



Evaluación de daños y pérdidas Volcán de Fuego

Equipo evaluador

La misión evaluadora integró las siguientes personas:

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

- Omar Bello - Coordinador de la misión, Agricultura, Salud y Educación
- Luciana Meira - Coordinadora técnica del reporte, Medio Ambiente y Educación
- Diana Ramirez - Medio Ambiente
- Humberto Soto - Población Afectada
- Juan Carlos Rivas - Impactos Macroeconómicos

Banco Mundial

- Osmar Velasco Lopez – Sector vivienda
- Ana Silvia Aguilera – Sector agua y saneamiento
- Diana Cubas – Sector transporte
- Lizardo Narváez - Gestión del Riesgo y Gobernabilidad

Especialistas Sectoriales

- Francisco Ibarra - Sector turismo y comercio
- Mauricio Gonzalez – Descripción del evento y mapas

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

- Gustavo García - Sector agricultura
- Lizandro Morales - Sector agricultura

Organización Panamericana de la Salud

- Lorenzo Barraza - Sector salud

UNESCO

- Lucía Verdugo - Sector educación
- Leticia Sanic - Sector educación
- Elena Gonzalez - Sector educación

UNICEF

- Ileana Cofino - Sector educación
- Alejandra Contreras - Impacto Humano

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

- Gustavo Arriola - Impacto Humano
- Christina Elich - Impacto Humano
- Xavier Moya- Impacto Humano

- Julio Martínez - Gestión del Riesgo y Gobernabilidad
- Rubén Vargas - Gestión del Riesgo y Gobernabilidad
- Rolando Dugal - Gestión del Riesgo y Gobernabilidad
- Xavier Moya - Medios de Vida
- Jeannette Fernández - Coordinación
- Ruben Vargas – Coordinación
- Sandra Sierra – Oficina del Coordinador residente

OACNUDH

- Jackeline Ruiz
- Tania Sagastume

UNFA

- Yolanda Avila

UNWomen

- Eugenia Close - Impacto Humano/ Género
- Lorena Barba - Género

Unión Europea

- Sofia Gonzalez - Gestión del Riesgo y Gobernabilidad

Banco Interamericano de Desarrollo

- Ginés Suarez - Gestión del Riesgo y Gobernabilidad

Durante la evaluación realizada se contó con la presencia y el pleno apoyo de funcionarios de los diversos ministerios e instituciones del sector público y privado relevantes, como el Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático, así como de las autoridades departamentales y municipales, cuyo aporte fue importante para este informe. Nuestro sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible estas evaluaciones:

- MIDES - Carlos Velasquez Monge
- SOSEP - Ingrid Lorena Divas Dubon
- SIT - Selvin Armando Juarez
- SESAN - Juan Carlos Carías
- SEPREM - Ana Leticia Aguilar
- SECONRED - Marco Antonio Barahona Contreras
- MINGOB - Enrique Degenhart
- MINTRAB - Aura Leticia Teleguario Sincal
- MSPAS - Carlos Enrique Soto Menegazzo
- RENAP - Enrique Octavio Alonzo Aceituno
- PGN - Jorge Luis Donado Vivar
- MINDEF - Luis Miguel Ralda Moreno

- MINECO - Acisclo Valladares Urruela
- MINEDUC - Oscar Hugo López Rivas
- INACIF - Fanuel Macbanai García
- INFOM - Oscar Humberto Suchini Alonzo
- INGUAT - Jorge Mario Chajon Aguilar
- MAGA - Mario Méndez Montegro

- Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda
 - Dirección General de Caminos (DGC) - Juan Carlos Galindo y Delfino Mendoza
 - Instituto Nacional De Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (Insivumeh) - Eddy Hardie Sánchez Benett
 - Fondo Para la Vivienda (FOPAVI) - Rubelio Rodríguez Tello
 - Conservacion Vial (COVIAL) - Miguel Estuardo Gomez Guerra
 - Fondo Social de Solidaridad (FSS) - Yidja Girón Gutiérrez
 - Unidad de Construcción de Edificios del Estado (UCEE) - Violeta Valencia
 - Unidad Para El Desarrollo De Vivienda Popular (UDEVIPO) - Edwin Jacobo Morales Lopez
 - Dirección General de Aeronautica Civil (DGAC) - Julio Estrada y Irving Toledo
 - Unidad Sectorial de Planificación (USEPLAN) - Luz Maria Urcuyo
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
 - Luis Estuardo Ovando Lavagnino, Subsecretario SPOT
 - Jorge Antonio Monterroso Castillo, Subdirector DPSE
 - Alicia Miosoti Cifuentes Soto, Sectorialista Desarrollo Social
 - Hilda Betzabé Arrechea Urbino, Sectorialista Educación
 - Edvan Omar Marroquin Franco, Sectorialista Ambiente
 - Paola Antonia Ochoa Bautista, Sectorialista Agricultura
 - Nery Orlando Búcaro Castellanos, Sectorialista Comunicaciones
 - Allan Esahu Medrano Lainez, Sectorialista Trabajo
 - Diana Sagatume Paiz, Sectorialista de Seguridad
 - Juan Peneleu, Sectorialista Salud
 - Hortencia del Cid, Suddirectora DGR
 - María González, Analista Gestión de Riesgo
 - Violeta Cifuentes, Analista Gestión de Riesgo
 - Ricardo Miyares, Analista Gestión de Riesgo
- Ministerio de Finanzas Públicas
 - Vivian Esther Lemus Rodríguez, Directora de Planificación y Desarrollo Institucional
 - Rosa María Ortega Sagastume, Directora de Crédito Público
 - Violeta Luna de Castillo, Directora de Evaluación Fiscal
 - Hiram Letona, Subdirector Técnico de Presupuesto
 - Carlos Herrera Huard, Dirección de Análisis y Política Fiscal
 - Sonia Argueta Castillo, Dirección de Análisis y Política Fiscal
 - José Guillermo Escobar, Dirección de Evaluación Fiscal
 - Fabiola Ramírez Pinto, Dirección de Evaluación Fiscal

- Hugo Alan García Monterrosa, Dirección de Evaluación Fiscal
- Fernando Bardales, Dirección de Crédito Público
- Evelyn Cojón, Dirección de Crédito Público
- Marien Alvarado, Dirección de Planificación y Desarrollo Institucional
- Secretaria Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
 - Obdulio Fuentes Ruano,
 - Adela Velasquez
 - Ana Sucet Marroquín,
 - Hector Montalvo
 - Karen Quiroa
 - Luis Ligorria
 - Otto Contreras
 - Claudia Zamora

Tabla de Contenido

Equipo evaluador.....	2
Cuadros, Gráficos e Imágenes.....	10
Listado de acrónimos.....	14
Resumen ejecutivo.....	15
Introducción.....	16
Metodología.....	24
Descripción del evento.....	25
Desastres ocasionados por volcanes en Guatemala.....	25
Volcán de Fuego.....	27
Actividad histórica del Volcán de Fuego.....	28
La erupción del 3 de junio de 2018.....	30
Zonas afectadas.....	33
Población Afectada.....	38
Introducción.....	38
1. Áreas con presencia de población afectada.....	39
2. Caracterización de la población de las áreas afectadas.....	42
3. Población afectada.....	47
4. Atención de la emergencia.....	60
PARTE I: EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y EFECTOS.....	71
SECTOR SOCIAL.....	72
Sector vivienda (interés social).....	73
Introducción.....	73
1. Información de línea base.....	74
2. Daños.....	75
3. Pérdidas.....	77
4. Costos adicionales.....	77

Vivienda de lujo.....	78
1. Daños.....	79
2. Pérdidas.....	80
3. Costos adicionales.....	80
Salud.....	82
Introducción.....	82
1. Información de Línea de Base.....	83
2. Daños.....	83
3. Pérdidas.....	84
4. Costos Adicionales.....	85
5. Acciones de Respuesta en Salud a la Emergencia.....	86
Educación.....	89
Introducción.....	89
1. Información de línea base.....	90
2. Daños.....	90
3. Pérdidas.....	92
4. Costos Adicionales.....	94
SECTOR PRODUCTIVO.....	96
Agricultura.....	97
Introducción.....	97
1. Información de línea base.....	98
2. Daños.....	104
3. Pérdidas.....	106
4. Costos Adicionales.....	109
Turismo y comercio.....	110
Introducción.....	110
1. Información de línea base.....	110
2. Daños.....	112
3. Pérdidas.....	115
4. Costos Adicionales.....	117
5. Agroindustrial.....	118
SECTOR INFRAESTRUCTURA.....	121

Electricidad	122
Introducción	122
1. Información de línea base	122
2. Daño	123
3. Pérdidas	124
4. Costos adicionales	125
Agua y Saneamiento	126
Introducción	126
1. Línea de base	126
2. Daños	134
3. Pérdidas	138
4. Costos adicionales	139
Transporte	140
Introducción	140
1. Información de línea base	140
2. Daños	142
3. Pérdidas	142
4. Costos Adicionales	143
SECTORES TRANSVERSALES	145
Medio Ambiente	146
Introducción	146
1. Información de línea base	147
2. Daños	150
3. Pérdidas	155
SECTOR MACROECONÓMICO	161
Impacto macroeconómico	162
1. La situación antes del desastre: desempeño macroeconómico reciente, 2017	162
2. La evolución anticipada de la economía en 2018 antes del desastre	168
3. La evolución económica esperada en 2018 después del desastre	171
4. Impactos en la economía nacional y local	175
5. Impacto en las finanzas públicas y su sostenibilidad financiera	178
PART II: RECOMENDACIONES	185

Recomendaciones para una reconstrucción resiliente.....	186
Pilar 1. Identificación del riesgo.....	187
Pilar 2. Reducción de riesgos.....	195
Pilar 3. Preparación.....	200
Pilar 4. Protección financiera	205
Pilar 5. Recuperación resiliente	209
Bibliografía.....	218

Cuadros, Gráficos e Imágenes

Cuadro 1. Efectos totales.....	17
Cuadro 2. Efectos sectoriales totales.....	17
Cuadro 3. Efectos por sectores	17
Cuadro 4. Actividad histórica del Volcán de Fuego investigaciones hemorograficas tienen datos de explosiones mas fuertes desde los sesenta y setenta que pudieron ser las fechas base	29
Cuadro 5. Indicadores socioeconómicos seleccionados de Sacatepéquez, Chimaltenango y Escuintla. circa 2015.....	43
Cuadro 6. Indicadores seleccionados para los municipios de mayor afectación	43
Cuadro 7. Características de los hogares de 16 comunidades afectadas 1	44
Cuadro 8. Características de la población de las comunidades afectadas según nivel de afectación.	45
Cuadro 9. Población afectada primaria: personas fallecidas, desaparecidas y heridas.	47
Cuadro 10. Población afectada primaria: personas fallecidas, desaparecidas y heridas por localidad	48
Cuadro 11. Población afectada primaria: personas evacuadas y albergadas	51
Cuadro 12. Población afectada primaria: albergues	52
Cuadro 13. Población afectada secundaria: escolares afectados por la pérdida de clases a causa de la erupción.....	56
Cuadro 14. Poblaciones específicas afectadas: personas fallecidas por edad y sexo	56
Cuadro 15. Costos de atención a la emergencia.....	67
Cuadro 16. Población potencialmente afectada en los departamentos de Escuintla, Chimaltenango y Sacatepéquez.....	69
Cuadro 17. Material predominante en paredes exteriores viviendas rurales	74
Cuadro 18. Tenencia de las viviendas rurales	75
Cuadro 19. Condiciones de pobreza de los hogares en viviendas rurales	75
Cuadro 20. Total de daños en viviendas afectadas por la erupción del volcán de Fuego.....	76
Cuadro 21. Total de pérdidas en viviendas afectadas	77
Cuadro 22. Total de costos adicionales en viviendas afectadas.....	77
Cuadro 23. Total de daños, pérdidas y costos adicionales en viviendas afectadas.....	78
Cuadro 24. Total de daños en viviendas afectadas.....	79
Cuadro 25. Total de pérdidas en viviendas afectadas	80
Cuadro 26. Total de costos adicionales en viviendas afectadas.....	80
Cuadro 27. Total de daños, pérdidas y costos adicionales en viviendas afectadas.....	81
Cuadro 28. Resumen de daños, pérdidas y costos adicionales en el sector de electricidad.....	82
Cuadro 29. Resumen de daños en Instalaciones de Salud.....	84
Cuadro 30. Resumen de Pérdidas para el Sector Salud	85
Cuadro 31. Resumen de Costos Adicionales para el Sector Salud.....	85
Cuadro 32. Costos Generados por Atención de Pacientes Quemados y Lesionados	86
Cuadro 33. Costos Generados por Asistencia en Albergues y Comunidades Afectadas.....	87
Cuadro 34. Costos de Donaciones Gestionadas por la Cooperación Internacional.....	88
Cuadro 35. Resumen de daños, pérdidas y costos adicionales en el sector educación.....	89

Cuadro 36. Municipio de Escuintla: Número de centros educativos y estudiantes por nivel.....	90
Cuadro 37. Resumen de daños en el sector educación	92
Cuadro 38. Estudiantes afectados por la suspensión de clases.....	92
Cuadro 39. Resumen de pérdidas en el sector educación.....	93
Cuadro 40. Resumen de costos adicionales en el sector educación	95
Cuadro 41. Resumen de los efectos en el sector agrícola.....	97
Cuadro 42. Guatemala, Producción agropecuaria 2017	98
Cuadro 43. Datos de granos básicos y hortalizas en rendimientos, área, producción por departamento y número de agricultores de pequeña escala.....	99
Cuadro 44. Datos de árboles frutales en rendimientos, área, producción por departamento y número de productores de pequeña escala.....	100
Cuadro 45. Calendario estacional y agrícola, departamento de Sacatepequez.....	102
Cuadro 46. Calendario estacional y agrícola, departamento de Chimaltenango.....	103
Cuadro 47. Calendario estacional y agrícola, departamento de Escuintla.....	103
Cuadro 48. Resumen de daños en el sector agrícola.....	105
Cuadro 49. Pérdidas en los cultivos generales	107
Cuadro 50. Resumen de pérdidas en el sector Agricultura.....	108
Cuadro 51. Resumen de los costos adicionales en el sector agrícola.....	109
Cuadro 52. Número de turistas por origen y tipo de viaje	111
Cuadro 53. Derrama del económica del turismo	112
Cuadro 54. Daños estimados en el sector turismo y comercio	114
Cuadro 55. Resumen de pérdidas en el sector turismo	116
Cuadro 56. Resumen de pérdidas en el sector turismo por tipo de gasto	116
Cuadro 57. Resumen de los costos adicionales en el sector turismo.....	117
Cuadro 58. Resumen del impacto en Agroindustria	120
Cuadro 59. Resumen de daños, pérdidas y costos adicionales en el sector de electricidad	122
Cuadro 60. Equipo destruido en el sector de electricidad por categoría.....	123
Cuadro 61. Resumen de los daños en el sector de electricidad por categoría.....	124
Cuadro 62. Resumen de pérdidas en el sector de electricidad por categoría.....	125
Cuadro 63. Resumen de costos adicionales en el sector de electricidad.....	125
Cuadro 64. Estimación de caudales máximos (m ³ /s) en la cuenca del Río Achiguate, mediante el método de crecida índice (INSIVUMEH, 2004), para los períodos de retorno de 10, 25 y 50 años.....	127
Cuadro 65. Acceso a Agua Potable en Departamentos Afectados	129
Cuadro 66. Acceso a Saneamiento en Departamentos Afectados.....	132
Cuadro 67. Comunidades incluidas en las estimaciones de daños	135
Cuadro 68. Resumen de Daños y Pérdidas. Sector Agua y Saneamiento (en Quetzales).....	137
Cuadro 69. Pérdidas en el sector de Agua Potable	138
Cuadro 70. Costos adicionales en el sector de Agua Potable.....	139
Cuadro 71. Transito Promedio Diario Ruta RN-14 (TPDA)	141
Cuadro 72. Resumen de daños en el sector Transporte	142
Cuadro 73. Resumen de los costos adicionales en el sector Transporte	144
Cuadro 74. Resumen de los efectos en el ambiente	147

Cuadro 75. Guatemala: Zonas de Vida De Holdridge	147
Cuadro 76. Análisis químico de Arena de Volcán de Fuego	151
Cuadro 77. Ríos Achiguate y Coyolate: Parámetros morfométricos	151
Cuadro 78. Guatemala, Volcán De Fuego: Daños en el suelo de bosque y pastos por enterramiento	153
Cuadro 79. Daños en sistemas de generación de información para la gestión de riesgo, 2018	155
Cuadro 80. Guatemala, Volcán de Fuego: Porcentaje que presenta el área dañada dentro de las Zonas de Vida de Holdridge del país.....	156
Cuadro 81. Pérdidas en los servicios ecosistémicos	158
Cuadro 82. Resumen de daños, pérdidas y costos adicionales ocasionados por la erupción del volcán de Fuego, junio de 2018	175
Cuadro 83. Estimación de la reasignación de recursos en los Ministerios para atender el Estado de Calamidad, junio de 2018.....	178
Cuadro 84. Destino y uso de los recursos del préstamos del Banco Mundial para atender el Estado de Calamidad, junio de 2018.....	179
Cuadro 85. pilares de acción para la reducción del riesgo de desastres	186
Gráfico 1. Ubicación de los principales volcanes de Guatemala.....	25
Gráfico 2. Ubicación del volcán de Fuego	27
Gráfico 3. Zonas afectadas por flujos piroclástico (Barranca Las Lajas) y caída de ceniza.....	34
Gráfico 4. Mapa de zonas de alto riesgo y áreas con amenaza alta por descenso de lahares	37
Gráfico 5. Mapa de departamentos afectados.....	39
Gráfico 6. Mapa de municipios afectados	40
Gráfico 7. Mapa de los daños en el sector agrícola	106
Gráfico 8. Guatemala: Zonas de Vida De Holdridge	149
Gráfico 9. Pérdida de la cobertura vegetal y uso de la tierra por la erupción del volcán de fuego... ..	153
Gráfico 10. Guatemala, Volcán de Fuego: Zonas de Vida de Holdridge afectadas por la erupción	158
Gráfico 11. Guatemala: Concentraciones de dióxido de azufre en la troposfera media, junio 3 2018	159
Gráfico 12. Principales indicadores macroeconómicos previos al desastre, 2016-2017	163
Gráfico 13. Principales indicadores macroeconómicos previos al desastre, 2018	169
Gráfico 14. Comportamiento anticipado del PIB antes y después de los desastres, 1997-2018.....	172
Gráfico 15. Daños, pérdidas y costos adicionales por sector ocasionados por la erupción del volcán de Fuego.....	176
Gráfico 16. Guatemala: Estimación de sostenibilidad de deuda, 2017-2023	183
Gráfico 17. Pruebas de tensión macrofiscal para el análisis de sostenibilidad de deuda, 2017-2023	184
Gráfico 18. Guatemala: Precipitación promedio mensual, climatología 1980-2000.....	203
Gráfico 19. Guatemala: Proyectos PINFOR con daños y pérdidas por flujos piroclásticos.....	215
Imagen 1. Flujo piroclástico (Barranca Las Lajas) erupción del 3 de junio de 2018.....	33
Imagen 2. Afectaciones comunidad de San Miguel de Los Lotes	35

Imagen 3. Afectaciones Finca San Miguel de Los Lotes	36
Imagen 4. Búsqueda de desaparecidos en San Miguel los Lotes.....	48
Imagen 5. Vivienda destruida en San Miguel Los Lotes.....	49
Imagen 6. Albergues en escuelas.....	50
Imagen 7. Escuela Oficial Rural Mixta de San Miguel Los Lotes antes y después del evento.....	55
Imagen 8. Mujeres en albergues.....	57
Imagen 9. Entrega de Kits. Albergue en Alotenango.....	58
Imagen 10. Niños en albergues.....	59
Imagen 11. Adolescentes en albergues.....	59
Imagen 12. Mayores de 60 años en albergues.....	60
Imagen 13. Cuerpos de emergencia en acción (Conred, CVB, PNC)	64
Imagen 14. Zona cafeletera afectada	108
Imagen 15. La Reunión Golf Resort.....	113
Imagen 16. Granja La Flor	119
Imagen 17. Línea de conducción dañada. Sistema de agua potable. Caso urbano Santa Lucía Cotzunalguapa.....	136
Imagen 18. Presa dañada. Sistema de agua potable. Caso Urbano Santa Lucia Cotzunalguapa.	137
Imagen 19. Puente Destruído Ruta RN-14	142
Imagen 20. Ruta Afectada RN-14	143
Imagen 21. San Miguel de los Lotes: Afectaciones.....	155

Listado de acrónimos

Albergues de Transición Unifamiliares (ATUS)
Asociación Nacional de Café (ANACAFÉ)
Center for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED)
Centro de Coordinación de Asistencia Humanitaria (CCAH)
Centros de Operaciones de Emergencia (COE)
Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED)
Empresa de Generación Eléctrica (EGEE)
Empresa Eléctrica de Guatemala S.A. (EEGSA)
Encuesta de Condiciones de Vida (ENCOVI)
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS)
Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT)
Instituto Nacional de Bosques (INAB)
Instituto Nacional de Electrificación (INDE)
Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH)
Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA)
Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda (CIV)
Ministerio de Desarrollo Social (MIDES)
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO)
Registro Nacional de Población (RENAP)
Secretaría de Obras Sociales de la Esposa del presidente (SOSEP)
Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN)
y Empresa de Comercialización de Energía Eléctrica (ECOE)

Resumen ejecutivo

Introducción

El Volcán de Fuego se localiza al sur de la República de Guatemala entre los departamentos de Chimaltenango, Sacatepéquez y Escuintla, a una distancia aproximada de 45 kilómetros de la ciudad de Guatemala en dirección oeste.

La erupción ocurrida el 3 de junio de 2018 fue la segunda registrada en este año (la primera se desarrolló entre el 31 de enero y el 1 de febrero de 2018), según datos históricos registrados por el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH). Considerando que el volcán de Fuego se ha mantenido en actividad constante desde 1999, esta erupción fue catalogada como la más fuerte de los últimos tiempos.

La fase eruptiva inició a las 6:00 horas del domingo 3 de junio y tuvo una duración aproximada de 16 horas con fuertes explosiones que produjeron densas columnas de ceniza y fuertes flujos piroclásticos que descendieron por distintas barrancas del edificio volcánico, incluyendo las barrancas Seca o Santa Teresa, Cenizas, Mineral, Taniluyá, Honda y Las Lajas. Los flujos piroclásticos que descendieron a lo largo de la barranca Las Lajas, ubicada en el flanco sureste del volcán, fueron los más fuertes y potentes, afectando y destruyendo a comunidades e infraestructura localizadas a su paso.

Durante los siguientes días se presentaron precipitaciones fuertes, propias de la época, que juntamente con la gran cantidad de material piroclástico de la erupción provocaron la formación de lahares que descendieron por las diferentes barrancas y cursos de agua. Estos fenómenos se presentaron desde el inicio de la erupción y se han prolongado hasta finales de junio.

Como consecuencia de la erupción los flujos piroclásticos, lahares y caída de ceniza y tefra tuvieron incidencia en distintas zonas alrededor del perímetro del volcán, con diferentes niveles de impacto de acuerdo con el tipo de fenómeno y a la proximidad del volcán. Las comunidades que sufrieron el impacto directo fueron San Miguel de Los Lotes, la Finca La Reunión y parte de El Rodeo, además de las zonas agrícolas en dirección del flujo.

El 25 de junio de 2018 la Junta y Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), emitió una declaratoria mediante la cual se calificó como zona de alto riesgo a las barrancas: Las Lajas, Seca, Taniluyá y Cenizas; además de las comunidades San Miguel de los Lotes del Municipio de Escuintla, Departamento Escuintla y Finca La Reunión, del Municipio de Alotenango, Departamento de Sacatepéquez. También, estableció que las comunidades con amenaza alta por descenso de lahares eran La Trinidad, La Reina, El Rodeo en el Departamento Escuintla y la Aldea El Porvenir en el Departamento de Sacatepéquez.

Los efectos totales causados por la erupción del 3 de junio Volcán de Fuego fueron Q1,635 millones, véase Cuadro 1. Los daños representaron el 56.6 por ciento de la afectación, las pérdidas 28.6 por ciento y los costos adicionales 14.7 por ciento. Nótese que el sector privado sufrió 88.1 por ciento de la afectación, siendo ésta en términos de destrucción total o parcial de acervo, 96.4 por ciento, y en términos de los flujos de producción perdidos, 96.3 por ciento. En los costos adicionales, única

dimensión de los efectos que el sector público superó al privado, lo cual es una muestra de la respuesta del gobierno a la emergencia.

Cuadro 1. Efectos totales
(millones de Quetzales)

	Público	Privado	Total
Daños	33	893	926
Pérdidas	17	451	468
Costos Adicionales	145	97	242
Total	195	1,441	1,636

Fuente: Equipo evaluador con base en la información sectorial.

Cuadro 2. Efectos sectoriales totales
(millones de Quetzales)

Sectores	Público	Privado	Total
Costo de la Emergencia	20		20
Social	128	265	392
Infraestructura	33	69	102
Productivo	0	1033	1033
Ambiente	14	74	88
Total	195	1,441	1,636

Fuente: Equipo evaluador con base en la información sectorial.

En general el sector productivo fue el más afectado, registró 63.2 por ciento del total de los efectos debido a los daños y las pérdidas en los subsectores de agricultura y turismo. Los daños del subsector agricultura estuvieron asociados a los daños a los suelos para el cultivo de café y a los árboles de café. El daño en estos subsectores fue estrictamente privado. El segundo sector más afectado fue el social, 23.9 por ciento, correspondiendo dos terceras de la afectación al sector privado. La afectación en el sector social estuvo asociada al daño en subsector Vivienda que representó 98 por ciento del daño en el sector social, véase Cuadro 3.

La afectación en Infraestructura representó 6.2 por ciento del total. Al subsector transporte correspondió el 68.5 por ciento de esta afectación asociado al daño y remoción de escombros de la Ruta Nacional 14.

Cuadro 3. Efectos por sectores

(millones de Quetzales)

Sectores	Daños	Pérdidas	Costos Adicionales	Total
Costo de la emergencia	--	--	20	20
Social	265	9	117	391
Vivienda	259	5	65	330
Educación	5	4	6	15
Salud	0.2	0.02	46	46
Infraestructura	34	3	66	102
Electricidad	5	3	1	8
Transporte	14	--	56	70
Agua y saneamiento	15	0.3	9	24
Productivo	553	443	39	1034
Agricultura	273	139	36	447
Turismo y comercio	275	302.3	1.6	580.3
Agroindustria	5	1	1	7
Ambiente	75	13	-	88
Total	926	468	241	1,636

Fuente: Equipo evaluador con base en la información sectorial.

Estos efectos tuvieron un impacto en términos económicos. En el escenario económico que tiene una mayor probabilidad de ocurrencia según nuestras estimaciones se observaría un crecimiento económico para 2018 de un 3.28 por ciento, es decir, habría una desaceleración muy leve con respecto al nuestro escenario base de la CEPAL (3.30 por ciento) y estaría dentro del rango de la estimación del Banco de Guatemala (entre un 3.0 por ciento y un 3.8 por ciento).

En términos relativos el valor de los efectos del desastre equivale a un 0.3 por ciento del PIB corriente del país en 2017. Por su parte, las pérdidas y de los costos adicionales equivalen a un 0.08 y un 0.04 por ciento del PIB corriente de 2017, respectivamente. Por ello, este impacto puede ser clasificado como moderado, en términos de costos, por lo que la economía debería absorber la situación con relativa facilidad.

Aunque el impacto macroeconómico es relativamente pequeño, ha habido un aumento de pobreza por la pérdida de salarios y otros ingresos entre las familias afectadas por la erupción del Volcán de Fuego.

Población afectada

Las mayores afectaciones se concentraron en los departamentos de Sacatepéquez, Escuintla y Chimaltenango, ubicados en la delimitación del volcán de Fuego, con alrededor de 1,9 millones de

personas, correspondiendo aproximadamente al 11 por ciento de la población nacional. La afectación dentro de los tres departamentos no fue homogénea. Se estima de los informes de Conred que cerca de 477 mil personas, una cuarta parte de la población de estos departamentos, habrían estado expuestas a los efectos de la erupción.

La erupción del 3 de junio tuvo como consecuencia 113 fallecimientos confirmados, 332 personas que a la fecha de redacción del informe aún se encuentran en carácter de desaparecidas, y una cifra máxima de hasta 58 personas heridas al momento más álgido de la emergencia.

En las horas y días inmediatos posteriores a la erupción se instalaron 17 albergues oficiales destinados a recibir a las personas damnificados y evacuadas de las zonas de riesgo, que en el momento de mayor demanda lograron albergar a más de 4 mil personas. Considerando que la población evacuada llegó a ser de cercana a las 13 mil personas, se estima que hubo un número considerable de personas evacuadas que se auto albergaron con familiares o conocidos.

En los albergues, de cada 20 personas, había 9 niños y 1 adulto mayor. El resto fueron personas entre los 19 y los 60 años. La distribución por sexo habría sido cercana a la paridad (51 por ciento son mujeres).

Previo al evento, el 90 por ciento de las personas afectadas se ocupaban primordialmente en el sector agropecuario. El resto se dedicaba al comercio, los servicios, así como a la venta de su mano de obra en las fincas e ingenios azucareros o en las parcelas medianas de hortícolas, de frutales y de café. De esta población se estima que cerca de 110 mil personas de más de 22 mil familias vieron afectados sus medios de vida.

Adicionalmente, los niños y niñas albergados dejaron de asistir a clases debido a que doce instituciones educativas de la zona cercana a la erupción fueron afectadas o se encuentran incomunicadas. Lo mismo ocurrió con los estudiantes de las escuelas que fungieron como albergues durante la emergencia.

De acuerdo con la evaluación de daños, las afectaciones en las viviendas alcanzan a cerca de 5 mil personas habitando poco más de 1,200 viviendas que, junto con otros actores locales, sufrieron daños totales, parciales, o deberán ser reubicadas por el riesgo del área en el que se localizan (dos por ciento de las viviendas albergaban pequeñas empresas familiares de comercio y servicios).

Diversas instituciones estuvieron involucradas en el plan de respuesta inicial. En un primer momento hubo desplazamiento de cuerpos de emergencia a los sitios afectados, la instalación del Sistema de Comando de Incidentes centros de mando operativo (COE), y en momentos posteriores, la instalación de albergues temporales y su coordinación, así como la implementación de otras acciones sectoriales realizadas *ad hoc* como la reposición de documentos de identidad, el traslado y distribución de donaciones, la alimentación diaria de la población albergada y cuidados médicos y de otros tipos para la población afectada.

Vivienda

Las afectaciones en el sector vivienda se dieron en zonas que fueron declaradas de alto riesgo y amenaza alta ante descenso de lahares. Los daños mayores se concentran en los departamentos de Escuintla y Sacatepéquez, en viviendas del área rural de dichos departamentos y en el contenido de

las viviendas por destrucción parcial (zonas de alto riesgo), mientras que en las comunidades declaradas con amenaza alta ante descenso de lahares, los daños se concentran en las viviendas que no podrán ser habitadas (excepto cuando se cuente con estudios que demuestren que no existe amenaza). El total de los daños bajo los renglones de análisis que se presentan en la evaluación asciende a un monto de Q 185.6 millones.

En las viviendas con amenaza alta ante lahares, también se registran pérdidas, ya que antes del evento existían viviendas en alquiler y los costos adicionales se reflejan en la población albergada por la declaratoria de amenaza alta ante descenso de lahares. Se ha estimado que el monto de renta pérdida es de Q 0.27 millones para un período de cálculo de seis meses.

En lo relativo a los costos adicionales derivados de las afectaciones, se puede destacar que en la mayoría de los casos se adaptaron edificaciones existentes (centros educativos principalmente) para dotar de albergues a la población, así como dotación de ayuda humanitaria de sobrevivencia (agua, abarrotes y artículos de uso personal). En forma paralela al acondicionamiento de edificaciones existentes para albergues, el gobierno central decidió iniciar la construcción de los denominados Albergues de Transición Unifamiliares (ATUS), con el propósito de liberar los centros educativos mientras se construyen las viviendas definitivas. Otro renglón importante en los costos adicionales estimados es la remoción de escombros y el posible acondicionamiento del área como productos de la destrucción de viviendas. En resumen, los costos adicionales para el sector vivienda ascienden a Q 64.75 millones.

Dentro de la zona de alto riesgo declarada por la CONRED, se encuentra el Centro de Golf “La Reunión”, que corresponde a un club deportivo, turístico y vivienda de lujo para renta, cuya inversión es privada y por ello se hace un apartado especial sobre la afectación por la erupción del volcán. Los daños en concepto de infraestructura en esta región ascienden a Q 61.9 millones para las viviendas y un total de Q 11.5 millones para los terrenos urbanizados en la zona de viviendas, con lo cual el monto en concepto de daño es de Q 73.5 millones, para un total de 48 viviendas. Para la estimación de pérdidas derivadas de los flujos perdidos, se hizo un cálculo de 40 por ciento de ocupación de las 48 viviendas, con una renta neta de Q 750 diarios, durante un período de un año, con lo cual el monto de las pérdidas se estima en Q 5.2 millones. Los costos adicionales se calcularon como las inversiones necesarias para rehabilitar las 48 viviendas, en términos de limpieza, pintura y remozamiento de cada una de ellas con un total de Q 0.240 millones.

Salud

Los efectos en el sector salud fueron estimados en Q46.4 millones. Los costos adicionales de la respuesta a la erupción del volcán de fuego representan el 99.47 por ciento de los efectos estimados para el sector salud, debido al incremento de la demanda de atención, la complejidad de las lesiones y la movilización de recursos para la asistencia a la población y el control de los riesgos para la salud de la población en los albergues y comunidades afectadas.

Los daños se estiman en Q 224,000 de los cuales el 83 por ciento corresponden al valor de reposición de la infraestructura que requiere ser reubicada y el 17 por ciento a la reparación de daños menores en las instalaciones de salud de Chimaltenango.

Educación

Los efectos totales estimados de este desastre en el sector educación son Q15.2 millones. Los daños estuvieron asociados a la destrucción total o parcial de infraestructura y mobiliario y a la posible reubicación de las escuelas en riesgo y en alta amenaza. Los daños representaron el 35 por ciento de los efectos. Las pérdidas son consecuencia de la suspensión de clases debido a los daños y a la utilización de escuelas para otros fines tales como albergues y depósitos. Las pérdidas fueron el 24 por ciento del costo total del evento en este sector. Por último, los costos adicionales están asociados a la construcción de módulos móviles y representaron el 41 por ciento de los costos adicionales. Ello muestra el esfuerzo del Ministerio de Educación para la pronta normalización de las clases. Estos efectos se tradujeron en que 14,348 estudiantes perdieron clases y de estos 9,944 asistían a escuelas cuya infraestructura no fue afectada pero que temporalmente fueron destinadas a otros usos.

Agricultura

Los daños en el sector agrícola están asociados a la destrucción de los siguientes activos del sector: Suelos agrícolas, árboles y maquinaria y equipo. El flujo de materiales como consecuencia de la erupción causó la destrucción de suelos agrícolas por enterramiento. El daño por este concepto para el café y la caña de azúcar es de aproximadamente Q 34 millones y Q 2.2 millones, respectivamente. La valoración fue hecha utilizando información provista por el MAGA con relación a el valor de estos terrenos por hectárea. La estimación del daño por destrucción de árboles fue de Q 221.2 millones. Por otra parte, el daño asociado a los beneficios de café fue de Q 8 millones. Se estima que 2.7 por ciento del total de daños en este sector estaban asegurados. Los daños en el sector agrícola fueron aproximadamente Q 272.6 millones de los cuales 81.1 por ciento correspondió a la destrucción de árboles. Todos estos daños corresponden al ámbito privado.

Las pérdidas en el sector agrícola son resultantes de una menor superficie cosechada o de menor rendimientos de las tierras no afectadas directamente por el desastre, pero perjudicadas por efectos secundarios con un total de Q92,001,763. La producción de café en la región también fue afectada, perjudicando más de 5,000 familias productoras. ANACAFE estimó que 12,402 manzanas de cafetales fueron afectadas reduciéndose la producción en ellas en Q 47 millones. Según esa fuente, 95 por ciento de esa producción iba destinada a la exportación.

Los costos adicionales en este sector se estiman en Q35.5 millones. La información suministrada en el caso de los costos adicionales en el café está asociada a los gastos de limpieza, control de plagas y fortalecimiento de los árboles en las manzanas afectadas pero no destruidas de café. Otros costos adicionales corresponden a limpieza de escombros o de restos de cultivos donde se requiere de una inversión monetaria para cubrir mano de obra u otros insumos para realizar esas labores.

Los efectos estimados totales del desastre en el sector agrícola fueron aproximadamente Q447,1millones y 21,932 agricultores de pequeña escala afectados por la caída de cenizas y arena. Los cultivos que sufrieron daño en orden de importancia fueron: café, maíz, hortalizas, durazno, frijol, aguacate y caña de azúcar.

Turismo

La erupción del volcán de Fuego ocasionó daños directos en instalaciones y establecimientos dedicados al turismo, así como causó perturbaciones en los flujos de turistas, no solo en el área directamente impactada sino en el resto del país. Si bien el impacto en el sector turístico nacional es reducido, al ser un evento bastante focalizado, el daño a las comunidades aledañas al complejo turístico La Reunión es considerable.

El efecto total del desastre sobre el sector turístico fue de Q579.5 millones. De ese total Q275.5 millones fueron producto de los daños registrados en el complejo turístico La Reunión. Las pérdidas del sector ascienden a Q302.5 millones, como resultado de las cancelaciones y la disminución en el número de visitantes tanto residentes como no residentes. Adicionalmente, se registraron costos adicionales por Q1.6 millones.

Electricidad

Los efectos del desastre en el sector electricidad se estimaron en aproximadamente Q 8.1 millones, de los cuales el correspondiendo 56 por ciento corresponde, a los daños. El daño causado a los sistemas eléctricos por la erupción del volcán de Fuego se concentró en las comunidades del municipio de Escuintla. Inmediatamente después del evento, nueve comunidades quedaron sin servicios de electricidad. Los activos más afectados fueron los correspondientes a la distribución de electricidad en el municipio de Escuintla, ya que no hubo daños en la capacidad de generación ni en la de transmisión. Las pérdidas se estimaron en Q 2.6 millones, lo que refleja el valor de los servicios que no se vendieron como resultado del daño a la red de distribución. Los costos adicionales se estimaron en Q 1 millón asociados a la movilización del personal para trabajar en la restauración del servicio de electricidad lo antes posible.

Agua y saneamiento

Los efectos totales estimados de este desastre en el agua y saneamiento son Q24 millones. Los daños estuvieron asociados a la destrucción total o parcial de los sistemas en las zonas en riesgo y en alta amenaza. Los daños representaron el 47 por ciento de los efectos. Las pérdidas son los flujos de la facturación por la provisión del servicio que se dejan de cobrar hasta que la provisión del servicio se restablece, las que representaron el uno por ciento de los efectos. Por último, los costos adicionales están asociados a las erogaciones incurridas en proveer el servicio de manera temporal, agua embotellada a las comunidades con sistemas dañados según sus necesidades, mientras los servicios son restablecidos. Estos costos fueron estimados en Q 8.6 millones.

Transporte

Los efectos totales estimados de este desastre en el sector transporte son Q69.9 millones. Los efectos estuvieron asociados a la interrupción del acceso crítico sobre la ruta nacional 14(RN-14) debido a

la acumulación de material volcánico y a la destrucción del puente las Lajas ubicado en el kilómetro 93 de esta ruta. Los daños fueron estimados en Q14 millones.

La expulsión de ceniza del volcán causó la suspensión de operaciones del Aeropuerto Internacional La Aurora por aproximadamente diez horas lo que ocasionó retrasos en vuelos comerciales y de carga. Los costos adicionales equivalen a Q 55.9 millones. Esto incluye rehabilitación del acceso al área de la emergencia sobre la RN-14 y del tramo de 3.6 kilómetros afectado, la construcción de aproximaciones para la instalación del puente temporal y limpieza de rutas. Asimismo, como parte de los costos adicionales se incluyen los costos de utilizar la ruta CA-9 como ruta alterna para conectar al tramo de Alotenango – Escuintla donde el puente fue destruido y la limpieza de la pista en el aeropuerto.

Ambiente

Los efectos estimados del desastre fueron aproximadamente de Q 88.2 millones. La mayor cantidad corresponde a daños en los suelos de los sistemas forestales.

El daño económico por la destrucción de las 101 hectáreas de bosques y pastos deteriorados se estima de alrededor de Q 73,837,434. La erupción del volcán de Fuego resultó también en la destrucción de dos estaciones sísmica-volcánica operada por el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) una estación hidrológica en el río Pantaleón, así como daños en la estructura del Observatorio del Volcán que suma un total de Q 972,000.

En la Zonas de Veda Definitiva (ZVD) del volcán de Fuego, las plantaciones forestales y fincas de café de agroforestería fueran valoradas por sus contribuciones a la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos para la estimación de pérdidas. Para estimar el valor de esta pérdida se utilizan valores promedio de cuatro tipos de servicio ecosistémico y se multiplican por la superficie afectada con un total de Q 13.4 millones.

