

2.5. DIAGNÓSTICO MOVILIDAD, ENERGÍA Y CONECTIVIDAD

2.5.1. ACCESO A SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES

2.5.1.1. Acceso de servicios básicos de comunicación

Tabla 169. Acceso a servicios básicos de comunicación en las comunidades del cantón Penipe

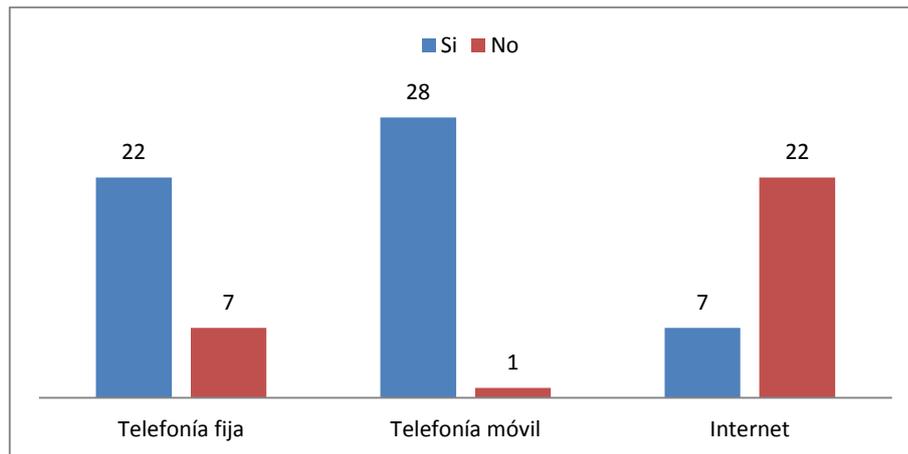
Parroquia	Comunidad	Telefonía Fija			Telefonía Móvil			Internet		
		Si	No	Operadora	Si	No	Operadora	Si	No	Lugar
Bayushig	Centro Parroquial	X		CNT	X		Claro	X		Infocentro parroquial
	Colaytus	X		CNT	X		Claro		X	
	La Libertad	X		CNT	X		Claro		X	
	Naguantus	X		CNT	X		Claro		X	
	Santa Vela		X		X		Claro		X	
Bilbao	Centro Parroquial	X		CNT	X		Claro, Movistar, CNT	X		Infocentro parroquial
	Yuibug		X		X		Claro		X	
El Altar	Centro Parroquial	X		CNT	X		Claro	X		Infocentro parroquial
	Ayanquil		X		X		Claro		X	
	Azacucho	X		CNT	X		Claro		X	
	Ganshi	X		CNT	X		Claro		X	
	Pachanillay	X		CNT	X		Claro		X	
	Palictahua	X		CNT	X		Claro		X	
	Utñañag		X		X		Claro		X	
La Candelaria	Centro Parroquial	X		CNT	X		Claro	X		Infocentro parroquial
	Releche		X		X		Claro		X	
	Tarau		X			X	Claro		X	
Matus	Centro Parroquial	X		CNT	X		Claro	X		Infocentro parroquial
	Calshi	X		CNT	X		Claro		X	
	Matus Alto	X		CNT	X		Claro		X	
Penipe	Centro Cantonal	X		CNT	X		Claro, Movistar, CNT	X		Hogares
	Gaviñay	X		CNT	X		Claro		X	
	Guzo	X		CNT	X		Claro, Movistar		X	
	Nabuzo	X		CNT	X		Claro, Movistar		X	
	Shamanga	X		CNT	X		Claro		X	
Puela	Centro Parroquial	X		CNT	X		Claro	X		Infocentro parroquial
	Anabá	X		CNT	X		Claro		X	
	El Manzano	X		CNT	X		Claro		X	
	Pungal de Puela		X		X		Claro		X	

Fuente: Recorrido parroquias (2015)

Elaboración: Equipo consultor

En el cantón Penipe, 22 de los 29 asentamientos humanos acceden a la telefonía fija siendo la operadora encargada de cubrir con el servicio CNT. 28 de los 29 acceden al servicio de telefonía móvil, siendo la operadora más utilizada en el territorio Claro por su amplia cobertura, mientras que Movistar está presente en 4 localidades y CNT tan solo en 2. Se puede acceder a internet en las 6 cabeceras parroquiales, todas éstas cuentan con Infocentros y un profesional encargado, en la cabecera cantonal los habitantes pueden acceder al servicio en sus hogares cubriendo los costos mensuales.

Gráfico 61. Acceso a servicios básicos de comunicaciones de las comunidades del cantón Penipe



Fuente: Recorrido parroquias (2015)

Elaboración: Equipo consultor

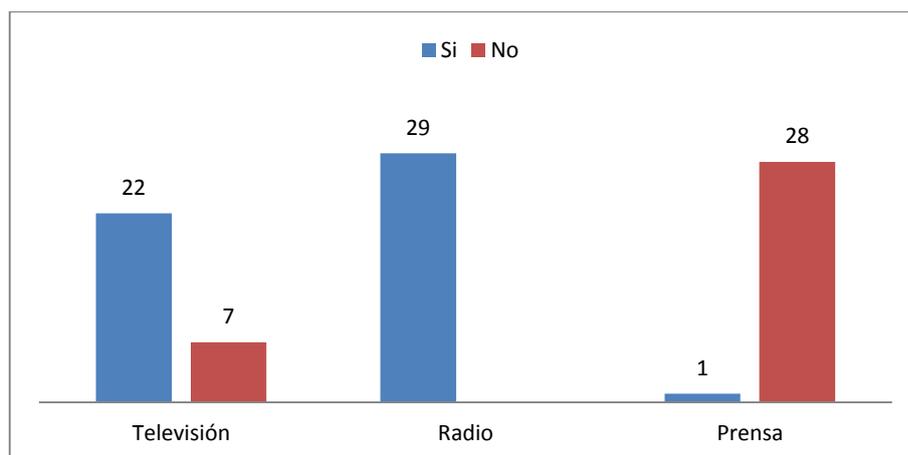
2.5.1.2. Acceso a medios de comunicación

Tabla 170. Acceso a medios de comunicación en las comunidades del cantón Penipe.

Parroquia	Comunidad	Televisión			Radio			Prensa escrita		
		Si	No	Canales	Si	No	Emisoras	Si	No	Nombre
Bayushig	Centro Parroquial	X		EcuadorTV, GamaTV	X		Más de 5		X	
	Colaytus	X		GamaTV	X		Más de 5		X	
	La Libertad	X		TVS	X		Más de 5		X	
	Naguantus	X		Ecuavisa, EcuadorTV, TC	X		Más de 5		X	
	Santa Vela	X		GamaTV	X		Más de 5		X	
Bilbao	Centro Parroquial		X		X		Más de 5		X	
	Yuibug		X		X		Más de 5		X	
El Altar	Centro Parroquial		X		X		Más de 5		X	
	Ayanquil	X		Teleamazonas, ETV Telerama, TVS, Ecuavisión, RTS	X		Más de 5		X	
	Azacucho	X		RTS, ETV Telerama, GamaTV, TVS, Teleamazonas, Ecuavisión	X		Más de 5		X	
	Ganshi		X		X		Más de 5		X	
	Pachanillay	X		RTS, Ecuavisa, TC	X		Más de 5		X	
	Palictahua		X		X		Más de 5		X	
	Utuñag	X		Teleamazonas, Ecuavisión, RTS, TVS	X		Más de 5		X	
La Candelaria	Centro Parroquial	X		Teleamazonas, TVS, GamaTV, TC	X		Más de 5		X	
	Releche	X		Teleamazonas, TVS, Ecuavisa, RTS	X		Más de 5		X	
	Tarau	X		Teleamazonas, TVS	X		Más de 5		X	
Matus	Centro Parroquial	X		Ecuavisa, ETV Telerama	X		Más de 5		X	
	Calshi	X		ETV Telerama, RTS	X		Más de 5		X	
	Matus Alto		X		X		Más de 5		X	
Penipe	Centro Cantonal	X		GamaTV, TC, EcuadorTV	X		Más de 5	X		La Prensa, Comercio, Extra, Los Andes
	Gaviñay	X		ETV Telerama, RTS, GamaTV, TC	X		Más de 5		X	
	Guzo		X		X		Más de 5		X	
	Nabuzo	X		TVS, Ecuavisa	X		Más de 5		X	
	Shamanga	X		TVS, TC	X		Más de 5		X	
Puela	Centro Parroquial	X		Ecuavisa, TC, Teleamazonas	X		Más de 5		X	
	Anabá	X		Ecuavisa, Teleamazonas	X		Más de 5		X	
	El Manzano	X		Ecuavisa, Teleamazonas	X		Más de 5		X	
	Pungal de Puela	X		GamaTV	X		Más de 5		X	

Fuente: Recorrido parroquias (2015)

Elaboración: Equipo consultor

Gráfico 62. Acceso a medios de comunicaciones de las comunidades del cantón Penipe.

Fuente: Recorrido parroquias (2015)

Elaboración: Equipo consultor

En el cantón Penipe, 22 de los 29 asentamientos humanos acceden al servicio de telefonía pública, siendo los canales con mayor cobertura Ecuavisa, Teamazonas, GamaTV, RTS y TVS en 7 asentamientos; TC y ETV Telerama en 5; EcuadorTV y ETV Telerama en 3. Todos los asentamientos acceden a la radio disponiendo para su utilización de más de 5 emisoras. Tan solo la cabecera cantonal cuenta con acceso a prensa escrita. El territorio cuenta con una emisora local “Volcán FM 100,9” con variada programación: 00h00 a 06h30 Gallito madrugador; 06h30 a 08h00 Noticiero; 08h00 a 12h00 Vulcano mix; 12h00 a 13h00 Fuego de amor; 13h00 a 19h00 Erupción Nacional; 19h00 a 24h00 Cenizas del ayer.

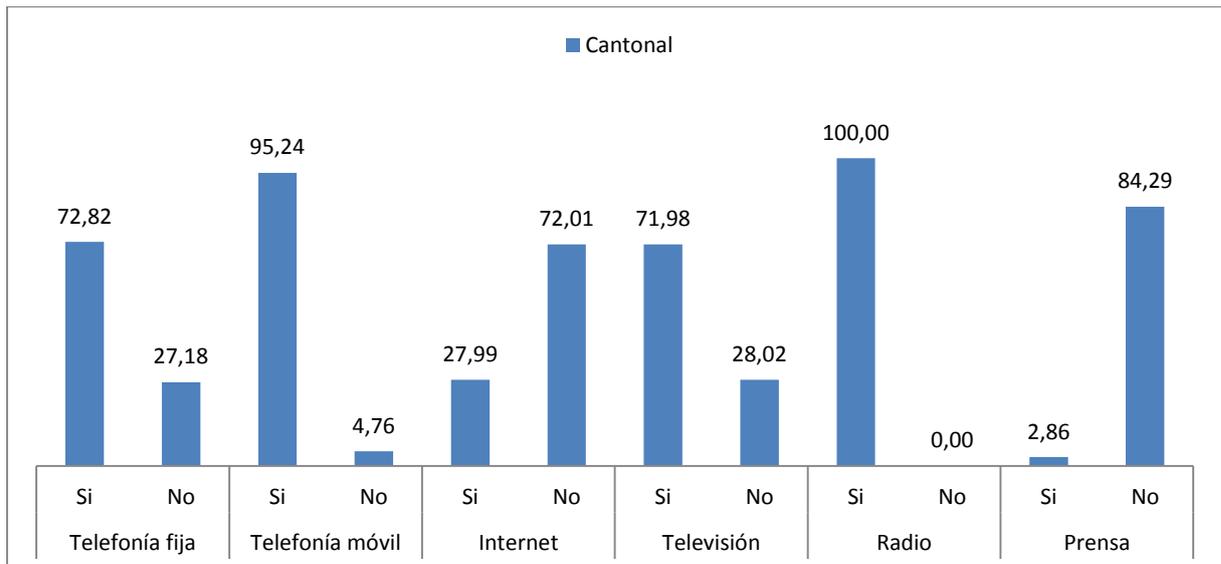
2.5.1.3. Cobertura de servicio de telecomunicaciones

Tabla 171. Cobertura del servicio de telecomunicaciones en el cantón Penipe.

