completitud de datos. Identificados, pese a lo cual se mantienen muchas subjetividades.
- El sistema vial tiene una vulnerabilidad baja, calificada desde la funcionalidad, puesto que las vías poseen redundancia, no tienen dependencia de elementos externos, se cuenta con el personal calificado para actuar en caso de que ocurra una emergencia.
- Los actores clave cuestionados consideran que el GAD Municipal Patate y el Cuerpo de Bomberos deberían ser los principales actores en las etapas de prevención, preparación, reducción, respuesta y recuperación ante la ocurrencia de un desastre.

## 7.2 RECOMENDACIONES

- Levantar el catastro predial con todas las variables tanto de construcción como de prevención, con el fin de mejorar el análisis de vulnerabilidad.
  
- Promover programas educativos accesibles a la población de todas las edades especialmente en el área rural para reducir el porcentaje de analfabetismo en el cantón.
  
- Establecer ordenanzas municipales encaminadas al cuidado del recurso agua, aire y suelo, para evitar su mal manejo y contaminación, ya que, Patate es un destino turístico.
  
- Obtener información cartográfica con escalas catastrales para proyectos de mayor precisión, observando el territorio con mayor detalle para la elaboración de proyectos de gestión de riesgo.
  
- Colocar señalética en las zonas de mayor peligro a deslizamientos con la finalidad de prevención a las personas que no conozcan el sector.
  
- Realizar un programa sostenido de capacitación comunitaria a los moradores de la parroquia para todas las amenazas, luego de lo cual pueden proceder con simulacros en escuelas y colegios.

## Bibliografía

- Aguilera & Dueñas. (abril-2007). *Las Erupciones Explosivas del volcán Tungurahua de julio y agosto 2006*. Quito,Ecuador.
- Beltrán, G. (2013). *Compendio de la Cátedra de Manejo de Cuencas*. Quito,Ecuador.
- Camara de la Construccion . (2011). *Codigo de la Construcción Ecuatoriana*.
- Cardona, D. (1993). *Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo*. Mar del Plata, Argentina.
- Codigo Organico de Organización Territorial Autonoma y Decentralizada. (2010). *COOTAD*.
- Conceptos riesgos. (2012). Recuperado de [www.desastres.usac.edu.gt](http://www.desastres.usac.edu.gt).
- Constitucion de la Republica del Ecuador. (2008).
- De Marchi B, Funtowicz S. (2002). “*La gobernabilidad del Riesgo en la Unión Europea*”. Madrid, España: Ed Mimeo.
- IGM & Aldeán W., Hidalgo I. (2012). *Aplicacion y Sistematizacion de Vulnerabilidades en el Canton Orellana*. Quito, Ecuador.
- Ing. Iván Medina. (2010). *Catedra de Sig II*. quito,Ecuador.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. ((2010)). *Censo de Población y Vivienda*.
- Municipal, G. (2012). Recuperado de [www.Patate.gob.ec](http://www.Patate.gob.ec)
- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos . (2011). *Guía para Implementar el Análisis de Vulnerabilidades a Nivel Cantonal*.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2005). *Plan Estratégico para la Reducción del Riesgo en el Territorio Ecuatoriano*. Quito,Ecuador.
- Secretaria Nacional de Planificacion y Desarrollo. (2009-2013). *Plan Nacional del Buen Vivir*.
- W., A. E. (Julio 2006). *Las Erupciones Exlosivas del Volcan Tungurahua*. Quito,Ecuador.

## **HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS**

**ELABORADO POR:**

---

Mayra Nataly Correa Fonseca

---

José David Granda Zambrano

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL  
MEDIO AMBIENTE**

---

Ingeniero Francisco León

Lugar y Fecha: Sangolquí, 05 de julio del 2013