Sin embargo, existen también elementos ambientales que sufrieron daños (como recursos hídricos) para los cuales no existe una cuantificación económica debido a la poca disponibilidad de información como por ejemplo los recursos hídricos y acidificación del ambiente, creando lo que conocemos como lluvia ácida.

Metodología

La evaluación de los efectos causados por la erupción del volcán de Fuego utilizó la tercera edición de la metodología desarrollada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Esta proporciona un marco para la estimación de los efectos e impactos de los desastres con el propósito de apoyar los procesos de reconstrucción y reducción del riesgo. En este contexto, para la evaluación se utilizan los siguientes conceptos:

- a) Efectos: daños, pérdida y costos adicionales.
- b) Impactos: resultados de las variables macroeconómicas como GDP, finanzas públicas y balanza de pagos.
- c) Daños: Los daños son las afectaciones expresadas en términos monetarios que sufren los acervos de cada uno de los sectores durante el siniestro. Estos ocurren durante el evento. Los activos del sector pueden incluir edificios, maquinaria, medios de transporte, mobiliarios, caminos, puertos, existencias finales y semiacabadas, entre otros.
- d) Pérdidas: bienes que se dejan de producir y servicios que se dejan de prestar durante un lapso que inicia tan pronto ocurre el desastre y se prolonga hasta que se alcanza la recuperación y la reconstrucción total.
- e) Costos adicionales: erogaciones requeridas para la producción de bienes y la prestación de servicios a causa del desastre. Reflejan una respuesta tanto del sector público como del sector privado, que podría tomar la forma de un gasto adicional o de una recomposición del gasto.

Basado en la información facilitada durante las visitas de campo y las entrevistas, en el sector social fueron analizados los impactos en la población, vivienda, salud y educación. En el sector de infraestructura se analizaron los subsectores de transporte, energía y agua y saneamiento. Los sectores productivos seleccionados fueron el turismo y la agricultura. Además, el informe incluye una evaluación de los efectos transversales en el medio ambiente.

El equipo de evaluación visitó Guatemala y las zonas afectadas del 24 de junio al 7 de julio para recopilar datos y obtener una visión general de los efectos de la erupción. Entre el 25 y el 26 de junio, miembros del equipo visitaron las zonas afectadas, incluyendo San Miguel de Los Lotes y alrededores. Además, el equipo tuvo reuniones y entrevistas con representantes de agencias gubernamentales responsables por cada sector bajo análisis.

La evaluación se llevó a cabo utilizando datos oficiales proporcionados por el gobierno, entrevistas con el sector privado y observaciones en las visitas de campo. Sin embargo, la principal limitación de la evaluación fue el acceso a la información, debido a indisponibilidad o ausencia de producción de datos en el país.

Descripción del evento

Desastres ocasionados por volcanes en Guatemala

Según el INSIVUMEH, en Guatemala se localizan 34 volcanes, de los cuales 11 han presentado actividad (1 con actividad de fumarolas y 3 son considerados lo más activos en la actualidad: Pacaya, Fuego, y Santiaguito). La distribución geográfica de estos volcanes se focaliza en la zona sur y sureste del país, véase Gráfico 1..

Gráfico 1. Ubicación de los principales volcanes de Guatemala



Fuente: IDE Segeplan, Equipo Evaluador, 2018

El territorio guatemalteco se caracteriza por la influencia de distintos sistemas volcánicos que según los registros históricos han entrado en períodos eruptivos y en algunos casos han provocado eventos importantes con afectaciones en sus zonas de influencia. De acuerdo con la base de datos del Center for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), entre 1902 y 2012 en Guatemala han ocurrido al menos doce eventos volcánicos importantes; diez en los últimos 35 años, afectando a un total de 42 mil personas. De este total, se han registrado 12 mil fallecidos en tres erupciones, dos sucedidas en 1902 y una en 1929 (CRED, 2018). Lo anterior, evidencia la amenaza en diferentes áreas del país. A continuación, se resumen los eventos ocurridos en dos de los volcanes activos.

Volcán Santiaguito

Conocido como el complejo volcánico Santa María-Santiaguito, se localiza en el Departamento de Quetzaltenango. De acuerdo con INSIVUMEH, se ha mantenido en actividad durante los últimos 28 mil años. En 1902 registró una violenta erupción, que modificó su cráter. Desde 1975, la actividad de este volcán alteró los cauces de los ríos al sur del complejo volcánico, principalmente por la generación de lahares, afectando a poblaciones como El Palmar. En la temporada lluviosa de 1983 y 1984 descendieron grandes cantidades de lodo y material volcánico por el río Nimá Segundo destruyendo gran parte de la población. Los lahares provenientes del río Nimá Primero destruyeron lo que quedaba del pueblo El Palmar, obligando al reasentamiento de la población. Las pérdidas totales representaron varios millones de quetzales (INSIVUMEH, 2018).

En el 2010 ocurrió una de las erupciones más violentas de los últimos años. La erupción inició en la mañana del 24 de abril con el colapso del frente de lava desde la cúpula suroeste del cráter. Esta erupción duró cinco horas. Los colapsos de lava generaron flujos piroclásticos que se desplazaron por las barrancas del volcán, quemando la vegetación a su alrededor. En Quetzaltenango ocurrieron depósitos de ceniza de hasta 3 milímetros de espesor, causando el cierre de escuelas por dos días.

En mayo de ese año, debido a la tormenta tropical Agatha y al material depositado por la erupción, se generaron constantes lahares en los ríos San Isidro, El Tambor, Nimá I y II y el caudal del río Samalá causando el cierre de paso vehicular en los puentes de la zona.

La actividad de este volcán se ha mantenido hasta el presente año con la presencia de explosiones débiles y moderadas, generando columnas de ceniza de hasta 3,500 msnm y caída de ceniza en las zonas próximas al perímetro del complejo volcánico.

Volcán de Pacaya

El volcán de Pacaya es un estrato-volcán compuesto, que posee cuatro conos: Cerro Grande, Cerro Chiquito, Cerro Chino y Cono Mackenney. Este último es el único que mantiene actividad constante desde 1961 (INSIVUMEH, 2018); se localiza en el municipio de San Vicente Pacaya en el departamento de Escuintla, aproximadamente a 40 kilómetros al suroeste de la ciudad de Guatemala.

Se tienen registros históricos de erupciones del volcán de Pacaya desde 1565. Es uno de los más activos de Centroamérica. Ha entrado en varios procesos eruptivos en los últimos años. El más reciente, con gran impacto por los daños y pérdidas causados, ocurrió el 27 de mayo de 2010.

La erupción de mayo de 2010 se desarrolló por la noche, causando la muerte de una persona y la evacuación de aproximadamente 2,000 personas. Se generó una columna de ceniza que alcanzó los 1,500 metros de altura. Debido al viento la ceniza se desplazó y cayó sobre la ciudad de Guatemala incluyendo la zona del Aeropuerto Internacional La Aurora. La ceniza alcanzó la región hacia el norte del cono volcánico, afectando los poblados de San Vicente Pacaya, Escuintla, Amatitlán, Villa Nueva, Villa Canales y la Ciudad de Guatemala. Además, el flujo de lava afectó a varias fincas y aldeas en las proximidades del volcán. También se depositó gran cantidad de material volcánico en las barrancas y drenajes alrededor del volcán (CEPAL, 2010). La situación se agravó debido a la presencia de gran cantidad de precipitación por la tormenta tropical Ágatha. Estas condiciones produjeron numerosos lahares que impactaron distintas zonas próximas al volcán (CEPAL, 2010).

Según la evaluación realizada por la CEPAL, la erupción del volcán y la tormenta tropical Ágatha ocasionaron daños y pérdidas por un monto de 7,916 millones de quetzales (alrededor de 989.5 millones de dólares al tipo de cambio de la época). La distribución de los daños comprendió 20 por ciento en el sector social, 13 en el sector productivo, 36 infraestructura y 31 por ciento en los sectores

transversales (CEPAL, 2010). Durante junio de 2018 INSIVUMEH reportó un incremento en la actividad del volcán, con presencia de lava y explosiones.

Volcán de Fuego

Ubicación

El Volcán de Fuego se localiza al sur de la República de Guatemala entre los departamentos de Chimaltenango, Sacatepéquez y Escuintla, a una distancia aproximada de 45 kilómetros de la ciudad de Guatemala en dirección oeste. Su ubicación geográfica se establece entre las coordenadas 14° 28.9' latitud norte y 90° 52.9' longitud oeste (Gráfico 2).

Gráfico 2. Ubicación del volcán de Fuego



Fuente: Secretaría de Planificación y Programación de Guatemala (Segeplan), Equipo Evaluador, 2018

El edificio volcánico tiene una altura de 3,763 metros sobre el nivel del mar (msnm) y forma parte de la Cadena Volcánica del Cuaternario de Guatemala, la cual cruza al país de forma paralela a la Costa del Pacífico. Tiene una edad aproximada de 8,500 años y es considerado como uno de los volcanes más activos de la región (INSIVUMEH, 2012).

La estructura del volcán de Fuego es clasificada como estrato-volcán¹ o cono compuesto, ya que está conformado por capas alternas de escoria² y coladas de lava. Tiene forma cónica con laderas muy inclinadas que descienden desde la base, con excepción del flanco norte que está cortado por una antigua estructura llamada “La Meseta”. Los flancos del volcán están cubiertos por vegetación densa hasta los 3,000 metros de altura, más allá de esa altitud la vegetación ha sido removida por la erosión y por la actividad eruptiva constante (INSIVUMEH, 2012). Hacia las zonas bajas se distingue un paisaje caracterizado por actividades agrícolas, principalmente dominado por cultivos de café, caña de azúcar, frutales, plantaciones forestales, zonas dispersas con pastos cultivados y cultivos de ciclo corto. Alrededor del perímetro del volcán se localizan diferentes comunidades, incluso urbanizaciones de lujo e infraestructura turística.

La actividad del volcán de Fuego se clasifica como tipo Estromboliano-Vulcaniano, caracterizándose por la presencia de fumarolas, explosiones de ceniza, erupciones con columnas de material incandescente (que pueden alcanzar hasta diez kilómetros de altura), flujos de lava, flujos piroclásticos y avalanchas. Los períodos de quietud pueden durar años o décadas, durante los cuales es común observar actividad fumarólica en el cráter (INSIVUMEH, 2012).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), los períodos de actividad se inician súbitamente con una erupción que forma columnas sostenidas de material incandescente (gas y ceniza), las cuales pueden alcanzar varios kilómetros de altura dependiendo de la magnitud de la erupción. Durante la fase de mayor actividad se pueden formar flujos piroclásticos que descienden a gran velocidad por las barrancas. Por lo general, esta fase dura varias horas. Después de la fase intensa, la actividad volcánica se caracteriza por la emisión de lava y explosiones que expulsan escoria, ceniza y gases. Este tipo de actividad puede durar meses o años.

En la época de lluvia se forman flujos de lodo y escombros (lahares) que arrastran el material volcánico depositado en las laderas. Estos fenómenos pueden llegar a depositar gran cantidad de sedimentos en los cauces de los ríos principales que son aledaños al volcán (INSIVUMEH, 2012).

Actividad histórica del Volcán de Fuego

De acuerdo con los datos históricos registrados por el INSIVUMEH, según el número de erupciones ocurridas y los tiempos prolongados de actividad continua el Volcán de Fuego puede considerarse

¹ Volcán construido de capas alternas de lava y de depósitos piroclásticos y que pueden presentar abundantes diques. Las lavas ácidas y fluidas pueden fluir desde un conducto central desde las cuales los piroclastos son lanzados.

² La escoria es lava cristalizada vesicular de composición basáltica a andesítica lanzada por un cráter durante una erupción explosiva. La naturaleza vesicular de la escoria se debe al escape de gases volcánicos durante la erupción. La escoria es típicamente de color gris oscuro a negro, debido a su contenido de hierro.

como uno de los más activos de la región. En el Cuadro 4 se detallan los principales eventos ocurridos históricamente en el período 1986 - 2012.

Cuadro 4. Actividad histórica del Volcán de Fuego investigaciones hemorograficas tienen datos de explosiones más fuertes desde los sesenta y setenta que pudieron ser las fechas base

FECHA	DESCRIPCIÓN
1986	Eyección incandescente de tefra visible desde Antigua Guatemala. Reportes de actividad fumarólica durante todo el año
1987	Emisión de gas, microsismos y expulsión de vapor de agua
1988	Constante fumarola de gas y moderada emisión de SO ₂ que continúa hasta 1992
1999	Erupción moderada con emisión de ceniza afectando principalmente al este del Volcán (San Juan Alotenango). Flujos piroclásticos dentro de las barrancas que nacen en los costados del volcán. Lahares en la época lluviosa, ocasionando la muerte de una persona y daños en infraestructura vial
2000	Constantes explosiones con retumbos audibles en poblaciones cercanas y caída de ceniza en poca cantidad
2002	Febrero: Descenso de flujo de lava por flanco este del cráter, visible durante las noches, lo que provocó el relleno total del cráter. 9 de febrero: incremento de actividad estromboliana, visible desde la Ciudad Capital. Flujo de lava en Barranca Las Lajas, alcanzó una longitud de casi 1,500 metros. Se formó un cono de casi 50 metros de altura dentro del cráter
2003	08 de enero: Erupción moderada. Varios flujos piroclásticos, el más grande en la Quebrada Santa Teresa (suroeste del volcán) con llenado parcial del barranco. Junio: Erupción moderada. Flujos piroclásticos, en la Quebrada Santa Teresa, rellenaron completamente el barranco y se esparcieron en una gran extensión afectando la vegetación local. En la época de lluvia, la gran cantidad de lahares, principalmente en Quebrada Santa Teresa, arrastraron parcialmente los materiales de los flujos piroclásticos recientes.
2004	09 de enero: Erupción moderada. Flujos de lava principalmente hacia el oeste en cabecera de Quebrada Santa Teresa, alcanzaron la base del volcán
2005	26 de junio: Erupción moderada con explosiones de ceniza de 1,500 metros de altura generó flujos piroclásticos en las barrancas Taniluyá, Santa Teresa, Ceniza. Se observó flujos de lava 17 de julio: Erupción moderada con explosiones de ceniza de 1,500 metros de altura. La pluma de ceniza se dispersó en más de 25 kilómetros en dirección oeste - suroeste Se generaron flujos piroclásticos moderados en las barrancas Taniluyá, Santa Teresa, Ceniza. Esto originó en la barranca Ceniza cambios en el cauce del río debido al arrastre de abundante material con árboles y bloques grandes que bajaron en lahares
2006	En este año no hubo erupciones únicamente explosiones
2007	Es el año con más actividad eruptiva de esta fase de reactivación con 6 erupciones: 25 de marzo, 29 de junio, 17 de julio, 11 de septiembre, 7 de diciembre y 16 de diciembre. Erupciones moderadas, generaron gruesas columnas de ceniza sobre poblaciones en dirección oeste, como Yepocapa y aldeas de Sangre de Cristo, Panimache, Santa Sofía y Morelia. Los lahares descendieron por las barrancas Taniluyá, Santa Teresa, Ceniza y las Lajas. En el invierno los lahares que más daño causan fueron los que descienden por los ríos El Jute, Las Lajas, Taniluyá, Ceniza causando destrucción de infraestructura vial
2007-2011	Se mantuvo actividad constante en el cráter con explosiones, débiles, moderadas y fuertes, expulsando columnas de ceniza a 300 y 800 m de altura sobre el cráter, algunas de estas explosiones generaron retumbos y ondas de choque, en ocasiones se aumentó el tipo de alerta por incrementos de actividad que luego desciende. Los ríos laharicos de Fuego se mantuvieron activos en invierno y descendieron lodo y escombros causando problemas en los pasos vehiculares principalmente, los ríos con más actividad de lahares fueron: Las Lajas, El Jute, Ceniza, Taniluyá y Pantaleón
2012	19-20 de mayo: erupción con abundante ceniza, flujos de lava y flujos piroclásticos moderados en barranca Las Lajas 25-26 de mayo: erupción con abundante efusión de lava, abundante ceniza, los flujos alcanzaron 1,000 metros de longitud, acompañados de pequeños flujos piroclásticos 10-11 de junio: erupción efusiva extensos flujos de lava de sur y sureste 3 de septiembre: erupción débil con efusión de lava 13 de septiembre: Erupción fuerte, flujo piroclástico grande de 7 kilómetros dentro de la barranca Ceniza, gruesas columnas de ceniza cubrieron las aldeas del suroeste, Panimaché, Panimaché II, Morelia, Provenir y otras, obligando a la evacuación de 5,000 personas hacia Santa Lucía, Cotz, esto no sucedía desde 1974

Actividad del Volcán de Fuego durante 2018

El informe mensual de febrero de INSIVUMEH indica que en ese mes se registró la primera erupción del año, la que originó el descenso de flujos piroclásticos, flujos de lava, caída de balísticos, caída de ceniza a más de 60 kilómetros del cráter, avalanchas fuertes y columnas de ceniza de hasta 7,000 msnm.

Esta erupción se desarrolló entre el 31 de enero y el 1 de febrero de 2018, que durante la tarde y noche del primer día de erupción se observó incremento en la actividad volcánica llegando a la fase eruptiva por la noche.

Se registraron explosiones constantes. La columna de ceniza alcanzó una altura aproximada de 7,000 msnm, desplazándose más de 60 kilómetros en dirección oeste, suroeste y noreste del volcán. La actividad originó la caída de ceniza fina en Santa Sofía, Morelia, El Porvenir, Finca Palo Verde, Sangre de Cristo, San Pedro Yepocapa, Panimaché I y II, Ciudad Vieja, Antigua Guatemala y en el oeste-suroeste de la Ciudad de Guatemala. Además, se originaron 4 flujos de lava, el primero, en dirección de la barranca Seca que alcanzó aproximadamente 1,500 metros de longitud; el segundo, en dirección de la barranca Ceniza de 700 metros de longitud; el tercero, en dirección de la barranca Las Lajas de aproximadamente 800 metros; y el cuarto, en dirección a la barranca Honda con 800 metros de longitud.

También se registró el descenso constante de flujos piroclásticos por las barrancas Honda (la cual no había sido afectada desde 1974), y Seca principalmente, y pequeños pulsos en dirección a las barrancas Trinidad y Las Lajas. Debido a estos eventos la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED) reportó un total de 2,880 personas evacuadas, residentes de los municipios de Escuintla y Alotenango.

La erupción del 3 de junio de 2018

La erupción ocurrida el 3 de junio de 2018 fue la segunda registrada en este año, según datos históricos registrados por el INSIVUMEH. Considerando que el Volcán de Fuego se ha mantenido en actividad constante desde 1999, esta erupción fue catalogada como la más fuerte de los últimos tiempos.

La fase eruptiva inició a las 6:00 horas del domingo 3 de junio con fuertes explosiones que produjeron densas columnas de ceniza, y fuertes flujos piroclásticos que descendieron por distintas barrancas del edificio volcánico, incluyendo las barrancas Seca o Santa Teresa, Cenizas, Mineral, Taniluyá, Honda y Las Lajas. Sin embargo, los flujos piroclásticos que descendieron a lo largo de la barranca Las Lajas, ubicada en el flanco sureste del volcán, fueron los más fuertes y potentes, afectando y destruyendo a las comunidades e infraestructura localizadas a su paso. El INSIVUMEH, institución científica responsable del monitoreo del volcán, registró los hechos en distintos Boletines Especiales donde reportó lo siguiente:

- **Boletín Especial 06:00 horas:** La segunda erupción en el año inició acompañada de explosiones fuertes que generaron gruesas columnas de ceniza de hasta 6,000 msnm, desplazándose en dirección oeste y suroeste. Se generaron flujos piroclásticos en dirección de la barranca Seca o Santa Teresa y posiblemente a barranca Cenizas. La ceniza se desplazó sobre la Aldea Sangre de Cristo y el municipio de San Pedro Yepocapa, se estimó que la columna se desplazó por más de 40 kilómetros en esa dirección.
- **Boletín Especial 10:00 horas:** El volcán entró en una nueva fase de erupción, generando explosiones fuertes, con retumbos y ondas de choque levantando gruesas columnas de ceniza a 6,000 msnm que se dispersaron al oeste, noroeste y norte.

Se generaron flujos piroclásticos moderados en dirección de la barranca Seca o Santa Teresa, observándose también pulsos en la barranca Ceniza.

La columna de ceniza producto de los flujos piroclásticos se desplazaron sobre la Aldea Sangre de Cristo, San Pedro Yepocapa, La Soledad, Quisache, el municipio de Acatenango y otras en estas zonas, con posibilidad que el viento desplazase ceniza sobre Chimaltenango, Parramos, Pastores e incluso sobre Antigua Guatemala.

Los observatorios reportaron que las explosiones fueron acompañadas de retumbos fuertes, generando ondas de choque que causaron vibración en viviendas cercanas al volcán.

Se recomendó mantener el estado de alerta principalmente en áreas de Sangre de Cristo y San Pedro Yepocapa.
- **Boletín Especial 13:40 horas:** La erupción generó flujos piroclástico fuertes en las barrancas Seca, Cenizas, Mineral, Taniluya, Las Lajas, Honda, levantando gruesas columnas de ceniza de hasta 10,000 msnm. Debido a la energía de la erupción, cayó ceniza tipo tefra y lapilli a más de 25 kilómetros en las aldeas La Soledad, los municipios de San Miguel Dueñas, Alotenango y Antigua Guatemala, Chimaltenango el flanco oeste, noroeste y norte del volcán, la ceniza fina de los flujos piroclásticos avanzó a más de 40 kilómetros en dirección del viento.

La erupción generó retumbos fuertes con ondas de choque, ocasionando vibración en techos y ventanas de viviendas a 20 kilómetros de distancia. Las columnas de ceniza alcanzaron una altura de 10,000 msnm desplazándose sobre la ciudad capital afectando la navegación aérea.

Se recomendó subir el estado de alerta debido a la energía de la erupción y considerar la evacuación de las personas de Sangre de Cristo por el descenso de flujos piroclásticos y así como mantener el monitoreo en los flancos sur, suroeste y sureste.
- **Boletín Especial 13:55 horas:** Se recomendó a la Dirección General de Aeronáutica Civil cerrar el Aeropuerto Internacional la Aurora por la caída de ceniza.
- **Boletín Especial 16:50 horas:** La erupción se mantuvo con la misma energía, con descensos de flujos piroclásticos moderados por las barrancas Seca, Ceniza, Mineral, Taniluyá, Las Lajas, Honda y columnas de ceniza a una altura de 10,000 msnm.

Se reportó descenso de lahares por los ríos Pantaleón, Mineral y otros en la zona, por lo que se recomendó no permanecer ni atravesarlos, debido a la posibilidad de lahares mayores que pudieran desbordarse fácilmente. Las comunidades de Sangre de Cristo, Finca Palo Verde, Panimache y otras fueron evacuadas por CONRED hacia los albergues.

Se recomendó continuar con el estado de alerta debido a la energía de la erupción así como mantener el monitoreo en los flancos sur, suroeste y sureste.

La caída de ceniza se mantuvo en el ambiente, existiendo la probabilidad de caída de ceniza en la ciudad capital, se recomendó mantener cerrado el Aeropuerto Internacional la Aurora.

- **Boletín 19:15 horas:** La erupción del volcán de Fuego, a 13 horas de haber iniciado, se mantuvo con explosiones moderadas y fuertes, con retumbos, se reportaron algunos flujos piroclásticos, que pudieron desplazarse a mayor distancia ya que las barrancas estaban llenas y continuaban desbordándose. A esta hora existía ceniza en el flanco oeste, noroeste y norte, a una distancia de 25 kilómetros y altura de 6,000 msnm.

Las estaciones sísmicas del volcán registraron leves descensos de energía, sin embargo, existía la probabilidad de incrementarse nuevamente.

Las lluvias generaron lahares por los ríos Mineral, Santa Emilia Pantaleón, Taniluyá y Ceniza.

Se recomendó mantener el cierre del aeropuerto internacional.

- **Boletín 22:00 horas:** Luego de 16 horas y media, la erupción finalizó con ceniza a unos 4,500 msnm, explosiones débiles y moderadas e incandescencia en el cráter. La estación sísmica de FG3 registró un último flujo piroclástico a las 18:45, luego se registraron explosiones normales, con abundante desgasificación. Los retumbos y ondas de choque desaparecieron.

La erupción finalizó, sin embargo, la ceniza permaneció en el ambiente a una distancia de 20 kilómetros en el perímetro volcánico. Los depósitos de flujos piroclásticos rellenaron las barrancas y la lluvia, copiosa normal en esta época, incrementaron la posibilidad de generar lahares de grandes dimensiones, que pudieran desbordarse sobre las aldeas y caseríos en la parte sur, suroeste, sureste y afectar a poblaciones.

Se recomendó a continuar con el estado de alerta, permanecer en lugares seguros durante la noche, y considerarla formación de lahares que pudieran ocasionar daños mayores debido a la cantidad de material de los flujos piroclásticos.

Boletín 07:30 del 4 de junio de 2018: Finalizó la segunda erupción del año, se mantuvo el monitoreo. El registro sísmico de la estación FG3 y FG8 mostró un descenso en el tremor y los sismos volcánicos, por lo que se consideró que el volcán volvió su etapa normal eruptiva.

La erupción del 3 de junio tuvo una duración aproximada de 16 horas, tiempo durante el cual, las potentes explosiones generaron fuertes flujos piroclásticos que se desplazaron por las barrancas principales del volcán, y grandes columnas de ceniza a gran altitud que se dispersaron en el ambiente.

Los flujos piroclásticos o nubes ardientes fueron los fenómenos de mayor impacto que generaron pérdida de vidas y daños considerables en infraestructura. Cabe mencionar que los flujos piroclásticos más destructivos se desplazaron a lo largo de la barranca Las Lajas en el flanco sureste del volcán (Imagen 1).

Imagen 1. Flujo piroclástico (Barranca Las Lajas) erupción del 3 de junio de 2018



Fuente: Boletín Informativo No 1752018, CONRED, 2018

El 5 de junio, se incrementó la actividad explosiva, elevando columnas de ceniza hasta una altura aproximada de 5,000 msnm generando nuevos flujos piroclásticos que descendieron por la barranca Las Lajas y El Jute en el flanco sureste.

Durante los siguientes días se presentaron precipitaciones fuertes, propias de la época, que juntamente con la gran cantidad de material piroclástico de la erupción provocaron la formación de lahares que descendieron por las diferentes barrancas y cursos de agua. Estos fenómenos se presentaron desde el inicio la erupción y se han prolongado hasta finales de junio. Entre los lahares más fuertes fueron los ocurridos el 6 de junio en las barrancas Seca y Minas (afuentes del río Pantaleón), en el flanco noroeste, y en las barrancas Santa Teresa, Mineral y Taniluyá al oeste.

Zonas afectadas

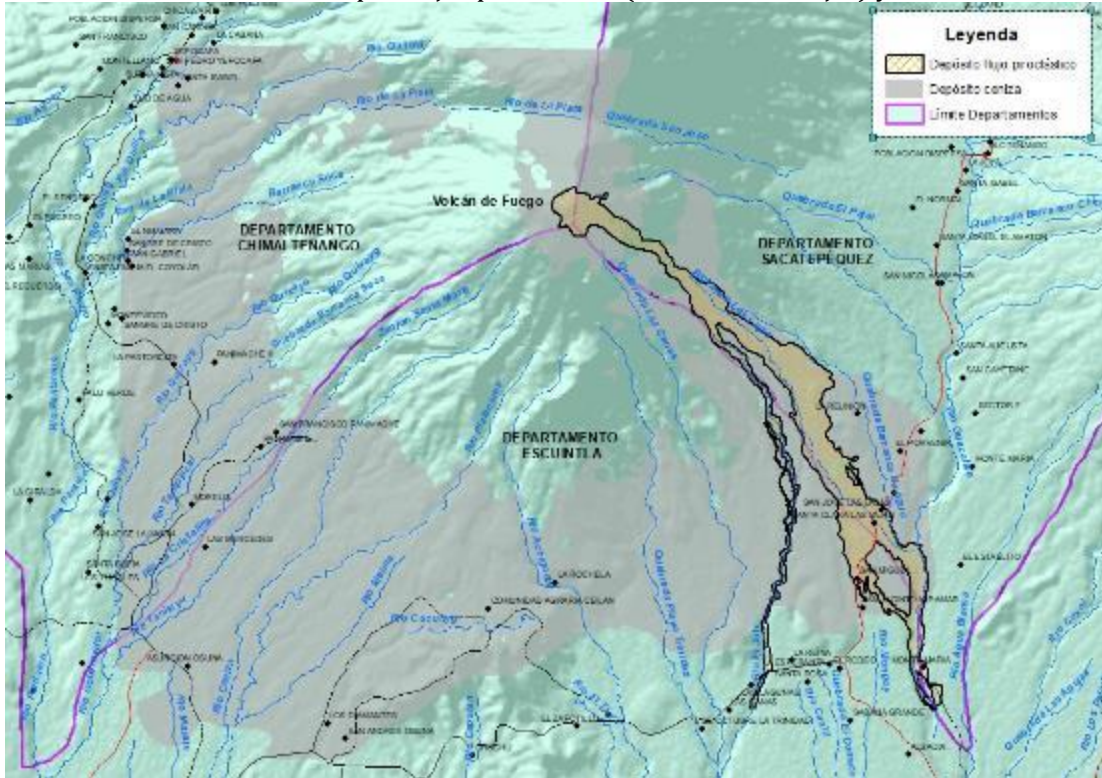
Luego del inicio de la erupción del 3 de junio de 2018, las autoridades (alcaldes y gobernadores) declararon alerta roja en los departamentos y municipios del área de influencia del volcán de Fuego: en el departamento de Escuintla los municipios de Escuintla y Santa Lucía Cotzumalguapa; en el departamento de Chimaltenango el municipio de Yepocapa; y en el departamento Sacatepéquez el municipio de Alotenango.

Como consecuencia de la erupción los flujos piroclásticos, lahares, caída de ceniza y tefra tuvieron incidencia en distintas zonas alrededor del perímetro del volcán, con diferentes niveles de impacto de acuerdo con el tipo de fenómeno y a la proximidad del volcán.

Sin embargo, los flujos piroclásticos o nubes ardientes fueron los que causaron la mayor destrucción derivada de la erupción. Particularmente, los flujos que descendieron por la barranca Las Lajas en el flanco sureste debido a las altas temperaturas y gran cantidad de material transportado y depositado que destruyeron y soterraron las zonas de descenso. Las comunidades que sufrieron el impacto directo fueron San Miguel de Los Lotes, la Finca La Reunión y parte de El Rodeo, además de las zonas agrícolas en dirección del flujo. En el Gráfico 3 se identifica la zona de impacto, con color anaranjado

el depósito derivado del flujo piroclástico que descendió por la barranca Las Lajas en el flanco sureste del volcán. En tonalidad gris se muestra las zonas en donde se identificó caída de ceniza producto de la erupción.

Gráfico 3. Zonas afectadas por flujos piroclástico (Barranca Las Lajas) y caída de ceniza



Fuente: Imágenes Satelitales Digital Globe,, UNOSAT; IDE - Segeplan; Equipo Evaluador, 2018

En la Imagen 2 se muestran los impactos ocurridos en San Miguel de Los Lotes, en donde el flujo piroclástico golpeo directamente a la comunidad. La comparación de imágenes de satélite previo al evento y posterior al evento muestra la destrucción total de la zona. La gran cantidad de material depositado soterró la mayoría de las construcciones y lamentablemente según los reportes de las instituciones responsables de la emergencia, la mayoría de las víctimas pertenecen a esta zona poblada.

Imagen 2. Afectaciones comunidad de San Miguel de Los Lotes



Fuente: Imágenes Satelitales Digital Globe; Fotografías Equipo Evaluador, 2018

Otra de las zonas con gran afectación fue la Finca La Reunión y sus alrededores, en donde se ubicaba uno de los centros turísticos más representativos de la región. En la Imagen 3 se muestran imágenes

satelitales del impacto en la infraestructura. En la imagen es posible identificar las afectaciones en los campos de golf y en las construcciones de la parte central del complejo.

Imagen 3. Afectaciones Finca San Miguel de Los Lotes



Fuente: Imágenes Satelitales Digital Globe, 2018

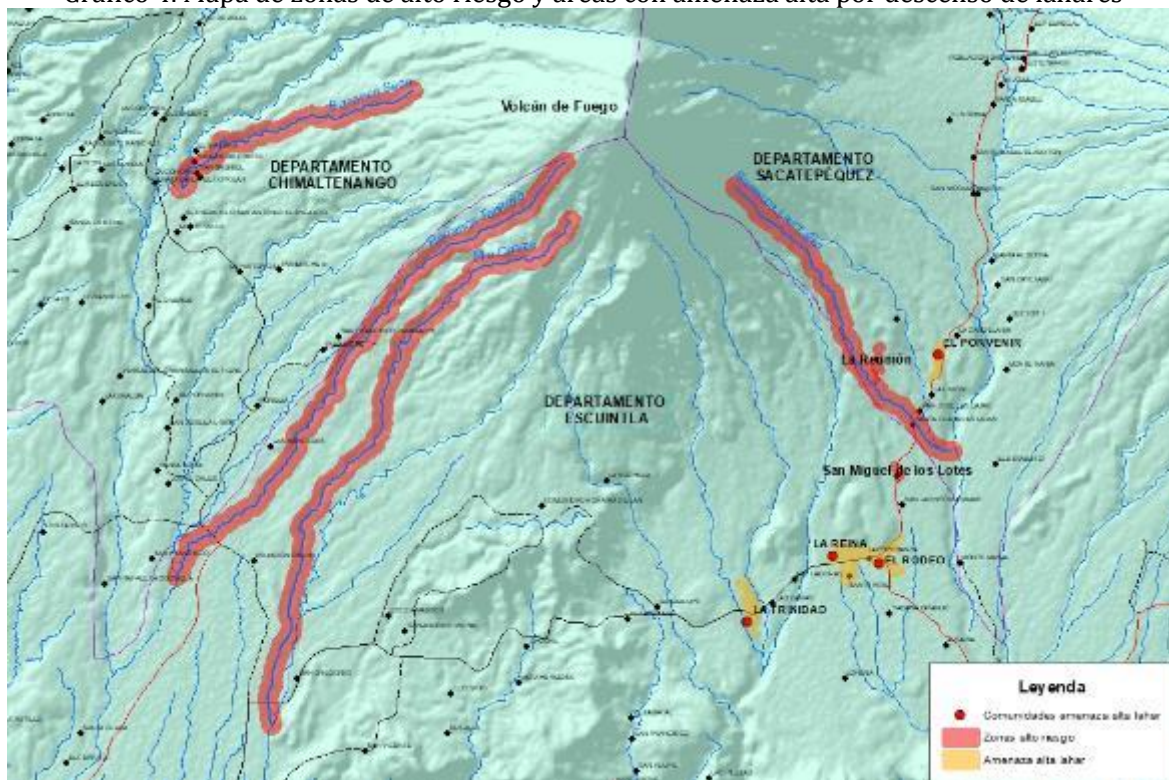
En el informe de sobrevuelo del INSIVUMEH, publicado el 10 de junio de 2018, evidencia que en las barrancas alrededor del volcán se acumularon grandes cantidades de material volcánico. Esta circunstancia, aunado a las lluvias propias de la temporada, incrementa la probabilidad de formación de lahares.

Consecuentemente, el 25 de junio de 2018, el Consejo Científico de la³ de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), emitió una declaratoria mediante la cual se calificó de alto riesgo a las barrancas: Las Lajas, Seca, Taniluyá y Cenizas; además de las comunidades San Miguel de los Lotes del Municipio de Escuintla, Departamento Escuintla y Finca La Reunión, del Municipio de Alotenango, Departamento de Sacatepéquez. También, estableció que las comunidades con amenaza alta por descenso de lahares eran La Trinidad, La Reina, El Rodeo en el Departamento Escuintla y la Aldea El Porvenir en el Departamento de Sacatepéquez. En el Gráfico 4 en tonalidades rojas se

³ Según el Artículo 9 de la Ley y Reglamento vigente de la CONRED, la CONRED está estructurada en niveles según la jurisdicción. El Nivel Nacional que comprende la jurisdicción de toda la República, está estructurada por 1) el Consejo Nacional para la Reducción de Desastres y 2) la Junta y Secretaría Ejecutiva para Reducción de Desastres

identifican las barrancas y comunidades declaradas de alto riesgo y en color anaranjado aquellas comunidades con amenaza alta de afectación por lahares.

Gráfico 4. Mapa de zonas de alto riesgo y áreas con amenaza alta por descenso de lahares



Fuente: IDE Segeplan; Equipo Evaluador, 2018

Población Afectada

Introducción

Este capítulo presenta la cuantificación y caracterización de las personas que fueron afectadas y de las zonas que habitaban al momento de ocurrir la erupción volcánica. Se hace distinción entre:

- i) Afectaciones directas (población afectada primaria) que refieren a todas aquellas víctimas mortales, heridos, con quemaduras severas así como aquéllos que tuvieron pérdidas en su patrimonio, que fueron evacuados y posteriormente albergados, y
- ii) Afectaciones indirectas (población afectada secundaria) correspondientes a las asociadas a todas aquellas personas que, a consecuencia de la erupción, sufrieron la pérdida de su empleo o de sus medios de subsistencia, así como quienes pudieron sufrir efectos adversos temporales de salud⁴ o de suspensión de servicios básicos.

La información utilizada proviene de dos tipos de fuentes:

- i) Estadísticas oficiales, tanto preexistentes como recopiladas durante los días subsecuentes al evento, generadas por diversas instituciones realizando acciones post desastre, y
- ii) Entrevistas realizadas durante los días posteriores al evento, realizadas directamente en los sitios afectados, y también en instituciones públicas.

En el primer caso es importante señalar que la información sobre las características previas al evento en el país tiene una limitación importante. El país realizó su último censo en el año 2002, y justo está en proceso de construcción del nuevo censo. Por ello ha sido necesario recurrir a información de diversas fuentes alternas, como la Encuesta de Condiciones de Vida del año 2014, aunque sin representatividad a escala subnacional, así como a datos obtenidos en la etapa pre censal que ya había sido realizada en las zonas de afectación. También se recurrió a información generada en las instituciones sectoriales, así como a las proyecciones poblacionales del Instituto de Estadísticas de Guatemala.

En cuanto a la información obtenida por medio de entrevistas, cuyos testimonios permiten complementar la caracterización de las personas, así como los de los representantes de las instituciones que actuaron durante los días posteriores al evento, fue recopilada por los miembros del equipo evaluador internacional en coordinación con la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN).

⁴ Los reportes oficiales de Conred estiman que más de 1,7 millones de Guatemaltecos estuvieron expuestos a una potencial afectación a la salud debido a la gran dispersión que tuvo la ceniza arrojada por el volcán el día del evento, que alcanzó a siete de los 22 departamentos del país.

El capítulo inicia con una sección descriptiva de las áreas afectadas para posteriormente pasar al detalle de la caracterización de la población que sufrió las consecuencias del evento, según los niveles de afectación previamente descritos (primaria y secundaria) haciendo énfasis en las afectaciones particulares en algunos grupos poblacionales particularmente vulnerables a estos eventos. Finalmente, el capítulo cierra con la información correspondiente a la respuesta realizada durante los 30 días posteriores a la erupción por parte de las instituciones que participaron.

1. Áreas con presencia de población afectada

Departamentos con presencia de población afectada

Como se ha señalado en la sección sobre la descripción del evento, las mayores afectaciones se concentraron en tres departamentos⁵, Sacatepéquez⁶, Escuintla⁷ y Chimaltenango⁸, ubicados en la delimitación del volcán de Fuego. En ellos habitan alrededor de 1.9 millones de personas de acuerdo con las proyecciones poblacionales del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), correspondiendo aproximadamente al 11 por ciento de la población nacional.

Gráfico 5. Mapa de departamentos afectados.

⁵ La caída de ceniza se expandió hasta algunas regiones de otros departamentos como El Progreso, Quiché y Guatemala, produciendo potenciales afectaciones para cerca de 1,250,000 personas.