Parroquia	Telefonía fija (%)		Telefonía móvil (%)		Internet (%)		Televisión (%)		Radio (%)		Prensa (%)	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Bayushig	80,00	20,00	100,00	0,00	20,00	80,00	100,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
Bilbao	50,00	50,00	100,00	0,00	50,00	50,00	0,00	100,00	100,00	0,00	0,00	100,00
El Altar	71,42	28,58	100,00	0,00	14,29	85,71	57,16	42,84	100,00	0,00	0,00	100,00
La Candelaria	33,33	66,67	66,67	33,33	33,33	66,67	100,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
Matus	100,00	0,00	100,00	0,00	33,33	66,67	66,67	33,33	100,00	0,00	0,00	10,00
Penipe	100,00	0,00	100,00	0,00	20,00	80,00	80,00	20,00	100,00	0,00	20,00	80,00
Puela	75,00	25,00	100,00	0,00	25,00	75,00	100,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
Promedio	72,82	27,18	95,24	4,76	27,99	72,01	71,98	28,02	100,00	0,00	2,86	84,29

Fuente: Recorrido parroquias (2015)

Elaboración: Equipo consultor

Gráfico 63. Porcentaje cantonal de cobertura de los servicios de telecomunicaciones

Fuente: Recorrido parroquias (2015)

Elaboración: Equipo consultor

El 72,82% del territorio de los asentamientos humanos del cantón Penipe accede al servicio de telefonía fija; el 95,24% accede al servicio de telefonía móvil; el 27,99% accede al servicio de internet; el 71,98% accede al servicio de televisión; el 100,00% accede al servicio de radio y tan solo el 2,86% accede al servicio de prensa escrita.

El 80% del territorio de los asentamientos humanos de la parroquia Bayushig accede al servicio de telefonía fija; el 100,00% accede al servicio de telefonía móvil; el 20,00% accede al servicio de internet; el 100,00% accede al servicio de televisión; el 100% accede al servicio de radio y el 0,00% accede al servicio de prensa escrita.

El 50,00% del territorio de los asentamientos humanos de la parroquia Bilbao accede al servicio de telefonía fija; el 100,00% accede al servicio de telefonía móvil; el 50,00% accede al servicio de internet; el 0,00% accede al servicio de televisión; el 100% accede al servicio de radio y el 0,00% accede al servicio de prensa escrita.

El 71,42% del territorio de los asentamientos humanos de la parroquia El Altar accede al servicio de telefonía fija; el 100,00% accede al servicio de telefonía móvil; el 14,29% accede al servicio de internet; el 57,16% accede al servicio de televisión; el 100% accede al servicio de radio y el 0,00% accede al servicio de prensa escrita.

El 33,33% del territorio de los asentamientos humanos de la parroquia La Candelaria accede al servicio de telefonía fija; el 66,67% accede al servicio de telefonía móvil; el 33,33% accede al servicio de internet; el 100,00% accede al servicio de televisión; el 100% accede al servicio de radio y el 0,00% accede al servicio de prensa escrita.

El 100,00% del territorio de los asentamientos humanos de la parroquia Matus accede al servicio de telefonía fija; el 100,00% accede al servicio de telefonía móvil; el 33,33% accede al servicio de internet; el 66,67% accede al servicio de televisión; el 100% accede al servicio de radio y el 0,00% accede al servicio de prensa escrita.

El 100,00% del territorio de los asentamientos humanos de la parroquia Penipe accede al servicio de telefonía fija; el 100,00% accede al servicio de telefonía móvil; el 20,00% accede al servicio de internet; el 80,00% accede al servicio de televisión; el 100% accede al servicio de radio y el 20,00% accede al servicio de prensa escrita.

El 75,00% del territorio de los asentamientos humanos de la parroquia Puela accede al servicio de telefonía fija; el 100,00% accede al servicio de telefonía móvil; el 25,00% accede al servicio de internet; el 100,00% accede al servicio de televisión; el 100% accede al servicio de radio y el 0,00% accede al servicio de prensa escrita.

2.5.2. POTENCIA INSTALADA Y TIPO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El 100% de la población del cantón se beneficia de energía eléctrica a través del sistema interconectado de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A., sin embargo existen apagones frecuentes que pueden deberse al estado del sistema.

2.5.3. REDES VIALES Y DE TRANSPORTE

2.5.3.1. Caracterización de la red vial cantonal

Tabla 172. Redes viales y de transporte del cantón Penipe

Parroquia	Comunidades	Principal (km)	Secundaria (km)	Terciaria (km)	Calles (km)	Roderos (km)	Total (km)
Bayushig	Centro Parroquial	-	0,6	4,0	7,8	-	12,40
	Colaytus	-	2,24	-	-	-	2,24
	La Libertad	-	0,91	0,72	-	0,04	1,67
	Naguantus	-	0,28	3,55	0,06	2,48	6,37
	Santa Vela	-	0,84	1,88	-	-	2,72
Bilbao	Centro Parroquial	-	4,68	6,45	0,43	5,42	16,98
	Yuibug	-	1,99	2,64	-	3,2	7,83
El Altar	Centro Parroquial	0,13	1,97	1,48	4,98	3,85	12,41
	Ayanquil	-	0,73	-	-	-	0,73
	Azacucho	-	3,31	0,77	-	0,14	4,22
	Ganshi	1,42	2,29	4,12	-	4,17	12,0
	Pachanillay	-	1,15	4,21	-	-	5,36
	Palictahua	-	3,96	1,59	-	-	5,55
	Utuñag	-	1,07	14,49	-	6,18	21,74
La Candelaria	Centro Parroquial	-	5,25	0,49	0,88	21,45	28,07
	Releche	-	1,14	6,11	-	15,91	23,16
	Tarau	-	0,14	-	-	1,56	1,7
Matus	Centro Parroquial	-	2,0	4,16	2,69	6,52	15,37
	Calshi	-	1,32	2,48	-	0,19	3,99
	Matus Alto	-	1,74	4,98	-	6,60	13,32
Penipe	Centro Cantonal	4,01	5,55	8,30	7,10	1,32	26,28
	Gaviñay	-	-	-	-	-	-
	Guzo	3,33	9,48	1,20	-	4,36	18,27
	Nabuzo	-	5,36	16,72	0,26	18,90	41,24
	Shamanga	-	1,72	2,95	-	1,09	5,76
Puela	Centro Parroquial	1,77	2,08	3,65	1,37	1,63	10,5
	Anabá	-	0,59	10,03	-	0,18	10,8
	El Manzano	1,15	2,93	12,32	-	2,55	18,95
	Pungal de Puela	0,07	1,28	13,00	-	1,88	16,23
Total (km)		11,88	66,60	132,29	25,57	109,62	345,96

Fuente: Recorrido parroquias (2015); Ortografía (2012)

Elaboración: Equipo consultor

En el cantón Penipe existen 11,88 km de vías principales; 66,60 km de vías secundarias; 132,29 km de vías terciarias; 25,57 km de calles; 109,62 km de caminos o roderas; dando un total de 345,96 km de red vial y de transporte. La parroquia Bayushig presenta 25,40 km de vías dentro de su territorio, la parroquia Bilbao 24,81

km, El Altar 62,01 km, La Candelaria 52,93 km, Matus 32,68 km, Penipe 91,65 km y finalmente la parroquia Puela 56,48 km.

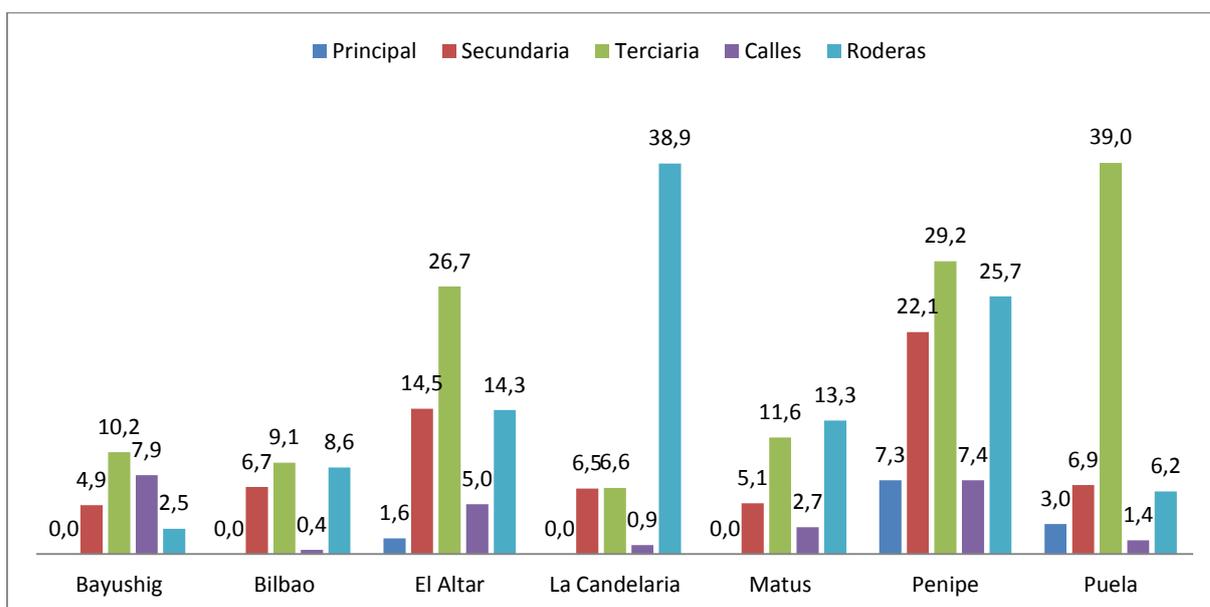
Tabla 173. Resumen redes viales del cantón Penipe

Parroquia	Principal (km)	Secundaria (km)	Terciaria (km)	Calles (km)	Roderas (km)	Total (km)	Porcentaje (%)
Bayushig	0,00	4,87	10,15	7,86	2,52	25,40	7,34
Bilbao	0,00	6,67	9,09	0,43	8,62	24,81	7,17
El Altar	1,55	14,48	26,66	4,98	14,34	62,01	17,92
La Candelaria	0,00	6,53	6,60	0,88	38,92	52,93	15,30
Matus	0,00	5,06	11,62	2,69	13,31	32,68	9,45
Penipe	7,34	22,11	29,17	7,36	25,67	91,65	26,49
Puela	2,99	6,88	39,00	1,37	6,24	56,48	16,33
Total (km)	11,88	66,60	132,29	25,57	109,62	345,96	100,00
Porcentaje (%)	3,43	19,25	38,24	7,39	31,69	100,00	

Fuente: Recorrido parroquias (2015); Ortografía (2012)

Elaboración: Equipo consultor

Gráfico 64. Kilómetros de vías del cantón Penipe por parroquias



Fuente: Recorrido parroquias (2015); Ortografía (2012)

Elaboración: Equipo consultor

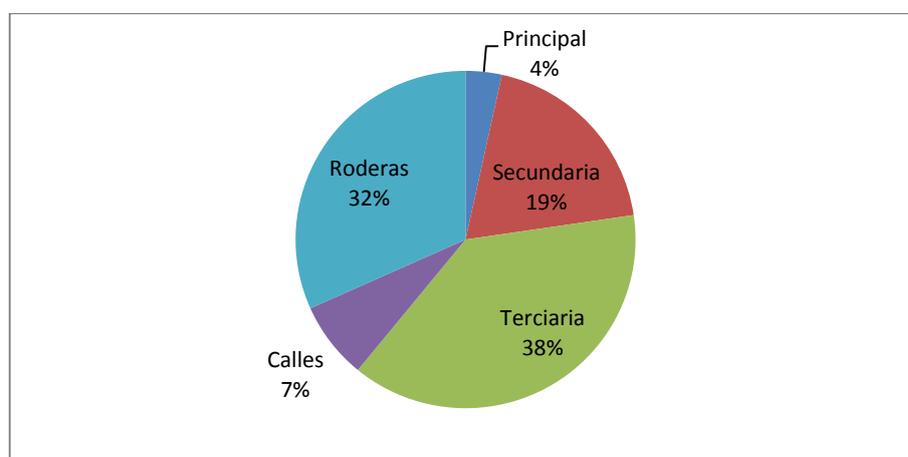
Tabla 174. Tipos de vías del cantón Penipe

Tipos de Vías	Longitud (km)	Porcentaje (%)
Principal	11,88	3,43
Secundaria	66,6	19,25
Terciaria	132,29	38,24
Calles	25,57	7,39
Roderas	109,62	31,69
Total	345,96	100,00

Fuente: Recorrido parroquias (2015); Ortografía (2012)

Elaboración: Equipo consultor

Gráfico 65. Porcentaje de los tipos de vías del cantón.