⁶ En Sacatepéquez viven alrededor de 363 mil habitantes en cerca de 60 mil hogares, con 15 por ciento de población rural y 32 por ciento indígena (INE, Proyecciones de población)

⁷ En Escuintla viven alrededor de 804 mil habitantes en cerca de 137 mil hogares, con 50 por ciento de población rural y 7 por ciento indígena. (INE, Proyecciones de población)

⁸ En Chimaltenango viven alrededor de 743 mil habitantes en cerca de 102 mil hogares, con 50 por ciento de población rural y 75 por ciento indígena. (INE, Proyecciones de población)



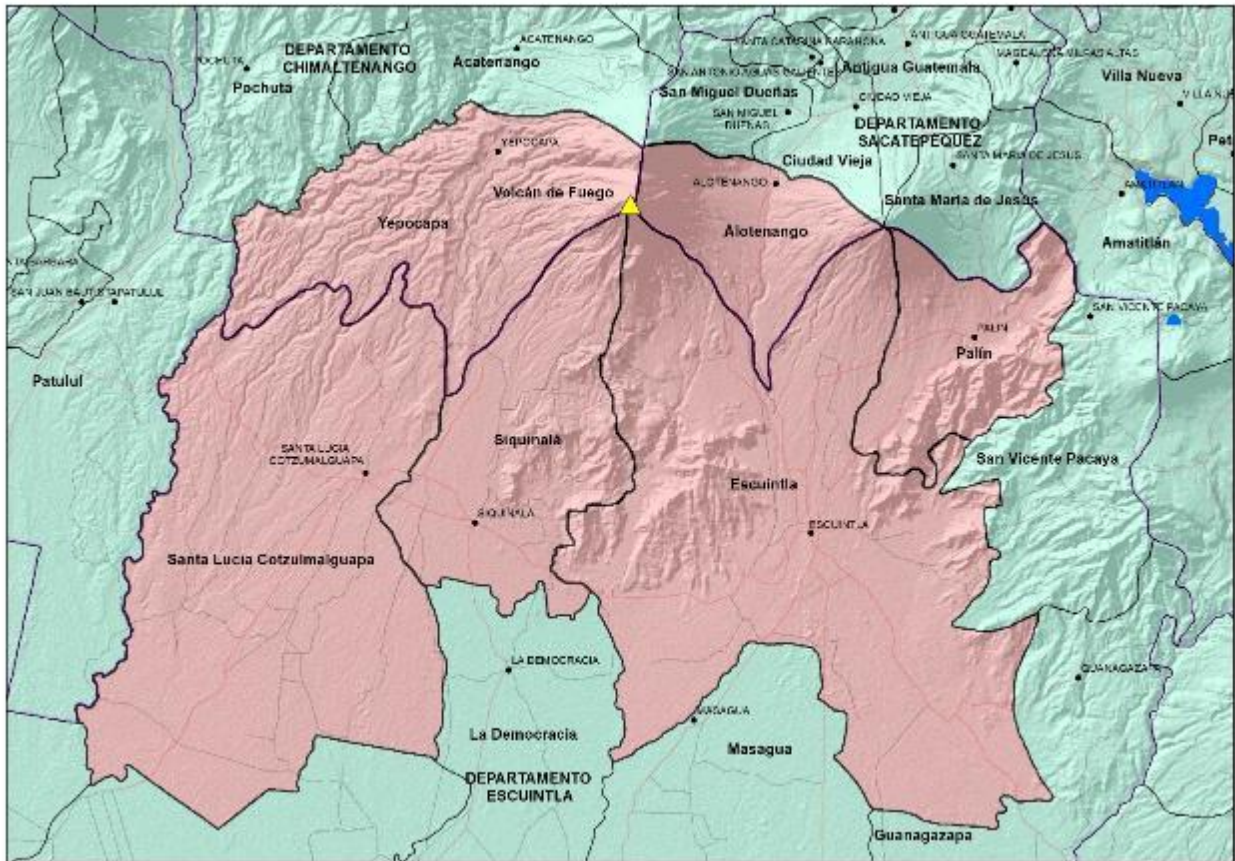
Fuente: equipo evaluador

La afectación dentro de los tres departamentos no fue homogénea, estimándose a partir de los informes de Conred que cerca de 477 mil personas, una cuarta parte de la población de estos departamentos, habrían estado expuestas a los efectos de la erupción (ver anexo 1). Algunos municipios, principalmente los más alejados, tuvieron solo exposición a la ceniza volcánica producida por la erupción o se vieron indirectamente afectados como la interrupción del flujo carretero por la Ruta Nacional 14, la Carretera Rodeo-Escuintla, y la Autopista Palín-Escuintla, implicando traslados más largos y costosos. Sin embargo, la población con mayor afectación se concentró en los municipios cercanos al Volcán de Fuego.

Municipios con presencia de población afectada

Los municipios principalmente afectados fueron Escuintla, Siquinalá, Santa Lucía Cotzumalguapa y Palín del departamento de Escuintla, Alotenango del departamento de Sacatepequez, y Yepocapa del departamento de Chimaltenango, ya que en ellos habitaban las personas fallecidas, heridas o evacuadas, y ahí se ubican las comunidades, escuelas, carreteras, centros agropecuarios y turísticos que tuvieron daños y pérdidas.

Gráfico 6. Mapa de municipios afectados



Fuente: equipo evaluador

Al igual que en el caso de los departamentos, la afectación tampoco fue homogénea entre los municipios previamente señalados. Las aldeas más afectadas fueron San Miguel Los lotes y El Rodeo, pertenecientes al municipio de Escuintla, donde el flujo piroclástico y las cenizas llegaron a cubrir en parte o en su totalidad a las viviendas y centros educativos.

En 19 comunidades de los seis municipios se realizaron evacuaciones. Además, las cabeceras municipales de Escuintla y de Alotenango⁹ fungieron durante los días subsiguientes a la emergencia como centros de concentración de la ayuda y la respuesta. Fue en ellas en donde se activaron los centros de operaciones de emergencias, albergues y centros de acopio.

En las secciones subsiguientes se detallará a mayor profundidad esta información.

⁹ En la cabecera municipal de Mazatenango del departamento de Suchitepéquez también se instaló un albergue al igual que en la ciudad de Antigua.

2. Caracterización de la población de las áreas afectadas

Los departamentos principalmente afectados por la erupción tienen índices de pobreza extrema¹⁰ de 23 por ciento en Chimaltenango, de 11 por ciento en Escuintla y de 8.5 por ciento en Sacatepéquez. Por su parte, los índices de pobreza multidimensional¹¹ son de 73 por ciento en Chimaltenango, 60 por ciento en Escuintla y 47 por ciento en Sacatepéquez.

Entre los aspectos sociales más relevantes de la población de estos departamentos se tiene que los años de escolaridad promedio de las mujeres es menor a la de los hombres (5.3 en mujeres, 6.1 en hombres)¹², el porcentaje de abandono escolar en los adolescentes de 15 a 17 años es de 46 por ciento, siendo mayor la proporción en las adolescentes (50 por ciento) cuya causa principal de deserción es el cuidado del hogar, mientras que en los varones la causa es su incorporación al mercado laboral. También se identifica que la proporción de hogares monoparentales con jefatura femenina es menor al promedio nacional¹³.

En cuestiones económicas las tasas de participación económica de Chimaltenango y Sacatepéquez son un poco mayor al 50 por ciento, y la de Escuintla es del 38 por ciento, la cual es menor al promedio nacional por cerca de 10 puntos porcentuales, además, las tasas de desempleo son más altas entre las mujeres¹⁴. La ocupación principal para las mujeres es el comercio y servicios, mientras que para los hombres son los sectores agrícola e industrial.

En aspectos de salud sexual y reproductiva, en general, Escuintla se encuentra debajo de la media nacional, por ejemplo, en términos de oferta de servicios de control prenatal. Este dato se asocia a problemas de accesibilidad y costos de transporte que ponen en una situación de vulnerabilidad a las mujeres embarazadas.

Por su parte, la violencia contra las mujeres es particularmente elevada en el país. Escuintla ocupa el tercer lugar a nivel nacional con mayor número de mujeres agraviadas por delitos contemplados en la ley contra el femicidio y otras formas de violencia. La tasa de ocurrencia de estos hechos (2017) por departamento muestra que en por cada 100,000 habitantes, 92 mujeres fueron agredidas en Escuintla, 80 en Sacatepéquez y 39 en Chimaltenango. La tasa de mujeres víctimas de violación en

¹⁰ Según criterio de consumo.

¹¹ PNUD (2016).

¹² Mayores de 15 años, Encovi 2014-5.

¹³ Promedio nacional 18 por ciento, que en Chimaltenango es del 12.8 en Escuintla del 17.1 y en Sacatepéquez del 14.3,

¹⁴ En Sacatepéquez es el doble de la de los hombres, 6.74 frente al 3.03; en Chimaltenango de 5.63 con un 2.23 para los varones; y en Escuintla del 7.47 versus el 6.7.

Sacatepéquez es la más alta a nivel nacional, con un 20.8, en Chimaltenango es del 11.4 y en Escuintla del 10.6.

Cuadro 5. Indicadores socioeconómicos seleccionados de Sacatepéquez, Chimaltenango y Escuintla. circa 2015
(porcentajes y tasas)

Indicador	País	Sacatepéquez	Chimaltenango	Escuintla
Pobreza multidimensional (%)	66.7	46.7	73.3	59.9
Pobreza extrema (%)	23	8.5	23	11
Tasa Global de Fecundidad	3.3	2.6	3.5	2.9
Tasa de mortalidad materna	113.5	138.5	129.2	65.3
Índice de dependencia demográfica	72.1	63.4	81.5	61.6
Desnutrición crónica (%)	46.5	42.4	56.5	26.9
Población con distribución de agua (%)	78.1	91.9	78.2	62.6
Población con drenaje (%)	45.2	81.9	52.8	51.0
Población con energía eléctrica (%)	81.0	91.3	84.2	85.5
Teléfono (línea) (%)	9.6	10.1	7.1	6.5
Población ocupada sin seguridad en salud (%)	89.2	86.1	91.8	81.2
Alfabetismo (%)	79.1	88.9	82.8	81.3
Grado promedio de escolaridad	5.6	6.7	5.7	5.7
Tasa Neta de matrícula (primaria)	81.9	84.5	74.5	86.8
Niños	82.7	80.8	74.7	88.7
Niñas	81.9	84.5	74.5	86.8
Tasa Neta de matrícula (secundaria)	24.4	29.7	22.2	25.3
Hombres	23.8	26.0	23.0	24.3
Mujeres	24.9	33.8	21.4	26.3
Participación económica en mayores de 18 años	65	69	70	62
Hombres	90	90	93	89
Mujeres	44	50	50	38

Fuente: PNUD-INDH, con base en estadísticas oficiales.

La información estadística a escala municipal está limitada por la falta de un censo actualizado como se refirió anteriormente. No obstante, es posible realizar aproximaciones utilizando proyecciones o datos ajustados.

Cuadro 6. Indicadores seleccionados para los municipios de mayor afectación

Indicador	Año	Alotenango	Yepocapa	Escuintla	Santa Lucía Cotzumalguapa	Siquinalá
Población Total	2016	32,464	25,334	163,495	145,065	26,111
Extensión Territorial (km ²)	2011	95	217	332	432	168
Tasa de dependencia	2016	67.9	88.8	65.5	65.5	65.5
Brecha de pobreza	2011	11.4	28.6	14.0	13.3	19.7
Población indígena	2002	72.2	69.0	4.4	10.2	5.9

Médicos por mil habitantes	2016	0.03	0.05	1.07	0.20	0.11
Baja talla para la edad (%)	2014	28.3	32.3	19.0	24.1	24.6
Pobreza rural (%)	2003-13	61.2	73.9	29.9	50.0	51.6
Tasa de mortalidad materna	2016	195.0	406.4	88.1	77.5	195.0

Fuente: INFORM Guatemala y PNUD.

En general, los municipios afectados muestran una alta vulnerabilidad a los desastres (superior a 9 en el índice INFORM), por lo que es de prever que estos eventos puedan suceder. La falta de un ordenamiento territorial más adecuado en el país ha facilitado que una tercera parte de la población habite en zonas de riesgo a distintos tipos de desastre.

Con respecto a la protección social contributiva, conviene mencionar que a nivel nacional solamente el 9.2 por ciento de la población tiene acceso al seguro social (Encovi 2014). No obstante, pudo establecerse que en Alotenango se registran 1,296 afiliados, de los cuales se estima que aproximadamente el 11 por ciento (142 afiliados) pueda dedicarse a la agricultura, con un salario medio mensual de Q.1,882.23 (IGSS, 2017). No se presentan datos de Escuintla, debido a que por ser datos municipales abarcan afiliados de la agroindustria cuya presencia es significativa en dicho municipio, lo que impide aislar el efecto para las comunidades afectadas por el desastre.

La información de los departamentos y municipios afectados permite tener una visión general de las condiciones pre-desastre, aunque no permite identificar las condiciones precisas de las comunidades más afectadas, que, estando en la zona límite entre los municipios Alotenango y Escuintla, no se ven reflejadas por los promedios. Con la finalidad de tener un panorama de la situación en esas comunidades, se realizó una proyección de algunos indicadores, sobre la base de los datos del censo 2002. Si bien el margen de error puede ser muy variable, otros instrumentos estadísticos, como las encuestas de hogares, nos muestran que muchas de estas características han variado poco en la última década (véase tablas 6 y 7).

La mayoría de la población más afectada habitaba zonas rurales y se ocupaba principalmente en la agricultura (75 por ciento). La mayoría de los hogares utilizaba leña como principal medio para cocinar. A diferencia que el promedio de áreas rurales del país, la mayoría de los hogares contaba con conexión a agua y con servicio sanitario. La cobertura de energía eléctrica superaba el 75 por ciento.

El 11 por ciento de los hogares contaba con al menos un miembro con alguna discapacidad, lo que plantea una vulnerabilidad específica en el desastre reciente. Tres de cada cuatro hogares contaban con propiedad de la vivienda, mientras que menos del 5% alquilaba su vivienda.

Cuadro 7. Características de los hogares de 16 comunidades afectadas 1

Indicador	Valor
Ruralidad	78.1
Uso de la vivienda	
En propiedad (%)	77.9
En alquiler (%)	4.4
Cedido (prestado) (%)	17.3

Otro (%)	0.4
Jefatura femenina (%)	17.4
Tamaño promedio del hogar	4.9
Personas con discapacidad en el hogar (%)	11.4
Agua potable	
Chorro de uso exclusivo (%)	64.1
Chorro para varios hogares (%)	2.9
Chorro público (fuera del local) (%)	23.5
Pozo (%)	3.5
Camión o tonel (%)	0.2
Servicio sanitario (%)	92.1
Alumbrado eléctrico (%)	75.5
Combustible para cocinar	
Electricidad (%)	81.8
Gas propano (%)	0.4
Gas corriente (%)	11.5
Leña (%)	0.4
No cocina (%)	1.6

Fuente: proyección con censo 2002 1/ 16 comunidades consideradas de mayor afectación: La Reunión, San José las Lajas, El Rodeo, La Reina, San Jacinto Miramar, San Miguel los Lotes, El Porvenir, La Unión, Ceilán, El Zapotillo, Guadalupe, Las Lagunas, La Trinidad, Santa Rosa, Las Cañas y La Rochela

La población indígena era cercana a un 10 por ciento y dos terceras partes de los mayores de 15 años estaban alfabetizados. No obstante, la escolaridad media de los adultos era menor a 4 años. Más de la mitad de la población ocupada trabajaba como empleado en el sector privado y un 25% eran cuentapropistas, principalmente en el sector agropecuario.

Cerca de la mitad de la población en estas comunidades es migrante interna, proveniente de otros departamentos y desplazada por razones económicas o por la violencia política. Más de la mitad de la población era menor de edad, un 64 por ciento de las mujeres en edad reproductiva ya habían tenido al menos un hijo.

Cuadro 8. Características de la población de las comunidades afectadas según nivel de afectación.

Indicador	Valor
Población indígena (%)	8.2
Alfabetismo (%)	67.7
Escolaridad media de adultos	2.75
Ocupados	
Patrono (a) (%)	9.0
Cuenta propia con local (%)	15.2
Cuenta propia sin local (%)	10.7
Empleado (a) público (a) (%)	5.0
Empleado (a) privado (a) (%)	51.8

Familiar no remunerado (%)	8.3
Sector de ocupación	
Agropecuario (%)	74.0
Industria manufacturera (%)	4.9
Servicios (%)	4.8
Construcción (%)	4.6
Comercio (%)	4.6
Migrante de toda la vida (%)	19.5
Migrante reciente (%)	29.2
Mujeres con hijos (%)	64.3
Edad mediana	17

Fuente: proyección con censo 2002 1/ 16 comunidades consideradas de mayor afectación: La Reunión, San José las Lajas, El Rodeo, La Reina, San Jacinto Miramar, San Miguel los Lotes, El Porvenir, La Unión, Ceilán, El Zapotillo, Guadalupe, Las Lagunas, La Trinidad, Santa Rosa, Las Cañas y La Rochela

3. Población afectada

A. Población afectada primaria

- *Personas fallecidas, heridas y desaparecidas*

Como se ha señalado en la descripción del evento, el flujo piroclástico proveniente del volcán se desplazó por la ruta por la que, en ocasiones previas lo habría hecho. Sin embargo, la magnitud de la erupción del 3 de junio fue tal que rebasó las expectativas, alcanzando sitios que no lo esperaban, dando como consecuencia 113 fallecimientos confirmados, 332 personas que a la fecha de redacción del informe aún se encuentran en carácter de desaparecidas, y una cifra máxima de hasta 58 personas heridas. Estos datos se actualizan a diario hoy se tenía una cifra de 159 y 256 desaparecidos, sería bueno que se antes de la edición revisar este dato aunque sea variable esté lo más apegado a los registros.

Cuadro 9. Población afectada primaria: personas fallecidas, desaparecidas y heridas.
Seguimiento del primer mes posterior a la emergencia

Fecha	Personas fallecidas	Personas desaparecidas	Personas heridas
3 de junio	7		20
4 de junio	65		46
5 de junio	70		46
6 de junio	75		44
7 de junio	99		58
8 de junio	109	197	58
9 al 19 de junio	110	197	57
20 al 26 de junio	112	197	55
27 junio	112	197	29
28 junio al 2 de julio	113	197	28
3 de julio	113	197	27
4 de julio	113	332	27

Fuente: equipo evaluador con base en los informes diarios de Conred

Las comunidades de mayor afectación fueron El Rodeo y San Miguel los Lotes, lugares que concentran la mayor proporción de personas fallecidas y desaparecidas, ello debido a que eran dos comunidades donde históricamente no había llegado el flujo piroclástico de erupciones pasadas, por lo cual se tenía una confianza que a la postre resultó fatal, derivando una de las lecciones aprendidas del evento. Esto se refleja también en lo acontecido en el Puente las Lajas, donde también se presentaron fallecimientos producto del exceso de confianza y de la falta de reacción oportuna de los habitantes ante los llamamientos de las autoridades a evacuar la zona.

“Cotidianamente se oían retumbos en la lámina de la cocina por el volcán... ya estábamos acostumbrados”. Testimonio de un sobreviviente de San Miguel los Lotes.

Cuadro 10. Población afectada primaria: personas fallecidas, desaparecidas y heridas por localidad

Departamento	Municipio	Localidad	Personas fallecidas	Personas desaparecidas	Personas heridas
Escuintla					
Escuintla					
		El Rodeo	54	102	14
		San Miguel Los Lotes	50	205	14
		La Reina	0	8	0
		La Trinidad	0	2	0
Siquinalá					
		Caserío El Rancho	0	1	0
	Otros			7	
Sacatepéquez					
Alotenango					
		San José Las Lajas	9	7	0
Total			113	332	28

Fuente: equipo de evaluación con base en información oficial de Conred

Las consecuencias directas de este evento se trasladan a más personas, pues un número importante de sobrevivientes no han podido encontrar a sus familiares desaparecidos, muy probablemente atrapados por el flujo piroclástico, debido a la complicación y el riesgo que implica continuar su búsqueda.

Imagen 4. Búsqueda de desaparecidos en San Miguel los Lotes



Foto: equipo evaluador

Otras personas, también sobrevivientes, deberán enfrentarse a una recomposición familiar ante la ausencia de padres o madres, de hermanos o hijos, o de otros parientes cercanos. Otros más deberán de vivir con la secuela permanente en condición de discapacidad originada por el evento.

“Se veía la chumazón como cuando queman llantones negros... yo había salido, mi hijo se quedó pero lo lograron sacar... ya no hay nada en Los Lotes, todo se enterró...”

“Perdí a mi sobrina y a su marido... en la mañana me pidió que no me fuera pero yo tenía que ir por las compras de la semana... mi sobrina quedó enterrada...”

Testimonios de sobrevivientes de San Miguel Los Lotes.

“Hay personas que perdieron padres, esposas y esposos... hay dos niños de Los Lotes que perdieron a sus padres...se está evaluando quién se hará cargo de ellos.” Funcionaria de SOSEP en Escuintla

Adicionalmente, un número importante de sobrevivientes se verá enfrentado también a la pérdida de su vivienda. El número de viviendas destruidas asciende a más de 200 y se estima en cerca de mil las viviendas que se encuentran en riesgo, y que por su ubicación es conveniente que no se vuelvan a utilizar. Estas afectaciones alcanzan a cerca de 5 mil personas.

Imagen 5. Vivienda destruida en San Miguel Los Lotes



Foto: equipo evaluador

En la sección de viviendas se presenta un mayor detalle de este tipo de afectación.

- *Personas albergadas, y evacuadas*

En las horas y días inmediatos posteriores a la erupción se instalaron 17 albergues oficiales destinados a recibir a las personas damnificados y evacuadas de las zonas de riesgo, que en el momento de mayor demanda lograron albergar a más de 4 mil personas. Considerando que la población evacuada llegó a ser de cercana a las 13 mil personas, se estima que hubo un número considerable de personas evacuadas que se auto albergaron con familiares o conocidos.

Imagen 6. Albergues en escuelas



Fotos: equipo evaluador

De cada 20 albergados, 9 son niños y 1 es adulto mayor. El resto son personas entre los 19 y los 60 años. La distribución por sexo es cercana a la paridad (51 por ciento son mujeres). Estas distribuciones son muy similares a las de la población en general, no existiendo un sesgo significativo.

La institución a cargo de los albergues oficiales durante los primeros 30 días de acuerdo con el mandato del Plan Nacional de Respuesta fue la Secretaría de Obras Públicas de la Esposa del presidente (SOSEP), con el apoyo de otras instituciones encargadas de apoyar en temas de Salud (Ministerio de Salud)¹⁵, Alimentación (Mides y SESAN) y de Gobernación (Policía Nacional), quienes tuvieron presencia en dichos albergues.

Funcionarios de SOSEP a cargo de los albergues entrevistados en Alotenango, señalaron la utilidad de la existencia de un Protocolo para coordinación de Albergues, pero también resaltaron la dificultad para implementarlo, particularmente por el reto de coordinación que implica, y por la falta de comprensión o sensibilización de algunos actores con relación a identificar a SOSEP como ente rector.

En términos de la operación de los albergues, se realizó una separación de los espacios disponibles por grupos familiares, con separación en baños y duchas para hombres y mujeres, con coordinación a través de líderes por medio de los cuales se realizó la entrega de insumos a requerimiento específico y con base en la disponibilidad, la cual gracias al gran apoyo de la población solidaria nacional e internacional no faltó en ningún momento.

¹⁵ En entrevista con funcionarios de SOSEP en Alotenango se señaló que el ministerio estableció una clínica médica en cada albergue para dar atención principalmente por temas de aspiración de cenizas o arena, y para reforzamiento de los esquemas de vacunación.

Cuadro 11. Población afectada primaria: personas evacuadas y albergadas

Departamento	Municipio	Localidad	Personas evacuadas	Personas albergadas
Escuintla				
	Escuintla	Cañaveral I	1,400	
		Cañaveral IV	4,300	
		Casco Urbano	806	3,792
		El Rodeo	933	157
		Hunapu	1,050	
		La Reyna	906	70
		La Trinidad	75	75
		Magnolia	420	
		Prados de la Costa	750	
		San Miguel Los Lotes	21	21
	Santa Lucia			
	Cotzumalguapa	Barrio La Estacion	87	
		Casco Urbano		401
		Comunidad El Socorro	75	75
		Barrio La Estacion	87	
Sacatepéquez				
	Alotenango			
		Alotenango		606
		El Porvenir	206	206
		Granja Porcina Toledo	6	
Chimaltenango				
	Yepocapa			
		Aldea Morelia	300	
		Aldea Santa Sofia	23	
		Finca Palo Verde	40	
		Panimache I	1,300	
		Sangre de Cristo	125	
Total			12,823	5,403

Fuente: equipo evaluador con base en información oficial de Conred

Cuadro 12. Población afectada primaria: albergues

Departamento	Municipio	Albergue	Proporción de personas albergadas
Escuintla			
	Escuintla		
		Instituto Simon Bergaño y Villegas	13.4%
		Escuela Tipo Federación	20.6%
		Iglesia Mormona	2.8%
		Cunsur	5.0%
		La Industria	3.4%
		Escuela oficial Urbana mixta Murray D. Lincoln	3.5%
		Iglesia Pan y Vino	1.3%
		Iglesia Evangelica Bautista Horeb	3.1%
		Nuestra Señora de Guadalupe	11.9%
		Salon Comunal la Ferrocarrilera	0.6%
		Instituto Experimental	8.6%
	Palin		
		INEB	4.1%
Sacatepéquez			
	Alotenango		
		Escuela Mendez Montenegro	12.9%
		Colegio Alpha y Omega	1.6%
		Anexo Escuela Mendez Montenegro	4.9%
	Antigua		
		Santa Madre	1.8%
Suchitepéquez			
	Mazatenango		
		Centro Cultural Mazatenango	0.5%
Total			12,823

Fuente: equipo evaluador con base en informes de SOSEP

Cabe destacar que los funcionarios de SOSEP también resaltaron las acciones de otras entidades, particularmente en tres rubros, atención médica, alimentación y protección:

- Ministerio de Salud estableció una clínica médica en cada albergue para dar atención médica, principalmente por temas de aspiración de cenizas o arena, y para reforzamiento de los esquemas de vacunación.
- Ministerio de Desarrollo Social coordinó los Centros de Acopio y la distribución de insumos hacia los albergados
- Policía nacional brindando protección a la población albergada

También se señaló de manera particular el involucramiento de múltiples Organizaciones de la Sociedad Civil que estuvieron involucradas en apoyo psicosocial, promoción de la seguridad alimentaria y garantía del cumplimiento de los derechos humanos.

Durante la visita del equipo evaluador a los albergues se identificó un importante grado de hacinamiento de las personas albergadas, así como la falta de actividades originando un gran tiempo de ocio.

“Aquí nos dan comida, tres veces al día... no salimos a trabajar... no tenemos luz y en algunos lugares del albergue si nos da temor estar por las noches” Testimonio de una persona albergada en Escuintla.

Se instalaron también algunos albergues no gubernamentales, principalmente asociados a órdenes religiosas, de los cuales no se tiene un control ni un registro adecuado.

B. Población afectada secundaria

- *Afectación de medios de vida*

El 90 por ciento de las personas afectadas se ocupaban primordialmente en el sector agropecuario. El resto se dedicaba al comercio, los servicios, así como a la venta de su mano de obra en las fincas e ingenios azucareros o en las parcelas medianas de hortícolas, de frutales y de café¹⁶. En este caso se observó una afectación que llegó a extenderse más allá de los municipios más cercanos al volcán. De esta manera además de los municipios de Alotenango, Yepocapa y Escuintla, también sufrieron de esta afectación algunas personas viviendo en San Miguel Dueñas y Ciudad Vieja (departamento de Sacatepéquez), así como de Acatenango (departamento de Chimaltenango).

Las visitas realizadas por el equipo evaluador a localidades y parcelas en un radio de 20 kilómetros alrededor del cráter del volcán permitieron identificar que la población con mayor afectación en este rubro fue la que laboraba en sitios que estaban en el radio de los 10 kms, así como aquella cuyas siembras se encontraban en las secciones norte y poniente del volcán. Se estima que cerca de 17 mil vieron comprometidos sus medios de subsistencia debido a los daños agrícolas que se detallan con mayor precisión en el capítulo dedicado al sector Agrícola, siendo la afectación principalmente concentrada en las personas dedicadas al cultivo de café, caña, maíz, frijol, árboles frutales y hortalizas.

La mayor parte de las familias afectadas contaban con parcelas de producción de maíz-frijol¹⁷, las cuales están destinadas al auto-consumo, con ventas solo de los excedentes. En la mayoría de los casos, la cosecha del 2018 se perdió; en los menos, también fueron afectados los suelos lo cual

¹⁶ Incluso varios agricultores se dedicaban a estas ocupaciones en forma complementaria

¹⁷ En los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango el maíz se siembra junto con el frijol, y también existían parcelas solo con frijol

dificultará la siembra en el ciclo 2019. Algunas familias también contaban con parcelas de hortalizas variadas¹⁸ y frutales¹⁹ en su mayoría destinadas al mercado, que también fueron dañadas.

Mención aparte requiere la afectación a las personas dedicadas a la producción de café. Se calcula que existían 5 mil pequeños productores de café que perdieron su cosecha. De éstas, en una pequeña proporción también se perdieron el suelo y las plantas por completo, por el paso del flujo piroclástico. Tanto el café como los frutales dañados estaban destinados al mercado y constituían la mayor parte de las veces la primera fuente de ingresos. En el capítulo dedicado al sector Agrícola se detallan estas afectaciones.

Adicionalmente, cerca de la mitad de las mujeres sembraban vegetales, yerbas aromáticas y medicinales en sus traspatios, y criaban aves y cerdos, lo cual destinaban sobre todo al autoconsumo. Esta producción familiar se ha perdido casi por completo en 16 comunidades consideradas de mayor afectación: La Reunión, San José las Lajas, El Rodeo, La Reina, San Jacinto Miramar, San Miguel los Lotes, El Porvenir, La Unión, Ceilán, El Zapotillo, Guadalupe, Las Lagunas, La Trinidad, Santa Rosa, Las Cañas y La Rochela. La mayor afectación se concentra en las primeras cinco comunidades.

Según el pre-censo 2018, en estas comunidades habitaban 8,909 habitantes en 1,789 hogares. Muchas de estas personas fueron evacuadas, y a la fecha de redacción de este reporte la mayor parte se encontraban aún fuera de sus comunidades. Por medio de entrevistas realizadas a familias en los albergues o en sus viviendas, se ha logrado identificar que sus cultivos sufrieron la caída de ceniza y tefra, y que los animales y vegetales sobrevivientes han sido consumidos al escasear los granos para alimentarlos, o bien se perdieron cuando las viviendas fueron abandonadas.

Se estima, además, que el resto de las familias ubicadas en los municipios cercanos a la zona de erupción, enfrentaron afectaciones menores de sus plantas y animales que produjeron sobre todo pérdidas en la producción del ciclo 2018, lo cual es altamente significativo por la vinculación que tienen estos medios de vida con la seguridad alimentaria.

La pérdida parcial o total de las cosechas de maíz y frijol (que se esperaban para septiembre-octubre), así como de los vegetales y animales criados en el traspatio, tiene implicación social relevante, ya que se traduce en la pérdida de la base de la alimentación durante 15 meses para esta población, es decir, hasta la siguiente cosecha de temporal (entre septiembre y diciembre, 2019).

Fuera del ámbito agropecuario, los estudios previos y las entrevistas a las familias no reportan prácticamente ninguna actividad de producción de artesanías tradicionales. Sin embargo, como se mencionó previamente, la población en las zonas más afectadas cuenta con otros medios de vida, como son comercios y venta de servicios (alimentos preparados, costura, peluquería, ciber-café, etc.), la mayoría de éstas manejadas por mujeres.

¹⁸ ejote francés, calabaza tipo güicoy, calabaza tipo ayote, tomate, camote, cilantro, chipilín, coliflor, brócoli, repollo, arveja, zanahoria, haba, lechuga, chile pimiento, entre otros

¹⁹ aguacate y durazno principalmente, pero también mora, mandarina y naranja

Según el pre-censo 2018, en las 16 comunidades con mayores afectaciones en este rubro, un 15.2% de la población ocupada tenía este tipo de micro-empresas, con ingresos cercanos al salario mínimo nacional. Solo en estas comunidades, esto permite realizar una estimación de alrededor de 270 familias que contaban con algún tipo de actividad comercial o de servicios, y que han tenido que detener sus actividades de medios de vida alternos por algún tiempo.

En síntesis, la población afectada por tener comprometidos sus medios de vida se estima en cerca de 110 mil personas formando parte de las poco más de 22 mil familias con las afectaciones previamente descritas.

- *Otras afectaciones*

Los niños y niñas albergados dejaron de asistir a clases debido a que diversas instituciones educativas de la zona cercana a la erupción sufrieron daños o están en zonas de alta amenaza o riesgo. Tal es el caso de las Escuelas Oficiales Rurales mixtas de La Reina, La Trinidad y Santa Rosa que resultaron afectadas y de la Escuela Oficial Rural mixta de San Miguel Los Lotes que quedó destruida, y de las Escuelas del Porvenir y de Don Pancho que se encuentran en zonas de alta amenaza o riesgo.

Imagen 7. Escuela Oficial Rural Mixta de San Miguel Los Lotes antes y después del evento



Foto: Prensa libre* y equipo evaluador

Adicionalmente, diversos establecimientos educativos de los municipios de Escuintla, Alotenango y Sacatepéquez se transformaron en albergues o en centros de acopio, ocasionando la suspensión de actividades escolares desde el día 3 de junio para los niños y niñas registrados en ellas.

En el departamento de Escuintla, más de 11 mil estudiantes, y en el de Sacatepéquez más de 3 mil fueron afectados por suspensiones temporales de clases. Esto implica que más de 14 mil estudiantes perdieron clases, la mayoría (cerca del 70 por ciento) debido a que, a pesar de que su infraestructura no fue afectada, las escuelas fueron temporalmente fueron destinadas a otros usos.

Cuadro 13. Población afectada secundaria: escolares afectados por la pérdida de clases a causa de la erupción

Departamento	Estudiantes
Escuintla	11,272
Sacatepequez	3,076
Total	14,348

Fuente: Equipo de evaluación con base a información del Ministerio de Educación.

C. Poblaciones específicas afectadas

I. Población femenina

Al momento de la elaboración del informe, de las 85 personas fallecidas identificadas el 55 por ciento son mujeres entre 19 y 44 años principalmente del Departamento de Escuintla. Esta proporción es similar a otros eventos de desastres naturales ya que las mujeres permanecen dentro de las viviendas en mayor proporción y tiempo que los varones; en la evacuación deben llevar a sus hijos e hijas consigo y pueden tener mejores posibilidades de movilizarse.

Como ya se había mencionado, de la población albergada el 51 por ciento son mujeres. De las visitas realizadas a varias dependencias se observó que la mayoría de ellas están a cargo del cuidado de niños y niñas, apoyan la organización y limpieza de los espacios. Se constató niveles de participación de las mujeres como lideresas en la organización de los albergues, siendo responsables de recoger las necesidades de su grupo familiar, entregar la información a las entidades a cargo de la administración de los mismos y posteriormente recibir y administrar la ayuda.

En cuanto a necesidades de salud, en las entrevistas realizadas por el Equipo Evaluador se informó de la entrega de toallas higiénicas como parte de los kits de higiene entregados al ingreso de los albergues. Cada uno de los albergues cuentan con información sobre mujeres en estado de gestación a quienes se les ha provisto de controles médicos. En caso de parto, se cuenta con una ruta de atención en la cual se refiere a la persona al punto médico de atención más cercano. Este protocolo fue activado en el Albergue Mario Méndez Montenegro de la localidad de Alotenango.

En contextos de desastres y emergencia humanitaria, todas las formas de violencia basada en género, y en particular las violencias sexuales se incrementan. Al momento de la elaboración del informe, de acuerdo con la información provista por la PGN se conocía de un caso de abuso sexual el cual fue reportado y se tomaron las acciones de acuerdo con el protocolo establecido para estas situaciones.

En términos de prevención, ONU Mujeres y UNFPA entregaron 105 kits de higiene y protección para mujeres en la Escuela Méndez Montenegro de Alotenango; además los albergues cuentan con información sobre violencia basada en género provista gracias al apoyo de ONGs.

Cuadro 14. Poblaciones específicas afectadas: personas fallecidas por edad y sexo

Sede Inacif	No. De personas	0-12 meses	1-7 años	8-18 años	19 a 44 años	45 a 60 años	61 y mas
Escuintla							
Mujeres	25	0	0	1	13	8	3
Hombres	19	0	0	2	9	3	5
Niñas	5	0	3	2	0	0	0
Niños	8	0	4	4	0	0	0
Sacatepéquez							
Mujeres	4	0	0	1	2	0	1
Hombres	2	0	0	0	2	0	0
Niñas	2	0	2	0	0	0	0
Niños	2	0	0	2	0	0	0
Sacatepéquez							
Mujeres	4	0	0	0	3	1	0
Hombres	1	0	0	0	1	0	0
Niñas	7	0	2	5	0	0	0
Niños	6	1	3	2	0	0	0
Total	85	1	14	19	30	12	9

Fuente: equipo evaluador con base en datos de INACIF

Imagen 8. Mujeres en albergues



Foto: Equipo Evaluador

Imagen 9. Entrega de Kits. Albergue en Alotenango



Foto: Equipo evaluador

De acuerdo con la evaluación de daños, las afectaciones en las viviendas alcanzan a cerca de 5 mil personas. En el caso de las mujeres es importante considerar que la casa, es también el lugar en dónde realizan actividades para el sostenimiento de la familia, con lo cual la destrucción de los activos que sirven para la provisión de alimento, refugio, cuidado directo, reparación de ropa y salud de la familia también se constituye una pérdida de la capacidad de cuidado y sobrevivencia básica de la familia.

De las más de mil viviendas y otros locales que sufrieron daños totales o parciales, el 2 por ciento albergaban pequeñas empresas familiares de comercio y servicios. Considerando que previo al evento, la participación de las mujeres en las ramas del comercio y servicios es significativa (69 por ciento)²⁰, el impacto en la generación de ingresos y medios de vida de las mujeres y sus familias se verá significativamente afectado.

II. Población infantil

La información disponible sobre la población albergada da cuenta de que se han identificado al menos 12 niños en situación de orfandad, 10 niños y niñas no acompañados, 6 niñas y adolescentes embarazadas, 6 personas adultas mayores no acompañados y 3 personas con discapacidad mental (OIM, 2018). Por otra parte, a través del uso de la herramienta U-Report de UNICEF, el día 5 de junio se realizó un sondeo al que respondieron 125 adolescentes y jóvenes, de los cuales el 18% indicó sentirse con mucho miedo y el 24% reportó encontrarse solo» (U-Report, 2018).

“Nos encontramos bien, solo que ahora (los más afectados) se están quedando sin comida, ya que ellos viajaban a Escuintla a comprar sus insumos y todo El Rodeo está cerrado, no hay a donde puedan ir a comprar”. Testimonio de un adolescente albergado.

²⁰ Encuesta Nacional de Condiciones de Vida 2014.

Imagen 10. Niños en albergues



Foto: Equipo evaluador

Imagen 11. Adolescentes en albergues



Foto: Equipo evaluador

III. Otros grupos poblacionales (adultos mayores, personas con discapacidad)

Entre las personas fallecidas, cerca de un 10 por ciento de la población era mayor de 60 años. Las dificultades de movilidad de este grupo poblacional pudieron limitar su capacidad de reacción. Entre las personas albergadas solo un 5 por ciento es mayor de 60 años. No obstante esta menor proporción, estas personas requieren atenciones especiales, sobre todo si ello se combina con limitaciones motrices o de otros tipos por la presencia de alguna discapacidad.

Imagen 12. Mayores de 60 años en albergues



Foto: equipo evaluador

4. Atención de la emergencia

Guatemala cuenta desde hace ya varios años con un Plan Nacional de Respuesta que define, entre otras cuestiones, la estructura organizacional, técnica y operativa que debe activarse dentro del Sistema CONRED para atender una emergencia o desastre. Dicha estructura define roles y funciones para múltiples instituciones tanto a nivel nacional como subnacional. Entre los elementos de base del PNR se establece que es la SE-Conred la encargada de dirigir las acciones de la coordinación a nivel nacional.

A su vez, el PNR define cuatro secciones: planificación, operaciones, logística y administración/finanzas. Cada una de las secciones tiene una institución rectora y unas funciones predefinidas.

La sección de planificación, bajo la rectoría general de SOSEP, es la encargada de proporcionar a la población afectada el refugio, resguardo, alimentación, seguridad y salud, gestionando los recursos necesarios, y velando por garantizar el ejercicio pleno de los derechos humanos individuales, específicos y colectivos de la población. Las instituciones involucradas en este rubro son: SESAN, SBS, MAGA, IGSS, MIDES, MICUDE, PDH, SEPREM, COPREDEH, DEFENSORÍA DE LA MUJER INDIGENA, CODISRA, CONADI, MINECO, MSPAS, MINTRAB, MINEDUC, USAC.

La sección de operaciones, bajo la rectoría general de MINGOB, tiene asignada la función de coordinar la atención inmediata de necesidades con relación a salvaguardar vidas humanas, la búsqueda y localización de personas, la atención pre hospitalaria, la implementación de morgues temporales, así como velar por la seguridad y el orden en la población afectada. Las instituciones involucradas en

este rubro son: CVB, CONAP, CBM, ASOMBOMD, Bomberos Aeronáutica Civil, MDN, INAB, MARN, ANAM, Cruz Roja Guatemalteca, MEM, INACIF, MP.

La sección de logística, bajo la rectoría general de MDN es responsable de gestionar los recursos de transporte, equipo, así como de coordinar la asistencia y ayuda humanitaria y los recursos humanos y financieros requeridos. Las instituciones involucradas en este rubro son: CIV, SE-CONRED, MINEX, SCEP.

Finalmente, la sección de Administración y Finanzas, bajo rectoría general de CIV se encarga de coordinar la evaluación de daño y pérdida de la red de distribución de energía eléctrica, de la rehabilitación de la red de distribución para garantizar el suministro de energía eléctrica, de la instalación de equipo de generación de energía temporal, así como de colaborar con equipo humano en programas o proyectos asociados a la emergencia y de realizar trabajos para atender servicios de agua potable, saneamiento e higiene. Las instituciones que se involucran en este rubro son: CNEE, INDE, AMM, MINFIN, CORFINA, SIT, Empresas Privadas de Telecomunicaciones, MEM, DEOCSA, DEORSA ENERGUATE, ANAM, INFOM, MSPAS.

De acuerdo con el PNR, cada sección tiene a su vez asociadas funciones más específicas con instituciones rectoras y colaboradoras claramente definidas a los distintos niveles (nacional, regional, departamental y municipal. Por la naturaleza del evento en cuestión, todas las funciones referidas en el PNR debieron activarse, si bien algunas fueron necesarias solo de manera momentánea.

Con base en lo señalado en el PNR, las instituciones iniciaron sus funciones de respuesta, requiriéndose en un primer momento el desplazamiento de cuerpos de emergencia a los sitios afectados, la instalación de sistemas de comando de incidentes y en momentos posteriores, la instalación de albergues temporales y su coordinación, así como la implementación de otras acciones sectoriales realizadas ad hoc como la reposición de documentos de identidad, el traslado y distribución de donaciones, la alimentación y cuidados médicos y de otros tipos para la población afectada.

A continuación se presenta una descripción general de las acciones realizadas por las instituciones que tuvieron una acción más preponderante en la atención a la emergencia en el marco de la implementación del Plan Nacional de Respuesta del país.

Coordinadora Nacional para la reducción de desastres CONRED

Con la responsabilidad de coordinar la respuesta en lo general, el rol de Conred fue de alta relevancia. Primero durante la situación más inmediata, actuando en labores de difusión de la alerta y de evacuación. En este caso desafortunadamente producto de una confianza excesiva de parte de los pobladores, y de una potencial falta de atribuciones específicas para lograr la evacuación oportuna de parte de la institución y de otras colaboradoras (MDN, PNC, CVB), durante la erupción no se logró retirar a todas las personas en riesgo, e incluso se tuvo un incidente en el que un funcionario de Conred perdió la vida durante el intento de rescate de personas atrapadas.

Posterior a los momentos más inmediatos, Conred tuvo un rol preponderante en la activación de los Centros de Operaciones de Emergencia, municipales y departamentales, realizando el despliegue de

funcionarios para coordinar al resto de las instituciones y realizar actividades de compilación y difusión de información.

Instituciones Rectoras y Apoyo de las Secciones y Funciones del Nivel Técnico Ejecutivo del Plan Nacional de Respuesta

Sección	No. Función	Función	Institución Rectora	Institución de Apoyo
I Planificación	1	Coordinación de Recursos Humanos	MINTRAB	CONJUVE, USAC, MINEDUC
	2	Administración de Albergues	SOSEP, CIV	MINEDUC, SBS, MIDES
	3	Atención en Salud (física y mental)	MSPAS	IGSS
	4	Derechos Humanos	COPREDEH	SEPREM, DEMI, CODISRA, CONADI, MINECO
II Operaciones	5	Combate de Incendios	CVB/ASONBOMB/CBM SE-CONRED.	Bomberos Aeronáutica Civil, MDN, SCEP, INAB, MARN, ANAM
	6	Búsqueda y Rescate	CVB/ASONBOMB/CBM	MDN
	7	Atención Pre Hospitalaria	CVB/ASONBOMB/CBM	Cruz Roja Guatemalteca
	8	Incidentes con Materiales Peligrosos	MEM/MSPAS	CBM, ASONBOMB, CVB, Bomberos Aeronáutica Civil, PNC, MP, MDN
	9	Administración de Morgues Temporales	INACIF	PNC, MP, RENAP
	10	Seguridad y Orden Público	MINGOB	MDN, PROVIAL, MP
III Logística	11	Gestión de Transporte	MDN	CIV, SCEP
	12	Gestión de Equipo	CIV	SE-CONRED, MDN, MINFIN
	13	Gestión de Alimentos	SESAN	SE-CONRED, MAGA
	14	Coordinación de Asistencia y Ayuda Humanitaria	SE-CONRED	MINEX
	15	Administración de Centros de Acopio	MIDES	MICUDE
IV Administración y Finanzas	16	Coordinación de Recursos Financieros	MINFIN	CORFINA, SEGEPLAN
	17	Obras Públicas	CIV	MDN
	18	Restablecimiento de Telecomunicaciones	SIT	Empresas privadas de Telecomunicaciones
	19	Restablecimiento de Servicios de Energía	Ministerio de Energía y Minas	CNEE, INDE, AMM, EEGSA, DEOCSA, DEORSA
	20	Servicios de Agua Potable, Saneamiento e Higiene	INFOM/MSPAS	ANAM

Fuente: Plan Nacional de Respuesta (Conred, 2017)

Cuerpo Voluntario de Bomberos CVB y Bomberos Municipales

Durante los momentos de la emergencia y en los días subsecuentes cerca de 50 bomberos voluntarios y de 60 bomberos municipales trabajaron en colaboración con los otros elementos de rescate para tratar de sacar con vida a la mayor cantidad posible de personas. Al igual que en el caso de Conred, dos bomberos voluntarios perdieron la vida en el intento por rescatar personas atrapadas por el flujo piroclástico proveniente de la erupción.

Ministerio de Defensa Nacional

En respuesta a la emergencia, el MDN desplegó su unidad humanitaria de rescate (69 elementos), mismos que apoyaron a las evacuaciones iniciales, difundieron la alerta, e instalaron un puesto de comando. Esta es su función por mandato en este tipo de eventos desde el año 2004. De manera adicional, otros elementos del ministerio entraron en acción realizando traslados de personas, búsqueda y rescate de personas así como atención médica a heridos, evacuación de cadáveres, salvaguarda de la seguridad y provisión de alimentos por medio de cocinas móviles para las personas afectadas (promedio de 600 raciones diarias). Se realizaron 57 sobrevuelos de aeronaves (helicópteros) en atención a la emergencia, para traslado de heridos y de personas evacuadas, ayuda humanitaria y para realizar reconocimientos de las zonas afectadas.

Adicionalmente, el cuerpo de ingenieros del ministerio trabajó en la fabricación de los Albergues transicionales. Estas actividades implicaron un despliegue extraordinario de recursos.

No se reportaron elementos con heridas de consideración ni fallecimientos de ninguno de los integrantes de este ministerio.

Policía Nacional Civil del Ministerio de Gobernación

Desde los primeros momentos del evento, la policía Nacional realizó la movilización de personal de 3 comisarías (Escuintla, Sacatepequez y Chimaltenango), así como el desplazamiento de otros elementos, de fuerzas especiales, de estudios y doctrinas, y de otras comisarías para apoyar en las labores de búsqueda y rescate de personas, traslado de alimentos en vehículos policiales, coordinación en albergues, seguridad en espacios con daños severos, limpieza de carreteras, provisión de servicios médicos, evacuación y salvaguarda. Para ello se instalaron dos puestos de mando que lograron atender a poco más de tres mil personas.

El despliegue de la Policía se acompañó con el uso de equipo de apoyo en sitio: 9 buses, 75 pickups, 4 camiones, 2 ambulancias y 2 drones. Algunos de estos insumos resultaron dañados o perdidos. Para su reposición se activó un Fondo emergente por 5.2 millones de quetzales.

Si bien algunos policías resultaron con lesiones leves, éstas no fueron de consideración reportándose saldo blanco en esta institución.

Imagen 13. Cuerpos de emergencia en acción (Conred, CVB, PNC)



Fotos: equipo evaluador

Secretaría de Obras públicas de la Esposa del presidente SOSEP

Como fue señalado previamente, SOSEP tiene el mandato de coordinar los albergues durante los primeros 30 días posteriores al evento²¹. De hecho, SOSEP tiene un mandato continuo en la coordinación de albergues en el país por diversas contingencias por lo que su personal tiene experiencia y capacitación en este tipo de funciones, y el despliegue realizado estuvo en términos generales en el marco de su operación.

El despliegue de la SOSEP se reflejó en más de 17 mil horas-persona de apoyo a las labores encomendadas a dicha institución.

Ministerio de Desarrollo Social MIDES

Mides se encargó de operar los centros de acopio. Sus actividades involucraron tanto el manejo de las donaciones, como la adquisición de víveres orientados a la entrega de raciones alimenticias para las personas albergadas principalmente. Para ello, se tuvo una ampliación del fondo de emergencia del cual Mides tuvo asignados 10 millones de quetzales.

El Ministerio debió reasignar personal para atender la emergencia tanto en los centros de acopio como en otros rubros como la identificación de potenciales beneficiarios para programas sociales particulares.

²¹ Posteriormente los Albergues transicionales (ATUs) los debe dirigir el CIV, y SOSEP asesora en la transición.

Fondo de Desarrollo Social FODES

Dentro de las acciones realizadas por el FODES estuvieron el envío de kits (de herramientas de 13 piezas) a albergues. También se considera una reasignación del fondo de emergencia (ramo 94) de 35 millones de quetzales para la reconstrucción de escuelas y casas para lo cual el Fondo deberá realizar la coordinación de las construcciones y la dotación de materiales (láminas y otros insumos) con el cuerpo de ingenieros de Ministerio de Defensa Nacional, lo cual implicará la reasignación de recursos para dicho fin.

Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional SESAN

La secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional, con base en su atribución, tuvo presencia y apoyo de 63 colaboradores en los departamentos de Escuintla, Sacatepéquez y Chimaltenango, asignando 12 vehículos de cuatro ruedas y 12 de dos ruedas en apoyo a la movilización del recurso humano e insumos para los albergues. Apoyó a la SOSEP en el censo de personas albergadas, y a MIDES, MAGA y SOSEP en el manejo de los centros de acopio. Asimismo brindó apoyo al MSPAS evaluando el estado nutricional de 475 niños y niñas en 6 albergues de Escuintla. En esa línea también realizó la capacitación a 20 nutricionistas para realizar la evaluación nutricional de los niños y la promoción de prácticas adecuadas de alimentación en los albergues de Escuintla y Sacatepéquez.

La SESAN realizó otras acciones como la apertura de centros de acopio en sus oficinas y el traslado de víveres, la gestión de asistencia alimentaria para mil familias de 7 comunidades de los municipios de Escuintla y Siquinalá que se encuentran en riesgo y la elaboración de videos y mensajes clave de Seguridad Alimentaria y Nutricional para las familias albergadas, como parte de la Estrategia de Comunicación Social del Sistema CONRED. También participó en la elaboración de menús para los albergues y en la supervisión y monitoreo de la preparación de dichos menús.

Ministerio del Trabajo MINTRAB

Durante los días inmediatos posteriores a la emergencia, el ministerio realizó visitas a los albergues para captar información de las personas con el objetivo de trazar un plan de acciones que se podrían implementar. La información recolectada se refería a la condición de empleo, al perfil ocupacional y a su condición de adulto mayor.

El Programa adulto mayor estuvo presente durante esas visitas porque se planteó abrir 125 espacios prioritarios, siempre cumpliendo los criterios de elegibilidad²².

²² A la fecha de elaboración de este reporte se tenía a 80 personas identificadas para los espacios de adultos mayores

También el ministerio brindó asesoría legal y apoyo en el caso de los trabajadores de la Finca la Reunión que tenía aproximadamente 150 trabajadores. Durante los días posteriores al evento se liquidó a 50 trabajadores, el ministerio tuvo acompañamiento con ellos. Se construyeron sus perfiles ocupacionales con el objetivo de contribuir a su reinstalación laboral.

Una de las propuestas del ministerio se asocia con un proyecto de autoconstrucción y certificación de capacidades (programa de escuelas taller) en el que pueda involucrarse a los afectados.

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social MSPAS

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social tomó un importante rol desde los primeros minutos posteriores a la emergencia para brindar atención médica a los heridos. Posteriormente, su acción a través de las clínicas instaladas en los albergues permitió la atención de las personas en dichos sitios.

En términos generales, el ministerio monitoreó las potenciales afectaciones a la salud derivadas de la expulsión de ceniza arrojada por el volcán, identificando indicios de incremento en infecciones respiratorias y conjuntivitis (la curva epidemiológica presenta un ligero incremento de la morbilidad en esos días). En ese sentido el ministerio tuvo un rol adicional en la atención médica en los departamentos con potencial afectación²³, mismo que ha reducido gradualmente²⁴. Pareciera no haber una afectación permanente.

Ministerio de Educación MINDEDUC

Durante los días posteriores a la emergencia, el Ministerio de Educación realizó diversas acciones como la emisión de comunicados para suspender clases y monitorear la evolución del evento, la apertura de escuelas para su utilización como albergues o como centros de acopio (13 edificios han sido destinados para dicho fin). Autoridades directivas y docentes tuvieron participación activa desde el inicio de la evacuación.

Posteriormente se realizaron diagnósticos situacionales de los edificios y de los docentes y estudiantes hacia la atención psicosocial post desastre.

Registro Nacional de Población RENAP

A causa de la evacuación, muchas personas albergadas no disponen de sus documentos de identidad ni de otros documentos oficiales que pueden ser necesarios para que se les reconozca como potenciales beneficiarios de distintos programas sociales. Por esta razón el RENAP implementó centros móviles de atención en las comunidades con presencia de albergues para poder reponer a las personas sus documentos y poder realizar diversas acciones de validación para corroborar la

²³ Las consultas aumentaron un poco en los días posteriores a la emergencia para posteriormente disminuir

²⁴ No se ha identificado una afectación permanente entre las personas atendidas

identidad de las personas. Se implementó una exención de pagos durante el periodo de estado de calamidad, con lo cual el costo de los documentos fue nulo.

El RENAP trabajó también de cerca con el INACIF para poder realizar con oportunidad los registros de fallecimientos de las personas que perdieron la vida a causa de la erupción, y deberá mantenerse en espera de la confirmación de otros decesos.

Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala INACIF

El rol del INACIF se centró en la identificación de víctimas del evento a partir del uso de herramientas de distintos tipos como las huellas dactilares, la carta dental, la genética o la vinculación de los cadáveres. A la fecha de redacción del reporte se habrían logrado identificar a 75 víctimas. Para ello se implementaron diversas acciones como el levantamiento de entrevistas y la obtención de muestras de sangre para cotejo.

El Instituto desplegó para ello a 58 personas que atendieron la emergencia, algunos provenientes de otros municipios o incluso departamentos, buscando siempre realizar la atención a los deudos y proporcionar un trato decoroso.

Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda CIV

El Ministerio de comunicaciones realizó desde distintas entidades internas acciones en atención a la emergencia en distintos rubros. En el de comunicaciones realizó labores de reacondicionamiento de vías carreteras. En el de infraestructura ha estado involucrado en la propuesta de reconstrucción de los puentes dañados. En materia de vivienda ha realizado acciones en distintos rubros, como la legalización del terreno, la validación de propiedad de las personas que perdieron sus viviendas y la preparación para la construcción de viviendas que serán entregadas a las familias afectadas con la pérdida de su casa o en su defecto que, debido a la declaratoria de inhabitabilidad, no podrán retornar a ella.

Con base en la información previamente señalada, a continuación, se presenta el cuadro con las estimaciones de los costos de atención a la emergencia. En este cuadro se incluye tanto la adquisición y el traslado de equipo así como los costos de movilizar al personal y de los salarios de personas que tuvieron que reorientarse específicamente a la atención. No se incluyen costos asociados a sectores que en capítulos específicos serán detallados, tales como el sector salud, educación, vivienda, electricidad, transporte, agua y saneamiento, agricultura, comercio, agroindustria, turismo y ambiente, toda vez que para cada uno de estos sectores se elabora un informe por separado que incluirá los costos específicos de atención a la emergencia en dichos sectores.

Cuadro 15. Costos de atención a la emergencia

Institución	Costos (Quetzales)
CONRED	275,441
CVB	500,000 */
MINDEF	11,500,000 */
MINGOB (PNC)	5,200,000
SOSEP	461,212
MIDES	250,000 */

FODES	25,000 */
MINTRAB	50,000 */
RENAP	100,000 */
INACIF	1,500,000
SEPREM	26,000
TOTAL	19,887,653

Fuente: equipo de evaluación con base en información oficial de MINEDUC

Nota: */ Cifras aproximadas con base en portal Guatecompras y datos de otras instituciones

Cuadro 16. Población potencialmente afectada en los departamentos de Escuintla, Chimaltenango y Sacatepéquez

ESCUINTLA	12,017
Cañaveral I	1,400
Cañaveral IV	4,300
El Rodeo	1,541
Hunapu	1,050
La Esperanza	42
La Flor	20
La Reyna	967
La Trinidad	576
Magnolia	420
Prados de la Costa	750
RN-14 Km.87.5 al 102	100
San Miguel Los Lotes	851
PALIN	3,000
Km.40 al 61 Autopista Palin-Escuintla	3,000
SANTA LUCIA COTZUMALGUAPA	87
Barrio La Estacion	87
ALOTENANGO	16,416
Aldea Candelaria	262
Alotenango	15,642
El Porvenir	206
Finca Candelaria	100
Finca La Reunión	200
Granja Porcina Toledo	6
ANTIGUA GUATEMALA	41,097
CIUDAD VIEJA	25,696
JOCOTENANGO	18,562
PASTORES	11,682
SAN LUCAS SACATEPEQUEZ	18,394
SANTA LUCIA MILPAS ALTAS	10,126
SUMPANGO	27,999
CHIMALTENANGO (DEPARTAMENTO)	282,046
ACATENANGO	18,336
CHIMALTENANGO	73,968
PATZICIA	23,401
PATZUN	42,326
SAN ANDRÉS ITZAPA	21,151
TECPÁN GUATEMALA	59,859
YEPOCAPA	25,297

Aldea Morelia	300
Aldea Santa Sofia	23
Finca Palo Verde	40
Panimache I	1,300
Sangre de Cristo	125
Yepocapa	23,509
ZARAGOZA	17,708

Fuente: Conred

PARTE I: EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y EFECTOS

SECTOR SOCIAL

Sector vivienda (interés social)

Introducción

Este capítulo está dividido en dos partes. En primer lugar se presenta todo lo referente a las viviendas de las comunidades rurales vecinas al volcán de fuego y en segundo término lo referido a las viviendas en el Centro de Golf La Reunión.

En este capítulo se presenta el diagnóstico y la evaluación de los daños causados por las erupciones del Volcán de Fuego que se registraron a partir del 3 de junio de 2018, con actividad intermitente durante todo el mes de junio, así como la estimación de las pérdidas producidas y los costos adicionales en los que se tuvieron que incurrir para restituir las condiciones de vivienda de la población afectada.

Las afectaciones en el sector vivienda se dieron en zonas que fueron declaradas alto riesgo y amenaza alta ante descenso de lahares (CONRED, Boletín informativo No. 1952018 del martes 26 de junio de 2018), lo cual requiere hacer esfuerzos muy grandes para poder atender las causas de daños, pérdidas y costos adicionales.

Los daños mayores se concentran en los departamentos de Escuintla y Sacatepéquez, en viviendas del área rural de dichos departamentos y en el contenido de las viviendas por destrucción parcial (zonas de alto riesgo), mientras que en las comunidades declaradas con amenaza alta ante descenso de lahares, los daños se concentran en las viviendas que no podrán ser habitadas (excepto cuando se cuente con estudios que demuestren que no existe amenaza). En las viviendas con amenaza alta ante lahares, también se registran pérdidas, ya que antes del evento existían viviendas en alquiler y los costos adicionales se reflejan en la población albergada por la declaratoria de amenaza alta ante descenso de lahares. El concepto básico utilizado para medición de daños es el valor de reposición de la vivienda existente, mientras que para el valor del contenido de las viviendas, es lo que corresponde a la destrucción del valor promedio de los bienes disponibles por una familia y no necesariamente a la compensación efectuada por alguna política gubernamental. Es importante señalar que la afectación en vivienda es de las que refleja mayor impacto, debido a la concentración de lahares en zonas habitadas.

Las pérdidas se derivan de las afectaciones a los flujos económicos por la destrucción de las viviendas en alquiler de los propietarios de viviendas destruidas. En este punto, debido a la falta de información precisa, se utilizaron los datos de la Encuesta de Condiciones de Vida (ENCOVI 2014), para el área rural de los departamentos afectados.

En lo relativo a los costos adicionales derivados de las afectaciones, se puede destacar que en la mayoría de los casos se adaptaron edificaciones existentes (centros educativos principalmente) para dotar de albergues a la población, así como dotación de ayuda humanitaria de sobrevivencia (agua, abarrotes y artículos de uso personal). En forma paralela al acondicionamiento de edificaciones existentes para albergues, el gobierno central decidió iniciar la construcción de los denominados Albergues de Transición Unifamiliares (ATU), con el propósito de liberar los centros educativos

mientras se construyen las viviendas definitivas, con lo cual se incluyó también este renglón dentro de los costos adicionales.

Otro renglón importante en los costos adicionales estimados es la remoción de escombros y el posible acondicionamiento del área como productos de la destrucción de viviendas, lo cual ameritó que el gobierno central y los gobiernos municipales desembolsaran recursos para el este propósito.

1. Información de línea base

De acuerdo con la información disponible en la Encuesta de Condiciones de Vida 2014, se observa que los dos departamentos afectados cuentan con un total 12,012 viviendas rurales en Sacatepéquez (corresponde al 15% del total del departamento) y 79,244 viviendas rurales en Escuintla (corresponde al 45% del departamento). Para efecto de la línea de base, se ha concentrado la información de las viviendas rurales que se reflejan en la ENCOVI 2014.

Se puede observar que el material predominante en las paredes de las viviendas rurales es del 71.0 por ciento para Sacatepéquez y del 73.8 por ciento para Escuintla, es el Block, lo cual es del reflejo de las cercanías de las áreas rurales con los centros urbanos más importantes, por consiguiente la vivienda rural de estos departamentos es totalmente diferente al porcentaje que se registra para las viviendas rurales en promedio en el país que es de 41 por ciento en casas de Block.



Tipología constructiva San Miguel Los Lotes
Fuente equipo evaluador

A continuación se presentan los cuadros detallados de la línea base del área rural para los dos departamentos que registraron mayor afectación.

Cuadro 17. Material predominante en paredes exteriores viviendas rurales

No.	Descripción	Sacatepéquez	Porcentaje	Escuintla	Porcentaje
1	Ladrillo	460	3.83	586	0.74
2	Block	8,539	71.09	58,485	73.80
3	Concreto	-	0.00	2,793	3.52
4	Adobe (Reposición por madera)	-	0.00	141	0.18
5	Madera	718	5.98	7,725	9.75

6	Lámina Metálica	1,821	15.16	8,597	10.85
7	Bahareque (Reposición por madera)	136	1.13	135	0.17
8	Lepa, palo o caña	289	2.41	782	0.99
98	Otro	49	0.41	0	0.00
Totales		12,012	100.00	79,244	100.00

Fuente: Elaboración equipo evaluador con base en ENCOVI 2014, Instituto Nacional de Estadística.

De la misma forma, se pudo identificar que existe vivienda en alquiler en el área rural en Sacatepéquez es de 9.9 por ciento y en Escuintla corresponde a un 8.2 por ciento y el valor promedio de dicho alquileres al año 2018 es de Q 456 (proyección con base en ENCOVI 2014).

Cuadro 18. Tenencia de las viviendas rurales

Descripción	Sacatepéquez	Porcentaje	Escuintla	Porcentaje
Propia y totalmente pagada	7,681	63.9%	48,613	61.3%
propia y pagando a plazos	0	0.0%	1,753	2.2%
Alquilada	1,186	9.9%	6,470	8.2%
Cedida o prestada	3,145	26.2%	22,408	28.3%
Otro	0	0.0%	0	0.0%
Totales	12,012	100.0%	79,244	100.0%

Fuente: Elaboración equipo evaluador con base en ENCOVI 2014, Instituto Nacional de Estadística.

Dentro de la información se observa que en cuanto a condiciones de pobreza, en el departamento de Sacatepéquez el 10.3 de la población rural está en condiciones de pobreza extrema, el 26.6 en pobreza y el 63.7 por ciento no son pobres. En el caso de Escuintla, el 12.4 de la población rural está en condiciones de pobreza extrema, el 37.6 en pobreza y el 49.8 por ciento no son pobres.

Cuadro 19. Condiciones de pobreza de los hogares en viviendas rurales

Descripción	Sacatepéquez	Porcentaje	Escuintla	Porcentaje
Pobreza extrema	1,238	10.31	9,897	12.49
Pobreza no extrema	3,198	26.62	29,845	37.66
No pobre	7,576	63.07	39,502	49.85
Totales	12,012	100.00	79,244	100.00

Fuente: Elaboración equipo evaluador con base en ENCOVI 2014, Instituto Nacional de Estadística.

2. Daños

Para poder explicar los daños del subsector vivienda, es necesario hacer referencia a la categorización realizada en el CONRED, Boletín informativo No. 1952018 del martes 26 de junio de 2018, que considera zonas de alto riesgo y amenaza alta ante descenso de lahares, ya que en el primer grupo se encuentran las viviendas de San Miguel Los Lotes en el municipio de Escuintla (205), que fueron destruidas y que se encuentran en la zona de alto riesgo, lo que equivale a un monto de reposición de Q 24.0 millones en concepto de la infraestructura existente y Q 1.9 millones en concepto de mobiliario o menaje de casa que también se destruyó en su totalidad.



Dentro del segundo grupo, viviendas en zonas de amenaza alta ante descenso de lahares, se encuentran las comunidades de El Rodeo (497), La Reyna (186), La Trinidad (268), del municipio de Escuintla, departamento de Escuintla y El Porvenir (60) del municipio de San Juan Alotenango, en Sacatepéquez. Este grupo de comunidades posee un activo de 1011 viviendas, que al ser ubicadas en zonas de alta amenaza, es muy probable que se sumen a los daños por un monto de Q 117.1 millones por la infraestructura en vivienda. Esta categoría de viviendas en zonas de amenaza alta ante descenso de lahares solamente podría desaparecer en aquellos casos en los que se demuestre que estas comunidades no están en dichas zonas, razón por la cual, al momento de la evaluación se tomó como base la definición de la CONRED.

Dentro de los daños se suma el monto del terreno urbanizado que fue destruido y que está en zona de amenaza alta, ya que corresponde a terrenos urbanizados en las aldeas mencionadas, lo cual asciende a un total de Q 42.5 millones y que equivale a terrenos de las viviendas a reubicar, excepto aquellos casos que se desarrollen estudios que demuestren lo contrario.

El total de los daños bajo los renglones de análisis que se presentan en la evaluación asciende a un monto de Q 185.6 millones, ver cuadro 20.

Cuadro 20. Total de daños en viviendas afectadas por la erupción del volcán de Fuego

Renglón de análisis	Unidades	Daños (Q)
Viviendas destruidas (zona de alto riesgo)	205	24,023,417
Viviendas en zona amenaza alta (reubicación)	1,011	117,075,894
Valor terreno urbanizado por reubicación	1,216	42,560,000
Menaje de casa destruido (colapso)	205	1,947,500
Total		185,606,810

Fuente: Equipo evaluador con base en ENCOVI 2014, polígonos precensales INE, SECONRED, SEGEPLAN.

3. Pérdidas

Las pérdidas por flujos no percibidos en este sector, corresponde a la renta perdida de las viviendas en zonas de alto riesgo y las zonas de amenaza alta ante lahares, que suman un total de 100 unidades, cuyo costo de renta mensual promedio es de Q 456, tomando como base la ENCOVI 2014 para vivienda rural en Escuintla y Sacatepéquez. Se ha estimado que el monto de renta perdida es de Q 0.27 millones para un período de cálculo de seis meses.

Cuadro 21. Total de pérdidas en viviendas afectadas

Renglón de análisis	Unidades	Pérdidas (Q)
Renta perdida		
Por ingreso mensual viviendas arrendadas (8.2% del total) (Q456x 6 meses)	100	273,600

Fuente: Equipo evaluador con base en ENCOVI 2014, polígonos precensales INE, SECONRED, SEGEPLAN.

4. Costos adicionales

Los costos adicionales corresponden a las erogaciones necesariasl necesarios para proporcionar condiciones de habitabilidad a las personas que fueron afectadas y que se encuentran albergadas temporalmente, ante lo cual es necesario hacer una distinción entre las instalaciones que fueron adecuadas (centros educativos), lo cual se registra en el sector de educación y los albergues de transición unifamiliares (ATU) que serán construidos para liberar los centros educativos mientras se construyen las viviendas definitivas o permanentes, lo que suma un total de Q 8.75 millones.

Dentro de estos costos se ha incluido el mantenimiento de los albergues de transición durante un período de diez meses, por un monto de Q 54.2 millones, de acuerdo con el número de personas albergadas en los albergues oficiales.

También se incluye en este renglón, la inversión necesaria para adecuar las áreas en zona de alto riesgo por un monto de Q 1.06 millones, mientras que los costos de demolición y remoción de escombros para las viviendas en áreas de amenaza alta no se incluyó en este renglón, pero de llegarse a necesitar, esto demandaría un total de Q 3.5 millones, según estimación del equipo evaluador.

En resumen, los costos adicionales para el sector vivienda ascienden a Q 64.75 millones, ver cuadro 22.

Cuadro 22. Total de costos adicionales en viviendas afectadas

Renglón de análisis	Unidades	Costos adicionales (Q)
Inversión en uso alternativo áreas afectadas	205	1,059,850
Albergue temporal unifamiliar (ATU)	250	8,750,000
Mantenimiento de albergues (diez meses)	3,615	54,225,000
Renta perdida		
Totales		64,752,350

Fuente: Equipo evaluador con base en ENCOVI 2014, polígonos precensales INE, SECONRED, SEGEPLAN.

A continuación se presenta el cuadro resumen de daños, pérdidas y costos adicionales del sector vivienda de interés social, que asciende a un total de Q 250.6 millones, integrados en los tres renglones de análisis del equipo evaluador.

Cuadro 23. Total de daños, pérdidas y costos adicionales en viviendas afectadas

Renglón de análisis	Unidades	Daños (Q)	Pérdidas (Q)	Costos adicionales (Q)	Total (Q)
Viviendas destruidas (zona de alto riesgo)	205	24,023,417			24,023,417
Viviendas en zona amenaza alta (reubicación)	1,011	117,075,894			117,075,894
Valor terreno urbanizado por reubicación	1,216	42,560,000			42,560,000
Menaje de casa destruido (colapso)	205	1,947,500			1,947,500
Demolición y remoción de escombros	205			717,500	717,500
Inversión en uso alternativo áreas afectadas	205			1,059,850	1,059,850
Albergue temporal unifamiliar (ATU)	250			8,750,000	8,750,000
Mantenimiento de albergues (diez meses)	3,615			54,225,000	54,225,000
Renta perdida					
a. por ingreso mensual viviendas arrendadas (8.2% del total) (Q456x 6 meses)	100		273,600		273,600
Totales		185,606,810	273,600	64,752,350	250,632,760

Fuente: Equipo evaluador con base en ENCOVI 2014, polígonos precensales INE, SECONRED, SEGEPLAN.

Vivienda de lujo

Dentro de la zona de alto riesgo declarada por la CONRED, se encuentra el Centro de Golf “La Reunión”, que corresponde a un club deportivo, turístico y vivienda de lujo para renta, cuya inversión es privada y por ello se hace un apartado especial sobre la afectación por la erupción del volcán. Todo lo referente a los daños, pérdidas y costos adicionales asociados al hotel y al club de Golf está en el capítulo de Turismo y Comercio.

El análisis del equipo evaluador se realiza utilizando la misma metodología para la vivienda de interés social, con la diferencia que la afectación física de las viviendas se concentra en caída de

cenizas y flujos piroclásticos que no causaron destrucción de los inmuebles, sino más bien daños menores que requieren limpieza y remozamiento de cada vivienda.

1. Daños

Como ya se mencionó anteriormente, para la estimación de daños se parte de la declaratoria de CONRED que la Finca La Reunión, perteneciente al municipio de San Juan Alotenango, se encuentra en zona de alto riesgo ante el descenso de lahares, flujos piroclásticos y ceniza, lo cual conlleva una potencial afectación muy seria y por consiguiente, aun cuando las viviendas no se encuentran destruidas, se considera un daño a la infraestructura y al terreno urbanizado.

Se hace la aclaración que en caso se elaboraran mapas de amenaza que excluyeran a la finca la Reunión dentro de zona de alto riesgo, las condiciones podrían ser diferentes y solamente habría costos adicionales en este sector, por consiguiente, al momento de la evaluación, las condiciones existentes establecen esta afectación como un daño.²⁵

Los daños en concepto de infraestructura ascienden a Q 61.9 millones para las viviendas y un total de Q 11.5 millones para los terrenos urbanizados en la zona de viviendas, con lo cual el monto en concepto de daño es de Q 73.5 millones, para un total de 48 viviendas, tal como se indica en el cuadro 24.

Cuadro 24. Total de daños en viviendas afectadas

Renglón de análisis	Unidades	Daños (Q)
Viviendas de lujo (zona de alto riesgo)	48	61,981,292
Valor terreno urbanizado en viviendas	48	11,520,000
Total		73,501,292

Fuente: Elaboración del equipo evaluador con estimaciones propias.

²⁵ Las estimaciones realizadas por el equipo evaluador tomaron como base imágenes satelitales, Google Earth y Google Maps, ya que no fue posible obtener información detallada de las inversiones, en tal sentido los valores y cálculos son aproximados.

2. Pérdidas

Para la estimación de pérdidas derivadas de los flujos perdidos, se hizo un cálculo de 40 por ciento de ocupación de las 48 viviendas, con una renta neta de Q 750 diarios, durante un período de un año, con lo cual el monto de las pérdidas se estima en Q 5.2 millones.

Las pérdidas se calcularon para el período de un año, que sería el tiempo mínimo en el cual se podrían obtener estudios precisos sobre el nivel de riesgo en la Finca La Reunión, el tiempo para su posible remoción y puesta en marcha de la actividad del Club.

Cuadro 25. Total de pérdidas en viviendas afectadas

Renglón de análisis	Unidades	Pérdidas (Q)
Renta perdida		
a. por ingreso mensual viviendas de lujo (40 por ciento de ocupación por 12 meses) (Renta diaria Q 750)	48	5,184,000

Fuente: Elaboración del equipo evaluador con estimaciones propias.

3. Costos adicionales

Los costos adicionales se calcularon como las inversiones necesarias para rehabilitar las 48 viviendas, en términos de limpieza, pintura y remozamiento de cada una de ellas, siempre que se realicen estudios que garanticen la seguridad de las personas.

Bajo esta premisa, se considera que los costos adicionales serían de Q 0.240 millones en los renglones que incluyen mano de obra y materiales.

Cuadro 26. Total de costos adicionales en viviendas afectadas

Renglón de análisis	Unidades	Costos adicionales (Q)
Limpieza y remoción de escombros	48	240,000
a. Mano de obra y materiales		

Fuente: Elaboración del equipo evaluador con estimaciones propias.

A continuación se presenta el cuadro resumen de daños, pérdidas y costos adicionales de las viviendas de lujo en el Club de Golf La reunión, que ascienden a un total de Q 78.9 millones, bajo los parámetros de evaluación descritos.

Cuadro 27. Total de daños, pérdidas y costos adicionales en viviendas afectadas

Replón de análisis	Unidades	Daños (Q)	Pérdidas (Q)	Costos adicionales (Q)	Total (Q)
Viviendas de lujo (zona de alto riesgo)	48	61,981,292			61,981,292
Valor terreno urbanizado en viviendas	48	11,520,000			11,520,000
Limpieza y remoción de escombros	48			240,000	240,000
a. Mano de obra y materiales					
Renta perdida					
a. por ingreso mensual viviendas de lujo (40 por ciento de ocupación por 12 meses) (Renta diaria Q 750)	48		5,184,00		5,184,00
Totales		73,501,292	5,184,00	240,000	78,925,292

Fuente: Elaboración del equipo evaluador con estimaciones propias.

Salud

Introducción

El Sistema de Salud de Guatemala está conformado por los financistas y los proveedores de servicios de salud, que hacen sus intervenciones en el territorio nacional. Estos últimos pueden ser administrados por instituciones estatales centralizadas, descentralizadas y autónomas, por las comunidades organizadas y las empresas privadas, bajo la coordinación del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS). El sector es responsable de la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación de la salud como una función del Estado.

Las municipalidades, otras organizaciones locales, las organizaciones nacionales, las organizaciones internacionales y las organizaciones no gubernamentales podrán financiar la prestación de servicios de salud en forma coordinada con el MSPAS, lo que amerita contar con información que permita evaluar el destino de los recursos empleados.

El MSPAS es rector y a la vez proveedor de servicios de salud. La red de servicios de salud del MSPAS está dividida en tres niveles de atención. En el primer nivel se encuentran los puestos de salud, en el segundo nivel se ubican los centros de salud y en el tercer nivel se agrupan los hospitales. En este sentido, la red de servicios de salud está compuesta por 1542 instalaciones de salud, de las cuáles el 75.5 por ciento son puestos de salud (1,165), el 18 por ciento son Centros de Salud B (278), el 3.56 por ciento son Centros de Salud A (55) y el 2.85 por ciento son Hospitales (44).

A partir de la erupción del volcán de fuego, el Ministerio de Salud activó alerta anaranjada en todo el país y alerta roja en los departamentos de Chimaltenango, Escuintla y Sacatepéquez. Además, alertas rojas municipales en los municipios de Escuintla, Alotenango, Yepocapa y Santa Lucía Cotzumalguapa.

La activación de albergues para recibir a las más de 5,100 personas que llegaron durante la mayor afluencia de personas representó un riesgo importante como desencadenantes de brotes de enfermedades, asociadas al hacinamiento y las condiciones que inicialmente se mantenían en los centros utilizados como albergues, principalmente asociados a enfermedades diarreicas, respiratorias y vectoriales. Además de estos riesgos, la exposición de la población a las condiciones propias del evento y las asociadas a estar en albergues prevé el impacto en la salud mental con un incremento de casos de ansiedad, depresión y violencia sexual y doméstica.

La estimación de los efectos del desastre en el subsector salud están en el Cuadro 28. Se estima en aproximadamente Q 46.4 millones asociados fundamentalmente por los costos adicionales en que se incurrieron en la respuesta al evento.

Cuadro 28. Resumen de daños, pérdidas y costos adicionales en el sector de electricidad
(Quetzales)

	Valor	Porcentaje
Daños	224,000	0.48
Pérdidas	21,974.4	0.05
Costos adicionales	46,154,530.1	99.47
Total	46,400,504.5	100

Fuente: equipo de evaluación

1. Información de Línea de Base

La red de servicios de salud pública en los departamentos de Escuintla, Chimaltenango y Sacatepéquez está conformada por un nueve por ciento del total de los puestos de salud (105/1165) y el 10.5 por ciento de los Centros de Salud (36/341) del total activos en Guatemala. Además de contar con un hospital nacional en cada Departamento, Escuintla cuenta con un hospital regional y Sacatepéquez tiene un hospital especializado de referencia del MSPAS y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) mantiene tres hospitales en Escuintla y dos en Chimaltenango.

La red de hospitales del MSPAS mantiene un porcentaje de ocupación de 94 por ciento, lo que significa que al momento de un desastre cuenta con capacidad limitada para manejar un incremento importante de la demanda de atención, antes de llegar al 100 por ciento de ocupación de las camas disponibles.

Según los reportes de epidemiología del MSPAS, Escuintla es el segundo departamento con mayor número de enfermedades transmitidas por vectores después de ciudad Guatemala, y el departamento con mayor prevalencia de malaria a nivel nacional con un porcentaje estimado del 68 por ciento de los casos; además, Escuintla y Sacatepéquez son el segundo y cuarto departamento respectivamente con mayor presencia de casos de dengue a nivel nacional.

Previo a la erupción del volcán de fuego el tres de junio, se calcula que en Escuintla, Chimaltenango y Sacatepéquez se presentan el 11.7 por ciento del total de los casos de enfermedades transmitidas por alimentos y agua y el 10.8 por ciento de dichos casos en población menor a cinco años.

2. Daños

La erupción del volcán de fuego se caracterizó por una columna de humo y la caída intensa de cenizas, acompañado de flujos piroclásticos y lahares que afectaron las comunidades que se encontraban en las laderas del volcán. La nube de cenizas alcanzó varios kilómetros dejando caer toneladas de ceniza sobre las comunidades adyacentes. Relacionado con la caída de las cenizas, cuatro unidades de salud de las cuales, un centro de salud y un puesto de salud en el departamento de Chimaltenango

presentan daños en cubierta de techo y obstrucción de canales de agua lluvia por las cenizas, pero se mantienen funcionando; además de dos puestos de salud de Escuintla que se ubicaban en zonas de alto riesgo a ser afectados por los lahares y que han sido declaradas como inhabitables.

Los daños se estiman en Q 224,000 de los cuales el 83 por ciento corresponden al valor de reposición de la infraestructura que requiere ser reubicada y el 17 por ciento a la limpieza y reparación de daños menores en las instalaciones de salud de Chimaltenango.

En el Cuadro 29 se presenta la distribución de los servicios de salud y detalle de afectación sufridos debido al evento; todos los servicios de salud con reporte de daños pertenecen a la red pública de salud.