Fuente: Recorrido parroquias (2015); Ortografía (2012)

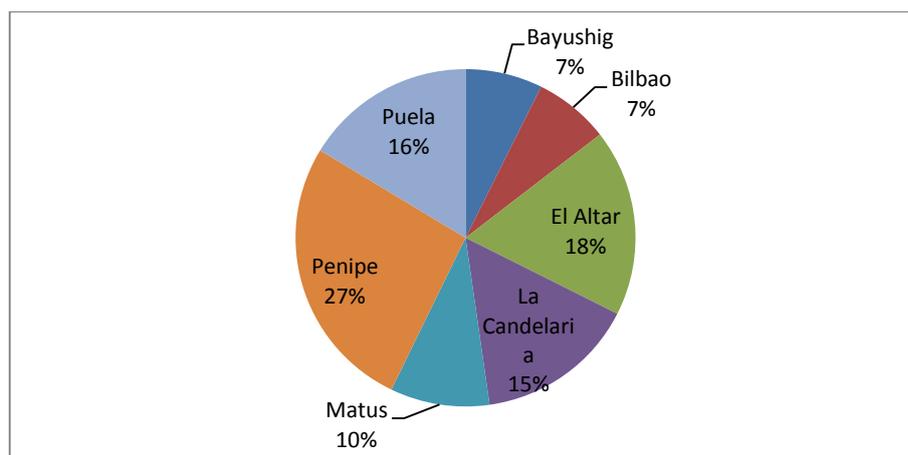
Elaboración: Equipo consultor

Tabla 175. Longitud de las vías de las parroquias del cantón Penipe.

Parroquias	Longitud (km)	Porcentaje (%)
Bayushig	25,40	7,34
Bilbao	24,81	7,17
El Altar	62,01	17,92
La Candelaria	52,93	15,3
Matus	32,68	9,45
Penipe	91,65	26,49
Puela	56,48	16,33
Total	345,96	100,00

Fuente: Recorrido parroquias (2015); Ortografía (2012)

Elaboración: Equipo consultor

Gráfico 66. Porcentaje de la red vial del cantón por parroquias.

Fuente: Recorrido parroquias (2015); Ortografía (2012)

Elaboración: Equipo consultor

Cada tipo de vía presenta consideraciones especiales que serán descritas a continuación:

Vía principal

La vía principal conecta a los cantones Guano y Penipe, considera el tramo que va desde el puente de la vía Riobamba-Penipe hasta el puente de la vía Penipe-Cahuají Bajo. Se encuentra totalmente asfaltado pero existen pequeños espacios que requieren de atención oportuna.

Tabla 176. Estado de la vía principal del cantón Penipe.

Parroquias	Comunidades	Tramo		Longitud (km)	Material	Estado
		Desde	Hasta			
El Altar	Centro Parroquial	Puente Badcahuán	Centro Parroquial (Límite comunidad con Ganshi)	0,13	Asfalto	Regular
	Ganshi	Ganshi (Límite comunidad con Centro Parroquial)	Puente de Puela	1,42	Asfalto	Regular
Penipe	Centro Cantonal	Puente Penipe	Guzo (Límite comunidad con Penipe)	4,01	Asfalto	Regular
	Guzo	Guzo (Límite comunidad con Penipe)	Puente Badcahuán	3,33	Asfalto	Regular
Puela	Centro Parroquial	Centro Parroquial (Límite comunidad con Pungal de Puela)	El Manzano (Límite comunidad con Centro Parroquial)	1,77	Asfalto	Regular
	El Manzano	El Manzano (Límite comunidad con Centro Parroquial)	Puente Cahuají	1,15	Asfalto	Regular
	Pungal de Puela	Puente Puela	Pungal de Puela (Límite comunidad con Centro Parroquial)	0,07	Asfalto	Regular

Fuente: Recorrido parroquias (2015); Ortografía (2012)

Elaboración: Equipo consultor

Vía secundaria

La vía secundaria conecta a las parroquias del cantón, considera los tramos que articulan los centros poblados de las cabeceras parroquiales. Estas vías importantes para el desarrollo agropecuario, turístico y social del territorio.

a. Consideraciones importantes:

- **Tramo: Penipe – La Playa de Tarau** (conexión con la nueva vía a La Candelaria), se encuentra asfaltada pero existen importantes sectores que requieren de mantenimiento y atención urgente; existen zonas de la vía donde se producen derrumbes frecuentemente en época invernal por lo que se requiere de la implementación de muros de protección y de la ampliación; también existen zonas en las cuales la base de la vía está sediendo lo cual puede provocar graves inconvenientes en la población.
- **Tramo: La Candelaria – Releche**, se encuentra en mal estado, requiere de intervención permanente y de ampliación; los inviernos fuertes provocan graves inconvenientes en la salida de los productos agropecuarios o en el ingreso de turistas.
- **Tramo: Puchiquíes – Bayushig**, es una vía secundaria alterna que puede ser mejorada para facilitar la circulación, tanto de vehículos como de productos agropecuarios y apoyar al desarrollo del turismo comunitario.
- **Tramo: La Y de Guzo – El Altar**, es una vía secundaria alterna que puede ser mejorada para facilitar la circulación, tanto de vehículos como como de productos agropecuarios y apoyar al desarrollo del turismo comunitario.
- **Tramo: El Altar – Palictahua - Pungal de Puela - Puela**, la capa de asfalto se encuentra en mal estado, existen importantes sectores que requieren de mantenimiento y atención urgente debido a que existen grandes baches que pueden provocar accidentes y perjudican en el transporte de los productos agropecuarios.
- **Tramo: Puela – La Y de Puela** (Vía principal), se encuentra asfaltada pero existen sectores que requieren de mantenimiento y atención.
- **Tramo: Palictahua – Capil**, es una vía secundaria alterna que requiere ser ampliada y mejorada para facilitar la circulación, tanto de vehículos como como de productos agropecuarios y apoyar al desarrollo del turismo comunitario. En época invernal se producen graves inconvenientes.
- **Tramo: Puela – Bilbao (Puente de Cahujá – Bilbao)**, es una vía secundaria alterna que se utiliza para evacuación cuando se presentan inconvenientes con volcán Tungurahua; requiere ser mejorada para facilitar la circulación, tanto de vehículos como como de productos agropecuarios y apoyar al desarrollo del turismo comunitario. Existen tramos especiales que requieren de la implementación de puentes.

Tabla 177. Estado de las vías secundarias del cantón Penipe.

Parroquias	Comunidades	Tramo		Longitud (km)	Material	Estado
		Desde	Hasta			
Bayushig	Centro Parroquial	Puchiqués	Bayushig	0,60	Tierra	Regular
	Colaytus	Bayushig	Colaytus	2,24	Tierra	Regular
	La Libertad	Bayushig	La Libertad	0,91	Asfalto	Excelente
	Naguantus	Bayushig	Naguantus	0,28	Tierra	Regular
	Santa Vela	Bayushig	Santa Vela	0,84	Asfalto	Excelente
Bilbao	Centro Parroquial	Yuibug	Bilbao	4,68	Tierra	Malo
	Yuibug	Puela	Yuibug	1,99	Tierra	Malo
El Altar	Centro Parroquial	La Y El Altar El Altar	El Altar Azacucho	1,97	Asfalto Asfalto	Bueno Excelente
	Ayanquil	Calshi	Ayanquil	0,73	Asfalto	Excelente
	Azacucho	El Altar	Azacucho	3,31	Asfalto	Excelente
	Ganshi	La Y El Altar El Altar	Ganshi Ganshi	2,29	Tierra Asfalto	Regular Regular
	Pachanillay	La Y Palictahua	Pachanillay	1,15	Asfalto	Malo
	Palictahua	Ganshi Palictahua	Palictahua Capil	3,96	Asfalto Lastre	Malo Regular
	Utuñag	Ayanquil	Utuñag	1,07	Asfalto	En construcción
La Candelaria	Centro Parroquial	Nabuzo	La Candelaria	5,25	Asfalto	Excelente
	Releche	La Candelaria	Releche	1,14	Tierra	Malo
	Tarau	Tarau	-	0,14	Asfalto	Excelente
Matus	Centro Parroquial	Matus Alto	Matus	2,00	Asfalto	Excelente
	Calshi	Matus	Calshi	1,32	Asfalto	Excelente
	Matus Alto	La Libertad	Matus Alto	1,74	Asfalto	Excelente
Penipe	Centro Cantonal	Centro Cantonal (Puchiqués)	Bayushig	5,55	Tierra	Regular
	Gaviñay	Nabuzo	Gaviñay	-	Tierra	Malo
	Guzo	La Y Guzo	El Altar (Vía antigua)	9,48	Tierra	Regular
	Nabuzo	La Y Nabuzo	Nabuzo	5,36	Tierra	Regular
	Shamanga	Bayushig	Shamanga	1,72	Tierra	Regular
Puela	Centro Parroquial	La Y Puela	Pungal de Puela	2,08	Asfalto	Bueno
	Anabá	Centro Parroquial	Anabá	0,59	Tierra	Malo
	El Manzano	Centro Parroquial	El Manzano	2,93	Tierra	Regular
	Pungal de Puela	Pungal de Puela	Puente Palictahua	1,28	Asfalto	Bueno

Fuente: Recorrido parroquias (2015); Ortografía (2012)

Elaboración: Equipo consultor

Vía terciaria

Conecta a los centros parroquiales con las comunidades y las principales áreas productivas. Son importantes para la salida de productos agropecuarios y pueden ser utilizadas para el desarrollo de turismo comunitario. Requieren de intervención para su mejoramiento y en muchos de los casos ampliación.

Roderas o caminos

Corresponde a los caminos que generalmente son utilizados para el paso de personas y animales; conecta las comunidades/asentamientos con las zonas vegetativas, productivas y ecosistemas naturales.

Calles

Las calles constituyen las redes viales internas existentes en las áreas consolidadas de los centros poblados urbanos y rurales; en un mayor porcentaje se encuentran adoquinadas. Las calles de la cabecera cantonal y de las cabeceras parroquiales se caracterizan por ser angostas, en muchos casos sin veredas, incumpliendo los parámetros técnicos de funcionalidad.

Señalización

La red vial del cantón, se caracteriza por presentar señales verticales de tipo restrictivo, como dirección del sentido de circulación y discos PARE. En cuanto a la señalización horizontal como pasos peatonales, división de carriles, bordes de vías, estacionamientos permitidos, giros, etc., existen división de carriles, que se debe al tipo de calzada de las vías. Además señales informativas en los ingresos de la ciudad, donde se indica las rutas de evacuación y los destinos provinciales y parroquiales. Adicionalmente existen dispositivos para la disminución de la velocidad de los vehículos y la respectiva señalización vertical; estos elementos se ubican en la vía a Riobamba. Penipe no dispone de servicio de semaforización.

2.5.3.2. Transporte público

En el cantón Penipe existe un déficit en el servicio de transporte público. No existen cooperativas de taxis o de camionetas en el territorio, mientras que el servicio de buses cubre a todas las poblaciones parroquiales excepto Bilbao por su ubicación con el volcán Tungurahua.

Los habitantes de la parroquia Bilbao para trasladarse hacia su hogar o para salir hacia los cantones vecinos tienen que pedir ayuda a vehículos particulares que recorren la vía; pueden pasar varios minutos esperando movilización, esta situación genera riesgos pues pueden ser sujetos de robos y asaltos. No existe un terminal terrestre y tampoco un sistema de paradas de buses definidas.

Todas las comunidades utilizan los servicios de vecinos o comuneros para poder trasladarse hacia los diferentes destinos en caso de emergencias, haciendo de éste un servicio privado. Existen dos cooperativas de buses públicos en el cantón Penipe con diferentes horarios, destinos y frecuencias: la cooperativa "Bayushig" y la cooperativa "Trans. Penipe". Existe una cooperativa de transporte pesado: "4 de Octubre" que cubre todo el territorio.

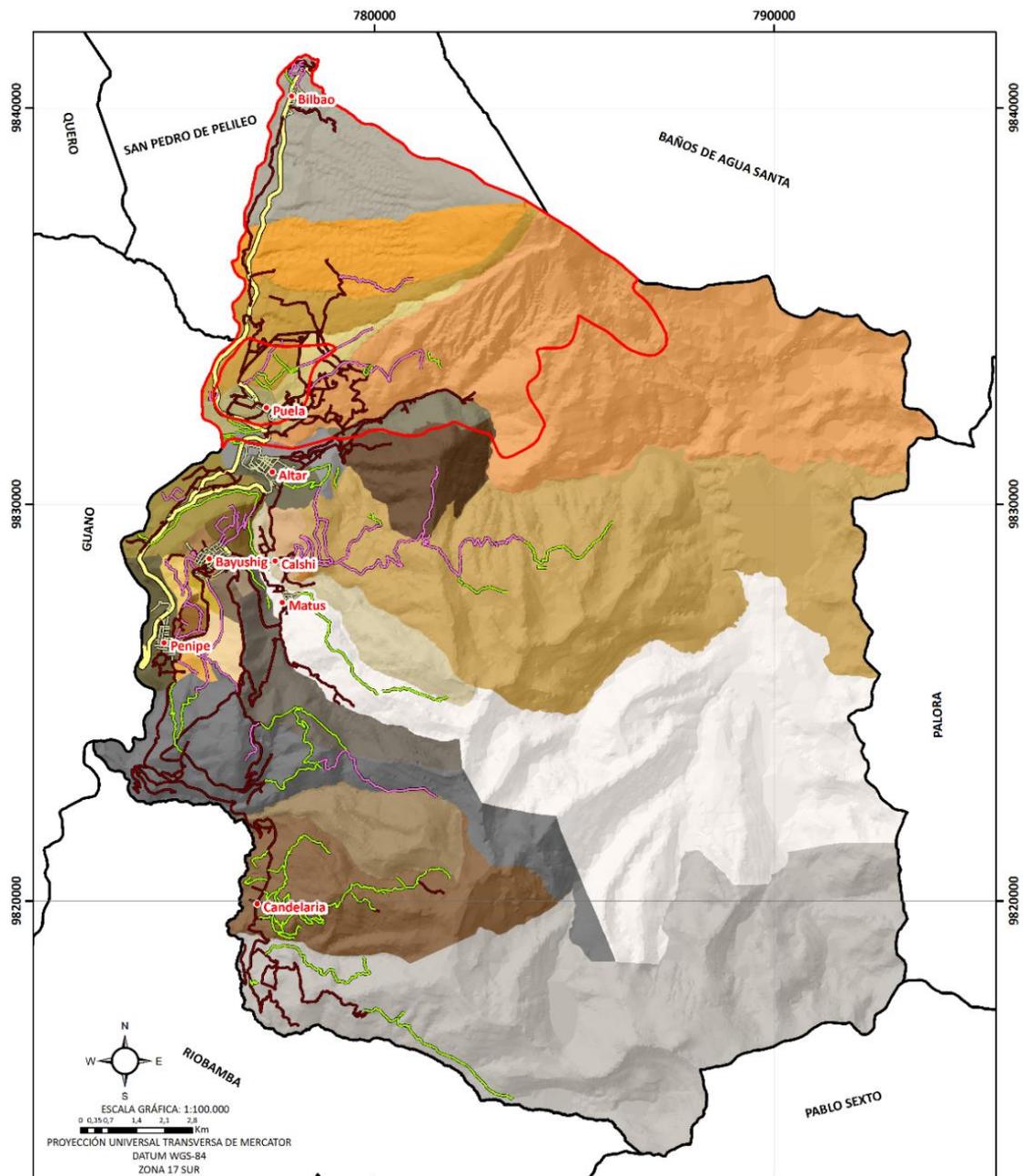
Tabla 178. Transporte público en el cantón Penipe

Parroquia	Comunidades	Buses	Taxis	Camiones	Camionetas	Otros
Bayushig	Centro Parroquial	X	-	-	-	X
	Colaytus	X	-	-	-	X
	La Libertad	X	-	-	-	X
	Naguantus	X	-	-	-	X
	Santa Vela	X	-	-	-	X
Bilbao	Centro Parroquial	-	-	-	-	X
	Yuibug	-	-	-	-	X
El Altar	Centro Parroquial	X	-	-	-	X
	Ayanquil	X	-	-	-	X
	Azacucho	X	-	-	-	X
	Ganshi	X	-	-	-	X
	Pachanillay	X	-	-	-	X
	Palictahua	X	-	-	-	X
	Utuñag	X	-	-	-	X
La Candelaria	Centro Parroquial	X	-	-	-	X
	Releche	X	-	-	-	X
	Tarau	X	-	-	-	X
Matus	Centro Parroquial	X	-	-	-	X
	Calshi	X	-	-	-	X
	Matus Alto	X	-	-	-	X
Penipe	Centro Cantonal	X	-	X	-	X
	Gaviñay	X	-	-	-	X
	Guzo	X	-	-	-	X
	Nabuzo	X	-	-	-	X
	Shamanga	X	-	-	-	X
Puela	Centro Parroquial	X	-	-	-	X
	Anabá	-	-	-	-	X
	El Manzano	X	-	-	-	X
	Pungal de Puela	X	-	-	-	X

Fuente: Recorrido parroquias (2015); Ortografía (2012)

Elaboración: Equipo consultor

Mapa 47. Red Vial del Cantón Penipe



LEYENDA		780000	790000	SIMBOLOGÍA
<p>División Comunitaria</p> <p>Nombre_12</p> <ul style="list-style-type: none"> ANABA AYANQUIL AZACUCHO CALSHI CENTRO PARR BAYUSHIG CENTRO PARR LA CANDELARIA CENTRO PARROQUIAL ALTAR <p>UBICACIÓN PROVINCIAL A NIVEL NACIONAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> CENTRO PARROQUIAL BILBAO CENTRO PARROQUIAL MATUS CENTRO PARROQUIAL PUELA COLAYTUS EL MANZANO GANSHI GUZO LA LIBERTAD MATUS ALTO <p>UBICACIÓN DEL CANTÓN PENIPE A NIVEL PROVINCIAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> NABUZO NAGUANTUS PACHANILLAY PALICTAHUA PENICUCHO BAJO PENIPE PUCHIQUIES PUNGAL DE PUELA RELECHE 	<ul style="list-style-type: none"> SANTA VELA SHAMANGA TARAU UTUÑAG UÑAG YUIBUG 	<ul style="list-style-type: none"> Centros Poblados Principales Zona de mayor riesgo volcánico Red Vial <ul style="list-style-type: none"> Via Principal Via Secundaria Via Terciaria Calle Rodera

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL CANTÓN PENIPE

PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

MAPA RED VIAL

ESCALA REFERENCIAL: 1 : 50.000

FUENTE: SENPLADES, 2014; MTOP, 2013

ELABORADO: EQUIPO CONSULTOR G & G CONSTRUCCIONES Y AMBIENTE

2.5.4. AMENAZAS AL COMPONENTE MOVILIDAD, ENERGÍA Y CONECTIVIDAD

2.5.4.1. Identificación de los niveles de exposición a amenazas

a. Amenazas asociadas con el Volcán Tungurahua

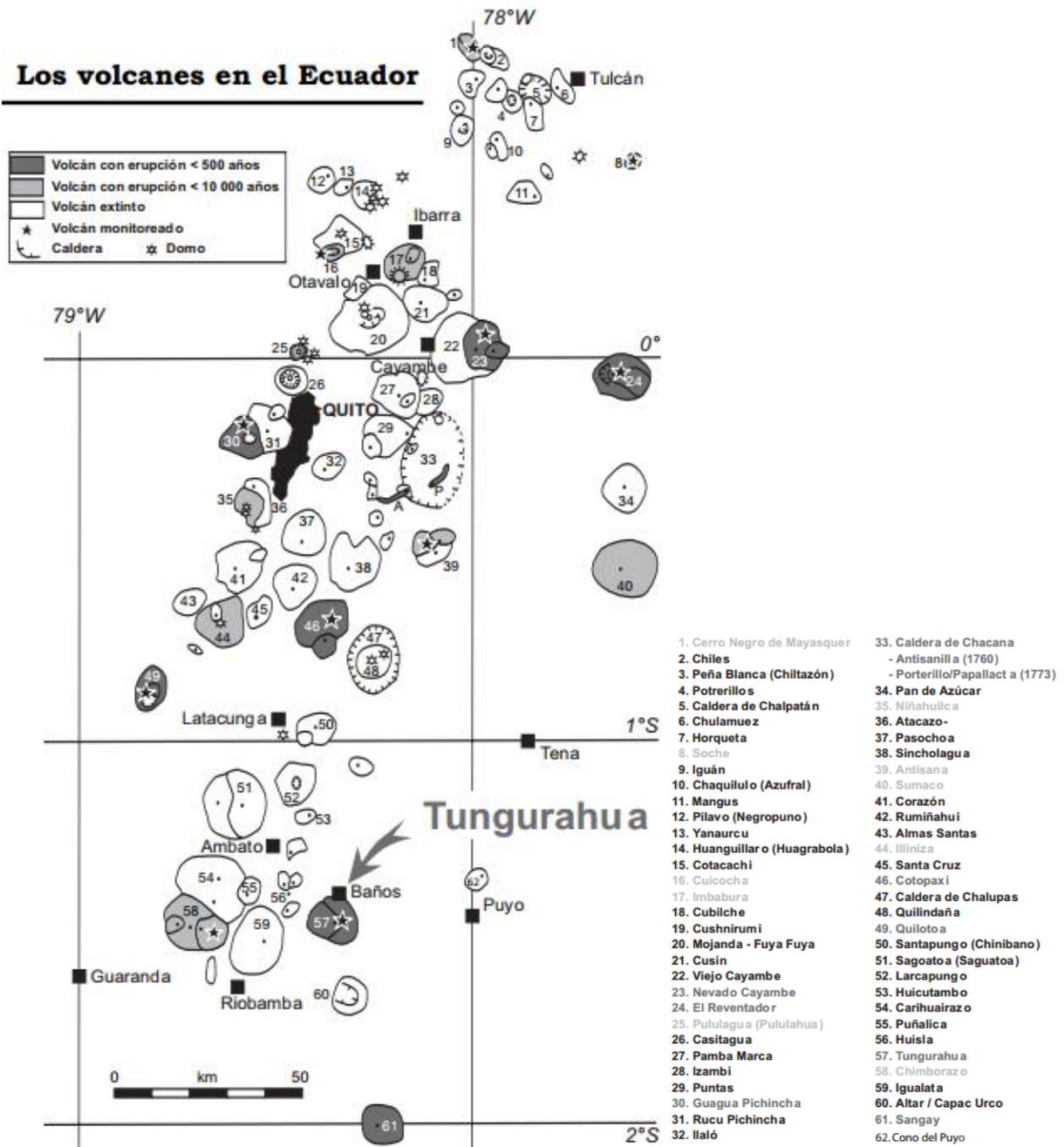


Figura 01. Mapa de los volcanes del Ecuador. La cadena montañosa de los Andes en el Ecuador está constituida por más de 50 volcanes, entre los cuales tenemos ocho volcanes considerados como activos (con, al menos, una erupción durante los tiempos históricos –posterior a la conquista española-); y 10 volcanes considerados como potencialmente activos (con, al menos, una erupción en los últimos miles de años). (Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, 2005)

La actividad tectónica que existe en el borde occidental del continente sur-americano es responsable de la formación de los Andes, así como de los sismos y erupciones volcánicas que se presentan a lo largo de esta cordillera. En este borde, la placa tectónica del Pacífico, que se está moviendo hacia el Este, colisiona contra el continente, y luego se desplaza lentamente (pocos centímetros por año) bajo el mismo, antes de introducirse en el manto hacia el interior del planeta. Este fenómeno, llamado subducción, se desarrolla a lo largo del famoso “cinturón de fuego” que rodea el océano Pacífico. Todos los volcanes cuaternarios de los Andes de Ecuador (Figura No. 01) resultan de este fenómeno, ya que los magmas nacen en sectores donde la placa tectónica del Pacífico llega a cierta profundidad en el manto (aproximadamente 100-120 km bajo la superficie).