Cuadro 29. Resumen de daños en Instalaciones de Salud
(Quetzales)

Departamento	Distrito	Tipo de Instalación	Nombre de Instalación	Tipo de Daño	Costo Estimado
Chimaltenango	Acatenango	Centro de Salud	Centro de Salud de Acatenango	Caída de ceniza en cubierta de techo (limpieza y reparación menor)	18,500
Chimaltenango	Acatenango	Puesto de Salud	Puesto de Salud Aldea El Socorro	Caída de ceniza en cubierta de techo (limpieza y reparación menor)	18,500
Escuintla	Escuintla	Puesto de Salud	Aldea Guadalupe	Ubicado en zona de riesgo	93,500
Escuintla	Escuintla	Puesto de Salud	Aldea El Rodeo	Ubicado en zona de riesgo	93,500
TOTAL					224,000

Fuente: equipo de evaluación

3. Pérdidas

La movilización de personal de salud desde diversos distritos pertenecientes a los departamentos de Escuintla, Sacatepéquez y Chimaltenango han permitido reforzar las capacidades locales para el manejo de la emergencia y la cobertura de salud de la población afectada. Sin embargo, la inhabilitación del acceso a los servicios de salud de Guadalupe (ubicado en zona de alto riesgo, además la auxiliar de enfermería que laboraba en el centro ha sido afectada directamente) y del puesto de salud de la Aldea El Rodeo ubicado en la zona de impacto, conlleva la no prestación del

servicio y, por ende, flujos no percibidos para el sector, correspondientes a salarios del personal que laboraba en dichas unidades de salud, por el monto de Q 21,974.4 proyectados en un periodo de tres meses.

A continuación, se presenta en el cuadro resumen los costos asociados a pérdidas por flujos no percibidos por la inhabilitación de los servicios de salud.

Cuadro 30. Resumen de Pérdidas para el Sector Salud
(Quetzales)

Componente de evaluación	
Componente de evaluación	Pérdidas
Ingresos no percibidos	21,974.4
Componente de evaluación	Pérdidas

Fuente: Equipo evaluador.

4. Costos Adicionales

Los costos adicionales de la respuesta a la erupción del volcán de fuego representan el 99.5 por ciento de los efectos estimados para el sector salud, teniendo en cuenta que los daños y pérdidas han estado circunscritos, pero el incremento de la demanda de atención, la complejidad de las lesiones y la movilización de recursos para la asistencia a la población y el control de los riesgos para la salud de la población en los albergues y comunidades afectadas.

Se estiman que al corte del presente informe (seis de julio) la estimación de costos adicionales es Q 46.2 millones para acciones de atención directa y transporte de emergencias a pacientes con lesiones y quemaduras, vigilancia epidemiológica, control vectorial y dotación de equipos, medicamentos e insumos médicos para reforzar las unidades de atención en salud en las áreas de salud afectadas.

El cuadro 31 refleja el consolidado de los rubros de costos adicionales generados en el marco de la atención de la emergencia, es importante reflejar la gestión de fondos realizada para la adquisición de insumos, medicamentos y equipamientos diversos para asegurar la respuesta y el fortalecimiento de las capacidades del sector salud para cubrir las necesidades de la población en materia de salud.

Cuadro 31. Resumen de Costos Adicionales para el Sector Salud
(Quetzales)

Componente de evaluación	Costo
Atención a la Población Afectada	1,716,066.2
Atención por hospitalización a heridos y quemados	1,593,000.0
Atención de emergencia a los heridos	123,066.2
Programa de respuesta a emergencias	1,066,295.6

Traslado de heridos y pacientes	809,000
Movilización y contratación de personal de salud	257,295.6
Servicios de prevención y salud pública	69,636.6
Fumigación y control vectorial y de roedores	49,203.0
Vigilancia epidemiológica y programa de control de riesgos y enfermedades	20,433.6
Guate-compras salud	42,253,679.3
Gestión de suministros	1,048,852.4
Total	46,154,530.1

Fuente: Equipo evaluador

5. Acciones de Respuesta en Salud a la Emergencia

La atención inicial del sector salud, en estrecha coordinación con las brigadas de búsqueda y rescate, se centraron en la asistencia y estabilización inicial, traslado y manejo hospitalario de las lesiones por quemaduras y heridas provocadas por la nube de flujos piroclásticos y lahares a 60 personas (38 mujeres y 22 hombres) que fueron recibidas inicialmente en los hospitales de Escuintla, Pedro Bethancourt de Antigua y el hospital del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS). Por la gravedad de las lesiones, se coordinó el traslado de 16 pacientes al hospital San Juan de Dios y 20 pacientes al hospital Roosevelt, ambos en ciudad de Guatemala.

Debido a la gravedad de las quemaduras de algunos de los pacientes se gestionó con los gobiernos de México y Estados Unidos el traslado de 13 pacientes a centros especializados para la atención de pacientes quemados, seis pacientes al Centro Nacional de Investigación y atención a quemados del Instituto Nacional de Rehabilitación de México y siete pacientes al hospital Shriners Galvestod de Estados Unidos.

Se estima que la atención inicial a los lesionados en los servicios de emergencia, traslado entre hospitales, atención en unidad de quemados y la transferencia a los centros especializados de Estados Unidos y México representan un seis por ciento de los costos adicionales como parte de la respuesta al evento.

El siguiente cuadro resume los costos asociados a la atención médica brindada a las 60 personas afectadas con quemaduras de segundo y tercer grado y quemaduras en vías respiratorias, incluyendo costos estimados de transporte hacia las unidades especializadas de atención a quemados en Estados Unidos y México.

Cuadro 32. Costos Generados por Atención de Pacientes Quemados y Lesionados

(Quetzales)

Componente	Costo
Atención por hospitalización a heridos y quemados	1,593,900.0
Atención de emergencia a los heridos	123,066.2
Traslado de heridos y pacientes	809,100.0
Total	2,526,066.2

Fuente: equipo de evaluación

Atención a Población en Albergues y Comunidades Afectadas

La activación e incremento de albergues a partir de la erupción del volcán y el aumento progresivo de población que se desplazaba de comunidades ubicadas en zonas de alto riesgo hacia las poblaciones de Escuintla, Sacatepéquez y Chimaltenango donde se establecieron los albergues, requirió que el sector salud liderado por las Direcciones de Área de Salud asumieran el rol rector y de coordinación con las instituciones, agencias y Organizaciones No Gubernamentales que facilitan apoyo en salud en el nivel local para verificar que los establecimientos habilitados como albergues cumplieran con los requerimientos sanitarios requeridos y evaluar el estado de salud de las personas albergadas.

El volumen de organizaciones y personas que se movilizaron para brindar asistencia en salud y la necesidad de fortalecer la organización de la respuesta tanto nacional como las ofertas de asistencia internacional requirió la participación y apoyo de la Unidad de Gestión de Riesgo del MSPAS y la activación del clúster de salud para facilitar la integración de los recursos movilizados.

Cuadro 33. Costos Generados por Asistencia en Albergues y Comunidades Afectadas
(Quetzales)

Componente	Costo
Movilización y contratación de personal de salud	257,295.6
Fumigación y control vectorial y de roedores	49,203.0
Vigilancia epidemiológica y programa de control de riesgos y enfermedades	20,433.6
Total	326,932.2

Fuente: equipo de evaluación

La movilización de brigadas sanitarias del MSPAS y del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en colaboración con equipos médicos de organizaciones nacionales e internacionales, entre ellos el EMT de México, las brigadas médicas cubanas y salvadoreñas, equipos de salud de la universidad Da Vinci, Médicos del Mundo, la Orden de Malta y la Cruz Roja Guatemalteca, entre otras, han facilitado la cobertura y acceso a los servicios de salud de la población en los albergues, evaluación de riesgos

asociados a enfermedades transmisibles, el control de brotes y la asistencia en salud mental y apoyo psicosocial.

Hasta el 26 de junio, de junio, el reporte del Ministerio de Salud reflejaba 6,700 atenciones brindadas a población en los albergues, destacando principalmente las enfermedades respiratorias registran un 25 por ciento de los casos atendidos, las reacciones a estrés agudo el 19 por ciento y las enfermedades gastrointestinales el 11.3 por ciento.

Gestión de Suministros

Hasta el seis de julio, el Ministerio de Salud gestionó a partir de fondos dispuestos por el gobierno guatemalteco para la respuesta a la emergencia por la erupción del volcán, la adquisición de medicamentos, insumos, equipos médico-quirúrgicos para reforzar las capacidades de las unidades de atención de primer y segundo nivel a través de las Direcciones de Área de los departamentos de Escuintla, Sacatepéquez y Chimaltenango, así como en los tres hospitales nacionales de dichos departamentos por un total de Q 48,033,533.8, gestión realizada a través de la plataforma oficial de compras del estado (Guate-compras salud).

Por otra parte, a través de nota DEMIN-263-2018 del Ministerio de Relaciones Exteriores, se presentó llamamiento internacional de asistencia humanitaria el siete de junio, lo que generó la movilización de brigadas de asistencia médica de México, El Salvador y la brigada médica cubana que con recursos establecidos en Guatemala, fueron ubicados en albergues y en un la unidad de recuperación instalada con el apoyo del Club Rotario Nacional de Escuintla, en la Iglesia de Jesucristo de los Santos de la Últimos Días.

La movilización de recursos por la cooperación internacional en salud se estima en Q 1,048,852 incluyendo la movilización de equipos y brigadas médicas de respuesta a emergencias, equipamiento, medicamentos, material médico-quirúrgico, canalizado a través del Centro de Coordinación de Asistencia Humanitaria (CCAH) de CONRED y de la Célula de Coordinación de Equipos Médicos (CICOM del MSPAS).

El cuadro 34 resume los rubros y costos aportados por la cooperación hasta la fecha de cierre del presente informe.

Cuadro 34. Costos de Donaciones Gestionadas por la Cooperación Internacional (Quetzales)

Donaciones	
Medicamentos y dispositivos médicos	376,637.3
Equipos y brigadas médicas de respuesta a emergencias y desastres (emt)	672,215.2
Total	1,048,852.4

Fuente: equipo de evaluación

Educación

Introducción

Un desastre como el ocurrido por la erupción del Volcán de Fuego, hizo que las niñas, niños y adolescentes fueran víctimas directas, presenciaran la pérdida de vidas y la destrucción de bienes y se vieran obligados a desplazarse a nuevos territorios y hogares. Esto les ha ocasionado sufrimiento, temor, inseguridad y angustia, y potencialmente otro tipo de alteraciones psicosociales, ante la posibilidad de un nuevo evento similar, pero también ante la incertidumbre sobre la situación que afrontará su grupo familiar. La suspensión abrupta de la cotidianidad y la suspensión temporal de las escuelas limitan el proceso de recuperación. Las consecuencias de esta situación podría tener repercusiones de mediano y largo plazo, tales como un mayor riesgo de deserción escolar, aumento del trabajo infantil, posibilidades de migración que limitan el acceso a la escuela o el riesgo de que niños y niñas sean víctimas de procesos de abuso, negligencia y trata de personas.

Por otra parte, durante la emergencia varias instalaciones escolares ubicadas en Escuintla y Alotenango han sido utilizadas como albergues temporales para cobijar a la población afectada. Esta situación tiene dos repercusiones, en primera instancia, limita el acceso a la escuela a población escolar que no ha sido afectada directamente por la emergencia, lo que necesariamente incrementa los costos adicionales para el sector educativo, pues se pierden valiosos días de clases, se aumenta el riesgo de deserción escolar, la calidad del proceso educativo se socava, se requiere remozamiento extra de las instalaciones para que estén nuevamente en condiciones óptimas para impartir clases y, en segundo lugar, se desperdicia el tiempo de los docentes, quienes además deberán readecuar sus contenidos académicos.

Las estimaciones hechas en este capítulo fueron hechas con base a la información provista en reuniones y en archivos electrónicos provistos por el Ministerio de Educación. Los efectos totales estimados de este desastre en el sector educación son Q15.2 millones, véase Cuadro 35. Los daños estuvieron asociados a la destrucción total o parcial de infraestructura y mobiliario y a la posible reubicación de las escuelas en riesgo y en alta amenaza. Los daños representaron el 32 por ciento de los efectos. Las pérdidas son consecuencia de la suspensión de clases debido a los daños y a la utilización de escuelas para otros fines tales como albergues y depósitos. Por último, los costos adicionales están asociados a la construcción de módulos móviles y representaron el 45 por ciento de los costos adicionales. Ello muestra el esfuerzo del Ministerio de Educación para la pronta normalización de las clases. Estos efectos se tradujeron en que 14,348 estudiantes perdieron clases y de estos 9,944 asistían a escuelas cuya infraestructura no fue afectada pero que temporalmente fueron destinadas a otros usos.

Cuadro 35. Resumen de daños, pérdidas y costos adicionales en el sector educación
(Quetzales)

	Valor	Porcentaje
Daños	5,352,000	35
Pérdidas	3,711,456	24

Costes adicionales	6,171,937	41
Total	15,235,393	100
	Valor	Porcentaje
Daños	5,352,000	35
Pérdidas	3,711,456	24
Costes adicionales	6,171,937	41
Total	15,235,393	100

Fuente: Equipo de evaluación con base a información del Ministerio de Educación.

1. Información de línea base

El Municipio de Escuintla fue el más afectado por el evento. A continuación presentaremos alguna información de línea base. Este municipio cuenta con un total de 170 centros educativos oficiales y una matrícula total de 28,886 estudiantes. El nivel predomina es primaria con 62.1 por ciento de la matrícula educativa y seguido por preprimaria con 18.9 por ciento. El 85.9 por ciento de los centros educativos pertenecen a esos niveles. Los edificios que funcionan como centros educativos, en su mayoría son construidos de mampostería y techo de lámina.

Cuadro 36. Municipio de Escuintla: Número de centros educativos y estudiantes por nivel

	Centros Educativos	Estudiantes
Preprimaria	74	5,473
Primaria	72	17,949
Básico	16	3,782
Diversificado	8	1,682
Total	170	28,886

Fuente: Ministerio de Educación

2. Daños

La infraestructura de centros educativos de los departamentos de Escuintla y Sacatepéquez sufrió como consecuencia del evento. En la zona de afectación varios de los centros educativos estaban en condiciones precarias.

En el municipio de San Juan Alotenango, del Departamento de Sacatepéquez los daños que se reportan están en la EODP Anexa a EORM Caserío El Porvenir y la Escuela Oficial Rural Mixta Caserío El Porvenir, que se encuentran incomunicadas porque no hay paso y es imposible volver al lugar. A la primera de estas escuelas asistían 12 estudiantes del nivel preprimaria que eran atendidos por dos docentes. La segunda escuela atendía a 123 estudiantes del nivel primario con el apoyo de siete docentes. En esta misma comunidad El Provenir de Sacatepéquez, el NUFED No. 420 o Núcleo familiares educativos para el desarrollo quedó incomunicada; afectando a seis docentes atendían a 49 estudiantes del ciclo básico del nivel medio.

En el municipio de Escuintla del Departamento de Escuintla, los daños que reportan las fuentes oficiales del Ministerio de Educación dan cuenta de dos escuelas destruidas: la Escuela Oficial DP ANEXA A EORM y la Escuela Oficial Rural Mixta San Miguel Los Lotes. La primera, era una escuela del

nivel preprimaria que quedó destruida a consecuencia de la erupción del Volcán de Fuego, a la que asistían 44 estudiantes que eran atendidos por cuatro docentes. La segunda, una escuela del nivel primario, también quedó totalmente destruida, en la que seis docentes atendían una población escolar de 146 niñas y niños. Se estima que la pérdida de la infraestructura asciende a Q 600,000 y en equipamiento y mobiliario a Q 69,000 para un total aproximado de Q 669,000. Es importante hacer nota que no se estiman costos para la Escuela Oficial DP ANEXA A EORM por ser un centro educativo anexo a la escuela del nivel primario de la comunidad de San Miguel Los Lotes.

Siempre en el Departamento de Escuintla, el Ministerio de Educación reporta afectaciones en dos escuelas del nivel primario debido a daños severos en su infraestructura: Escuela Oficial Rural Mixta La Reina y Escuela Oficial Rural Mixta Santa Rosa Aldea El Rodeo. Con relación a la Escuela Oficial Rural Mixta La Reina, los daños en la infraestructura han limitado el derecho a educación a 61 estudiantes e imposibilitado el ejercicio de la docencia a tres maestros. Se estima que el daño en infraestructura es del orden de Q 450,000, en mobiliario y equipo es de Q 51,750 para un total de Q 501,750. Asimismo, el daño a la Escuela Oficial Rural Mixta Santa Rosa ha afectado a 115 estudiantes y 5 maestros. En este caso, el costo se estima en Q 724,750 como consecuencia de los daños severos en el edificio escolar que se cuantifican en Q 650,000 y el daño en el mobiliario por Q 74,750.

También en Escuintla, las fuentes oficiales reportan con daños leves a una escuela primaria y su anexa preprimaria, así como un establecimiento del nivel medio, ciclo básico. La primera de estas escuelas con daños leves es la Escuela Oficial Rural Mixta Trinidad en la que cuatro docentes atendían a 90 estudiantes. Se estima el daño en infraestructura en Q 150,000 y Q 17,250 de mobiliario para un total de Q 167,250. La segunda, es la escuela de preprimaria anexa a la Trinidad, donde igualmente la fuente oficial estima los daños en infraestructura en Q 150,000 y Q 17,250 de mobiliario para un total de Q 167,250, afectando a 15 estudiantes y dos maestros.

El tercer centro educativo que se reporta con daños leves es el IEB por Cooperativa para el que no se reportan costos de los daños leves sufridos pero que afectó el derecho a educación de 41 adolescentes que eran atendidos por seis docentes. Finalmente, la Escuela Oficial Rural Mixta Don Pancho Aldea El Rodeo, aunque las fuentes oficiales no han determinado el porcentaje de daño, se estima que puede ser de Q 3,646 en infraestructura, Q 419 en mobiliario para un total aproximado de Q 4,065. A esta escuela asistían 59 estudiantes a cargo de cinco maestros.

Los daños en el sector educativo de Escuintla también dan cuenta de dos escuelas en alto riesgo: la Escuela Oficial DP ANEXA A EORM y la Escuela Oficial Rural Mixta San Miguel Los Lotes con un daño estimado en Q 669,000. La indicación de alto riesgo implica que se requerirá de una rehabilitación mayor por un período superior a los tres meses. Asimismo, se reportan nueve escuelas bajo amenaza en Escuintla, siendo ellas: el IEB por Cooperativa, la Escuela Oficial Rural Mixta Aldea El Rodeo, la Escuela Oficial Rural Mixta La Reina, la Escuela Oficial Rural Mixta la Trinidad, la Escuela Oficial Rural Mixta Don Pancho, la Escuela Oficial Rural Mixta Santa Rosa, la Escuela Oficial Comunidad Unión Maya, la Escuela Oficial Aldea Guadalupe y la Escuela Oficial El Zapote con un costo estimado de daños de Q 4,014,00 y, una más en el Departamento de Sacatepéquez, la Escuela Oficial Rural Mixta Aldea El Porvenir con un costo de daños de Q 669,000. Esto implica una rehabilitación por un período de entre dos y tres meses.

En resumen, se puede estimar que el costo de los daños de las escuelas destruidas asciende a Q 600,000, el de las escuelas parcialmente dañadas a Q 1,403,646, el estimado del daño de las escuelas en riesgo es de Q 2,796,354 y el daño al mobiliario escolar por Q 552,000 para un total de Q 5,352,000.

La cantidad de población escolar afectada por los daños a la infraestructura educativa es de 694, 32 docentes con un salario promedio de Q 3,564, ocho edificios escolares que albergan a 15 centros educativos que corresponden a los niveles de preprimaria, primaria y media.

Cuadro 37. Resumen de daños en el sector educación
(Quetzales)

Descripción	Total
Escuelas destruidas en Escuintla (zona alto riesgo)	669,000
Escuelas en riesgo en Escuintla (zona de amenaza)	4,014,000
Escuelas en riesgo en Sacatepéquez (zona de amenaza)	669,000
Total	5,352,000

Fuente: Equipo de evaluación con base a información del Ministerio de Educación.

3. Pérdidas

En esta sección se estiman las pérdidas, las cuales están asociadas a clases que se dejan de dictar. Las clases se interrumpieron en algunas escuelas del Departamento de Escuintla y en algunas escuelas del Departamento de Sacatepéquez. En el primero esto ocurrió en los municipios de Escuintla y de Siquinalá mientras que en el otro la afectación ocurrió en el municipio de Alotenango.

En el Departamento de Escuintla, 11,272 estudiantes (78.6 por ciento del total) fueron afectados por suspensiones temporales de clases debido a que: a) las escuelas sufrieron daños o estaban en la zona de alto riesgo; b) estaban en una zona de amenaza alta; c) las escuelas fueron utilizadas como albergues; d) las escuelas fueron utilizadas como centros de acopio. Nótese que este Departamento, 61.6 por ciento de los estudiantes cuyas clases fueron suspendidas fue debido a que las escuelas eran utilizadas como albergues o centros de acopio, véase Cuadro 38.

Por su parte, en el Departamento de Sacatepéquez, 3,076 estudiantes (21.4 por ciento) sufrieron una interrupción temporal de sus clases debido a las tres últimas razones de las enumeradas en el párrafo anterior. Al igual que en el Departamento de Sacatepéquez, la utilización de escuelas como albergues o centros de acopio fue la explicación preponderante de la pérdida de clases, 97.3 por ciento de los estudiantes.

Resumiendo, 14,348 estudiantes perdieron clases y de estos 9,944 asistían a escuelas cuya infraestructura no fue afectada pero que temporalmente fueron destinadas a otros usos. Este es un hecho importante y será tomado en cuenta en las recomendaciones para una reconstrucción resiliente referidas a este sector.

Cuadro 38. Estudiantes afectados por la suspensión de clases

	Edificios	Establecimientos	Docentes	Estudiantes
Escuintla				
Comunidades afectadas (ubicadas en albergues)	13	23	103	1,984
Comunidades en riesgo (para posible evacuación)	11	19	90	2,337
Albergues	7	21	122	6,042
Centros de Acopio	2	5	41	909
Subtotal	33	68	356	11,272
Sacatepequez				
Caserío el porvenir	2	3	15	83
Albergues	1	2	78	2,173
Centros de Acopio	3	4	55	820
Subtotal	6	9	148	3,076
Total	39	77	504	14,348

Fuente: Equipo de evaluación con base a información del Ministerio de Educación.

La valuación de esas pérdidas se hace a través del costo de los factores, esto es los sueldos de los docentes pagados durante el tiempo en que no hubo clases. Dos supuestos se utilizaron para realizar esta estimación: a) El salario promedio de un docente es Q 3,682; b) El tiempo que se considera de suspensión de actividades es de dos meses.

Este último supuesto, está basado en el hecho que no hubo clases por un mes (hubo un período de vacaciones de una semana durante ese lapso) y que la vuelta a clases no se hace en las mismas condiciones que se tenían ante de la ocurrencia del desastre debido a que está basada en medidas especiales tales como el establecimiento de micro jornadas, clases en instalaciones provisionales tales como carpas o módulos móviles. Dado que en este sector, la calidad debe considerarse dentro del producto (véase CEPAL (2014)), se hace el supuesto que por el resto del año esto implica una pérdida de clases equivalente a cinco semanas. Las pérdidas se estiman en Q3.7 millones de las que 70.6 por ciento tuvieron lugar en el Departamento de Escuintla y 29.4 por ciento en el Departamento de Sacatepéquez.

Cuadro 39. Resumen de pérdidas en el sector educación
(Quetzales Q)

	Docentes	Pérdidas
Escuintla		
Comunidades afectadas (ubicadas en albergues)	103	758,492
Comunidades en riesgo (para posible evacuación)	90	662,760
Albergues	122	898,408
Centros de Acopio	41	301,924
Subtotal	356	2,621,584

Sacatepequez		
Caserío el porvenir	15	110,460
Albergues	78	574,392
Centros de Acopio	55	405,020
Subtotal	148	1,089,872
Total	504	3,711,456

4. Costos Adicionales

Reestablecer las actividades educativas después de una emergencia, debe ser siempre una prioridad para el sector educativo y para la comunidad en general, pues se facilita el cumplimiento del derecho a la educación de todos los niños y niñas, lo que contribuye a su recuperación física, emocional y social. Es importante destacar que la escuela constituye un elemento fundamental para que niñas, niños y adolescentes vuelvan paulatinamente a la normalidad. La comunidad educativa es un reconocido espacio de cohesión que permite la interacción y promueve la convivencia armónica entre autoridades educativas, docentes, padres y madres, cuidadores y cuidadoras y niños y niñas y adolescentes.

Los costos adicionales en este sector están asociados a la respuesta de la emergencia que ha requerido la provisión temporal del derecho a la educación. Reestablecer las actividades educativas después de una emergencia, debe ser siempre una prioridad para el sector educativo y para la comunidad en general, pues se facilita el cumplimiento del derecho a la educación de todos los niños y niñas, lo que contribuye a su recuperación física, emocional y social. El Ministerio de Educación, organizó el pronto retorno a clases, por medio de espacios temporales de aprendizaje, el Ministerio de educación adquirió 25 módulos móviles por un costo total de Q 4,325,000.

Adicionalmente, estas escuelas temporales debieron equiparse con pizarrones, mesas y sillas para los docentes, mesas y sillas para los estudiantes y organizadores. Estos costos fueron de Q1,837,937. Los costos adicionales asociados a las escuelas temporales fueron de Q6,162,937.

Otros costos adicionales que se consideraron como resultado de la emergencia son los de demolición y remoción de escombros de las escuelas destruidas y con daños severos. En términos de demolición, la fuente oficial registró un costo adicional estimado en Q 9,000 por la Escuela Oficial Rural Mixta San Miguel Los Lotes que quedó totalmente inhabilitada como consecuencia de la emergencia. El total estimado de los costos adicionales que incluye la dotación de espacios temporales de aprendizaje y su equipamiento, así como demoler y descombrar de edificaciones escolares es de aproximadamente Q 6.2 millones, véase Cuadro 40.

Es de destacar que como parte del plan de recuperación UNICEF donó 24 carpas escolares temporales cada una de 72 mts. cuadrados con una capacidad de 40 estudiantes así como 8,500 mochilas con útiles escolares y 8,500 mascarillas.

Esta es una estimación preliminar debido a que hay tres comunidades que han quedado incomunicadas y de las cuales no es posible estimar el monto de los daños y costos adicionales. Al momento de escribir este reporte, no se cuenta con información precisa de la fuente oficial respecto

a los costos adicionales del remozamiento y recuperación de los edificios educativos que han sido utilizados como albergues o centros de acopio durante la emergencia. Especialmente en las edificaciones utilizadas como albergues, se requerirá posterior a su desocupación, de un mantenimiento de las baterías sanitarias y drenajes de aguas servidas, reparación de puertas y ventanas, entre otros. También sería importante identificar el costo del apoyo psicosocial brindado a los docentes, escolares y padres de familia, la reproducción de materiales educativos de emergencia y producción de piezas comunicacionales para informar y sensibilizar a la comunidad en general respecto a la importancia de un pronto retorno a clases.

Cuadro 40. Resumen de costos adicionales en el sector educación
(Quetzales)

Descripción	Total
Demolición y remoción de escombros en Escuintla	9,000
Escuelas temporales Escuintla	6,162,937
Total	6,171,937

Fuente: equipo de evaluación

SECTOR PRODUCTIVO

Agricultura

Introducción

El Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), un día después de la erupción, inició el levantamiento de información de pérdidas y daños en el sector agropecuario, esta acción se realizó a través de los equipos técnicos de las Agencias Municipales de Extensión Rural (AMER), obteniendo datos preliminares en el transcurso de cuatro días posteriores al evento. Posteriormente, en forma conjunta equipos técnicos del MAGA, con el apoyo de equipos técnicos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO), llevaron a cabo la evaluación de percepción de pérdidas en el sector agropecuario, ocasionadas por la caída de cenizas y arena en comunidades de los departamentos de Sacatepéquez, Chimaltenango y Escuintla. Para el levantamiento de la información se visitaron comunidades de los municipios donde hubo caída de cenizas y arena, para obtener la información se utilizaron diferentes técnicas, entre estas: entrevistas directas con personas afectadas, grupos focales con actores claves, asambleas comunitarias, transectos y visitas a los terrenos de las familias, lo cual permitió conocer las pérdidas ocasionadas en el sector agropecuario, las necesidades de las familias, así como sus estrategias de respuesta para sobreponerse al evento.

La información de la evaluación de MAGA apoyada por FAO fue complementada por datos obtenidos por el equipo de CEPAL en reuniones con la Asociación Nacional de Café (ANACAFÉ) y cruzamiento de información de MAGA y de UNOSAT.

Los efectos estimados del desastre en el sector agrícola fueron aproximadamente Q447,1 millones, véase cuadro 41. Los cultivos que sufrieron daño en orden de importancia fueron: café, maíz, hortalizas, durazno, frijol y aguacate. 21,932 agricultores de pequeña escala afectados por la caída de cenizas y arena, quienes residen en comunidades de los departamentos de Sacatepequez y Chimaltenango y Escuintla.

Cuadro 41. Resumen de los efectos en el sector agrícola
(Quetzales)

Descripción	Público
Daños	272,643,440
Pérdidas	139,001,764
Costos adicionales	35,536,232
Total	447,181,436

Fuente: Equipo evaluador

1. Información de línea base

1.1 Informaciones generales

El sector agropecuario es importante para el desarrollo del país, en 2017 representó el 13.5 por ciento del PIB. Este importante peso relativo dentro de las actividades económicas aunado a las vinculaciones con el resto de las actividades, lo hace una de las principales fuentes de crecimiento de la economía, ya que contribuye a dinamizar la industria, el comercio, el transporte y los servicios financieros. Además, es el núcleo más importante de las demás actividades rurales. Los excedentes generados en la agricultura se convierten en ahorros e inversión para otros sectores y representan una fuente importante de ingresos tributarios. Además, es la fuente de suministro de alimentos básicos de las familias y de este sector dependen los ingresos de muchos hogares guatemaltecos, representa 12 por ciento de la población ocupada. Los rendimientos y productividad de las actividades agrícolas se ven fuertemente influenciadas por fenómenos como la erupción del volcán de fuego.

Cuadro 42. Guatemala, Producción agropecuaria 2017
(Porcentajes respecto al PIB)

Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura y	13.5
Cultivo de café	0.7
Cultivo de banano	2.0
Cultivo de cardamomo	0.5
Cultivo de cereales	1.3
Cultivo de tubérculos, raíces, hortalizas y	2.3
Cultivo de frutas y nueces	1.4
Otros cultivos agrícolas	1.2
Ganadería	2.7
Silvicultura y pesca	1.3

Fuente: MAGA & FAO, 2018

Cuadro 43. Datos de granos básicos y hortalizas en rendimientos, área, producción por departamento y número de agricultores de pequeña escala.

Caracterización de granos básicos y hortalizas en los departamentos afectados														
Cultivo	Rendimiento promedio a nivel nacional (Tm/Ha)	Precio promedio por Tm/USD	Área de producción por departamento (Ha)			Producción total por departamento (Tm/Ha)			Ingresos por producción (USD)			Número de productores de pequeña escala		
			Chimaltenango	Sacatepéquez	Escuintla	Chimaltenango	Sacatepéquez	Escuintla	Chimaltenango	Sacatepéquez	Escuintla	Chimaltenango	Sacatepéquez	Escuintla
Maíz	1.06	388.8	29,238.78	5085.12	34137.5	30,849.57	5,365.26	36,018.15	11,994,312.82	2,086,013.09	14,003,856.72	48,610	12,637	50,491
Frijol	0.48	1,175.90	9,629.20	2027.2	1520.4	4,626.39	973.98	730.48	5,440,172.00	1,145,303.08	858,971.43			
Arveja china	3.15	294.80	5,747.70	1,749.30	0.00	18,097.94	5,508.07	0.00	5,335,272.71	1,623,779.04	0.00			
Brócoli	5.89	143.00	3,371.20	0.00	0.00	19,858.05	0.00	0.00	2,839,701.15	0.00	0.00			
Repollo	20.95	85.80	678.30	0.00	0.00	14,208.04	0.00	0.00	1,219,049.83	0.00	0.00			
Tomate	20.95	85.80	678.30	0.00	0.00	14,208.04	0.00	0.00	1,219,049.83	0.00	0.00			
Zanahoria	15.04	105.60	1,083.60	0.00	0.00	16,293.70	0.00	0.00	1,720,614.72	0.00	0.00			
Total									29,768,173.06	4,855,095.21	14,862,828.15			

Fuente: El Agro en Cifras 2016/MAGA, base de datos 2017 productores de agricultura familiar MAGA.

Cuadro 44. Datos de árboles frutales en rendimientos, área, producción por departamento y número de productores de pequeña escala.

Caracterización de cultivos de Frutales en los departamentos afectados												
Cultivo	Total de área cultivada a nivel de país (Ha)	Producción nacional Tm	Rendimiento promedio a nivel nacional (Tm/Ha)	Precio promedio por Tm/USD	Área de producción por departamento (Ha)		Producción total por departamento (Tm/Ha)		Ingresos por producción (USD)		Productores de pequeña escala	
					Chimaltenango	Sacatepéquez	Chimaltenango	Sacatepéquez	Chimaltenango	Sacatepéquez	Chimaltenango	Sacatepéquez
Durazno	3,150.00	48,813.64	7.59	264.00	220.50	378.00	1,674.28	2,870.19	442,009.92	757,730.16	972	253
Aguacate	11,620.00	122,440.91	5.16	444.40	604.24	0.00	3,119.77	0.00	1,386,425.79			
Total									1,828,435.71	757,730.16		

Fuente: El Agro en Cifras 2016/MAGA, base de datos 2017 productores de agricultura familiar MAGA.

Los departamentos fueran los departamentos de Escuintla, Sacatepéquez y Chimaltenango. Chimaltenango y Sacatepéquez se encuentran en la Zona de Medios de Vida No. 9, denominada “Industria, Agro negocios, Trabajo, Comercio y Servicios del Área Central” y el departamento de Escuintla en la Zona de Medio de Vida No. 12 (SESAN/MFEWS/USAID/FAO, 2007). La zona de medios de vida No. 9 se encuentra en el centro del país. La geografía de la zona se caracteriza por una topografía muy desigual, formada por montañas, volcanes, mesetas, colinas y barrancos. El maíz y el frijol se cultivan en laderas, a pesar de la topografía, en general, el suelo de la zona es muy fértil y adecuado para la agricultura. Los niveles de precipitación oscilan entre 800 y 1,500 mm/año y las temperaturas varían entre 14 y 27 grados Celsius. La densidad de población es en promedio 1,466 habitantes/kilómetro cuadrado, la mayoría de la población es ladina y en menor cantidad pertenecen a las etnias Kaqchikel y Poqomán. La base de la economía local depende de la presencia del complejo industrial más importante del país. Las empresas establecidas en esta zona producen verduras, flores de corte, textiles y una amplia gama de productos manufacturados para la venta y exportación. El acceso al mercado dentro de la zona es muy bueno, el mejor del país, debido a una gran red de carreteras en buen estado y con buen mantenimiento. Los principales mercados de alimentos en la zona son los de Antigua Guatemala y San Lucas Sacatepéquez (ambos mercados minoristas). Estos se complementan con una gran red de mercados locales. Además, los principales mercados de productos agrícolas son los principales mercados mayoristas; (la Central de Mayoreo o CENMA) y el mercado La Terminal en la ciudad de Guatemala. Alrededor de la mitad de la producción manufacturera, textil y agrícola en esta zona se exporta directamente a Canadá, Estados Unidos y América Central (especialmente a El Salvador y Honduras). Otra parte, que no cumple con los estándares internacionales, se vende a consumidores locales y nacionales.

Escuintla se encuentra en la Zona de Medios de Vida No. 12, denominada “Industria agrícola meridional aboral, cultivos alimentarios y leche”. La zona se encuentra en el sur del país, adyacente al Pacífico, incluye municipios de los departamentos de Escuintla, San Marcos y Quetzaltenango, Suchitepéquez y Santa Rosa. Debido a que es una zona de transición entre la región montañosa y el océano, la topografía es una mezcla de grandes llanuras y colinas. Los niveles de lluvia se encuentran entre los rangos de 1000 y 1500 mm/año, el clima es cálido; las temperaturas oscilan entre 28 y 32 grados Celsius y la densidad de población en esta zona es de aproximadamente 189 habitantes por kilómetro cuadrado.

En esta zona se encuentran grandes plantaciones de caña de azúcar, que proporcionan trabajo a jornaleros de todo el país durante la temporada de cosecha y procesamiento de la caña (la zafra). Otros cultivos comerciales importantes en esta zona son: banano, plátano, palma africana, hule, café y maíz. Los medios de vida locales se basan esencialmente en la venta de mano de obra en las plantaciones ubicadas en la zona, especialmente en las plantaciones de caña de azúcar, que requieren la mayor cantidad de mano de obra, otras oportunidades laborales disponibles todo el año son las plantaciones de palma africana, banano, plátano y caucho; los hogares cultivan maíz para su consumo propio, la producción de este cultivos depende por completo de los patrones de lluvia de la temporada, la mayoría de los hogares no tienen acceso a riegos. La ganadería tiene un papel en los medios de vida locales, tanto para los

hogares más pobres que encuentran empleo en granjas lecheras y para hogares en mejores condiciones que son los propietarios de las granjas lecheras

1.2 Información del departamento de Sacatepéquez:

El departamento de Sacatepéquez se encuentra situado en la región Central de la República, a una altura promedio de 1,530 metros sobre el nivel del mar y pertenece al “Complejo Montañoso del Altiplano Central”. Su cabecera departamental es La Antigua Guatemala y se encuentra a 54 kilómetros de la ciudad capital de Guatemala. Cuenta con una extensión territorial de cuatrocientos sesenta y cinco (465) kilómetros cuadrados; La precipitación pluvial anual acumulada es de 952.50 mm, con un clima templado y semifrío. La Agricultura es la actividad principal en los municipios que conforman el departamento.

Cuadro 45. Calendario estacional y agrícola, departamento de Sacatepéquez

Meses	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Estaciones/Cultivos	Estación seca				Estación lluviosa		Canícula				Estación seca	
Maíz					siembra						cosecha	
Fríjol					siembra					Cosecha		
Café	Cosecha	Floración		Fructificación						cosecha		
Hortalizas	Siembra											
	Cosecha											
Durazno, melocotón y ciruela	Floración	Fructificación			cosecha							Floración
Aguacate	1a Floración						2a Floración				1a Floración	
	1a cosecha						2a cosecha				1a Floración	
Ornamentales	Siembra											
	Cosecha											

Fuente: MAGA & FAO, 2018

1.3 Información del departamento de Chimaltenango:

El departamento de Chimaltenango se encuentra situado en la región Central de Guatemala.. Chimaltenango, su cabecera departamental, se encuentra a unos 54 kilómetros de la Ciudad Capital de Guatemala. En el departamento de Chimaltenango por sus variados climas, tipos de suelo y la topografía del terreno, sus habitantes siembran gran diversidad de cultivos anuales, permanentes o semipermanentes, encontrándose entre éstos los granos básicos, hortalizas, árboles frutales y café. Algunos de sus habitantes se dedican a la crianza de varias clases de ganado, destacándose entre éstas: equino, vacuno, ovino y caprino, dedicando parte de las tierras para el cultivo de diversos pastos que sirven de alimento a los mismos. La existencia de bosques, especies arbóreas, arbustivas y/o rastreras dan al departamento un toque especial en su ecosistema.

Cuadro 46. Calendario estacional y agrícola, departamento de Chimaltenango

Meses	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Estaciones/Cultivos	Estación seca				Estación lluviosa			Canícula			Estación seca	
Maíz	1a siembra				2a siembra						cosecha	
Fríjol					siembra					cosecha		
Café	Cosecha	Floración		Fructificación						cosecha		
Hortalizas	Siembra											
	Cosecha											
Durazno, melocotón y ciruela	Floración	Fructificación			Cosecha							Floración
Aguacate	1a Floración						2a Floración				1a Floración	
	1a cosecha						2a cosecha				1a Floración	
Ornamentales	Siembra											
	Cosecha											

Fuente: MAGA & FAO, 2018

1.4 Información del departamento de Escuintla

El departamento de Escuintla está ubicado en la Región Central del país. Ocupa una superficie aproximada de 4,384 km² y su cabecera departamental, Escuintla, se ubica aproximadamente a 347 metros sobre el nivel del mar. En 2010, a lo largo de sus 13 municipios vivían poco más de 685 mil personas. Se estima que un 50 por ciento de sus habitantes vive en áreas rurales.

Cuadro 47. Calendario estacional y agrícola, departamento de Escuintla

Meses	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Estaciones/Cultivos	Estación seca				Estación lluviosa		Canícula				Estación seca	
Maíz		2a cosecha			1a siembra				2a siembra			
Fríjol					Siembra					cosecha		
Café	Floración	Fructificación						Cosecha			Floración	
Banano	Siembra – Mar./Abr											
	Cosecha											
Hule	Siembra – Abril/May											
	Cosecha											

Fuente: MAGA & FAO, 2018

2. Daños

El volcán de Fuego lanzó ceniza hacia el lado opuesto de la zona cero, (Norte-Noreste), afectando principalmente cultivos agrícolas de familias que residen en municipios de los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango. Comunidades de Escuintla, también fueron afectadas, tanto por el desplazamiento de lahares, que causaron pérdidas económicas y daños considerables en las comunidades de denominada “zona cero”, como con la caída de cenizas y arenas que fue en menor intensidad.