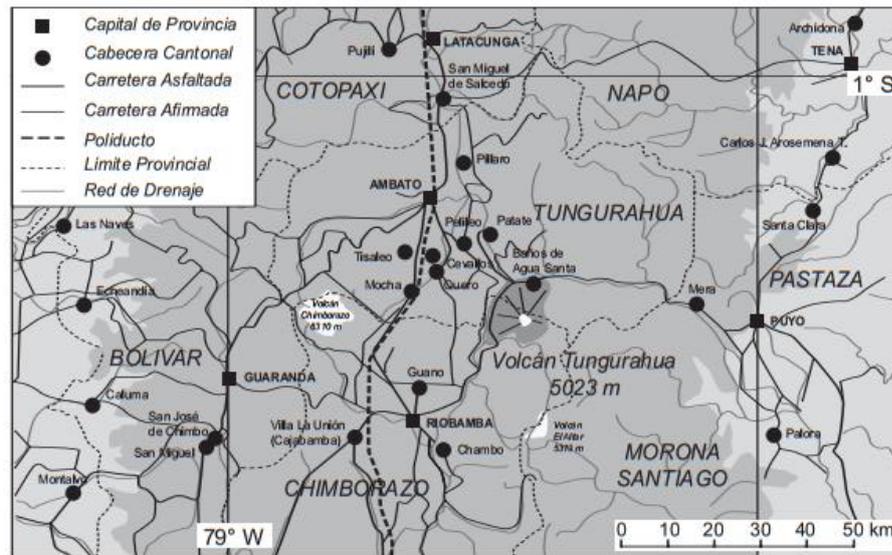


Figura 02. Mapa de ubicación del volcán Tungurahua y su área de influencia. (Instituto Geográfico Militar, 2002)

El volcán Tungurahua (Latitud 01° 28' Sur; Longitud 78° 27' Oeste), junto con otros volcanes activos como Cotopaxi, Sangay, Antisana y Cayambe, está ubicado en la Cordillera Real de los Andes Ecuatorianos que constituye la segunda fila del arco volcánico ecuatoriano (Figura No. 01). Dicha fila está localizada aproximadamente a 35 km al oriente de los volcanes de la Cordillera Occidental, los cuales pertenecen al “frente volcánico” (Quilotoa, Atacazo, Pichincha, Pululahua, Cuicocha, entre otros) que es la primera fila del arco ecuatoriano.

El Tungurahua es un volcán activo de 5023 m de elevación sobre el nivel del mar, caracterizado por su forma cónica, el gran relieve existente entre su base y cráter (3200 m) y las acentuadas pendientes de sus flancos (30 a 35°). En la parte oriental de su cima persiste aún un glaciar residual (< 0,01 km³ de hielo).

El cono volcánico del Tungurahua, cuyo diámetro basal es de 14 km, se encuentra drenado por numerosas quebradas que desembocan en los ríos Puela al sur y sureste, Chambo al occidente y Pastaza al norte y noreste (Figura No 03). Los profundos valles de los ríos Vazcún y Ulba descienden directamente de la cumbre del volcán y cortan el flanco norte y nororiental del mismo, hasta desembocar en el río Pastaza (Figura No 03). El volcán cuenta con un cráter de aproximadamente 300 m de diámetro y unos 100 m de profundidad. Una densa vegetación subtropical cubre todos los flancos del cono, especialmente entre los 2000 y 3800 metros de elevación, lo cual dificulta enormemente el acceso a la cumbre, excepto por unos pocos senderos establecidos.

Las erupciones pasadas de este volcán (estudiadas por Hall et al., 1999; Hall, et al., 2002; Le Pennec, et al., 2004a) se han caracterizado por la formación de flujos de lava que a veces represaron el cauce de los ríos; flujos piroclásticos que cubrieron los flancos del cono; flujos de lodo y escombros (lahares) que viajaron por los ríos al Oriente; así como avalanchas de escombros. Las caídas de lapilli y ceniza han acompañado todas las erupciones pasadas y han cubierto especialmente la parte occidental del volcán, hasta varias decenas de kilómetros de distancia.

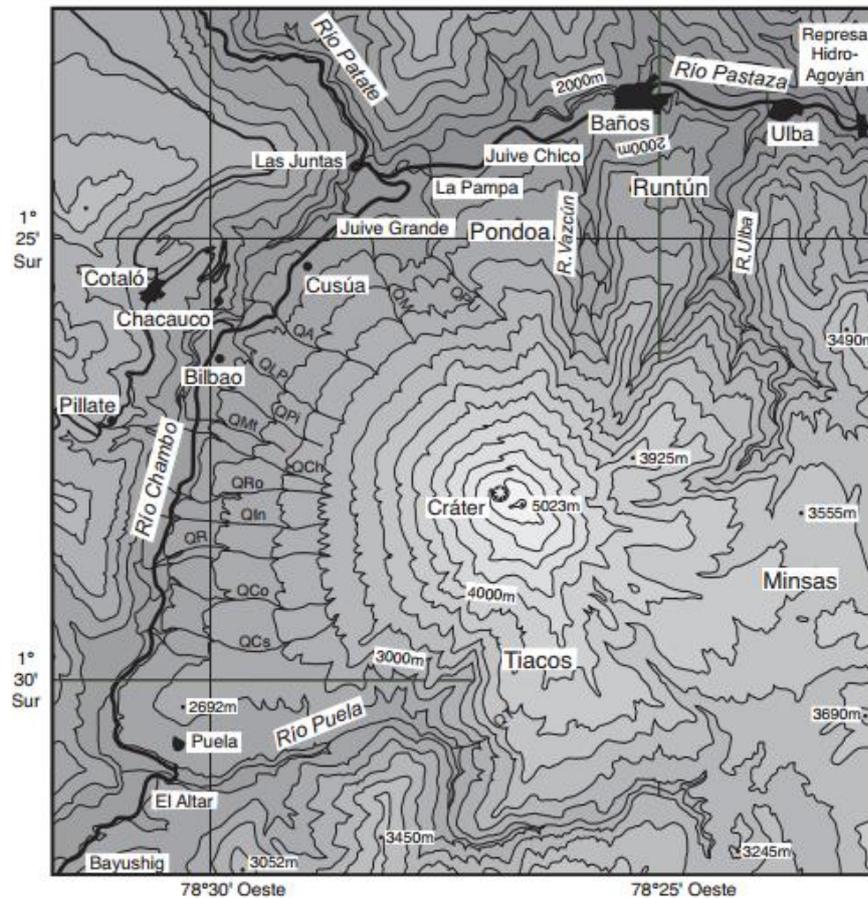


Figura 03. Mapa topográfico y toponímico del volcán. Modificado de Hall, et al. (1999). Curvas de nivel cada 200m. Todas las localidades mencionadas en el texto están incluidas en esta figura. QA: Quebrada Achupashal; QCH: Quebrada Chontapamba; QCo: Quebrada Confesionario; QCs: Quebrada Choglontus; Qin: Quebrada Ingapirca; QLP: Quebrada La Pirámide; QM: Quebrada Mandur; QMt: Quebrada Motilones; Qpi: Quebrada Pingullo; QPU: Quebrada Palma Urcu (de Juive); QR: Quebrada Rea; QRo: Quebrada de Romero; QT: Quebrada Terremoto. Líneas negras gruesas: carreteras. Modificado de Hall, et al. (1999). (Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, 2005)

Tipos de fenómenos volcánicos observados en el Volcán Tungurahua

1) Gases volcánicos

Antes, durante y después de una erupción volcánica, es común detectar un notable aumento en la cantidad y tipo de gases emitidos por el volcán. Tales gases consisten principalmente de vapor de agua; sin embargo, casi

siempre existen también cantidades variables de otros gases peligrosos para las personas y los animales como SO₂ (dióxido de azufre), CO₂ (dióxido de carbono), o el CO (monóxido de carbono). En las zonas donde soplan continuamente vientos fuertes, estos gases se dispersan rápidamente; no obstante, en depresiones y partes bajas, estos gases se pueden acumular y alcanzar concentraciones letales. Por otro lado, existen gases tóxicos como el flúor y el azufre que se adhieren a la ceniza y producen la contaminación del suelo y las aguas. Adicionalmente, los gases de una columna eruptiva pueden mezclarse con el agua atmosférica provocando lluvias ácidas que pueden afectar a las plantas y animales, así como los techos de zinc y otros materiales metálicos (que pueden sufrir una fuerte corrosión). En algunas ocasiones durante el presente período eruptivo (1999 – hasta la fecha– 2005) se ha reportado olor a azufre en las partes bajas del volcán (especialmente en los sectores de Juive Grande y en el flanco occidental); sin embargo, las concentraciones de gas son muy bajas, por lo cual se puede excluir un efecto negativo sobre los seres vivos.

2) Caída de piroclastos

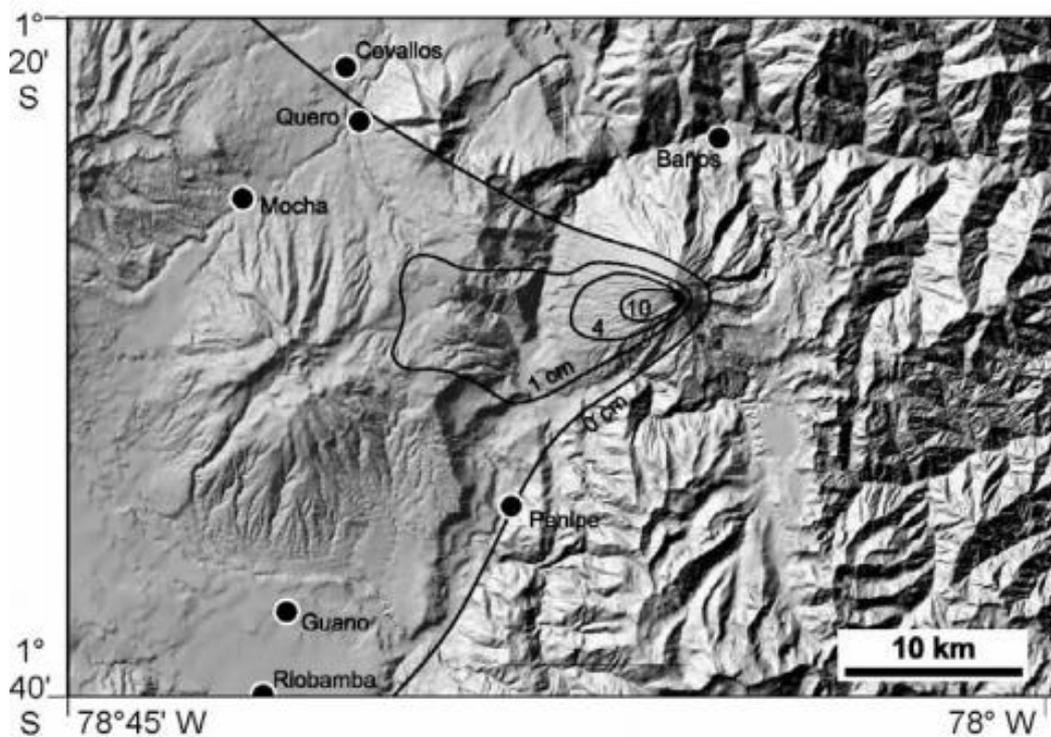


Figura 05. Distribución de la ceniza volcánica durante la erupción de agosto de 2011. Las líneas encierran las áreas al occidente del volcán afectadas por más de 10 cm, 4 cm y 1 cm de ceniza. (Le Pennec, et al., IRD/IG-EPN)

Durante una erupción volcánica los gases y el material piroclástico (ceniza, fragmentos de roca y piedra pómez) son expulsados desde el cráter. Los fragmentos más grandes siguen trayectorias balísticas y caen cerca del cráter, generalmente sobre las partes altas del volcán. Mientras que las partículas más pequeñas son llevadas por el viento y caen a mayor distancia del mismo, cubriendo grandes áreas cercanas al volcán, con una capa de varios milímetros o centímetros de material piroclástico. Las erupciones que producen piroclastos varían desde explosiones pequeñas, de pocos minutos de duración y que expulsan el material hasta pocos cientos de metros sobre el cráter, hasta grandes explosiones que pueden durar varias decenas de minutos y que inyectan material piroclástico a la atmósfera hasta varias decenas de kilómetros de altura.

En las erupciones pasadas del Tungurahua, las caídas de ceniza y piroclastos han tenido una distribución limitada y sus espesores han sido pequeños. Sin embargo, como se evidenció en la erupción de agosto de 2001, un volumen relativamente pequeño de ceniza emitida (del orden de 5-6 millones de metros cúbicos, Le Penec, et al., 2004b y 2002), puede provocar daños considerables a los cultivos, así como alterar seriamente la vida de personas y animales y la economía local y regional.

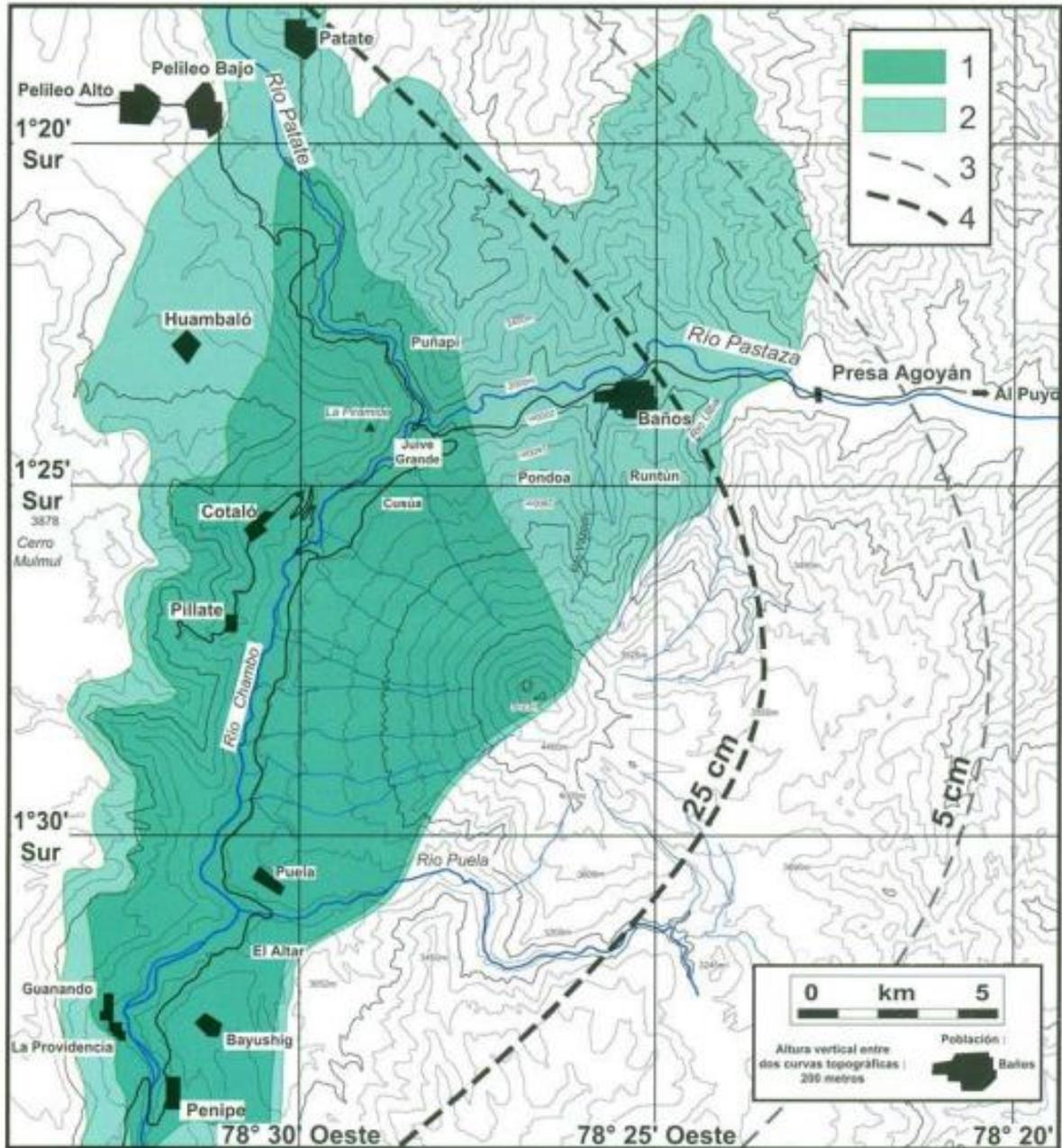


Figura 06a. Mapa de peligros volcánicos: caídas de piroclastos y avalanchas de escombros. (1) Área que sería afectada por una pequeña avalancha que afecte el flanco occidental; (2) área que sería afectada por una avalancha grande que implique los flancos norte y occidental; (3) área que podría ser afectada por un espesor de ceniza mayor a 5 cm; (4) área que podría ser afectada por un espesor de ceniza mayor a 25 cm. Basado en el Mapa de los peligros potenciales del Volcán Tungurahua (Hall, et al. 2002)

El material piroclástico cubre una superficie generalmente de forma elíptica, que se puede extender hasta cientos de kilómetros en la dirección del viento, y cuyo espesor disminuye progresivamente desde el volcán (Figura No 05). Así, la peligrosidad de este fenómeno estará determinada por el volumen de material emitido, la intensidad y duración de la erupción, la dirección y la velocidad del viento y la distancia al punto de emisión.

En la Figura No 06a, se presentan las áreas que tienen mayor probabilidad de ser afectadas por las caídas de piroclastos, en caso de que ocurra una erupción explosiva importante del Tungurahua ($VEI \geq 3$). La curva interna (marcada 25 cm, Figura No 06a) encierra el área que podría recibir un espesor superior a 25 cm de ceniza. La curva externa (marcada 5 cm, Figura No 06a) encierra el área que puede recibir un espesor superior a 5 cm de ceniza. La parte externa a esta curva puede recibir un espesor máximo de 5 cm.

El impacto de la caída de piroclastos depende principalmente del espesor de material acumulado. La afectación sobre la población empieza a hacerse presente con espesores pequeños, menores a 1 mm de ceniza y se incrementa sustancialmente si la ceniza se mezcla con agua. Los efectos producidos por las caídas de ceniza incluyen problemas de salud (irritación de los ojos y de las vías respiratorias), problemas con el ganado, destrucción de plantas, daños en los motores (vehículos, aviones, maquinarias en general, transformadores, etc.), contaminación de fuentes y reservorios de agua, y en caso de caídas importantes, problemas de visibilidad, riesgos de colapso de los techos, etc. (Figura No 07).



Figura 07. Impacto de las caídas de ceniza de agosto de 2011 en el sector occidental del volcán. El espesor acumulado de ceniza fue de 7 cm (Foto: Jean-Luc Le Pennec, (RD/IG-EPN).

3) Flujos de lodo y escombros (Lahares)

Los lahares son mezclas de materiales volcánicos (rocas, pómez, arena), arrastrados por el agua proveniente de la fusión del casquete glaciar, de la ruptura de un lago ubicado en un cráter o de fuertes lluvias. Estos flujos se mueven ladera abajo por la fuerza de la gravedad, a grandes velocidades (hasta 100 km/h) y siguiendo los drenajes existentes. Los lahares se forman cuando masas sueltas de escombros no consolidados, tales como ceniza depositada en los flancos de un volcán, depósitos glaciares, escombros de flujos piroclásticos y de avalanchas de roca, se saturan de agua y comienzan a moverse. El tamaño del material movilizado por estos flujos es muy variable, pudiendo ser desde arcilla o arena hasta bloques de varios metros de diámetro. En el caso del Tungurahua, el agua puede provenir de la lluvia o de la fusión de la nieve o hielo del casquete glaciar.

Eventos de este tipo han ocurrido en innumerables ocasiones en el pasado reciente del Tungurahua, especialmente en los valles de Ulba, Vazcún, así como en los drenajes del flanco occidental y en el río Puela al sur y suroccidente del volcán (Figuras No 08 y 06b).

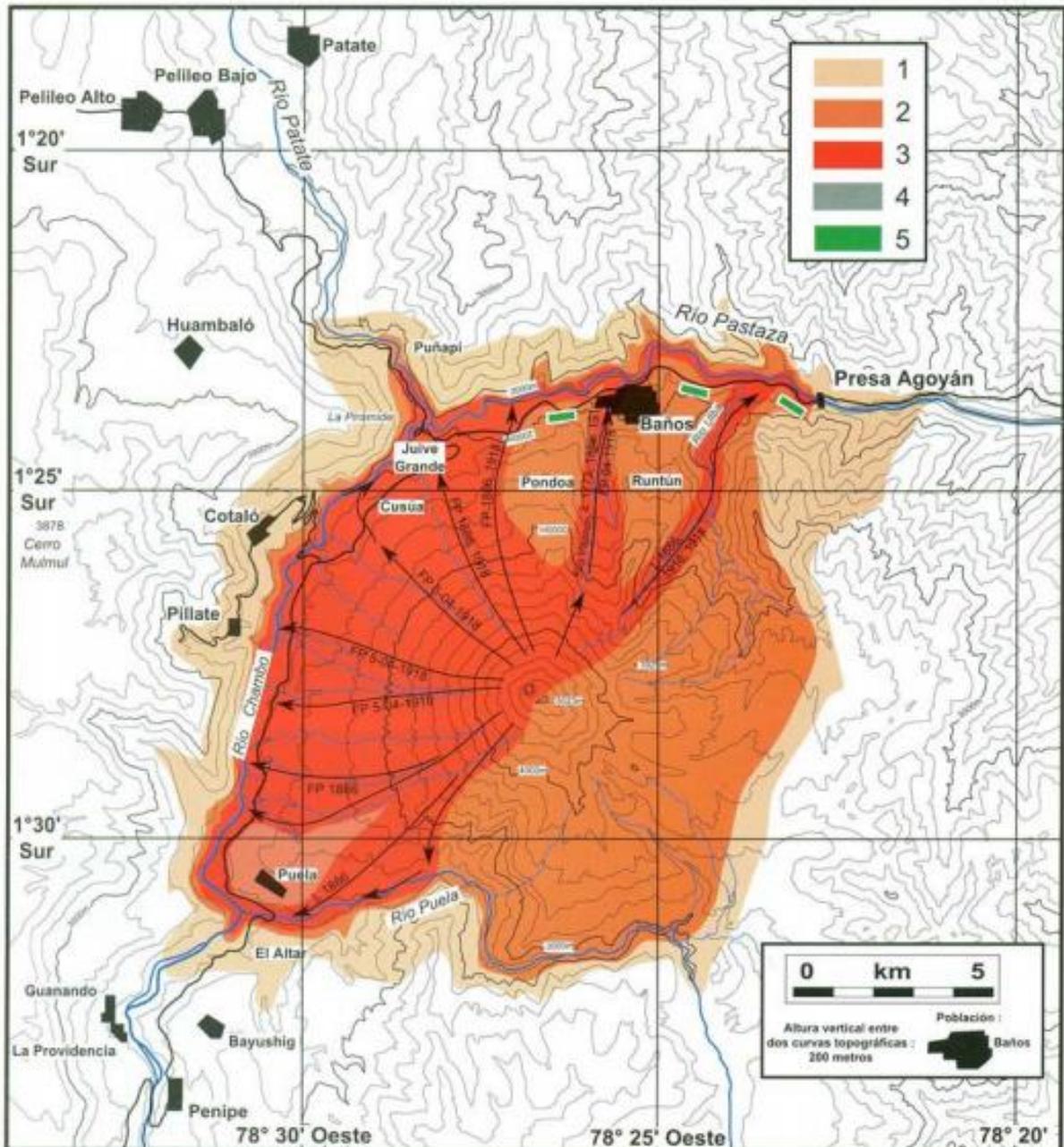


Figura 06b. Mapa de peligros volcánicos: Flujos de lodo y escombros (lahares), flujos piroclásticos y flujos de lava. (1) Área potencialmente afectada por flujos piroclásticos, flujos de lava y flujos de escombros en caso de una erupción muy grande ($VEI \geq 4$); (2) área potencialmente afectada por flujos piroclásticos, flujos de lava y flujos de escombros en caso de una erupción moderada a grande ($VEI \leq 3$); (3) área afectada por flujos piroclásticos, flujos de lava y flujos de escombros durante las erupciones históricas del volcán; (4) zona que podría ser afectada por flujos de lodo en el valle del río Pastaza; (5) zonas de albergues temporales. Se debe notar que las zonas no son excluyentes, es decir que el área 2 incluye también el área 3 y que el área 1 incluye el área 2 y 3. Basado en el Mapa de los peligros potenciales del Volcán Tungurahua (Hall, et al. 2002)

Durante el presente período eruptivo (iniciado en 1999 y que continúa hasta la fecha –septiembre 2005– se han producido innumerables flujos de lodo en las quebradas del flanco occidental del volcán (Figura No 09), así como en la quebrada de La Pampa del flanco noroccidental (Figura No 10). Estos flujos de pequeño tamaño son el

resultado de la removilización del material volcánico depositado en los flancos superiores del edificio, por la acción del agua proveniente de las lluvias.