Según el informe MAGA y la FAO, la erupción tuvo efectos en actividades agropecuarios en diversos municipios de los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango. Los municipios afectados del departamento de Sacatepéquez fueron: San Miguel Dueñas, Santa Catarina Barahona, San Antonio Aguas Calientes, Ciudad Vieja, Sumpango, Santo Domingo Xenacoj, Pastores, San Bartolomé Milpas Altas, Santiago Sacatepéquez, Jocotenango, Santa Lucía Milpas Altas, Magdalena Milpas Altas, Antigua y San Lucas Sacatepéquez. En el departamento de Chimaltenango, los municipios afectados fueron: San Andrés Itzapa, Acatenango, San Juan Alotenango, Parramos y San Miguel El Tejar (MAGA & FAO, 2018).

En el departamento de Escuintla, se visitaron las comunidades de El Rodeo y Don Pancho del municipio de Escuintla y del municipio de Siquinalá se evaluaron los efectos de las comunidades Lucernas, Las Palmas y San Vicente Los Cimientos. En otros municipios del departamento aún se encuentra el proceso de levantamiento de la información, derivado de esto aún no se cuenta con datos cuantitativos y cualitativos. El área de la caída de ceniza y las comunidades afectadas se muestra a continuación:

Los daños en el sector agrícola están asociados a la destrucción de los siguientes activos del sector: Suelos agrícolas, árboles y maquinaria y equipo. Los daños en el sector agrícola fueron aproximadamente Q 272.6 millones de los cuales 81.1 por ciento correspondió a la destrucción de árboles. Todos estos daños corresponden al ámbito privado.

Como se comentó en el capítulo 1, este el flujo de materiales como consecuencia de la erupción del Volcán de Fuego causó la destrucción de suelos agrícolas por enterramiento, ver Figura 1. Estimaciones del equipo evaluador en base a información de MAGA y de UNOSAT, indican que fue destruida un área de aproximadamente 284.2 manzanas (198.9 hectáreas) destinadas a la producción de café, 18.2 manzanas (12.7 hectáreas) dedicadas a la producción de caña de azúcar, 2.7 manzanas (1.9 hectáreas) de maíz y frijol y 1.4 manzanas de macadamia (0.96 hectáreas). El daño por este concepto para el café y la caña de azúcar es de aproximadamente Q 34 millones y Q 2.2 millones, respectivamente. La valoración fue hecha utilizando información provista por el MAGA con relación a el valor de estos terrenos por hectárea. ²⁶

El daño en árboles fue fundamentalmente asociado a los de café. Para la estimación se utilizaron los siguientes supuestos: a) Costo de un árbol de café en producción: Q 80; b) Árboles por manzana: 3,000; c) En cada manzana de café hay árboles que dan sombra, se asumió que el costo es estos árboles es Q 40.9, d) Árboles por manzana: 109. Los daños a los árboles fueron ocasionados por enterramiento y por incendios en las zonas cercanas a donde pasó el flujo piroclástico. La fuente de esa información fue La Asociación Nacional de Café (ANACAFE). Por esto último, se estima que árboles en 687 manzanas se calcinaron, ver Imagen 14. La estimación del daño por destrucción de árboles fue de Q 221.2 millones. Por otra parte, el daño asociado beneficiadoras de café fue de Q 8 millones. Se estima que 2.7 por ciento del total de daños en este sector estaban asegurados. Según ANACAFE dos máquinas beneficiadoras de café fueron dañadas, una de las cuales pertenecía a una cooperativa de pequeños productores cafetaleros.

Cuadro 48. Resumen de daños en el sector agrícola
(Quetzales)

Descripción	Público
Daños por enterramiento	43,406,165
Daños en los árboles de café	221,237,275
Beneficiadoras de café	8,000,000

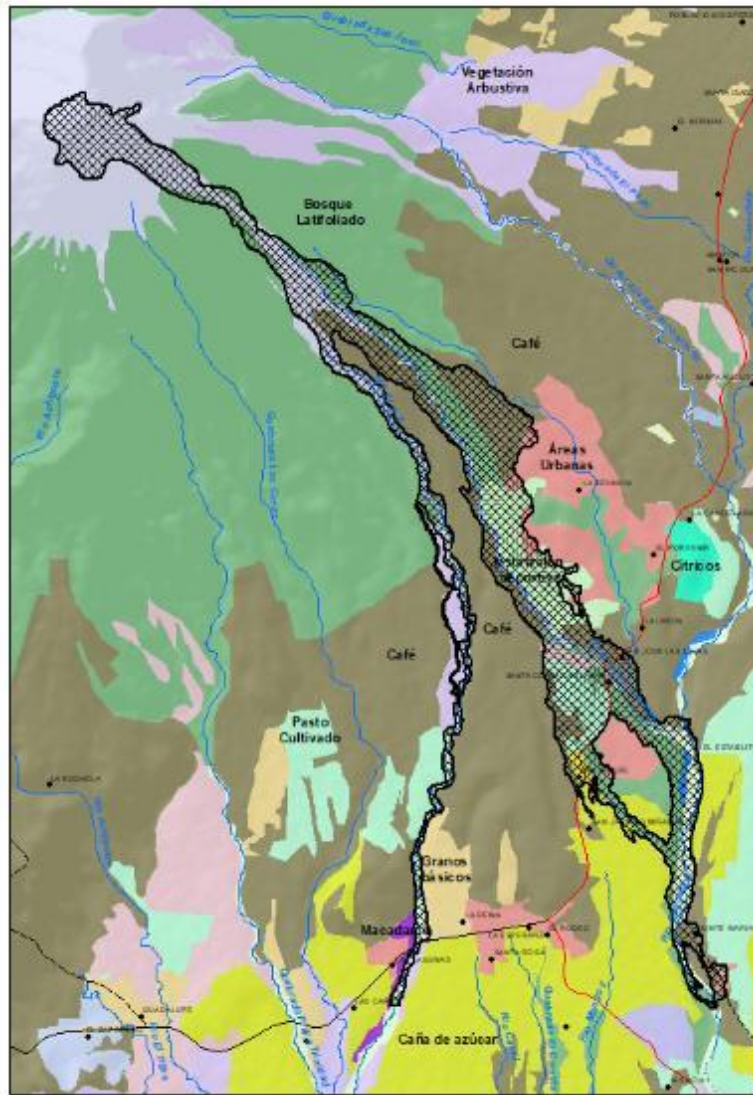
²⁶ El daño a los suelos y a los árboles va a implicar pérdidas de producción en varios años. Si se autorizase a que puedan volverse a desarrollar actividades productivas en esa zona, el suelo tardaría varios años en recuperarse. Posteriormente habría plantar árboles y esperar que estos lleguen a producir. En esta evaluación enfatizamos como se verá en la próxima sección de este capítulo las pérdidas en el presente año.

Total

272,643,440

Fuente: Equipo evaluador con base a información provista en reuniones y enviada y por FAO, MAGA y ANACAFE.

Gráfico 7. Mapa de los daños en el sector agrícola



Fuente: Elaboración propia con datos de MAGA.

3. Pérdidas

Las pérdidas en el sector agrícola son resultantes de una menor superficie cosechada o de menor rendimientos de las tierras no afectadas directamente por el desastre, pero perjudicadas por efectos secundarios. En el caso de la zona afectada, las pérdidas se deben a una reducción de rendimientos debido a acumulación y presencia de partículas de ceniza con alta temperatura y daños ocasionados por el contacto de las partículas de arena con los cultivos que seguramente causaran efectos en la fisiología, rendimiento y productividad de los cultivos. La intensidad y severidad del daño varió dependiendo del cultivo y de su localización, siendo más severo en cultivos de hortalizas de follaje y menos severo en cultivos como frutales y café. Los efectos fueron aún menores en café cultivado bajo sombra. De manera similar; los efectos fueron mínimos en cultivos bajo condiciones protegidas con estructuras como invernaderos, casas mallas y macro túneles. Los principales cultivos afectados fueron maíz (acumulación de partículas severa debido a la disposición y morfología de las hojas y efectos secundarios por desbordamiento en los afluentes que descienden del volcán); frijol (aborto de flores, quemaduras en las hojas y lesiones en las vainas, cobertura por arena y cenizas); durazno, melocotones y ciruelas (en los cultivos deciduos que se encontraban en fase de fructificación, las cenizas y arena se acumularon sobre los frutos ocasionando quemaduras y daño mecánico, que inmediatamente provocaron reducción en la calidad del fruto); aguacate (plantaciones de aguacate acumularon ceniza y arena sobre las hojas pero las lluvias posteriores “lavarón” los residuos acumulados); hortalizas (sufrieron quemaduras de hojas e inflorescencias y defoliación por bloqueo del proceso fotosintético); fresas (ceniza o arena causaron daño inmediato al fruto, lesionándolo y permitiendo la proliferación de enfermedades fungosas); pastos (contaminación causada por ceniza y arenas); ganado (muerte de algunas cabezas de ganado bovino, que los productores asocian con el consumo de pasto contaminado); tilapia (daños en las tuberías que abastecen los tanques); flores; pacaya y quip y hoja de maxám (MAGA & FAO, 2018). En el cuadro 49 hay un resumen de las pérdidas relativas a distintos cultivos en los dos departamentos afectados.

Cuadro 49. Pérdidas en los cultivos generales
(Quetzales)

Departamentos	Área afectada (hac)	Montos
Sacatepéquez	1,120	764,480
Chimaltenango	7,630	68,178,008
Escuintla	4,861	23,020,370
Total	13,611	92,001,763

Fuente: MAGA & FAO, 2018

La producción de café en la región también fue afectada, perjudicando más de 5,000 familias productoras. ANACAFE estimó que 12,402 manzanas de cafetales fueron afectadas reduciéndose la producción en ellas en \$ 47 millones. Según esa fuente, 95 por ciento de esa producción iba destinada a la exportación. En los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango, las plantaciones de café fueron afectadas por la acumulación de ceniza y arena en su follaje y frutos. Hubo daño mecánico en las hojas producido por la caída de tefra, precipitaciones pluviales inmediatamente después de la erupción provocaron que las partículas adheridas a las hojas se lavaran, permitiendo de nuevo el contacto con la luz solar para la activación fotosintética.

En plantaciones cultivadas bajo sombra el daño fue menor debido a que los árboles obstaculizaron que las partículas cayeran y golpearan las hojas de forma directa. En conversaciones con los productores aseguran que hay probabilidad que la acumulación de arena reduzca el rendimiento y productividad por al menos dos años. En las comunidades visitadas para la evaluación en el departamento de Escuintla, los daños causados por la caída de ceniza y arena fueron irrelevantes comparado con el resto del área afectada.

Imagen 14. Zona cafeletera afectada



Fuente: ANACAFÉ

Cuadro 50. Resumen de pérdidas en el sector Agricultura

Descripción	Valor
Pérdida por reducción de producción en cultivos generales	92,001,763
Pérdida reducción de producción en la producción de café	47,000,000
Total	139,001,764

Fuente: Equipo evaluador

4. Costos Adicionales

Los costos adicionales en este sector se estiman en Q35.5 millones. La información suministrada en el caso de los costos adicionales en el café está asociada a los gastos de limpieza, control de plagas y fortalecimiento de los árboles en las manzanas afectadas pero no destruidas de café. Todas estas tareas incluyen 48 jornales por manzana. En el caso de los árboles de aguacate y durazno incluyen gastos de podas, fertilización del suelo y foliar y control de plagas y enfermedades. Estas labores implican la contratación de 11 jornales por manzana.

Otros costos adicionales corresponden a limpieza de escombros o de restos de cultivos donde se requiere de una inversión monetaria para cubrir mano de obra u otros insumos para realizar esas labores. Estos costos fueron estimados a partir de las áreas con mayor afectación y que representan una pérdida debido a que no fue posible cosechar la producción, por consiguiente, en estas áreas deberán eliminarse o incorporarse los rastrojos de cultivo dañado y hacer las labores de preparación de suelo para establecer otro cultivo.

Cuadro 51. Resumen de los costos adicionales en el sector agrícola
(Quetzales)

Descripción	Total
Café	19,553,400
Aguacate y duraznos	9,729,517
Costos de limpieza	6,253,315
Total	35,536,232

Fuente: Equipo evaluador con base a información provista en reuniones y enviada y por FAO y ANACAFE

Turismo y comercio

Introducción

La erupción del volcán de Fuego ocasionó daños directos en instalaciones y establecimientos dedicados al turismo, así como causó perturbaciones en los flujos de turistas, no solo en el área directamente impactada sino en el resto del país. Si bien el impacto en sobre el sector turístico nacional es reducido, al ser un evento bastante focalizado, el daño a las comunidades aledañas al complejo turístico La Reunión es considerable. También hubo un impacto reducido en un número de viviendas que fungían como establecimientos comerciales.

La información de esta sección se basa en fuentes oficiales como el Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT), SEGEPLAN y el Banco de Guatemala, así como el trabajo de campo desarrollado en la Ciudad de Antigua Guatemala y Ciudad de Guatemala.

1. Información de línea base

El turismo es una de las actividades económicas más importantes de Guatemala. El país cuenta con bellezas naturales y un gran legado cultural que hacen al país un destino único en el mundo. Guatemala cuenta con costas en el océano Pacífico y en el mar Caribe. Entre los destinos más visitados de la costa pacífica destacan Monterrico, Puerto Quetzal y Puerto San José. En la costa del mar Caribe destacan Livingston y Puerto Barrios. También en esta costa se encuentra Río Dulce y un conjunto de parques naturales a su alrededor para proteger, entre otras especies, al manatí.

Guatemala cuenta además con una serie de volcanes y lagos de gran atractivo turístico. Entre los volcanes destacan el Pacaya, de Agua, Acatenango y Fuego. Entre los lagos destacan el Lago de Atitlán rodeado por los volcanes San Pedro y Atitlán, el lago Petén Itzá, Lago de Amatitlán y el Lago de Izabal. Además de estos paisajes, el país tiene importantes espacios protegidos como el Biotopo del Quetzal, la Reserva de Biosfera Maya, Parque Nacional Laguna Lachuá, Parque Nacional Grutas de Lanquín, entre otros. Todos estos paisajes y espacios naturales son visitados por turistas tanto residentes como no residentes.

Quizás el mayor atractivo turístico de Guatemala sea cultural. El país cuenta con importantes centros históricos de la cultura maya, entre los que destacan Tikal, Iximché, Nakúm, Yaxhá y Zaculeu. Además esta cultura continúa viva en gran parte los pueblos indígenas que hacen vida dentro del país y que ofrecen al visitante la posibilidad de poder apreciar su cultura. Guatemala cuenta además con un importante pasado colonial, de este pasado destaca la Ciudad de Antigua Guatemala, declarada patrimonio cultural de la humanidad en 1979. A todo lo anterior se la capital del país la Ciudad de Guatemala, ubicada en el Valle de la Ermita. La ciudad es el principal centro económico del país, cuenta con una amplia oferta de entretenimiento, gastronomía y otras actividades.

Durante 2017 Guatemala recibió la visita de 2,113,270 visitantes no residentes. De ellos, alrededor del 79 por ciento fueron viajeros con pernocta; el resto visitantes que no hicieron noche en país, de los cuales 129,063 fueron cruceristas y 324,610 excursionistas. La mayoría de los turistas proceden de Centroamérica, México, Estados Unidos y Canadá. La mayor parte de los visitantes llegan por vía terrestre, mientras que los procedentes de Norteamérica y el resto del mundo lo hacen por vía aérea²⁷. El número de visitantes ha mostrado un aumento constante en los últimos años. Durante 2017 Guatemala recibió 10.8 por ciento más visitantes que el año anterior. La proyección de visitantes de 2018 antes del evento, hecha por el equipo de evaluación, es 6.8 por ciento superior a la registrada el año anterior.

Cuadro 52. Número de turistas por origen y tipo de viaje

	Viajeros con pernocta	Viajeros sin pernocta			Total
		Cruceristas	Vistantes	Total	
No residentes	1,659,597	129,063	324,610	453,673	2,113,270
Residentes	35,492,324				35,492,324
Total	37,151,921	129,063	324,610	453,673	37,605,594

Fuente: equipo de evaluación, en base a cifras porvistas por el INGUAT.

El país no cuenta con información detallada del número de viajeros nacionales. Sin embargo ha venido llevando a cabo en los últimos años, una encuesta de Turismo Interno para hacer inferencia sobre el número de viajeros residentes con pernocta. De acuerdo a la última encuesta, en total durante 2017 se realizaron algo más de 9.4 millones de viajes con pernoctación. La pernocta promedio es de 3 noches y el número de viajes al año es de 1.7. Utilizando estas cifras se estima que el número de viajeros residentes durante 2017 fue de casi 35.5 millones. Estudios previos han señalado que alrededor del 58 por ciento de los residentes en Guatemala realizan algún viaje dentro del país²⁸. No se cuentan con estadísticas de visitantes sin pernocta.

En cuanto a la derrama de turismo, se estima que el gasto promedio por viajero con pernocta no residente es de Q4,396. Para los excursionistas y cruceristas se estimó en Q440. El gasto promedio por viajero residente con pernocta se estimó en Q486. No hay estimación sobre viajeros residentes sin pernocta.

El gasto total de los viajeros con pernocta en un período de 12 meses se estimó en Q24,525 millones. De esos, el 70.3 por ciento son producto del turismo de residentes y el restante 29.7

²⁷ Boletín Estadístico Anual 2016, INGUAT.

²⁸ Odone y Alarcón (2016). Fortalecimiento de la cadena de turismo de Antigua Guatemala y de los municipios rurales del Departamento de Sacatepéquez. CEPAL.

por ciento de turistas extranjeros. El total estimado de gasto por cruceristas y excursionistas no residentes es de Q199 millones. La derrama económica total del turismo en 12 meses se estima en Q24,745 millones. De ese total los mayores gastos corresponden a alojamiento con 26 por ciento, seguido de restaurantes, cafeterías y bares con 24 por ciento y transporte 14 por ciento.

Las zonas más afectadas por la erupción del volcán de fuego fue la Región Central (Chimaltenango, Sacatepéquez y Escuintla). En dos de estos departamentos la actividad turística es fundamental. En Escuintla se encuentra el Puerto de San José y otros destinos turísticos de playa entre los que se encuentran el Parque Nacional Sica Paté Narajo, playa El Paredón y Tiquisate. También en este departamento se encuentra el volcán Pacaya, al cual se realizan excursiones. En el departamento de Sacatepéquez está ubicada la Ciudad de Antigua, que cuenta con numerosos edificios históricos y una amplia oferta de alojamiento, restaurantes, bares y cafés. También es el centro de varias escuelas de castellano y de diversas galerías de arte. La Ciudad es el principal destino de los visitantes sin pernocta, muchos de ellos cruceristas. También en el departamento existen otros centros con atractivos turísticos coloniales en Ciudad Vieja y San Juan Obispo. Los atractivos naturales incluyen los volcanes de Fuego y Agua. Además, en Sacatepéquez está ubicado el complejo turístico La Reunión que contaba con un hotel de 58 habitaciones, casa club, áreas comunes, campo de golf de 18 hoyos y residencias.

Cuadro 53. Derrama del económica del turismo
(millones de quetzales)

Por tipo	Promedio por viajero	Número de visitantes	Gasto total
Con pernocta			24,545
No residentes	4,396	1,659,597	7,296
Residentes	486	35,492,324	17,249
Sin pernocta			199
No residentes	440	453,673	199
Total			24,745

Fuente: equipo de evaluación, en base a cifras porvistas por el INGUAT y Banco de Guatemala.

2. Daños

Los daños en el sector turístico ocurrieron únicamente en La Reunión Golf Resort. Si bien hubo algunos daños en techos reportados en Antigua producto de la caída de ceniza y material volcánico, no hubo información precisa para poder incluir estos daños menores en el cálculo.

La información que se recibió de los daños a La Reunión, tanto de fuentes oficiales como de la propia empresa, fue muy fraccionada. Esto es entendible dadas las circunstancias. Incluso la visita de campo que se tenía planeada debió ser cancelada por la continuación de la actividad

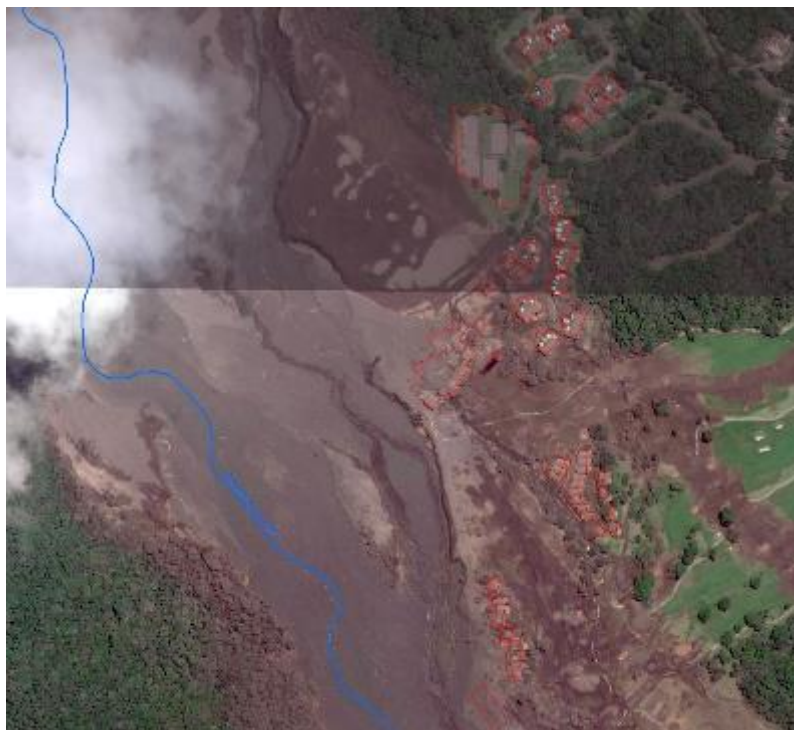
volcánica. Todavía no se cuenta con una evaluación exhaustiva de los daños, aunque es muy evidente que el complejo quedó severamente dañado.

En la imagen se puede apreciar una foto satelital antes y después de la erupción del volcán de Fuego. Según las imágenes se estima que de las 62.3 hectáreas de campos de golf, 46.7 hectáreas fueron dañadas por el lahar y los flujos piroclásticos. Obviamente, dentro de esta afectación hay diversos grados. Los hoyos que estaban más próximos a la quebrada Las Lajas sufrieron mayor daño. En el complejo habían alrededor de 2.2 hectáreas de lagunas, de las cuales resultaron afectadas 0.3 hectáreas. En cuanto a las edificaciones, tanto la casa club, como todo el complejo hotero fueron dañados en su totalidad. Se estima que alrededor de 28,440 metros cuadrados de construcción fueron dañados, junto con el mobiliario y equipamiento del interior de los mismos. Adicionalmente, amplios jardines y canchas deportivas también sufrieron daños, así como gran parte de la vialidad interna. En el área residencial hubo pocos daños y estos han sido incluidos en la sección de viviendas.

Imagen 15. La Reunión Golf Resort
Antes de la erupción



Luego de la erupción



Fuente: equipo de evaluación

Los daños estimados del sector turismo quedan recogidos en el Cuadro 54. El daño en edificaciones se estima en Q170 millones; estos incluyen la casa club, el hotel, zonas comunes y otros edificios de apoyo. El daño en los campos de golf y canchas deportivas se estima en Q64.8 millones; mientras que el daño en paisajismo es de Q5.2 millones. Finalmente se estima un daño en vehículos y equipos de Q35.5 millones. El total de daños en turismo asciende a Q275.5 millones.

Además de los daños al sector turismo, hubo daño en alrededor de 38 hogares que funcionaban también como establecimientos comerciales. Estas instalaciones fueron destruidas y los daños incluyen un estimado por inventarios y equipos dañados. Los daños a la infraestructura son imputados en la sección de viviendas. Los daños al sector comercial por los conceptos anteriormente mencionados ascienden a Q198,968. Si bien estos montos lucen bajos en términos relativos, es importante destacar que estas familias no solo perdieron seres queridos y sus hogares, sino también sus medios de subsistencia y parte importante de su capital de trabajo.

Cuadro 54. Daños estimados en el sector turismo y comercio
(millones de quetzales)

Concepto	Monto
Edificios	170,033,325
Campo de golf y canchas	64,753,036
Paisajismo	5,180,243

Vehículos y equipos	35,487,705
Comercio	198,968
Total	275,653,277

Fuente: equipo de evaluación.

3. Pérdidas

Las pérdidas del sector turismo se pueden catalogar de dos tipos. La primera es producto de la destrucción de las instalaciones; mientras a segunda es la pérdida por la afectación en el flujo de turismo. Los desastres tienden al generar un clima poco conducente a la actividad turística, incluso en áreas que no fueron afectadas.

La destrucción de La Reunión afectó alrededor de 200 empleos directos e indirectos, alrededor del 30 por ciento de esos empleos era femenino, incluso caddies, aunque la mayoría del personal femenino trabajaba en la operación del hotel. Pese a los esfuerzos que ha hecho la organización en relocalizar su personal en otras empresas del sector, parte importante de esos trabajos se perdieron y es incierto si regresarán. Todavía para la fecha de elaboración de este reporte no se tiene claro si el centro turístico va a ser reconstruido, incluso se desconoce si el área va a ser declarada inhabitable. La Reunión recibía aproximadamente 10,290 visitantes, no solo ofrecían servicios de alojamiento y actividades relacionadas con el golf; también realizaban eventos corporativos, bodas, reuniones y servicios relacionados. Era un motor económico, no solo para la zona, sino para todo el departamento de Sacatepéquez.

Para estimar las pérdidas se emplearon cifras suministradas por el INGUAT e información pública del Banco de Guatemala. Para la construcción de series mensuales de visitantes residentes se empleó, además de la información del INGUAT, el número de personas no extranjeras atendidas en las Casas de Turismo del país. Se asume que la normalización de los flujos de turistas, tanto nacionales como extranjeros, tomará tres meses. La recuperación en los flujos de turistas fue modelada empleando una función Gompertz.

Se estima que a raíz del desastre se perderán 88,564 visitantes extranjeros; de esos 64,512 son vistas con pernocta, 20,673 excursionistas y 380 cruceristas. El bajo número de estos últimos se debe a que la temporada de cruceros estaba llegando a su fin. Para que no se resienta el turismo de cruceros a mediano plazo es de vital importancia recuperar la ruta 14. En cuanto al turismo de residentes, se estima que se perderán unas 226,461 visitas con pernocta. Al no contar con información sobre vistas sin pernocta no se presentan pérdidas por este tipo de turistas. Las visitas perdidas se concentran mayoritariamente en las primeras semanas del evento y son producto de la perturbación en los flujos de viajeros que ocurre durante los desastres. Afortunadamente la erupción del volcán de Fuego cerró el Aeropuerto La Aurora solo 21 horas; insuficiente para perturbar significativamente el flujo de pasajeros. Sin embargo, a raíz del evento, muchos visitantes cancelaron sus reservaciones y otros sencillamente no viajaron. Este comportamiento es normal y es en parte en respuesta a la cobertura mediática que se le da al evento, que muchas veces magnifica la dimensión del desastre.

En base a la caída en el número de visitas se estima que las pérdidas del sector turismo ascienden a Q302.5 millones. De ese total Q192.4 se deben a pérdidas por visitantes extranjeros y Q110 por turistas nacionales. La gran payoría de las pérdidas se dan en visitantes con pernocta 98 por ciento, el resto es producto de excursionistas. Las pérdidas en los cruceristas son prácticamente insignificantes y se debe tanto al bajo número de visitas perdidas como al bajo gasto promedio por visitante.

Cuadro 55. Resumen de pérdidas en el sector turismo
(millones de quetzales)

	Viajeros con pernocta	Viajeros sin pernocta			Total
		Cruceristas	Vistantes	Total	
No residentes	186,601,958	105,188	5,720,851	5,826,039	192,427,997
Residentes	110,061,024				110,061,024
Total	296,662,981	105,188	5,720,851	5,826,039	302,489,021

Fuente: equipo de evaluación, en base a cifras porvistas por el INGUAT y Banco de Guatemala.

En base al las pérdidas y a los patrones de gasto²⁹, se estimaron las pérdidas por tipo de gasto a raíz del evento. En alojamiento las pérdidas se estiman en Q78.7 millones. Parte de estas pérdidas ya han sido percibidas por los establecimientos con las cancelaciones. Las pérdidas en transporte serían Q43 millones. En ellas están incuidas traslado de llegada y salida, traslados en el lugar turístico y alquiler de vehículos. El segundo sector más afectado es restaurantes, cafeterías y bares. Se estima que las pérdidas conjuntas en este tipo de establecimientos sean de Q72 millones. La actividad comercial, también se verá afectada. Los establecimientos que venden comestibles y bebidas sufrirían una pérdida de Q33 millones. El sector de artesanía sufriría pérdidas por Q19 millones y otros establecimientos de bienes y servicios en conjunto experimentarían pérdidas de Q57 millones.

Si bien las pérdidas pueden parecer relativamente pequeñas para el tamaño del sector turístico de Guatemala, es importante dejar claro que son significativas para las comunidades afectadas. En particular para aquellas vinculadas a La Reunión. Muchas de estas comunidades no solo perdieron seres queridos y sus hogares, sino que también perdieron su fuente de empleo. Las pérdidas en el sector turismo a raíz de la erupción del volcán de Fuego son relativamente bajas pero están focalizadas en comunidades específicas.

Cuadro 56. Resumen de pérdidas en el sector turismo por tipo de gasto
(millones de quetzales)

Tipo de gasto	Monto

²⁹ Solo se contó con información de gasto de turismo nacional.

Alojamiento	78,665,267
Transporte	42,983,229
Restaurantes, cafetería y bares	71,961,300
Comestibles y bebidas	33,016,609
Artesanía	18,811,084
Otras compras	19,899,320
Otros servicios	37,152,210
Total	302,489,021

Fuente: equipo de evaluación, en base a cifras porvistas por el INGUAT y Banco de Guatemala.

Adicionalmente a las pérdidas comerciales producto de la merma en la actividad turística, se produjo pérdidas por los establecimientos comerciales destruidos. Las pérdidas por los establecimientos destruidos que funcionaban en los hogares se estiman en Q342,000. Nuvamente es importante destacar, que pese a que estos montos luzcan diminutos al compararlos con el resto de las pérdidas, son muy significativos a nivel de los hogares que los padecen.

4. Costos Adicionales

Los costos adicionales en el sector de turismo son relativamente bajos, no solo comparado con los daños y pérdidas, sino al comparar su peso en otros eventos de desastre. Esto se debe en parte a que la actividad turística en La Reunión cesó completamente y que en el resto del país, el impacto directo del desastre fue menor. Pese a ello se registraron ciertos costos adicionales que son presentados en el cuadro 57.

Se realizaron traslados de personal en la evacuación de La Reunión. El valor asignado a estos traslados es de Q10,000. Asimismo, la caída de ceniza y otros materiales volcánicos en Antigua y otras zonas requirió un trabajo de limpieza, no solo de las calles sino también de los tejados. El costo estimado de limpieza y remoción de material volcánico es Q360,000. Finalmente, el INGUAT tuvo o tiene previsto realizar gastos de promoción para mejorar la percepción de los potenciales turistas e incentivar que visiten el país. El costo de diversas campañas de promoción asciende a Q1.2 millones.

Cuadro 57. Resumen de los costos adicionales en el sector turismo
(millones de quetzales)

Concepto	Monto
Traslado de personal	10,000
Limpieza y remoción de material volcánico	360,000
Campaña de promoción	1,203,771
Total	1,573,771

5. Agroindustrial

La erupción afectó granja La Flor de la empresa Embutidos Toledo. Si bien hubo otros daños en equipos agroindustriales, como beneficiadoras de café, estas han sido incluidas en el sector agrícola. La Flor es la principal granja de producción porcina de Guatemala. La granja esta compuesta de 30 galpones y contaba con 40,000 cerdos³⁰. La empresa emplea 65 personas, todo el personal fue evacuado.

La Granja quedó aislada entre dos lahares como se puede ver en las imágenes. Se presentaron daños en la infraestructura de Q1.7 millones. Los daños fueron inicialmente reportados como daños menores. También se presentó daños en vehículos por Q523,600. Ocurrió daño en las existencias por Q1.5 millones y moralidad en animales valorada en Q1.1 millones. El total de daños estuvo por el orden de los Q4.9 millones.

También se registraron pérdidas por efectos adversos sobre los animales de Q748,000. Fue necesario el traslado de animales a otras granjas con un costo aproximado de Q748,000. Además de ello, para continuar con la operación, fue necesario emplear generadores electricos y diesel como combustible, además de otros gastos adicionales. La cantidad estimada de estos costos asciende a Q748,000. En total hubo pérdidas por Q748,000 y costos adicionales por Q1.5 millones.

³⁰ <http://www.prensalibre.com/economia/volcan-de-fuego-san-miguel-los-lotes-granja-de-cerdos-toledo-productos-alimenticios-guatemala>

*Imagen 16. Granja La Flor
Antes de la erupción*



Luego de la erupción



Cuadro 58. Resumen del impacto en Agroindustria
(millones de quetzales)

Concepto	Monto
Daños	4,862,000
Infraestructura	1,720,400
Vehículos	523,600
Existencias	1,496,000
Mortalidad animales	1,122,000
Pérdidas	748,000
Efecto en los animales	748,000
Costos adicionales	1,496,000
Gastos de operación	748,000
Desvío de cerdos	748,000
Total	7,106,000

Fuente: equipo de evaluación.

SECTOR INFRASTRUCTURA

Electricidad

Introducción

El daño causado a los sistemas eléctricos por la erupción del volcán Fuego se concentró en las comunidades del municipio de Escuintla. Inmediatamente después del evento, nueve comunidades quedaron sin servicios de electricidad – esto incluye comunidades con varios niveles de afectación. La mayoría de ellas están localizadas afuera de la zona de afectación y la interrupción del servicio eléctrico duró al menos dos días.

Los efectos del desastre en el sector electricidad se estimaron en aproximadamente Q 8.1 millones, correspondiendo 56 por ciento, a los daños. Los activos más afectados fueron los correspondientes a la distribución de electricidad en el municipio de Escuintla, ya que no hubo daños en la capacidad de generación ni en la de transmisión. Las pérdidas se estimaron en Q 2.6 millones, lo que refleja el valor de los servicios que no se vendieron como resultado del daño a la red de distribución. Los costos adicionales se estimaron en Q 1 millón asociados a la movilización del personal para trabajar en la restauración del servicio de electricidad lo antes posible. El Cuadro 59 tiene los detalles de los valores de daños, pérdidas y costos adicionales.

La información en la que se basa este reporte proviene de un informe del Instituto Nacional de Electrificación (INDE) sobre los efectos del desastre en la infraestructura de generación y transmisión. Con respecto a la distribución, se utilizaron informes públicos de la Empresa Eléctrica de Guatemala S.A. (EEGSA), propietaria de la infraestructura en las regiones más afectadas.

Cuadro 59. Resumen de daños, pérdidas y costos adicionales en el sector de electricidad
(Quetzales)

	Valor	Porcentaje
Daños	4,562,312	56
Pérdidas	2,587,730	32
Costos adicionales	1,000,000*	12
Total	8,150,042	100

* Una estimación aproximada porque el proceso de recuperación sigue durante la fase de evaluación.

Fuente: equipo de evaluación

1. Información de línea base

Guatemala tiene el sector de electricidad dividido entre tres actividades: generación de electricidad, transmisión y distribución las cuales por Ley, son gestionadas por separado. Específicamente el Decreto No. 64-94 del Congreso de la República de Guatemala establece la separación de funciones. El INDE, se encarga de todo lo concerniente al sector eléctrico del país. La generación, transmisión y distribución de electricidad la controlan tres empresas: la Empresa de Generación Eléctrica (EGEE), la Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica (ETCEE), y Empresa de Comercialización de Energía Eléctrica (ECOE).

La EGEE es responsable para la generación de energía eléctrica y proveer servicios complementarios. La ETCEE, tiene como finalidad el transporte de energía eléctrica de manera continua en el Sistema Nacional Interconectado (SNI) y de las interconexiones regionales, operación y el mantenimiento de la infraestructura de transformación, control y comunicaciones. Mientras tanto la ECOE tiene como función comercializar en el Mercado Mayorista con la actividad principal de comprar y vender bloques de potencia y energía eléctrica en el mercado nacional e internacional. A parte de las actividades del INDE y sus empresas componentes, Guatemala tiene varias empresas distribuidoras que compran la energía eléctrica del ECOE y venden a clientes individuales.

En este contexto, el interés del equipo evaluador fue el efecto de la erupción en el equipo e infraestructura del INDE - responsable por la generación y distribución - y La Empresa Eléctrica de Guatemala (EEGSA) - responsable para la distribución en los municipios afectados.

La zona afectada no tiene ningún tipo de infraestructura generadora, solo una línea de transmisión y aproximadamente cuatro mil usuarios individuales de distribución (estimación de usuarios por el número de viviendas en el pre-censo nacional). Debido al hecho que todas las empresas distribuidoras son privadas, todos los efectos del desastre recaen en el sector privado.

2. Daño

El daño relacionado con el sector de electricidad fue localizado por los municipios más cercanos al volcán, y sus comunidades adyacentes. La comunidad más afectada en términos de daños fue la de San Miguel de los Lotes, con aproximadamente 55 por ciento de la afectación de activos del sector relacionado con el evento. Las evaluaciones realizadas indicaron que aproximadamente 160 postes y 150 transformadores fueron destruidos. El cuadro 60 resume la cantidad de infraestructura destruida por categoría. Todos los daños de la comunidad de San Miguel fueron bajo de la categoría de infraestructura distribuidora y parte de los daños relacionados con la comunidad de San Miguel, había daños de líneas y otro equipo distribuidor.

Cuadro 60. Equipo destruido en el sector de electricidad por categoría

(Quetzales)

Categoría de Equipo	Valor (Privada)
Postes de electricidad	598,400
Cable	1,769,280
Contadores	736,032
Semáforos	897,600
Transformadores	561,000.00
Total	4,562,312

Fuente: equipo de evaluación

No hubo daños a la infraestructura de transmisión aunque cayó una gran cantidad de cenizas sobre la que está más cercana al volcán. Según el informe del ETCEE, la línea *230 kV Escuintla – Guatemala-Sur*, en su parte más cercana que está a 15.2 km del volcán de Fuego. También, la subestación Chimaltenango está a 22 km, y la subestación Escuintla se encuentra a 25 km del volcán. Todos esos sitios claves no reportaron daños. Con respecto a la generación, la EGEE opera 10 centrales generadoras en Guatemala las cuales están alejadas del volcán por lo que no sufrieron ningún daño. En el Cuadro 61 está la valoración del daño por cada categoría de infraestructura en el sector.

Cuadro 61. Resumen de los daños en el sector de electricidad por categoría
(Quetzales Q)

	Valor (Privada)	Porcentaje
Generación	-	0
Transmisión	-	0
Distribución	4,562,312*	100
Total	4,562,312	100

* Todos son de la empresa distribuidora.

Fuente: equipo de evaluación

3. Pérdidas

Las pérdidas del sector de energía eléctrica fueron estimadas en Q 2.6 millones y fueron el resultado de cortes de energía en varias comunidades de los municipios más cercanos al volcán. Las pérdidas de energía se pueden dividir en dos categorías: las que son consecuencia directa de la destrucción de activos a causa del evento, y las que se refieren a la zona delimitado como alto riesgo y de alta amenaza ante descenso de lahares, flujos piroclásticos y ceniza por la CONRED (Cuadro 62). Inmediatamente después de la erupción del volcán fuego hasta nueve comunidades con 3,705 usuarios quedaron sin servicio de electricidad.

Como la capacidad de generación de energía permaneció en línea, la EEGSA desplegó sus equipos de trabajadores para restaurar servicio lo antes posible. En todas las comunidades, con

la excepción de San Miguel de los Lotes, el servicio de electricidad fue restaurado en 48 horas. El volcán de Fuego permaneció activo en los días posteriores a la erupción del 3 de junio y eso causó que las autoridades delimitaran un perímetro cerca del volcán de alto riesgo y de amenaza alta. Por lo tanto, EEGSA dejó de percibir ingresos de los clientes que estaban adentro de esa zona.

Cuadro 62. Resumen de pérdidas en el sector de electricidad por categoría (Quetzales Q)

Categoría de pérdida	Valor (Privada)
Por la erupción	62,547
Por la zona inhabitable*	3,239,053
Total	3,301,600

* Proyectado hasta 31 de diciembre 2018

Fuente: equipo de evaluación

4. Costos adicionales

Los costos adicionales se estimaron en un millón de quetzales y comprenden los costos asociados con el despliegue de personal para realizar trabajos de restauración en la red de distribución. También incluido en esos costos es una estimación del costo de la remoción de escombros.

No se incluyen en los costos adicionales asociados con la potencial generación de energía por generadores privados en ausencia de energía comercial. De ser reportados estos se deben incluir como parte de los costos adicionales en los sectores que generaron electricidad de esa manera.

Cuadro 63. Resumen de costos adicionales en el sector de electricidad (Quetzales Q)

Descripción	Valor (Privada)
Mano de obra	300,000
Remoción de escombros	700,000
Total	1,000,000

Fuente: equipo de evaluación.

Agua y Saneamiento

Introducción

En el sector de agua y saneamiento se analizaron los daños, pérdidas, costos adicionales y de reconstrucción de los sistemas reportados con daño después de la erupción a las municipalidades. Los daños se reportaron en los departamentos de Escuintla, Chimaltenango, y Sacatepéquez. La mayoría de los daños se reportaron en sistemas de agua, más que en saneamiento, sobre todo debido a que los sistemas existentes son sistemas de captación de agua superficial en las faldas del volcán de fuego. Los daños se presentan clasificados por las áreas denominadas por CONRED zonas de alto riesgo, zonas de amenaza alta, y otros fuera de las mencionadas áreas.

Una limitación es la falta de información sobre calidad del agua. Debido a esta limitación no se incluyeron impactos de la posible degradación de la calidad del agua en la salud y en otros usos (principalmente agrícolas).

1. Línea de base.

A. Contexto general de la principal cuenca afectada por la caída de cenizas y arena volcánica

Hidrología y principales usos de suelo. La principal zona de afectación por la erupción volcánica se localiza dentro de la cuenca hidrográfica del Río Achiguate de la vertiente del Pacífico. Sin embargo, parte de las cañadas y afluentes que abastecen las cuencas Acomé y Coyolate también fueron afectadas principalmente por la deposición y descenso de lahares. La cuenca del río Achiguate se ubica al sur de Guatemala en jurisdicción de los departamentos Chimaltenango, Sacatepéquez y Escuintla. El cauce principal tiene una longitud aproximada de 116 km y el área total de la cuenca abarca una extensión de 1,300 km². El gradiente altitudinal en la cuenca del Río Achiguate varía desde los 0 msnm en la costa del Pacífico hasta los 3900 msnm en las partes altas de los volcanes Acatenango, Fuego y Agua.

En la cuenca del Río Achiguate, según el INSIVUMEH, la precipitación promedio anual oscila entre los 2,500 a 3,500 mm, particularmente en la boca costa. En la parte baja (llanura costera y la costa) se registran entre 500 a 1,000 mm de precipitación promedio anual. En base al método regional de crecida índice (INSIVUMEH, 2004), estimaciones de caudal máximo para distintos períodos de retorno en la cuenca se resumen en la Tabla 1. En la cuenca del Río Achiguate, la mayoría de la superficie corresponde a suelos permeables o muy permeables, con tasas de infiltración superiores a 1 cm/h. En algunas zonas de la parte baja las tasas de

infiltración son moderadas, entre 0.35 y 0.8 cm/h (Tarjuelo, 2005). Si bien la cuenca en su mayor extensión posee un grado medio a bajo de amenaza a sequias, la ocurrencia de inundaciones es relativamente alta con una probabilidad equivalente a un período de retorno de 1.17 años (INSIVUMEH/MAGA, 2002).

Cuadro 64. Estimación de caudales máximos (m³/s) en la cuenca del Río Achiguate, mediante el método de crecida índice (INSIVUMEH, 2004), para los períodos de retorno de 10, 25 y 50 años.

Subcuenca	Método regional		
	T10	T25	T50
Guacalate	148	291	334
Achiguate alto	325	424	497
Achiguate bajo	58	89	135
Desembocadura	656	839	976

Fuente: ICC, 2012.

A lo largo del Río Achiguate, existen además importantes derivaciones de caudal, principalmente para abastecer sistemas de riego. Algunas derivaciones hacia el canal de Chiquimulilla se llevan a cabo a través de una serie de bifurcaciones del cauce en el tramo final. Sin embargo, se tiene constancia que alrededor de 573 L/s son trasvasados desde los afluentes de la parte alta del Achiguate hasta los ríos Colo Jatillo y Colo jate, en la cuenca del Acomé. En la parte baja de la cuenca, existe otro trasvase hasta la cuenca del Acomé en el parcelamiento El Pilar, La Democracia, Escuintla, aforado en 1250 L/s (Salguero, 2002).

El principal uso de suelo dentro de la cuenca corresponde a los sistemas productivos agrícolas (77.6 por ciento del total de la superficie), siendo el principal cultivo la caña de azúcar (27.8 por ciento). Le siguen la horticultura (15.4 por ciento), café (13.3 por ciento), agricultura de limpia anual (13.1 por ciento), la cual comprende principalmente granos básicos (maíz, frijol y sorgo), y pastos cultivados (7.1 por ciento). Un 2.3 por ciento de la superficie de la cuenca corresponde áreas urbanas las cuales se concentran en las partes altas. La baja cobertura forestal (12.7 por ciento) en la cuenca repercute en una menor retención del agua de precipitación, generando crecidas de mayor magnitud y con una rápida concentración del caudal en el lecho del río (ICC, 2012: En base a MAGA 2003).

Si bien las cuencas analizadas no cuentan con una evaluación específica de cambio climático, estudios de 2013 -Diagnóstico del agua en las Américas- indican que la Cuenca del Océano Pacífico en general, podría estar enfrentando riesgo en el abastecimiento del agua en el futuro bajo escenarios pesimistas.

Principales usuarios y servicios de agua. En la cuenca del Río Achiguate, la población asciende a un total aproximado de 332, 516 habitantes de los cuales el 75 por ciento habita en zonas urbanas y 25 por ciento vive áreas rurales, según el Censo de Población (INE, 2002; Gutierrez

et al., 2007). Los principales usuarios de agua los constituyen el sector productivo, específicamente pequeños y grandes sistemas agrícolas a lo largo de la cuenca e industrias ubicadas principalmente en la parte alta; así como la población urbana y rural para consumo humano.

Las principales fuentes de agua potable en las áreas afectadas por la erupción volcánica son de tipo superficial y subterránea. En el área de afectación de Escuintla el agua superficial para consumo humano proviene en su mayoría de captaciones en nacimientos ubicados en las faldas del Volcán de Fuego. Los principales cascos afectados en Chimaltenango y Sacatepéquez derivan agua potable de fuentes subterráneas por medio de sistemas de pozos. En las áreas afectadas de los tres departamentos la conducción por líneas existentes y distribución de agua a las diferentes redes intradomiciliarias se realiza por medio de sistemas de gravedad. En algunos centros poblados se reporta la presencia de tanques para el almacenamiento temporal de agua y sistemas de tratamiento (cloración) previo a su distribución. En los cascos urbanos y algunos centros rurales afectados la provisión del servicio de agua potable se encuentra bajo la administración municipal correspondiente, aunque en la mayoría de las comunidades rurales se hace a través de Comités Comunitarios de Agua (CCA). En general, las aguas residuales a lo largo de la cuenca son vertidas sin tratamiento a corrientes de agua superficial u otros cuerpos de agua.

Los cultivos agrícolas en la parte alta y media de la cuenca, en su mayoría representan sistemas productivos de subsistencia o de pequeña escala. Domina el cultivo de maíz, frijol y hortalizas las cuales se cultivan principalmente durante la época lluviosa (mayo-octubre). En la parte alta y media también existen sistemas de producción comercial y de exportación de mayor escala (ornamentales, café, frutales y cacao). Debido a la naturaleza cuasi-permanente y alta rentabilidad de estos sistemas productivos, algunas parcelas cuentan con sistemas de irrigación abastecidos principalmente por agua superficial (tomas de nacimientos y ríos tributarios) y fuentes subterráneas. Los sistemas de irrigación en dichos sistemas productivos funcionan principalmente por gravedad, aunque también existen sistemas de aspersión o de goteo.

En la parte baja de la cuenca, predomina el cultivo extensivo de banano y caña de azúcar, con algunas plantaciones de hule y cacao. La principal fuente de agua es superficial canalizada del cauce principal del Río Achiguate. Aunque en menor proporción, el uso de agua subterránea para irrigación es también una práctica común. Los sistemas de irrigación son mecanizados e incluyen mecanismos de aspersión (con pivotes y frontales) o por goteo que funcionan a base de motobombas. Es posible, aunque significativamente en menor extensión, se continúe aplicando el método de irrigación por surcos para el cultivo de caña en algunos lotes. Según el Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar (CENGICAÑA) Se estima que para todo el ciclo del cultivo de caña se utilizan alrededor de 4,500 m³ de agua para el riego de una hectárea. La agroindustria (*i.e.* procesamiento de café y caña en productos de

consumo / exportación) es además un importante usuario de agua dentro de la cuenca. Se estima que el lavado de caña, por ejemplo, utiliza hasta 25 mil galones de agua por minuto.

En el Achiguate, aunque relativo a cuencas vecinas la cobertura de manglar es menor en la desembocadura. Las comunidades locales que habitan en estas zonas dependen de cultivos agrícolas (nuevamente esquemas pequeños y de subsistencia) y principalmente de la pesca. Cabe resaltar que pueden existir impactos en la infraestructura de riego por acumulación de sedimentos por la erupción volcánica pero debido a que no se tienen mediciones de calidad de agua no se puede concluir sobre esto.

B. Servicios de Agua Potable y Saneamiento en el área afectada

Cobertura de los servicios de Agua Potable. El cuadro 65 muestra los niveles de cobertura de acceso mejorado a agua potable de los tres departamentos afectados, los cuales son superiores al promedio nacional.³¹ Escuintla tiene un nivel de cobertura de 97 por ciento, Sacatepéquez de 96 por ciento y Chimaltenango de 93 por ciento. De los tres departamentos, Escuintla, el departamento más afectado por la erupción, presenta una cobertura menor a través de la categoría de agua entubada en las instalaciones, sobre todo en el área rural (41 por ciento), y sustituida por pozos perforados. Correspondientemente el porcentaje de la población que aún no cuenta con acceso al abastecimiento mejorado de agua potable en los departamentos afectados es de 3 por ciento en Escuintla, 4 por ciento en Sacatepéquez, y 7 por ciento Chimaltenango. Sin embargo, las comunidades con sistemas de agua afectados por la erupción se encuentran dentro de quienes utilizan captación de agua superficial para sus sistemas, considerado dentro de las categorías de abastecimiento no mejorado. Escuintla es el departamento con el porcentaje más alto de fuentes de agua potable compartidas con el 19 por ciento, Sacatepéquez con el 16 por ciento, y Chimaltenango tiene un nivel igual al promedio nacional de 13 por ciento.

Cuadro 65. Acceso a Agua Potable en Departamentos Afectados

Departamento	Escuintla			Sacatepéquez			Chimaltenango		
Área	T	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural
Acceso a abastecimiento	97	98	96	96	95	97	93	96	89

³¹ La cobertura de acceso a abastecimiento mejorado de agua potable a nivel nacional es 91 por ciento.

mejorado de agua									
Tuberías en las instalaciones	5	72	41	93	94	85	76	79	73
Chorro público	0	0	0	2	1	7	3	2	4
Agua de lluvia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pozo perforado	4	26	54	1	0	5	14	15	12
Falta de acceso abastecimiento mejorado de agua	3	2	4	4	5	3	7	4	11
Camion cisterna	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua superficial	2	1	3	0	0	0	4	0	9
Otros sin mejorar	1	1	1	4	4	3	3	4	2
Fuente compartida	1	22	14	16	16	16	13	19	1
Fuente privada	8	78	86	84	84	84	87	81	84
	1								

Fuente: ENCOVI 2014

Continuidad del Servicio. En Chimaltenango el 54 por ciento de la población recibe el servicio de agua potable diariamente, mientras que en Escuintla es el 63 por ciento y en Sacatepéquez es el 75 por ciento.³² Del porcentaje de personas que no reciben agua todos los días, en los departamentos afectados reciben agua menos de dos terceras partes del mes (12 días no reciben agua).³³ Adicionalmente, Chimaltenango es también el departamento con menos horas de servicio al día reportando 11 horas al día, Escuintla reportó 16 horas y Sacatepéquez 17 horas igual al promedio nacional. En las comunidades afectadas si bien es cierto algunas comunidades rurales reportaron tener agua todo el día, otras reportaron un número menor al promedio departamental.

El tiempo que se tardan las personas para recolectar el agua en los departamentos afectados es 30 minutos, al igual que el promedio nacional. Sacatepéquez es el único que reporta un promedio menor, de 20 minutos. Aunque el promedio de la distancia entre la fuente de agua a la vivienda en promedio para los tres departamentos es de 100 metros, varía entre el área rural y urbana. Chimaltenango es el departamento que reporta una distancia más larga en el área

³² El promedio nacional es de 64 por ciento.

³³ El promedio nacional es de 10 días.

rural de 167 metros, mientras que Escuintla reporta una distancia significativamente corta en el área urbana de 11 metros.

Calidad del Agua. El monitoreo de la calidad de agua en Guatemala se mide según las especificaciones técnicas establecidas por el MSPAS para el monitoreo rutinario y el control de todos los parámetros de calidad del agua (Banco Mundial 2017). El MSPAS almacena la información de monitoreo en el Sistema de Información de Vigilancia de la Calidad de Agua (SIGSA-SIVIAGUA). Sin embargo, por temas de falta de capacidad financiera y de personal se monitorea un número reducido de todos los sistemas y no con la frecuencia requerida. De la información del SIVIAGUA de enero a mayo del 2018, se realizaron pruebas bacteriológicas a 1,774 de sistemas (16 por ciento de los sistemas registrados a mayo de 2018).³⁴ Las pruebas bacteriológicas mostraron que el 36 por ciento de los sistemas estaban contaminados con E.coli,³⁵ siendo en las áreas rurales un porcentaje mayor de 50 por ciento y 27 por ciento en el área urbana. El porcentaje de sistemas contaminados en los departamentos afectados por la erupción es menor al promedio nacional.³⁶ Por otro lado los sistemas monitoreados para el cloro residual fueron 1,847 (17 por ciento de los registrados a mayo de 2018). De estos se determinó que 42 por ciento de los sistemas a nivel nacional están considerados de riesgo grave (con menos del 60 por ciento de las muestras del sistema aptos para el consumo humano), mientras que en el área rural más de la mitad (57 por ciento) de los sistemas fueron clasificados con riesgo grave. 17 por ciento clasificados como insatisfactorio, 10 por ciento aceptable, y 31 por ciento excelente³⁷. Los niveles de cloro residual en Chimaltenango y Sacatepéquez son mejores, el 72 por ciento y 63 por ciento respectivamente fueron clasificados como excelente, y con porcentajes de riesgo grave el 26 por ciento y 7 por ciento. Escuintla por su parte tiene una clasificación similar a la nacional.³⁸

³⁴ El número total de sistemas registrados por el SIGSA-SIVIAGUA es 10,851, y 12,004 es el número de sistemas existentes según las áreas de salud del MSPAS.

³⁵ Según Acuerdo Ministerial No. 523-2013 se considera que una muestra no está contaminada con E.coli cuando no es detectable en 100 ml de agua.

³⁶ Sin embargo, únicamente se monitorearon 3 sistemas de escuintla de la muestra de 130.

³⁷ Se clasifica como Insatisfactorio los sistemas con el porcentaje de muestras aptas para el consumo humano entre el 60 y menor al 90 por ciento; aceptable se considera el porcentaje de muestras aptas para el consumo humano entre 90 y menor a 95 por ciento; excelente se considera el porcentaje de muestras aptas para el consumo humano mayor o igual a 95 por ciento

³⁸ Los sistemas monitoreados para cloro residual en estos tres departamentos fueron 357.

Cobertura de los servicios de Saneamiento. El cuadro 66 presenta los niveles de cobertura de los departamentos afectados por la erupción del volcán, que en general son más altos que los promedios nacionales.³⁹ Chimaltenango es el departamento con cobertura en saneamiento mejorado más baja en el área rural, donde menos de la tercera parte (29 por ciento) de la población rural tiene acceso a saneamiento mejorado. Escuintla reportó el 57 por ciento en el área rural, y Sacatepéquez 73 por ciento. El acceso a saneamiento mejorado en áreas urbanas es del 84 por ciento en Chimaltenango, 85 por ciento en Escuintla y 93 por ciento en Sacatepéquez. En las áreas urbanas la opción predominante de saneamiento es una conexión a un inodoro conectado a la red de drenaje, mientras que en las áreas rurales son más comunes las letrinas o pozos ciegos. A pesar de que en las áreas urbanas se utiliza en mayor medida la conexión a alcantarillado, es necesario hacer notar que los sistemas de alcantarillado en su mayoría no tienen tratamiento, lo que es el caso de los cascos urbanos de los departamentos afectados por la erupción del volcán.

Por otro lado, entre los departamentos afectados por la erupción del volcán, Escuintla que tiene un porcentaje mayor de población sin servicios de saneamiento, con 10 por ciento en el área rural y 2 por ciento en el área urbana. No hay que olvidar que la defecación al aire libre en áreas urbanas puede ser más problemática por la transmisión de enfermedades orales-fecales. Chimaltenango y Sacatepéquez presentan tasas menores de defecación al aire libre, del 2 por ciento a nivel departamental.⁴⁰

Estos tres departamentos en el área rural presentan tasas de uso de soluciones privadas más altas que en las zonas urbanas. En las zonas rurales tienen tasas entre el 87 por ciento y 91 por ciento mientras que en el área urbana entre el 80 por ciento y 82 por ciento.

Cuadro 66. Acceso a Saneamiento en Departamentos Afectados

	Escuintla			Sacatepéquez			Chimaltenango		
	Tot al	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural
Acceso a saneamiento mejorado	71	85	57	90	93	73	58	84	29

³⁹ El porcentaje de cobertura a nivel nacional del acceso a saneamiento mejorado es de 56 por ciento, aunque la diferencia del porcentaje entre áreas urbanas y rurales es significativa con niveles de 81 por ciento y 35 por ciento respectivamente.

⁴⁰ El porcentaje de la población a nivel nacional sin servicios de saneamiento es el 7 por ciento, siendo el porcentaje en el área rural de 11 por ciento, y el porcentaje en el área urbana de 2 por ciento.

Descarga en alcantarilla	46	70	22	80	85	49	48	74	18
Descarga en fosa séptica	15	7	21	5	3	18	6	3	8
Indoro de arrastre hidráulico	10	7	14	5	5	6	5	7	2
Falta de acceso a saneamiento mejorado	29	15	43	10	7	27	42	16	71
Letrina/pozo ciego	23	14	33	8	5	27	40	16	67
Defecación al aire libre	6	2	10	2	2	0	2	0	3
Servicios de saneamiento compartido	15	18	11	17	18	9	17	20	13
Servicios de saneamiento privados	85	82	89	83	82	91	83	80	87

Fuente: ENCOVI 2014

Marco Institucional del Sector. En el sector de agua y saneamiento el marco institucional no es claro, existen duplicidades entre los niveles de gobierno, e instituciones, además de importantes vacíos sobre todo en términos de rectoría y regulación, lo que ha limitado el crecimiento de cobertura y mejora en la calidad de los servicios de agua potable y saneamiento. A nivel nacional el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) es el encargado de la rectoría del sector estipulado por el Código de Salud, aunque actualmente su rol se limita al monitoreo de la calidad de agua. El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) ejerce una regulación sobre el tratamiento y descargas de las aguas residuales, que hasta la fecha en cuanto a la provisión de servicios de agua potable y saneamiento no se cumple.⁴¹ Por otro lado, el Código Municipal otorga a las municipalidades la responsabilidad de la provisión de servicios de agua y saneamiento incluyendo establecer, mantener, ampliar y mejorar los servicios. Adicionalmente le otorga la responsabilidad de regular los servicios y establecer y recolectar las tarifas de los mismos. En este sentido, cada municipalidad no sólo es responsable, si no es libre de regular sus servicios. A nivel nacional, no existe ninguna regulación sobre el desempeño de los prestadores de servicio.

⁴¹ La fecha límite para que todas las municipalidades cuenten con tratamiento primario ha tenido que ser extendida más de una vez, acuerdo gubernativo 236-2006, y actualmente apunta para mayo de 2019.

Cada municipalidad puede establecer su propio modelo de gestión para la prestación del servicio. En Guatemala prevalece la gestión municipal directa, aunque también existen la gestión municipal delegada a una empresa pública, y la gestión privada. En el área rural generalmente predomina la gestión a través de comités de agua. En las áreas afectadas por el volcán, Escuintla y Sacatepéquez tienen una composición diferente a la nacional, donde los sistemas municipales no solo predominan en las áreas urbanas, sino también en las áreas rurales (72 por ciento y 76 por ciento). Los sistemas de las comunidades rurales afectadas por la erupción del volcán son manejados por comités comunitarios de agua.

Las municipalidades tienden a priorizar las inversiones en las áreas urbanas, dejando a las comunidades rurales solas para procurar el diseño y financiamiento de sus proyectos y la provisión del servicio. A nivel central no existe entidad encargada de la construcción de los sistemas, aunque en el pasado esta función era cubierta por el INFOM con fondos nacionales, actualmente lo hace sólo con recursos externos. Los sistemas de las comunidades afectadas tienen más de 20 años. Se hicieron sin planificación, se fueron construyendo como las necesidades lo permitían, e incluso con el crecimiento de la población se han ido extendiendo.

En el ranking municipal de SEGEPLAN 2016, en la categoría de servicios públicos que incluye la cobertura y calidad de servicios de agua potable, y disposición y tratamiento de aguas residuales, las municipalidades de Escuintla y Chimaltenango se encuentran calificadas entre medio bajo y bajo.⁴² Sacatepéquez tiene municipalidades en estas categorías y en la categoría media. Las municipalidades de las comunidades afectadas se encuentran en la calificación baja con excepción de Alotenango que está en medio baja.

2. Daños

La clasificación de daños en los sistemas de agua y saneamiento se siguió, al igual que en el sector vivienda, la clasificación realizada por la CONRED en zonas de alto riesgo, zonas de amenaza alta, y otros fuera de estas dos zonas⁴³. Dentro de la zona de alto riesgo se clasificó a

⁴² Calificaciones bajo de 0 -2; medio bajo 0.2-0.4; medio 0.4 - 0-6; medio alto 0.6-0.8; alto 0.8- 1.0

⁴³ La información disponible relacionada a los daños de los sistemas de agua potable y saneamiento a la fecha de este reporte es preliminar por varias razones. Como primer punto, el estado de emergencia continúa, con erupciones del volcán, y lahares que descienden por las faldas del volcán por el periodo de lluvia, lo que no ha permitido entrar a las áreas de amenaza alta a evaluar los sistemas. Por otro lado, en el sector de agua y saneamiento, a diferencia de otros sectores, no existe una sola institución que se encargue de la provisión de los servicios de agua y saneamiento, o de la regulación de los servicios, o del levantamiento de información de los mismos. Por estas razones, se hizo difícil el levantamiento de la información necesaria para el reporte. La información utilizada en las estimaciones proviene de las municipalidades, los delegados de saneamiento del MSPAS en los departamentos, recolectada en entrevistas

una comunidad, San Miguel Los Lotes en la municipalidad de Escuintla, departamento Escuintla. Dentro de la clasificación de zona de amenaza alta se clasificaron cuatro comunidades: El Rodeo, La Reyna, y La Trinidad, las tres en la municipalidad Escuintla; y el Porvenir en la municipalidad de Alotenango en el departamento de Sacatepéquez. Las otras comunidades en donde se estimaron daños en sus sistemas de agua potable según se contaba con información, son nueve comunidades según el cuadro 67 en su mayoría del departamento de Escuintla y Chimaltenango y una de Sacatepéquez. Del total de comunidades la mayoría pertenecen al área rural, con excepción de tres cascos urbanos reportados con la captación de agua superficial de las faldas del volcán. Se reportaron comunidades adicionales en la municipalidad de Escuintla con daños en sus sistemas de agua, pero por falta de información sobre los mismos, no están incluidas en las estimaciones de este reporte.⁴⁴

Cuadro 67. Comunidades incluidas en las estimaciones de daños

Comunidad	Municipalidad	Departamento	Área	Parte del sistema de agua dañado
Comunidades con alto riesgo				
1 Los Lotes	Escuintla	Escuintla	Rural	Totalidad del sistema
Comunidades en zona de alto riesgo				
2 El Rodeo	Escuintla	Escuintla	Rural	Captación, línea de conducción, y tanque de distribución
3 La Reina	Escuintla	Escuintla	Rural	Línea de conducción
4 La Trinidad	Escuintla	Escuintla	Rural	No daños físicos al sistema
5 El Porvenir	Alotenango	Sacatepéquez	Rural	No daños físicos al sistema
Comunidades con daños parciales				
6 Alotenango	Alotenango	Sacatepéquez	Urbano	Reparaciones por sobrecarga del sistema

durante visita de campo, por teléfono y con el apoyo de SEGPLAN a través de unos formularios preparados para esta tarea. A la fecha de la visita de campo realizada para este reporte, las mismas municipalidades no habían podido acceder a las áreas de mayor daño como los nacimientos de agua y líneas de conducción que pasan por las faldas del volcán en las de lahares. De este modo para estimar el costo de los daños se consideró valores de reposición de acuerdo con la información obtenida.

⁴⁴ Seis comunidades más fueron reportadas por la municipalidad de Escuintla (El Rancho, Santa Marta, Unión Maya, San Felipe, Chuchu, San Andrés Osuna), pero no se obtuvo información sobre éstas.

7	Siquinala,	Siquinala	Escuintla	Urbano	Línea de conducción
8	Santa Lucia Cotzunalguapa	Santa Lucia Cotzunalguapa	Escuintla	Urbano	Línea de conducción
9	Don Pancho	Escuintla	Escuintla	Rural	Línea de conducción y tanque de distribución
10	Guadalupe	Escuintla	Escuintla	Rural	Línea de conducción y tanque de distribución
11	Ceylan	Escuintla	Escuintla	Rural	Línea de conducción
12	Rochela	Escuintla	Escuintla	Rural	Línea de conducción
13	Los Yucales	San Pedro Yepocapa	Chimaltenango	Rural	Línea de conducción
14	Santa Sofia	San Pedro Yepocapa	Chimaltenango	Rural	Línea de conducción
15	Panimache I	San Pedro Yepocapa	Chimaltenango	Rural	Línea de conducción
16	Panimache II	San Pedro Yepocapa	Chimaltenango	Rural	Línea de conducción

Fuente: municipalidades, delegados MSPAS, SEGEPLAN



Imagen 17. Línea de conducción dañada. Sistema de agua potable. Caso urbano Santa Lucía Cotzunalguapa.

San Miguel Los lotes es la comunidad destruida por el material piroclástico que lanzó el volcán, por lo tanto el sistema de agua potable y saneamiento en la comunidad fueron destruidos. Los daños en agua estimaron en Q 1,329,200 y para saneamiento Q 376,900.

En la zona de amenaza alta en el Rodeo, los daños físicos se dieron a las obras de captación, línea de conducción, y tanques de distribución. En la Reyna se dañó la línea de conducción, y en la Trinidad y el porvenir no se identificaron daños. Sin embargo, dado que son comunidades que han sido evacuadas, y ubicadas en los albergues y muy probablemente van a ser reubicadas fuera del área de amenaza alta se consideró para afectos de este reporte el daño a todo el sistema tanto de agua potable, como saneamiento. La estimación de daños correspondiente a los sistemas de agua potable esta clasificación asciende a Q 6,207,600. Los sistemas de saneamiento que corresponden a fosas sépticas, y letrinas, no tuvieron daños, ya que el material y lo plástico no llegó a la comunidad en sí. Sin embargo, por la

necesidad de reubicar estas comunidades se consideró un daño del 100 por ciento de los sistemas el cual asciende a Q 1,912,900.

En las comodidades de la tercera clasificación, comunidades fuera de la zona de alto riesgo, los daños identificados fueron en su mayoría a la línea de conducción, en dos casos el daño incluyó los tanques de distribución, y en un caso incluyó las obras de captación. El casco urbano de Alotenango fue la excepción, donde el material del volcán no provocó daños al sistema, pero a raíz del alojamiento de las personas de El Porvenir y otras comunidades de Escuintla en tres albergues en el casco urbano, la municipalidad reportó reparaciones que han debido hacer por la recarga del sistema.⁴⁵



Imagen 18. Presa dañada. Sistema de agua potable. Caso Urbano Santa Lucia

El cuadro 68 presenta el resumen de daños en el sector, y clasifica estos daños entre el sector público y privado. Para esto se consideró los daños en los sistemas de agua potable como públicos y los de saneamiento privados ya que los sistemas de saneamiento en las comunidades donde se consideró el 100 por ciento de daño las comunidades adquieren sus propios sistemas (fosas sépticas, letrinas). Los sistemas de agua potable en las áreas rurales si bien es cierto son también promovidos por los Consejos Comunitarios de Desarrollo COCODEs, las inversiones en estos sistemas son mayores, por lo que no lo pueden hacer sin la ayuda de la municipalidad, el sistema de concejos u otras ONGs o donantes. Además, en la Encuesta de condiciones de vida ENCOVI el porcentaje de proveedores públicos para las áreas rurales en Escuintla y Sacatepéquez es arriba del 80 por ciento.

Cuadro 68. Resumen de Daños y Pérdidas. Sector Agua y Saneamiento (en Quetzales)

Daños	Total	Público	Privado
Sistemas destruidos (zonas de alto riesgo)	1,706,000	1,329,200	376,900
Sistemas en zona de amenaza alta	8,120,400	6,207,600	1,912,900
Sistemas dañados fuera de la zona de amenaza alta	5,325,200	5,325,200	
Total daños	15,151,600	12,861,900	2,289,800

⁴⁵ Se estima que el casco urbano de Escuintla ha de estar teniendo sobrecarga por los albergues en el área, sin embargo, por falta de información no han sido incluidos.

Fuente: Equipo evaluador

Calidad del Agua. En las diferentes comunidades de Escuintla, Sacatepéquez, y Chimaltenango, se han hecho pruebas fisicoquímicas y bacteriológicas de la calidad del agua con la ayuda del MSPAS, INFOM, la Cruz Roja, y la OPS. A la fecha de finalizar este reporte se conocieron los resultados de las dos comunidades de Alotenango es Sacatepéquez y de las comunidades en Chimaltenango. En Alotenango las pruebas fisicoquímicas indican que las fuentes de agua no están contaminadas, sin embargo las pruebas bacteriológicas en dos de seis fuentes evaluadas no cumplen con los estándares requeridos. En las comunidades de Chimaltenango se realizaron únicamente pruebas bacteriológicas, las cuales salieron sin contaminación, a excepción de las pruebas de la comunidad de Morelia de la municipalidad de San Pedro Yepocapa, que reportaron contaminación bacteriológica, pero sin daños físicos al sistema. La municipalidad de Escuintla reportó haber realizado pruebas de la calidad de agua, sin embargo a la fecha de este reporte no se conocen los resultados.

3. Pérdidas

Las pérdidas en el sector de agua potable y saneamiento se consideran como los flujos de la facturación por la provisión del servicio que se dejan de cobrar hasta que la provisión del servicio se restablece. En este caso el cuadro 69 muestra el total de pérdidas estimadas correspondientes a los servicios de agua potable de Q 265,600. El período considerado durante el cual se deja de recibir la tarifa varía dependiendo de la comunidad. En las comunidades ubicadas en zona de alto riesgo, y zona de amenaza alta se consideró un periodo de 10 meses a partir de la erupción del volcán mientras las personas estarán ocupando los albergues transitorios. Para otras comunidades donde todavía están solicitando la provisión de material para restablecer el servicio se estimó un periodo de tres meses a partir de la erupción del volcán. En un caso se consideró un periodo menor a un mes ya que la municipalidad ya realizó las reparaciones necesarias. El monto es bajo porque por la información que se tiene las tarifas que pagan las comunidades afectadas son bajas, de Q 2 a Q 10 quetzales por vivienda al mes. Por otro lado, el porcentaje de las personas que pagan en algunas comunidades es bajo, puede ser tan bajo como el 20-30 por ciento. En saneamiento no se estimaron pérdidas, puesto que, en el caso del saneamiento rural, donde se identificaron daños en el sector de saneamiento, al tener una letrina o fosa séptica no se cobra por el servicio.

Cuadro 69. Pérdidas en el sector de Agua Potable (en Quetzales)

Total Pérdidas	Total
Facturación no recibida por el periodo mientras se restablece el servicio	265,600

Fuente: equipo evaluador

4. Costos adicionales

Los costos adicionales se refieren a los costos incurridos en proveer el servicio de manera temporal mientras los servicios son restablecidos. De este modo el cuadro 70 presenta el costo de Q 8,617,000 de proveer agua embotellada a las comunidades con sistemas dañados según sus necesidades. Este monto puede estar subestimado por varias razones. El costo adicional de proveer estos servicios a las comunidades en las zonas de alto riesgo y de amenaza alta no se incluyó en esta estimación ya que está incluido en los costos de provisión de albergue. Por otro lado, en las comunidades que han permanecido en sus áreas, se estimó el costo adicional de proveer agua potable para beber, no así para otros usos. Esto fue considerado dado que algunas estas comunidades continúan recibiendo algo de agua que no toman hasta que no se conozcan los resultados de las pruebas de calidad, pero que pueden utilizar para otros usos. respecto a saneamiento no se estimaron costos adicionales de proveer el servicio en las comunidades fuera de las zonas de alto riesgo y amenaza alta puesto que los sistemas no tuvieron daños. Respecto a las comunidades en las zonas de alto riesgo y amenaza alta si se incurrieron en costos adicionales para proveer estos servicios en algunos albergues, pero el costo de los mismos en esta valuación está incluido en el costo total de los albergues.

Cuadro 70. Costos adicionales en el sector de Agua Potable
(en Quetzales)

Gastos para proveer el servicio de manera temporal	Total
Compra de agua embotellada (botella, bolsa, garrafón)	8,617,000

Fuente: equipo evaluador

Transporte

Introducción

En este capítulo se hace la estimación de los efectos ocasionados por las erupciones del volcán de Fuego en la infraestructura de transporte. Después del desastre el acceso crítico sobre la ruta nacional 14 (RN-14) fue totalmente obstaculizado debido a la acumulación de material volcánico y a la destrucción del puente las Lajas ubicado en el kilómetro 93 de esta ruta. Adicionalmente, la expulsión de ceniza del volcán causó la suspensión de operaciones del Aeropuerto Internacional La Aurora aproximadamente diez horas ocasionando retrasos en vuelos comerciales y de carga.

Los costos adicionales por rehabilitar las vías, el transporte aéreo y la interrupción del tráfico vehicular equivalen a un monto de Q 55.9 millones. Esto incluye rehabilitación del acceso al área de la emergencia sobre la RN-14 y del tramo de 3.6 kilómetros afectado, la construcción de aproximaciones para la instalación del puente temporal y limpieza de rutas. Asimismo, como parte de los costos adicionales se incluyen los costos de utilizar la ruta Antigua- Bárcenas y la ruta CA-9 como camino alternativo para conectar al tramo de Alotenango – Escuintla donde el puente fue destruido y la limpieza de la pista en el aeropuerto.

Los datos correspondientes a este sector fueron proporcionados por la Dirección General de Caminos, en coordinación con la Unidad Ejecutora de Conservación Vial (COVIAL) y la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).

1. Información de línea base

La red de carreteras registradas de Guatemala tiene una extensión total de 16,860 kilómetros, de las cuales 22 por ciento son vías primarias, 11 por ciento vías secundarias, 41 por ciento vías terciarias y 26 por ciento caminos rurales. Esta red vial está dividida en tres tipos de rutas: 2,145 kilómetros de rutas centroamericanas (CA), 2,912 kilómetros de rutas nacionales (RN), 7,391 kilómetros de rutas departamentales (RD) y 4,412 kilómetros de caminos rurales (CR). La planificación, supervisión, construcción y mantenimiento de la red de carreteras, puentes, caminos nacionales y obras complementarias es dirigida por la Dirección General de Caminos.

La ruta nacional RN-14, afectada por las erupciones del volcán de fuego, conforma un total 79 kilómetros y conecta los departamentos de Escuintla y Sacatepéquez. Es una de las rutas más importantes de la región ya que conecta a varios departamentos del occidente con la costa sur. Esta carretera es asfaltada y es transitable durante todo el tiempo y época del año permitiendo el acceso a mercados locales de la zona. Cada día transitan por la RN-14 en promedio 3,451 vehículos de los cuales 679 son pesados, 256 buses y microbuses y 2,516 livianos (cuadro 71).

Cuadro 71. Transito Promedio Diario Ruta RN-14 (TPDA)

Descripción	Numero (TPDA)
Automóvil (gasolina)	1,011
Pickup (diesel)	913
Microbuses (diesel)	148
Buses (diesel)	108
Camiones 1, 2 o 3 ejes (diesel)	503
Cabezal con remolque 2 ejes (diesel)	175
Cabezal con semirremolque 2 ejes o remolque 4 ejes (diesel)	1
Otros (motocicleta/bicicleta)	592
Total	3,451

Fuente: COVIAL

El Aeropuerto Internacional La Aurora posee una pista de aterrizaje de 2,987 metros de longitud y un ancho de 60 metros. Este aeropuerto presta servicios a la capital de Guatemala, Ciudad de Guatemala y es la principal puerta de entrada del país y el cuarto aeropuerto más activo de Centroamérica. Doce aerolíneas comerciales operan en este aeropuerto ofreciendo servicios en toda la región, Estados Unidos y Europa. En el 2017 el tráfico de pasajeros fue de 1,378,627 embarcados y 1,373,149 desembarcados. El aeropuerto es también un importante centro de carga, con conexiones a través de América Central y los Estados Unidos. La Aurora es operada por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) de Guatemala, cuya sede se encuentra en el lugar.⁴⁶

⁴⁶ CAPA – Country Data Profiles.

2. Daños

El mayor impacto en los sistemas de transporte fue en la ruta RN-14, en una longitud aproximada de 3.6 km de la ruta entre el kilómetro 93 al 96.5. Este tramo quedó totalmente cubierto por la acumulación de lahares, flujos piroclásticos y ceniza volcánica. Asimismo, originó la destrucción del puente “Las Lajas” de 30 metros ubicado sobre la RN-14 en el tramo Alotenango-Escuintla. Estos daños equivalen a un costo total de casi Q 14 millones. Esto ocasionó interrupción del flujo vehicular incluyendo transporte público dejando a las comunidades aledañas incomunicadas.

Imagen 19. Puente Destruído Ruta RN-14



Fuente: equipo de evaluación

Cuadro 72. Resumen de daños en el sector Transporte

Descripción	Público	Privado	Total
Bloqueo Ruta RN-14 (Alotenango-Escuintla)	1,200,000		1,200,000
Destrucción completa puente Las Lajas	12,750,000		12,750,000
Total			13,950,000

Fuente: equipo de evaluación

Adicionalmente, la pista del aeropuerto internacional del país quedó cubierta de ceniza provocando el cierre de las instalaciones del Aeropuerto la Aurora alrededor de 11 horas. Dado que no se identificaron daños significativos en las instalaciones, las operaciones se reanudaron al finalizar la limpieza de la pista. Sin embargo, de acuerdo con los reportes de la DGAC el cierre afectó 12 vuelos comerciales y tres de carga y a un aproximado de 600 pasajeros.

3. Pérdidas

Si bien el paso por la ruta RN-14 continúa obstaculizado afectando la conectividad de las zonas aledañas, los costos relacionados con el flujo vehicular no representan pérdidas por flujos no percibidos en este sector. Por lo tanto, los costos relacionados al uso de vías alternas y el restablecimiento del puente y acceso a la ruta representan costos adicionales.

4. Costos Adicionales

A pesar de que los daños ocasionados en el sector transporte fueron solo en un tramo de 3.6km de la Ruta Nacional 14 y la destrucción del puente Las Lajas equivalente a Q 14 millones, los costos adicionales para reestablecer el acceso temporal de los sistemas de transporte representan un costo significativo mucho más elevado de Q 55.9 millones.

Como parte de la respuesta de emergencia y restablecimiento de los medios de transporte los costos adicionales incluyen:

Costos por desvío de flujo vehicular. La destrucción del puente Las Lajas y acumulación de material volcánico en la RN-14 ocasionó interrupción total del flujo vehicular en un tramo aproximado de 26 kilómetros. Debido a la falta de accesibilidad a la ruta y que no hay una ruta alterna inmediata, los pasajeros de esa ruta se ven obligados a utilizar una ruta alterna de 54 kilómetros por la ruta CA-9 cruzando Antigua Guatemala y Bárcenas para poder conectar de nuevo a la RN-14 (figura 2). Esto significa que los pasajeros deben recorrer 28 kilómetros adicionales incurriendo en mayores costos al utilizar esta ruta alterna. Tomando en cuenta el número aproximado de kilómetros que cada tipo de vehículo puede transitar por galón de gasolina y un tiempo aproximado de 60 días que la carretera estará cerrada, se hizo una estimación de los costos adicionales de usar la ruta alterna. Los costos adicionales totales por usar la ruta alterna durante el tiempo

que la RN-14 esté cerrada equivale a Q 16,849,426.

Imagen 20. Ruta Afectada RN-14

Costos por rehabilitación de las vías. Para habilitar el acceso al área de la emergencia sobre la RN-14 se incurrió en costos adicionales para abrir una brecha y permitir el acceso de los cuerpos de rescate al área de emergencia en forma segura e inmediata, retiro de material volcánico de la ruta RN-14 producto de la apertura de la brecha y retiro de rocas, material volcánico y otro tipo de desechos producto de lahares debido a las fuertes lluvias en la ruta.