Figura 08. Quebrada del flanco occidental del volcán Tungurahua, afectada por los flujos de lodo del presente período eruptivo. Nótese la enorme erosión producida por estos flujos. Antes de 1999, la quebrada tenía una profundidad de pocos metros (Foto: J-P. Eissen, IRD/IG-EPN).



Figura 09. Camioneta cruzando el puente de madera construido por los habitantes del flanco oeste del volcán Tungurahua, luego de que los lahars destruyeran el puente existente. Nótese las huellas de las avalanchas que se deslizaron por las quebradas (Foto: Pablo Samaniego, IG-EPN)

La peligrosidad de estos fenómenos está determinada por el volumen de agua y de los materiales sueltos disponibles, de las pendientes y del encañonamiento de los valles. Las personas alcanzadas por un flujo de escombros tienen muy pocas posibilidades de sobrevivir, por lo cual, durante una crisis volcánica se recomienda a la población que evite el fondo de las quebradas que bajan del volcán. Debido a su alta velocidad y densidad, los lahars pueden mover y aun arrastrar objetos de gran tamaño y peso, tales como puentes, vehículos, grandes árboles, etc. Las edificaciones y la vegetación que se encuentren a su paso serán destruidas o seriamente afectadas. En el caso del volcán Tungurahua, las zonas en rojo intenso en el mapa de peligros (Figura No 6b), y en especial el fondo de los valles de esta zona, pueden ser afectados por flujos de lodo y escombros en caso de una erupción importante del volcán o simplemente en caso de fuertes lluvias en la zona. Los sectores de La

Pampa y de Vazcún, cuentan con un sistema de monitoreo de lahares, que permite dar a las autoridades y a la población una alerta temprana (con algunos minutos de anticipación) con el fin de alejarse de las zonas peligrosas (el fondo de los valles). Estos sistemas han funcionado de forma muy confiable, permitiendo al OVT emitir las alertas tempranas la gran mayoría de las veces que han ocurrido lahares de consideración. A pesar de ello, en algunas ocasiones, por la falta de acatamiento a las indicaciones de las autoridades, conductores de vehículos han ingresado a las zonas de restricción durante la ocurrencia de lahares y han sufrido el respectivo impacto.

4) Flujos piroclásticos (Nubes ardientes)

Los flujos piroclásticos son mezclas muy calientes (varios cientos de grados centígrados) de gases, ceniza y fragmentos de roca, que descienden por los flancos del volcán, desplazándose a grandes velocidades (a veces más de 250 kilómetros por hora) y que ocurren generalmente en erupciones grandes y explosivas. Los flujos piroclásticos constan de dos partes: un componente inferior, muy denso, constituido por fragmentos de roca, que se desplaza por el fondo de los valles y quebradas; y, un componente lateral y superior, mucho menos denso pero más voluminoso, constituido por material de menor tamaño (ceniza) y gases, el cual puede sobrepasar los valles y alcanzar alturas importantes sobre su fondo e inclusive sobrepasar relieves importantes. En la erupción del volcán el Reventador, el 3 de noviembre del 2002, se generaron flujos piroclásticos que viajaron hasta 8 km desde el cráter y cuyas nubes de ceniza alcanzaron más de 1000 m sobre el fondo de la caldera de este volcán (Figura No 11). Dada la similitud entre el Reventador y el Tungurahua, es de esperar que en caso de una erupción altamente explosiva ($VEI \geq 3$) en el Tungurahua, se generen flujos de estas características (Figura No 12).



Figura No 11. Flujo piroclástico de la erupción del 3 de noviembre de 2002 del volcán El Reventador (foto: L. Saca). Se aprecia que la nube de gases y ceniza alcanzó varios cientos de metros de altura)

En el caso del Tungurahua, los flujos piroclásticos se originan por (Mothes, et al., 2002): 1) el colapso de una columna eruptiva; 2) explosiones violentas que destruyen un tapón o un domo en el cráter; o 3) el desborde de material piroclástico sobre el filo del cráter (“boiling over”). Un cuarto posible mecanismo de generación de flujos piroclásticos constituye el colapso de un frente de un flujo o domo de lava formado en el interior el cráter. Los flujos piroclásticos producidos por los tres primeros mecanismos afectarían varios flancos del volcán, mientras que los flujos piroclásticos producidos por el colapso de un flujo o domo de lava, impactarían los flancos inmediatamente inferiores a dicho domo o flujo de lava, siendo en general el flanco occidental y noroccidental el más propenso a ser afectado por este fenómeno.



Figura 12. Depósitos de flujos piroclásticos de erupciones prehistóricas en el sector de Las Juntas. (Foto: P. Samaniego, IG-EPN)

Se estima que si el Tungurahua presenta erupciones de gran magnitud ($VEI \geq 3$), las zonas más afectadas por estos fenómenos serían los flancos occidental y noroccidental, comprendidos entre Juive Grande al noroccidente y la confluencia de los ríos Puela y Chambo al suroccidente del volcán. Sin embargo, los valles de los ríos Vazcún y Ulba, en el flanco norte, constituyen también zonas de alto peligro, debido a que estos ríos descienden directamente de la cumbre del volcán (zona de color en la Figura No 6b, y de color rojo intenso en el mapa de peligros, láminas de color). Las superficies de Runtún y Pondoá, por encontrarse alejadas del fondo de los valles, presentan ciertamente un peligro menor, pudiendo ser afectadas por estos fenómenos únicamente en caso de erupciones explosivas mayores ($VEI > 3$), en cuyo caso se generarían flujos piroclásticos muy móviles por el colapso de una columna de erupción (Figura No 11). En esta misma categoría (zona de color rojo intenso en el mapa de peligros, Figura No 6b) se encuentran los flancos sur y oriental del volcán. Finalmente, las zonas en color rojo pálido corresponden a las áreas que pueden ser afectadas solo en caso de una erupción anormalmente grande ($VEI > 4$).

Los flujos piroclásticos son extremadamente peligrosos debido a su gran movilidad, que les permite viajar distancias que se miden hasta en decenas de kilómetros, a sus altas velocidades (50 a 250 km/h) y a las altas temperaturas (350 a 1000°C) en el momento de su emplazamiento. En la Figura No 13, se presenta un esquema de generación de un flujo piroclástico para el flanco norte del volcán (valle del río Vazcún), mostrando el tiempo aproximado que le tomaría a un flujo de este tipo en llegar al río Pastaza. La gente afectada por estos flujos tiene muy pocas posibilidades de sobrevivir y, en el mejor de los casos, puede quedar seriamente herida. En las partes aledañas de un flujo de este tipo, la gente puede sufrir serias quemaduras, e inclusive morir por la inhalación de ceniza y/o gases calientes. Los objetos y estructuras que se hallen en su camino son destruidos o arrastrados por el impacto de escombros calientes y/o vientos huracanados asociados. La madera y otros materiales combustibles comúnmente se queman cuando entran en contacto con los bloques, bombas, ceniza y/o gases calientes que conforman los flujos piroclásticos. Debido a su capacidad devastadora, los flujos piroclásticos son considerados como el fenómeno volcánico más letal. Por estas razones y por la incapacidad de determinar exactamente el momento de su generación, su extensión y su tamaño, su manejo en términos de evacuación poblacional es extremadamente difícil, pero necesariamente se debe considerar la salida temporal, con horas o días de anticipación, de las personas y animales que se encuentren en las zonas potencialmente afectadas, como una medida precautelatoria ante la peligrosidad del fenómeno pero también ante las grandes incertidumbres científicas existentes para su predicción.

5) Flujos y domos de lava

Los flujos de lava son derrames de roca fundida, originados en un cráter o en fracturas de los flancos del volcán, que descienden por las quebradas que allí se originan. Este fenómeno volcánico ocurre cuando el magma es poco viscoso (o, lo que es lo mismo, muy fluido), y por lo tanto la lava puede fluir por las pendientes del volcán. Las erupciones volcánicas de este tipo son poco explosivas, debido a que el contenido de gases del magma es bajo. Los flujos de lava pueden viajar ladera abajo desde unos pocos hasta varias decenas de kilómetros, desplazándose generalmente a bajas velocidades, del orden de decenas y raramente de centenas de metros por hora. Los domos son acumulaciones de lava, originados en un cráter ubicado en la cumbre o en los flancos superiores del volcán. Se forman cuando el magma es muy viscoso y por lo tanto tiene dificultad para fluir.

Los flujos de lava han sido un fenómeno frecuente en la historia reciente del Tungurahua. Se estima que alrededor de 17 flujos de lava llegaron al pie del edificio en los últimos 3000 años. Generalmente se han presentado como el fenómeno final de un proceso eruptivo, como en las erupciones de 1773 y 1886 (Martínez, 1932). Se generaron grandes flujos de lava durante la primera etapa de construcción del cono actual del Tungurahua (Tungurahua III), los cuales se observan especialmente al pie norte del volcán en el sector de Las Juntas, Juive Grande y la planicie de Baños, ciudad que se encuentra construida sobre una serie de flujos de lava que descendieron desde la planicie de Pondoá y luego de oeste a este por el río Pastaza, hace 2000 a 3000 años antes del presente. Durante dichas erupciones la composición de estos flujos ha sido andesítica, que corresponde a lavas con una viscosidad moderada

Dada la morfología actual del cráter (con su parte noroccidental 200 m más baja que los otros bordes), se espera que los futuros flujos de lava se dirijan preferencialmente hacia el flanco occidental y noroccidental del volcán (Figura No 6b), que comprenden las áreas entre Juive Grande y Cusúa. A pesar de destruir completamente todo lo que encuentra a su paso, los flujos de lava raramente representan una amenaza para la vida humana, debido a la lentitud de su desplazamiento y a la posibilidad de predecir con bastante aproximación la dirección de su movimiento. Sin embargo, los flujos de lava pueden causar la destrucción total de los edificios, carreteras y otras obras de infraestructura que se encuentren a su paso. La única protección efectiva es la evacuación de las personas y animales horas o días antes de la llegada del flujo. Hay que anotar además que, en volcanes con pendientes muy importantes como el Tungurahua, el frente de un flujo (o un domo) de lava puede volverse inestable y colapsar generando pequeños flujos piroclásticos de bloques y ceniza que descenderían por los flancos, pendiente abajo del frente del flujo de lava.

6) Avalanchas de escombros

Las avalanchas de escombros son grandes deslizamientos que pueden ocurrir en un sector de un volcán, producidos por la inestabilidad de los flancos del mismo. Este tipo de fenómenos puede deberse al ascenso de gran cantidad de magma en el edificio volcánico, a un sismo de gran magnitud en las cercanías del volcán, o al debilitamiento de la estructura del volcán, inducida por ejemplo por la alteración hidrotermal. Este tipo de inestabilidad se ve favorecida cuando la altura del edificio volcánico llega a más de 3200 m sobre su basamento. El colapso del edificio puede estar acompañado y seguido por actividad magmática, dado que este gran deslizamiento puede destapar súbitamente el conducto volcánico y generar explosiones de extrema violencia ("blast") que producen flujos piroclásticos de gran magnitud y alto poder destructivo.

El resultado de una avalancha de escombros es la formación de un anfiteatro de tamaño variable (caldera de avalancha como la del volcán Guagua Pichincha o de El Reventador). Los depósitos cubren áreas de considerable extensión (10 a 1000 km²) con un manto de escombros y arrasan con todo lo que encuentren a su paso. La mayoría de estratovolcanes han sufrido, al menos una vez durante su historia geológica, un evento de este tipo, sin embargo, se debe recalcar que son eventos muy infrecuentes en el tiempo (aproximadamente un evento cada varios miles de años o más). Por otra parte, pequeñas avalanchas han sido frecuentes durante los últimos milenios hasta inclusive el período histórico. Así, se ha identificado que la destrucción del borde del cráter ocurrió

en los siglos sexto y séptimo d.C., así como también en 1640 y 1886 d.C. Estas pequeñas avalanchas producen brechas de bloques que pueden represar los ríos momentáneamente.

Este tipo de fenómeno ha ocurrido, al menos en dos ocasiones en el Tungurahua. La última vez, hace 3100 años A.P., un cono anterior al edificio volcánico actual fue en gran parte destruido por un evento de este tipo. Los depósitos de esta avalancha rellenaron parcialmente los valles del río Chambo, alcanzando distancias de hasta 15 a 20 km desde la cumbre del volcán y alturas de hasta 400 metros sobre el nivel actual de los ríos (sector de Cotaló).

Dada la magnitud y violencia de las avalanchas de escombros, todo lo que encuentren en su camino va a ser destruido y, por lo tanto, las personas no tienen posibilidades de sobrevivir. Por esta razón, se recomienda la evacuación de las zonas potencialmente afectadas, si la información científica señala la posibilidad de ocurrencia de un evento de estas características en un futuro cercano. Se debe recalcar sin embargo, que se trata de un evento muy poco frecuente. En el mapa de peligros volcánicos del Tungurahua (Figura No 6a), el área de color verde intenso comprende la posible extensión de una avalancha pequeña que afecte exclusivamente el flanco occidental del volcán; mientras que el área de color verde pálido comprende la extensión de una avalancha de mayor tamaño que afecte los flancos norte y occidental.

7) Sismos volcánicos

En las semanas o meses que preceden a una erupción y durante su desarrollo, se pueden detectar muchos microsismos en las cercanías o en el cono mismo del volcán. Este fenómeno, lejos de afectar a los pobladores que habitan en las cercanías del mismo, resulta beneficioso para la comunidad pues permite a los científicos comprender mejor los procesos magmáticos que ocurren al interior del volcán y adelantarse a su ocurrencia. En general, la reactivación de un volcán no produce sismos de mayor magnitud, capaces de afectar las edificaciones en los alrededores del volcán.

En las erupciones pasadas del Tungurahua, ha sido común que las personas de los alrededores sintieran estos sismos, especialmente antes o durante los períodos de más intensa actividad volcánica; sin embargo, en ninguna ocasión estos eventos provocaron daños a las edificaciones.

	Shamanga	X										
Puela	Centro Parroquial	X	X								X	
	Anabá	X										
	El Manzano	X				X						
	Pungal de Puela	X	X									

Fuente: Recorrido parroquias (2015)

Elaboración: Equipo consultor

En el caso de presentarse un evento adverso, ya sea de tipo natural o antropogénico, el cantón Penipe cuenta con una amplia red vial; la vía principal Riobamba-Penipe-Cahuají Bajo, se encuentra asfaltada y en buen estado, la población en situación de riesgo podría trasladarse hacia el cantón Guano si está más al norte o trasladarse hacia el cantón Riobamba si está más al sur, o internamente hacia las diferentes parroquias. En el caso de la antigua vía principal Puela (Sector Cahuají Bajo-Bilbao), lastrada en su mayor proporción y en un estado aceptable para la circulación, se encuentra habilitada permanente gracias al apoyo del equipo caminero del GAD Municipal de Penipe y del esfuerzo continuo de su población, permite a la población de la parroquia Bilbao y alrededores trasladarse hacia el cantón Baños (cuando está habilitada la vía) o hacia el cantón Pelileo.

Las vías interparroquiales de igual manera se encuentran en excelentes condiciones, permiten el flujo normal de tránsito internamente, cuentan con una nueva capa de asfalto aunque existen tramos específicos que requieren de mantenimiento oportuno en el caso de presentarse un evento: Penipe-Nabuzo, Penipe-El Guzo-El Altar-Puela.

El territorio cuenta con 13 puentes habilitados, de igual manera, utilizados para la evacuación de personas en situación de riesgo. 5 en la parroquia Puela distribuidos de la siguiente manera: el primero conecta al sector Capil con Puela, el segundo conecta a las comunidades Palictahua y Pungal de Puela, el tercero y cuarto conectan la comunidad El Guzo con El Altar, y el quinto conecta a las comunidades Azacucho y Calshi; 2 en la parroquia La Candelaria: el primero conecta a las comunidades Nabuzo y Tarau y el segundo al Centro Parroquial con Releche; 3 en la parroquia Matus: el primero conecta a las comunidades Calshi y Azacucho, el segundo a las comunidades Matus y Matus Alto, y el tercero a las comunidades Calshi y Matus; 1 en la parroquia Penipe que conecta al Centro Cantonal con el cantón Guano (vía principal sector Sur); y, 2 en la parroquia Puela, el primero conecta a las comunidades Ganshi y Puela, y el segundo conecta a la Puela con el cantón Guano (vía principal sector Norte). La parroquia Bilbao es un caso especial, pues necesita la implementación de manera urgente de puentes en las quebradas que se han formado y han destruido la vía debido al acarreo de materiales provenientes de la actividad volcánica.

El GAD Municipal cuenta con: plantas de energía eléctrica móviles y 1 tanquero de agua que pueden ser utilizados por las parroquias y comunidades. Además, cuenta con un albergue para asistir a personas que en el peor de los casos han sido evacuadas de zonas de riesgo.

Referente a salud, existen: 4 puestos de salud del Ministerio de Salud Pública distribuidos en las cabeceras parroquiales de Bayushig, Matus, El Altar y La Candelaria; 1 subcentro de salud del Ministerio de Salud Pública en la cabecera cantonal; 2 dispensarios médicos del Seguro Social Campesino en las comunidades El Manzano de Puela y El Guzo de Penipe; finalmente, existe 1 centro de salud privado llamado CEBYCAM en la cabecera cantonal.

La cabecera cantonal cuenta con una gasolinera perteneciente al Sindicato de Choferes 4 de Octubre, en la cual la población puede abastecerse de gasolina extra, diésel y lubricantes, además, dotar de agua y aire a los vehículos.

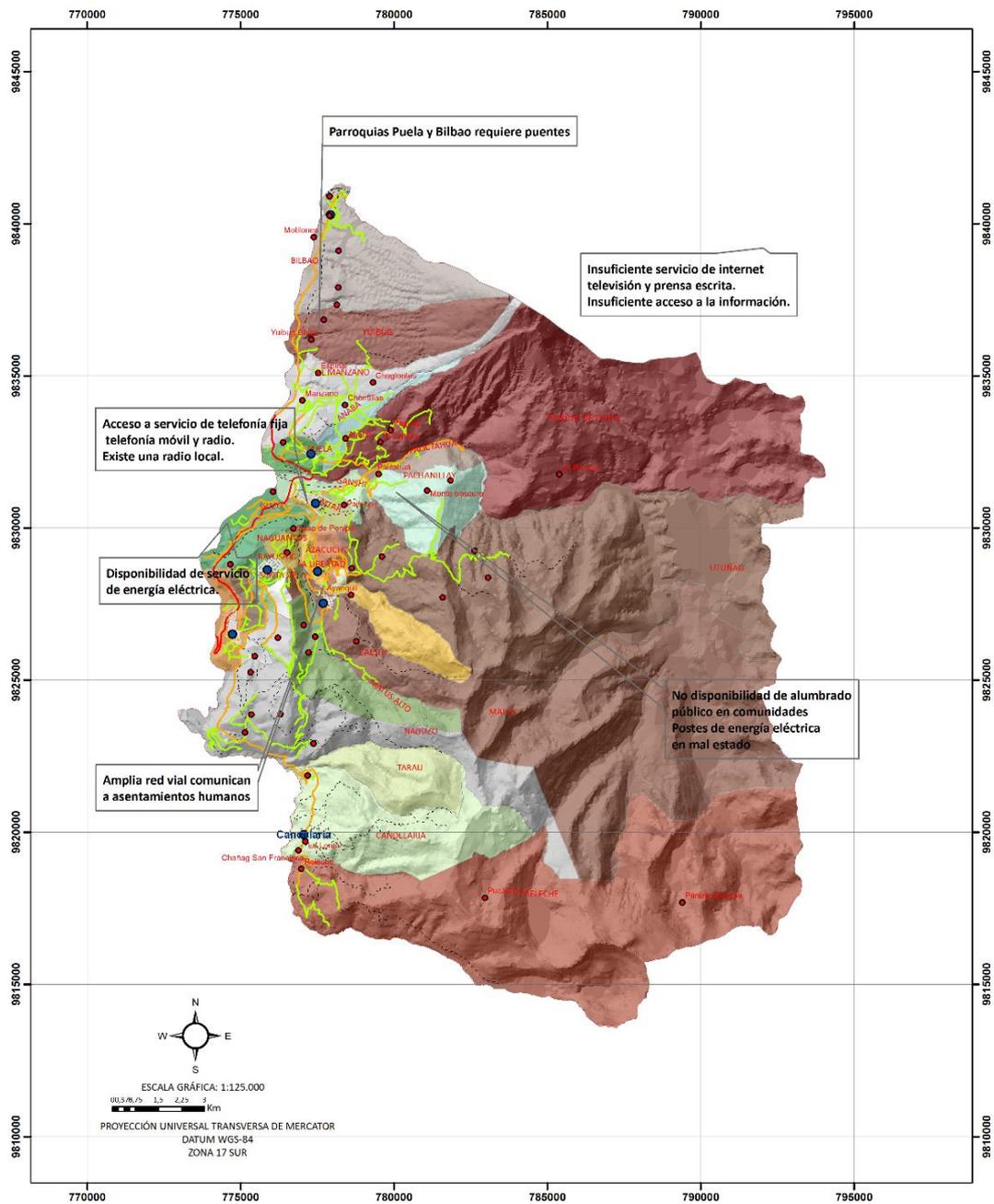
Las parroquias Bayushig, El Altar, La Candelaria y Penipe cuentan con coliseos o infraestructuras muy similares que pueden ser habilitadas como refugios temporales para permitir que personas evacuadas puedan descansar y alojarse mientras dura el percance.

Todas las cabeceras parroquiales y el mayor porcentaje de comunidades, cuentan con tiendas en las cuales se puede adquirir productos de primera necesidad. La cabecera cantonal, cuenta con un mercado de productos agropecuarios en el cual la población puede abastecerse de una variedad de alimentos y productos.

En cuanto al tema seguridad, el cantón cuenta con un UPC en la cabecera cantonal y un destacamento en la parroquia El Altar. La Policía Nacional cuenta con personal y logística para brindar el servicio a la población.

2.5.5. MAPA SÍNTESIS

Mapa 48. Mapa síntesis del Componente Movilidad, Energía y Conectividad.



LEYENDA		Simbología	
Red Vial	— Via Terciaria	● Asentamientos humanos	
— Via Principal	— Calle	● Centros parroquiales	
— Via Secundaria	— Rodera		

<p>UBICACIÓN PROVINCIAL A NIVEL NACIONAL</p>	<p>UBICACIÓN DEL CANTÓN PENIPE A NIVEL PROVINCIAL</p>
--	---

<p>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL CANTÓN PENIPE PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL</p>	
<p>MAPA SINTESIS COMPONENTE MOVILIDAD CONECTIVIDAD Y ENERGIA</p>	
<p>ESCALA REFERENCIAL: 1 : 50.000 FUENTE: SENPLADES, 2014; SNI, 2014; SNGR, 2014; IGM, 2013 ELABORADO: EQUIPO CONSULTOR G & G CONSTRUCCIONES Y AMBIENTE</p>	

2.5.6. MATRIZ PARA PRIORIZACIÓN DE POTENCIALIDADES Y PROBLEMAS

Variables	Potencialidades	Problemas
Acceso a servicios de telecomunicaciones	Acceso a servicio de telefonía fija, telefonía móvil y radio. Existe una radio local.	Insuficiente acceso a internet, televisión y prensa escrita. Insuficiente acceso a la información.
Tipo de generación eléctrica	Viviendas del cantón cuentan con el servicio de energía eléctrica.	Las comunidades no cuentan con alumbrado público. Se producen apagones frecuentes. Los postes de energía eléctrica de las comunidades requieren ser cambiados porque están por caerse.
Redes viales y de transporte	Los asentamientos humanos se encuentran comunicados por una amplia red vial.	Existen tramos de vías que requieren de mantenimiento oportuno debido a que las capas de rodadura se encuentran destruidas. En las parroquias Puela y Bilbao se requiere de la implementación de puentes para mantener la vía abierta.

Elaboración: Equipo consultor