Fuente: equipo de evaluación

Como parte de la rehabilitación de los 3.6 kilómetros se harán aproximaciones para instalar un puente temporal y limpieza de las rutas. Esto incluye movimiento de tierras y remoción de obstáculos sobre la ruta, construcción de bases de puente Bailey Las Lajas, limpieza completa de la RN-14 y rutas adyacentes y supervisión de las obras.

Costos por rehabilitación del aeropuerto. Los costos adicionales para la rehabilitación se relacionan la limpieza de la pista. Esto incluye el costo de los galones de agua para remover la ceniza de la pista y salario y alimentación de 375 empleados encargados de llevar acabo la limpieza.

Cuadro 73. Resumen de los costos adicionales en el sector Transporte

Descripción	Público	Privado	Total
Costos por interrupción de tránsito		16,849,426	16,849,426
Rehabilitación de vías	39,007,285		39,007,285
Transporte aéreo	85,605		85,605
Total	39,092,890	16,849,426	55,942,316

Fuente: equipo de evaluación

SECTORES TRANSVERSALES

Medio Ambiente

Introducción

El impacto de las erupciones volcánicas en el ambiente puede generar cambios en las condiciones ambientales, los ecosistemas y en la geomorfología de la región (OPS, 2005). Los efectos de una erupción pueden ser evidentes a kilómetros de distancia e inclusive provocar efectos globales como la alteración del clima.

Los efectos nocivos de los gases, ceniza y caída de tefras (cenizas gruesas) afectan a un radio de varios kilómetros del centro emisor. De acuerdo con información del Instituto Nacional de Bosques (INAB), el área dañada por tefras tuvo una extensión de 11,770.8 hectáreas, sin embargo, las partículas de ceniza más finas alcanzaron varios departamentos como Chimaltenango, Sacatepéquez, Quiché, Escuintla y Guatemala.

Los eventos volcánicos causan trastornos considerables en el ambiente. Además de efectos directos como destrucción y daños en los bienes ambientales (biodiversidad y suelos), pueden modificar las condiciones normales del clima y alterar el aire, suelo y agua de los ecosistemas de la zona. Algunos de los impactos en el ambiente son:

- Destrucción de bienes ambientales.
- Aumento de la temperatura media del planeta (efecto invernadero) y alteraciones en la calidad del aire por la emisión de gases⁴⁷.
- Lluvia ácida debido a la presencia de especies azufradas en la atmósfera, con efectos en el tiempo variables dependiendo de la presencia de humedad, lluvia o viento.
- Alteración y contaminación en los cuerpos de agua (subterráneos como superficiales).

⁴⁷ Las emisiones volcánicas producen reacciones químicas que generan de forma natural contaminación atmosférica en la zona de impacto del volcán e incluso a kilómetros de su cono, principalmente por acción del viento. Los gases disueltos en el magma son liberados durante una erupción, estos se componen en su mayoría (75%) por vapor de agua (H₂O), la fracción restante es conformada por dióxido de carbono (CO₂), dióxido de azufre (SO₂), sulfuro de hidrógeno (H₂S), ácido clorhídrico (HCl), ácido fluorhídrico (HF); estos elementos son los productos principales y se caracterizan por ser emisiones ácidas. En menor proporción, también se puede encontrar metano (CH₄), monóxido de carbono (CO), nitrógeno (N₂), argón (Ar), helio (He), hidrógeno (H₂) y radón (Rn) (OPS, 2005).

- Presencia de material particulado fino que puede permanecer indefinidamente en suspensión, cuando la ceniza volcánica es arrastrada por el viento a grandes distancias (OPS 2005).

El presente capítulo expone los principales hallazgos en la evaluación de pérdidas y daños en el sector ambiente en las regiones afectadas por la erupción del Volcán de Fuego en Guatemala. Los efectos estimados del desastre fueron aproximadamente de Q en 88.2 millones. La mayor cantidad corresponde a daños en los suelos de los sistemas forestales, véase cuadro 74.

Cuadro 74. Resumen de los efectos en el ambiente
(Quetzales)

Descripción	Público
Daños	74,809,434
Pérdidas	13,408,723
Total	88,218,157

Fuente: equipo de evaluación.

1. Información de línea base

La cobertura forestal nacional en Guatemala al año 2012 fue de 3.7 millones de hectáreas. el equivalente a un 34 por ciento del territorio nacional, siendo el tipo de bosque latifoliado el de mayor abundancia en el país el con 2.7 millones de hectáreas (INAB y otros, 2015). La cadena volcánica guatemalteca representa uno de los sitios de mayor importancia biológica, económica, social y cultural de Guatemala. Estas regiones actúan como zonas de recarga hídrica y son importantes para la biodiversidad y en el desarrollo de actividades turísticas, recreativas y agrícolas.

Según la clasificación de Zonas de Vida de Holdridge (ZVH)⁴⁸, en Guatemala predomina el Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido, que ocupa 37% de la extensión territorial. Le sigue el Bosque Húmedo Subtropical Cálido 24%, el Bosque Húmedo Subtropical Templado 11.5% y el Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical con 9%, véase mapa 1 y cuadro 75.

Cuadro 75. Guatemala: Zonas de Vida De Holdridge

⁴⁸ Las ZVH describen los ecosistemas en relación con las condiciones climáticas. Una ZVH es un conjunto de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, según sus condiciones edáficas y etapas de sucesión, con fisonomía similar en cualquier parte del mundo. Tales asociaciones definen un ámbito de condiciones ambientales que, junto con los seres vivos, forman un conjunto único de fisonomía vegetal y actividad animal.

		Km 2	%
bmh-S(c)	Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido	40,268.98	37.0
bh-S(c)	Bosque Húmedo Subtropical Cálido	26,693.96	24.5
bh-S(t)	Bosque Húmedo Subtropical Templado	12,508.44	11.5
bh-MB	Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical	9,758.21	9.0
bmh-MB	Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Subtropical	5,558.35	5.1
bs-S	Bosque Seco Subtropical	4,117.44	3.8
bmh-T	Bosque Muy Húmedo Tropical	2,662.69	2.4
bmh-S(f)	Bosque Muy Húmedo Subtropical Frío	2,661.47	2.4
bp-S	Bosque Pluvial Subtropical	1,144.65	1.1
bmh-M	Bosque Muy Húmedo Montano Subtropical	1,110.11	1.0
me-S	Monte Espinoso Subtropical	942.11	0.9
bp-MB	Bosque Pluvial Montano Bajo Subtropical	926.28	0.9
bs-T	Bosque Seco Tropical	162.45	0.1
bh-M	Bosque Húmedo Montano Subtropical	88.28	0.1
	Cuerpo de Agua	285.58	0.3
	Total	108,889	

Fuente: MAGA, 2012

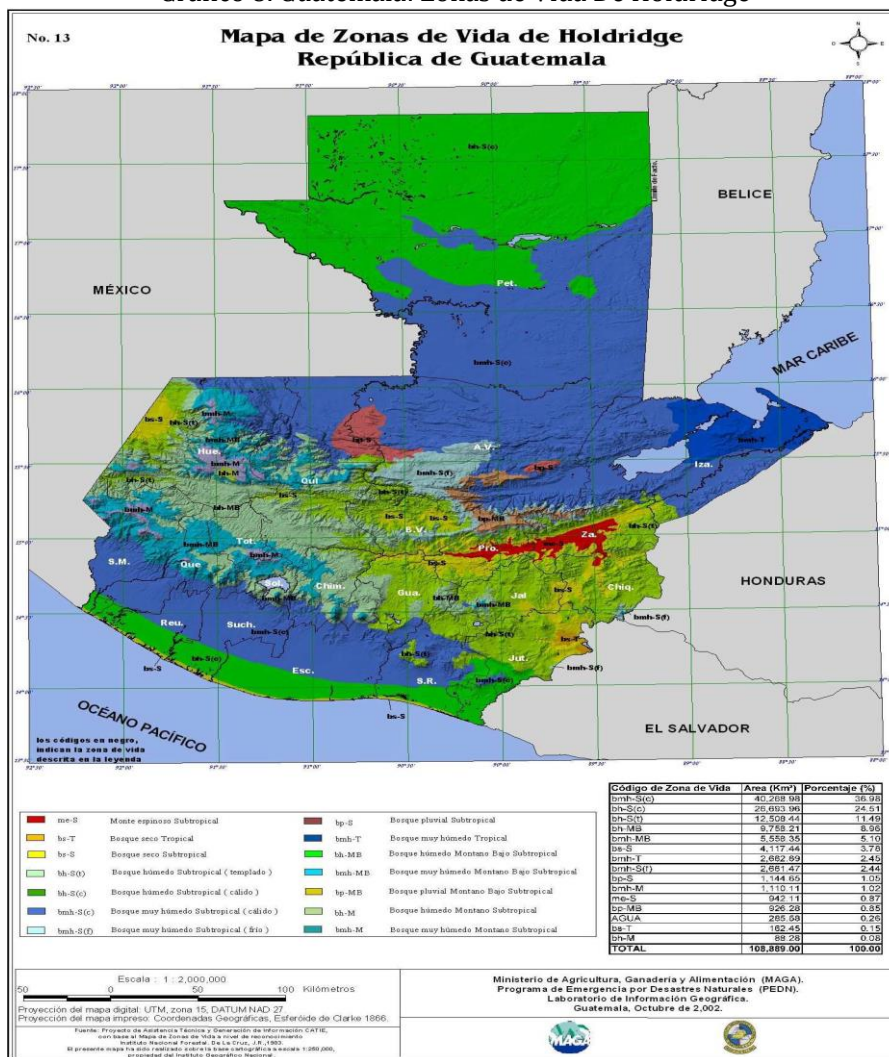
El alto valor ecológico, social y económico de la cadena volcánica está reconocido desde 1956, cuando todos los volcanes del país desde su cráter hasta los desniveles del 30 por ciento fueron declarados como Zonas de Veda Definitiva mediante el Acuerdo Gubernativo No. 21-06-56. Las restricciones y orientaciones de manejo consideran que “no se podrán efectuar descombro para fines agropecuarios, ni explotaciones forestales y debe favorecerse la restauración de sus bosques mediante la regeneración natural”. En estas áreas solamente las siguientes actividades son permitidas:

- a. La restauración ecológica.
- b. Construcción y/o mejoramiento de infraestructura turística básica siempre y cuando no haya descombro o cambio de uso del suelo.
- c. Turismo de bajo impacto.
- d. Manejo de fuentes semilleras.
- e. Manejo y Gestión de Riesgos.
- f. Investigación para fines científicos y de conservación.
- g. Proyectos afines a los objetivos de creación y conservación del área.
- h. Uso tradicional de los recursos.

El Volcán de Fuego situado en los departamentos de Chimaltenango, Escuintla y Sacatepéquez es uno de los más activos del país, con más de 60 erupciones desde 1524. El área pertenece a la región fisiográfica “Tierras Altas Volcánicas”, que es una extensa región que abarca más de la mitad del país y que está conformada por el conjunto de cumbres y conos volcánicos, mesetas y valles interiores (CATIE-FCA-AF, 2017).

Toda la falda del Volcán de Fuego esta densamente poblada de vegetación. Según el mapa de ecosistemas de Guatemala, el ecosistema vegetal predominante es el de Bosques Latifoliados de Tierras Altas, el cual incluye una amplia gama de especies arbóreas y arbustivas de hoja ancha (INAB, 2000).

Gráfico 8. Guatemala: Zonas de Vida De Holdridge



Fuente: Maga, 2012.

La región representa una zona importante de recarga hídrica y la cobertura natural es un importante factor en la disminución de vulnerabilidad a desastres naturales (derrumbes, deslaves, etc.) de las comunidades situadas en las partes medias y bajas de las cuencas que forman parte del complejo volcánico (CATIE-FCA-AF 2017). En términos de recursos hídricos, el Volcán de Fuego está situado en la vertiente del Pacífico, la cual cuenta con mayor cantidad de cuencas (18 de las 38 existentes), aglutina el 52 por ciento de la población y drena el 22 por ciento del territorio del país. En general, los ríos de la vertiente hidrográfica del Pacífico se caracterizan por ser cortos, con un promedio de poco más de 100 km de extensión, con crecidas de corta duración, pero de respuesta rápida (INSIVUMEH, 2011).

En la erupción del Volcán de Fuego el 3 de junio de 2018, gruesas columnas de ceniza, flujos piroclásticos y lava afectaron las comunidades de Escuintla, Sacatepéquez y Chimaltenango. Ocasionalmente ocasionaron la destrucción parcial de los bosques cercanos al volcán y generaron afectaciones por cenizas y materiales volcánicos en el área alrededor del mismo. El dictamen 001-2018 de 22 de junio 2018 emitido por el Consejo Científico de la Coordinadora Nacional de Reducción de desastres (CONRED) estableció que entre los efectos ambientales de la actividad del Volcán de Fuego se encuentran la posible alteración del régimen de lluvias con implicaciones en las cuencas de los ríos Achiguate y Acume con la posible acumulación de material volcánico y flujos piroclásticos en las barrancas Las Lajas, Seca, Tamiluya, Ceniza, Honda, en las comunidades de San Miguel Los Lotes, Finca la Reunión, y en el Municipio de Alotenango, Sacatepéquez.

A continuación, se presenta la valorización económica del patrimonio natural afectado. Sin embargo, existen elementos ambientales que sufrieron daños (como recursos hídricos) para los cuales no existe una cuantificación económica debido a la poca disponibilidad de información. Para estimar daños y pérdidas en este sector se requieren un análisis posterior.

2. Daños

I. Cuencas hidrográficas

Para evaluar económicamente los daños en las cuencas se debería comparar la capacidad de cada cuenca afectada para captar, retener, purificar y evacuar el agua antes de la erupción y después de ella. Posteriormente, se debe estimar el costo de restablecer a su capacidad original las cuencas afectadas.

A pesar de los esfuerzos progresivos de INSIVUMEH, el monitoreo de la calidad de los cuerpos de agua no es una actividad sistemática ni extendida en la región. Así que se dificulta la estimación cualitativa de los daños ocasionados en las cuencas geográficas por la erupción, pero podría hacerse un análisis posterior de los posibles impactos del evento.

Varios estudios analizan los efectos de las cenizas volcánicas en los sistemas hidrográficos. Se espera encontrar concentraciones elevadas de fluoruro, hierro, sulfato y cloro en dichos sistemas. De igual forma, se observan cambios en la turbidez y acidez del agua en regiones afectadas por erupciones y cenizas volcánicas con consecuencias para la salud pública y actividades económicas. En un análisis químico hecho en 19 de junio de 2018 fueran

encontrados óxido de silicio, óxido de aluminio, óxido de hierro, óxido de calcio en la arena de Volcán de Fuego, pero un análisis detallado de los ríos de la región es todavía necesario.

Cuadro 76. Análisis químico de Arena de Volcán de Fuego
(Mediante Fluorescencia de Rayos X)

Composición Química (%)										
Al2O3	CaO	Cr2O3	Fe2O3	K2O	MgO	MnO	Na2O	SiO2	TiO2	LOI
19.03	8.35	0.008	9.2	0.89	2.59	0.16	3.7	52.81	0.93	0.26

Fuente: Centro Tecnológico Cementos Progreso S.A

La región afectada por la erupción del Volcán Fuego abarca dos de las principales cuencas a nivel nacional (subcuenca del río Coyolate y la subcuenca del río Achiguate). Los materiales arrojados y depositados por la actividad volcánica en los ríos de la región comprenden depósitos de arenas, tobas, cenizas, lahares y sedimentos piroclásticos, que conforman una extensa planicie al pie de las montañas volcánicas como resultado de los procesos de erosión, transporte y sedimentación. INSIVUMEH estima que 66 millones de toneladas métricas de material van a bajar del área del volcán en los próximos años con la posibilidad de afectar a 178 comunidades.

Cuadro 77. Ríos Achiguate y Coyolate: Parámetros morfométricos

	Área total de la cuenca (Km ²)	Perímetro de la cuenca (Km ²)	Longitud del cauce principal (Km)	Densidad de drenaje de la cuenca (KM de cauces por KM ² de la superficie)	Elevación promedio de la cuenca (msnm)	Pendiente media del terreno (%)
Achiguate	1,048	301	125	2.5	1,118	24
Coyolate	1,616	261	150	2.5	721	10

Fuente: CIV, 2009.

En la cuenca del río Achiguate la principal actividad económica es la agricultura en 77.6 por ciento del territorio, de los cuales 27.8 por ciento corresponde a caña de azúcar, 15.4 por ciento a horticultura, 13.3 por ciento al cultivo de café y 7.1 por ciento a pastos cultivados. Las áreas urbanas ocupan 2.3 por ciento y se encuentran concentradas principalmente en las partes altas de la cuenca, la cobertura forestal (bosques de coníferas y latifoliadas) representa el 12.7 por ciento y las zonas con vegetación arbustiva o matorrales corresponden a 6.0 por ciento del territorio de la cuenca. En la cuenca del río Coyolate la agricultura representa 75.3 por ciento de la superficie de la cuenca, la cobertura forestal 14.4 por ciento y centros urbanos apenas el 1 por ciento de la superficie. En cuanto a masas forestales, predomina el bosque latifoliado en la parte media de la cuenca, mientras que en las partes más altas se encuentran pequeños bosques coníferos. En la línea de costa destaca la presencia de manglar (ICC 2012).

La cuenca del río Achiguate aporta grandes cantidades de materiales que se depositan conformando una extensa llanura de material volcánico. Los materiales se encuentran poco consolidados y presentan permeabilidades elevadas generando una morfología del cauce

irregular e inestable. Los cambios en la morfología y en el comportamiento hidráulico del río producidos en parte por sedimento volcánico combinado a la falta de cobertura vegetal apropiada, cambio climáticos y erosión de los suelos constituyen una amenaza potencial a la infraestructura vial, poblados, instalaciones y plantaciones agrícolas (ICC 2012). Según información de un análisis preliminar para obras de protección, defensa fluvial y de contención en este río, en una de las subcuencas del río Achiguat (río Guacalate) la erupción transportó flujos piroclásticos y material volcánico causando erosión de los márgenes, así como el acumulamiento de material sedimentado.

De acuerdo con mediciones preliminares de INSUVEMEH, el nivel de profundidad del lecho del río Pantaleón, parte de la subcuenca del río Coyolate, ha reducido el fondo de sus embalses, lo que incrementa el riesgo de inundaciones en las zonas aledañas al cauce. El bajo porcentaje de cobertura boscosa en las cuencas indica una baja retención del agua de precipitación, con la consecuente generación de crecidas de mayor magnitud y una rápida concentración del caudal en el lecho del río. Según información del Ministerio de Medio Ambiente, 69 comunidades están asentadas en el área de riesgo de inundaciones. Además, los sedimentos transportados hasta la desembocadura pueden alterar la calidad del agua en la parte costera del Pacífico y afectar las zonas de manglares.

Aun cuando no hay una cuantificación económica debido a la falta de información se estima que la erupción del Volcán del Fuego ha provocado los siguientes daños en las capacidades hidrológicas de las cuencas:

- A. Pérdida de suelo y cobertura con el aceleramiento de la velocidad caudal de la descarga de agua, cambiando los porcentajes de aportes de aguas superficiales y subterráneos.
- B. La disminución de cobertura vegetal y suelos, que puede disminuir la infiltración y, consecuentemente, la capacidad de retardo en la oferta de agua y la capacidad natural de depuración del agua.
- C. Depósitos de sedimentos en los cauces y embalses incrementando el riesgo de inundaciones en las zonas aledañas al cauce y embaces.
- D. Posible contaminación del agua por cenizas volcánicas y metales pesados.

II. Suelos

La superficie natural de suelos productivos es limitada y se encuentra sometida a una creciente presión debido a los usos agrícolas, pastorales, de extracción y de urbanización. Los suelos deben ser reconocidos y valorados por sus capacidades productivas, contribución a la seguridad alimentaria y al mantenimiento de servicios ecosistémicos fundamentales (FAO, 2015). El suelo es un recurso finito. Su pérdida y degradación, en muchos casos, no son reversibles o suele ser muy costosos.

La erupción del Volcán de Fuego afectó el suelo de dos maneras: Por un lado, causando un daño por enterramiento donde el flujo piroclástico cubrió todo a su paso. Estimaciones preliminares indican que fueron alrededor de 101 hectáreas de bosques y pastos dañados por la acción directa del flujo piroclástico. Por el otro, provocó afectaciones parciales por el calor generado,

sí como depósito de tefras (cenizas gruesas) y cenizas más finas (menores a 2mm), donde el daño dependerá de la cantidad y composición de este material. Estimaciones de INAB considera que la superficie afectada por tefras o cenizas gruesas fue 11,770.79 hectáreas. No obstante, existe otra área de mayor extensión donde se depositaron cenizas finas debido a la acción del viento

Los daños por el impacto directo de los flujos piroclásticos son la destrucción total de la vegetación natural y cultivos en las proximidades del punto de emisión enterrando y quemando completamente la vegetación. El depósito de material presenta diferentes niveles de espesores y puede suponer un impedimento para la recuperación del suelo, siendo la recuperación muy difícil y costosa debido a la cantidad material que se depositó en ella. El daño económico por la destrucción de las 101 hectáreas de bosques y pastos dañadas se estima de alrededor de Q 73,837,434.

Cuadro 78. Guatemala, Volcán De Fuego: Daños en el suelo de bosque y pastos por enterramiento (Quetzales)

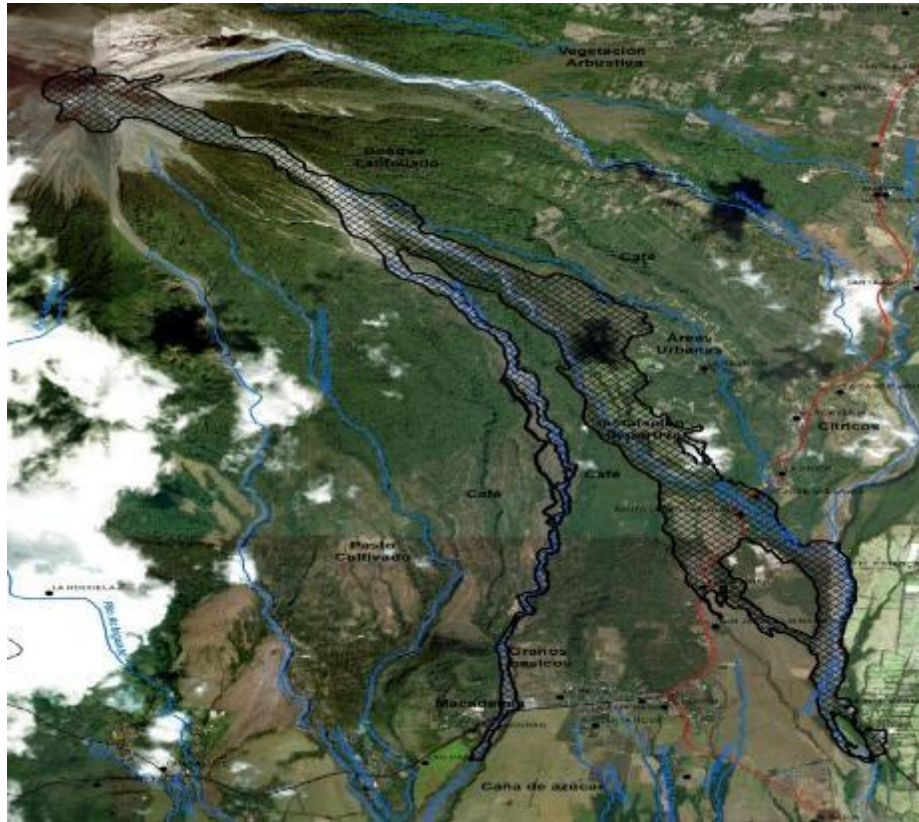
	Hectáreas	Precio hectárea	por Total
Área de bosque y pastos dañada	101	731,064	73,837,434

Nota: el precio por hectárea se calculó en base a precios de mercado de fincas con características similares al área afectada.

Fuente: equipo de evaluación.

Los efectos indirectos o afectaciones parciales en zonas relativamente alejadas del punto de emisión se deben a las altas temperaturas generadas, los gases liberados y la presencia de diferentes espesores de cenizas que se dispersaron alrededor del volcán. La vegetación colindante con la zona arrasada puede estar directamente quemada por los incendios, o afectada por el calor y los gases que irradió la lava. Asimismo, la ceniza compactada provoca a la larga el agostamiento de la vegetación por falta de aireación de las raíces, lo que representa un riesgo para la supervivencia de la mayoría de las plantas (Cárdenas, 2006). La evaluación de los efectos indirectos en la vegetación aun no es posible debido a que el acceso a la zona es restringido. Los equipos de MAGA, INAB y MARN tendrían que hacer un análisis posterior detallado.

Gráfico 9. Pérdida de la cobertura vegetal y uso de la tierra por la erupción del volcán de fuego



Fuente: equipo de evaluación.

De acuerdo con la información provista por CONAB, se podrían tener varios escenarios sobre la recuperación de la cobertura natural en el área afectada. Considerando las condiciones de temperatura y humedad y las propiedades de los suelos formados por piroclásticos, existen distintos procesos de restauración o recuperación:

1. Sucesión ecológica primaria sin intervención humana (restauración pasiva) puede durar aproximadamente 150 a 200 años.
2. Asistida, con un periodo aproximado para contar con cobertura forestal entre 75 a 100 años para individuos maduros y con una estructura del ecosistema con más de un dosel de cobertura forestal.
3. Reforestaciones utilizando plántulas y siembra directa. Se estima un periodo aproximado de 30 a 60 años para lograr una cobertura forestal con árboles jóvenes y maduros, no necesariamente más de un dosel en la estructura del bosque.

III. Infraestructura de sistemas de generación de información

La erupción del Volcán del Fuego resultó en la destrucción de dos estaciones sísmica-volcánica operada por el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) en la región del volcán, así como daños en la estructura del Observatorio del

Volcán. También se reportó la pérdida de una estación hidrológica en el río Pantaleón. La pérdida de estos equipos agudiza la deficitaria condición de las redes de vigilancia hidrometeorológica y vulcanológica, reduciendo sustancialmente la capacidad de monitoreo de amenazas.

Cuadro 79. Daños en sistemas de generación de información para la gestión de riesgo, 2018 (Quetzales)

	Costo
Infraestructura Hidrometeorológica	
Estaciones Hidrológicas Río Pantaleón	497,000
Infraestructura Vulcanológica	
Estación Sísmica-Volcánica 1 (Panimaché)	363,000
Estación Sísmica-Volcánica 2 (Sangre De Cristo)	363,000
Reparación Del Observatorio	100,000
Camera De Vídeo 1	73,000
Camera De Vídeo 2	73,000
Total	972,000

Fuente: equipo de evaluación.

Imagen 21. San Miguel de los Lotes: Afectaciones



3. Pérdidas

I. Servicios ecosistémicos

En el área se reportan aproximadamente 187 especies de flora (158 especies latifoliadas de bosque mesófilo, 29 especies de vegetación de montaña). Además, se reportan 44 especies de reptiles, 26 especies de anfibios, 130 especies de aves, 28 especies de mamíferos y 14 especies de insectos.

Aun cuando los índices generales de deforestación en Guatemala son los más altos en la región, no existe información reciente sobre la pérdida de bosque anual en la región del evento. De acuerdo con información del último período evaluado (2006 -2010) la pérdida anual está estimada en 3.75 por ciento en el departamento de Escuintla (CONAP,2018).

En Guatemala existen dos instituciones del Estado que tienen bajo su administración el manejo del recurso forestal del país: el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), responsable por la administración de las Áreas Protegidas y el Instituto Nacional de Bosques (INAB), responsable por la administración de los recursos forestales que se encuentra fuera de las Áreas Protegidas. Los daños en los recursos forestales del país fueran estimados con base en las informaciones obtenidas en entrevistas con miembros del CONAP y el MAGA y INAB, así como una visita a la localidad de San Miguel de Los Lotes y alrededores.

La Zona de Veda Definitiva del Volcán Fuego tiene 6,698.44 has en total. Mediante el sistema de clasificación de Zonas de Vida de Holdridge ZVH e informaciones obtenidas del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) y CONAP, el complejo volcánico Fuego incluye asociaciones de Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Subtropical (bmh-MB), Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical (bh-MB) y Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido (bmh-Sc).

El Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Subtropical se encuentra ubicado en la parte alta del Volcán de Fuego (en los departamentos de Chimaltenango, Escuintla y Sacatepéquez), el área afectada representa alrededor de 0.0129 por ciento de la superficie de esta ZVH en el país. En la parte de baja del volcán se encuentra el Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical y el Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido entre los dos representan alrededor de 0.039 por ciento de la superficie de estas dos ZVH en el país.

Cuadro 80. Guatemala, Volcán de Fuego: Porcentaje que presenta el área dañada dentro de las Zonas de Vida de Holdridge del país.

	Porcentaje
Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido	0.0129
Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical	0.0121
Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Subtropical	0.0267

Fuente: equipo de evaluación.

En el área afectada por la erupción se ubican 50 proyectos de incentivos forestales PINFOR⁴⁹ (4 de protección y 46 de plantaciones forestales), además de territorios agrícolas (cuyas pérdidas están calculados en el sector agricultura) que sufrieran daños extremos o parciales.

En términos de la fauna afectada, fue reportada la recuperación de 5 pericas guayaberas (*Aratinga canicularis*), 2 de las cuales fueron rescatadas durante la evacuación de una vivienda y una perica señorita (*Brotogeris jugularis*).

De acuerdo con la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (Reid y otros, 2005), un servicio ecosistémico se define como cualquier beneficio que los humanos obtienen de un ecosistema. Esta evaluación dividió los servicios ecosistémicos en cuatro categorías: servicios de aprovisionamiento (agua, alimentos y productos forestales), servicios de regulación (regulación del clima, los desechos y las inundaciones), servicios culturales (beneficios estéticos, espirituales o recreativos) y servicios de apoyo (el ciclo de nutrientes, fotosíntesis). Los ecosistemas montañosos mantienen altos niveles de biodiversidad y juegan un papel importante en el mantenimiento de las cuencas que abastecen de agua a los centros urbanos (Davis y Méndez, 2011). Asimismo, el bosque es el ecosistema que provee mayor cantidad de servicios entre los que se encuentran: agua dulce, alimentos, madera, combustible, fibras, regulación de la biodiversidad, ciclo de nutrientes, calidad del aire y clima, detoxificación, regulación de riesgos naturales, servicios culturales y amenidades. Los servicios ecosistémicos contribuyen a los procesos de producción, distribución y consumo y, por tanto, tienen un valor económico incuestionable.

La Zonas de Veda Definitiva (ZVD) del Volcán de Fuego, las plantaciones forestales y fincas de café de agroforestería⁵⁰ pueden ser valoradas por sus contribuciones a la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos. Los beneficios ecosistémicos que eran brindados por el área afectada han dejado de percibirse. Para estimar el valor de esta pérdida se utilizan valores promedio de cuatro tipos de servicio ecosistémico y se multiplican por la superficie afectada. El área afectada se calculó con base a las ZVH, las cuales consideran asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima. El 66 por ciento del área afectada fue del Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido, 19 por ciento era correspondía a

⁴⁹ Los proyectos PINFOR (PROBOSQUE) son un pago en efectivo, que el Estado otorga al propietario de tierras de vocación forestal, como incentivos son por ejecutar proyectos de reforestación o manejo de bosques naturales. Entre los objetivos de este proyecto está la creación de bosques para la generación de servicios ambientales. Sin embargo, el daño a la vegetación a consecuencia del flujo piroclástico ocasiona una pérdida de valiosos servicios ambientales que dejaron de percibirse.

⁵⁰ Las plantaciones de café eran de sombra o agroforestales. En este sistema se desarrolla una estructura vegetal que sostiene y aumenta los recursos naturales y los servicios ecológicos, los árboles más utilizados en el área son Inga y grevillea

Bosque Muy Húmedo Montano Bajo y 15 por ciento Bosque Húmedo Montano Bajo, el cuadro 81 muestra que la pérdida de servicios ecosistémicos está valorada en Q 13.4 millones.

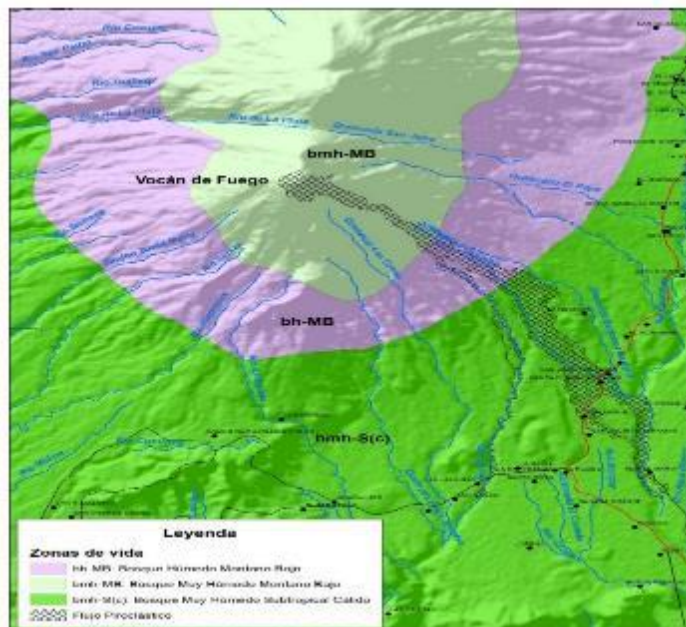
Cuadro 81. Pérdidas en los servicios ecosistémicos
(Quetzales)

	Hectáreas	Valor servicios ecosistémicos por hectárea	Total
Bosque Húmedo Montano Bajo	117.8	9,103	1,072,283
Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido	520.4	8,389	8,971,654
Bosque Muy Húmedo Montano Bajo	148.5	11,025	3,364,786
Total			13,408,723

Nota: incluye servicios de provisión, regulación, soporte y cultural.

Fuente: equipo de evaluación con información de CEPAL, CCAD/SICA, UKAID y DANIDA, 2012a.

Gráfico 10. Guatemala, Volcán de Fuego: Zonas de Vida de Holdridge afectadas por la erupción



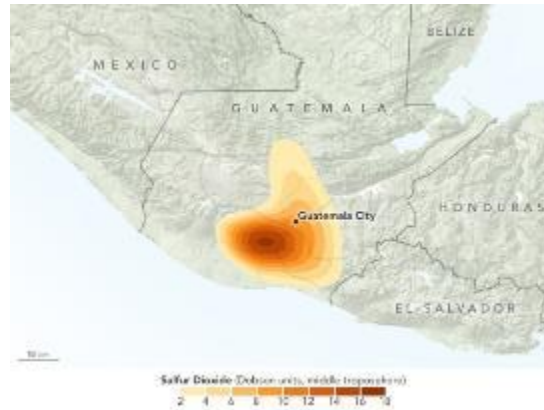
Fuente: equipo de evaluación.

II. Acidificación del ambiente

La erupción depositó ceniza en varias comunidades que rodean el volcán incluida la ciudad de Guatemala que está a 70 kilómetros al este. Además de cenizas se dispersaron componentes

gaseosos invisibles para el ojo humano, incluido el dióxido de azufre (SO₂)⁵¹. Diversos sensores satelitales hacen observaciones frecuentes de este compuesto, el mapa siguiente del 3 de junio muestra las altas concentraciones de dióxido de azufre en la troposfera media a una altitud de 8 kilómetros detectadas.

Gráfico 11. Guatemala: Concentraciones de dióxido de azufre en la troposfera media, junio 3 2018



Fuente: NASA, 2018.

<https://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/view.php?id=92235&eocn=home&eoci=nh>

Algunos componentes químicos presentes en las erupciones tienen una particular influencia en el fenómeno conocido como acidificación del ambiente, creando lo que conocemos como lluvia ácida. Esta influye en el proceso corrosivo de los metales expuestos y tienen una posible afectación en plantas y animales. En general existe poca evidencia para mostrar que la lluvia ácida tiene un efecto directo sobre la mayoría de las plantas, pero se esperaría que afecte los rendimientos de algunos cultivos o plantas, dependiendo de la especie y de la parte de la planta utilizada comercialmente. Por ejemplo, la lluvia ácida puede afectar las hortalizas como las acelgas, y espinacas ya que sus hojas están expuestas a los componentes de la lluvia (Lee y otros, 1981). Sin embargo, en los árboles de los ecosistemas forestales es posible que se reduzca el proceso fotosintético haciéndolo más lento, se modifique la actividad enzimática, reducción en su productividad, disminución de su crecimiento, baja producción de semillas viables y una pérdida de resistencia a enfermedades (Granados Sánchez y otros, 2010)

⁵¹ Este gas puede afectar la salud humana, irritando la nariz y la garganta cuando se respira, reacciona con el vapor de agua para producir lluvia ácida y puede reaccionar en la atmósfera para formar partículas de aerosol.

La lluvia acida también tiene efectos en los ecosistemas acuáticos. La acidificación llega directamente de la lluvia e indirectamente de los suelos de la cuenca hidrográfica circundante. Aunque los peces adultos y algunos otros organismos acuáticos pueden tolerar una alta acidez, una combinación de ésta y un elevado nivel de aluminio, puede aumentar su mortalidad. La lluvia acida afecta la biodiversidad, al inhibir la reproducción de ranas y salamandras, cuyos huevos y larvas son sensibles al agua ácida (Granados Sánchez y otros, 2010). Sin embargo, para calcular los efectos derivados de la lluvia acida en el ambiente es necesario un análisis más detallado con información más precisa.

SECTOR MACROECONÓMICO

Impacto macroeconómico

Los efectos globales de los daños se estimaron a partir de la evaluación sectorial que se presenta en los apartados anteriores sobre el comportamiento general de la economía antes y después de los desastres. Con base en ello, en este apartado se presenta un breve panorama de la actividad económica en 2017 y principios de 2018, antes del desastre, para luego contrastar la situación económica esperada posterior al desastre para 2018.

Con estos antecedentes se aborda, al final del capítulo, la estimación sobre el desempeño macroeconómico de Guatemala tras el desastre. Los efectos totales de la erupción del volcán de Fuego, si bien son importantes en términos sociales y de consideración a nivel departamental (principalmente en Escuintla, Sacatepéquez y Chimaltenango), no alcanzaron niveles significativos como para alterar de manera sustancial el cumplimiento de la mayor parte de las metas macroeconómicas establecidas por las autoridades económicas.

1. La situación antes del desastre: desempeño macroeconómico reciente, 2017⁵²

a) Principales tendencias

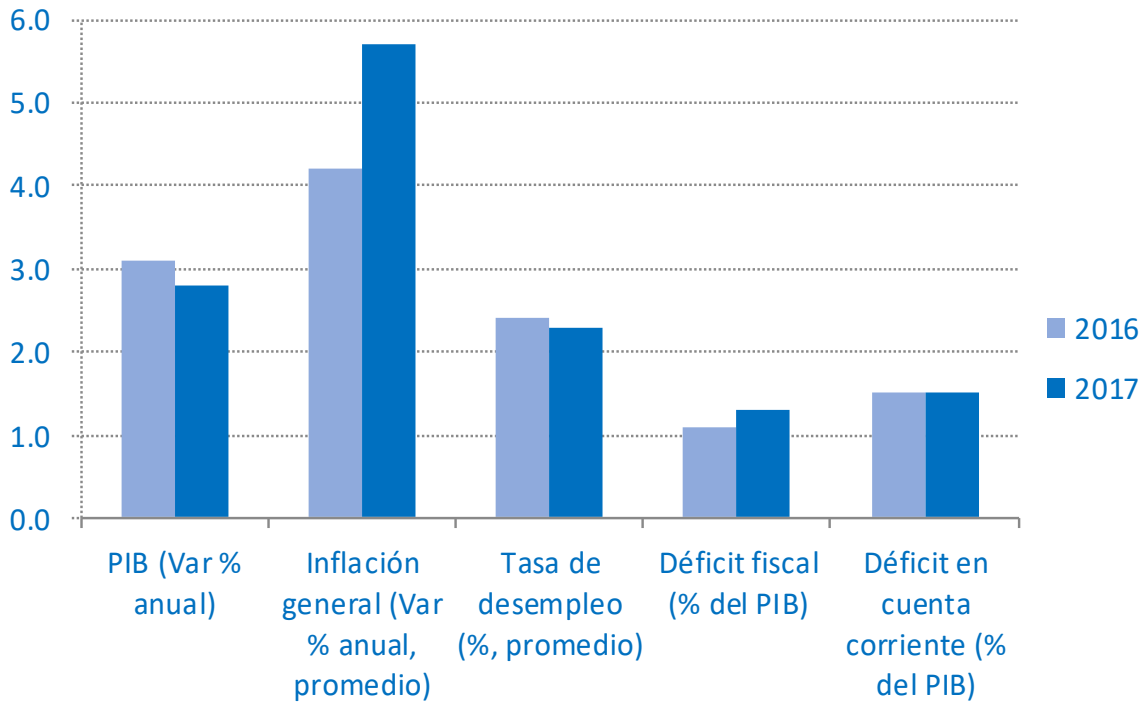
En 2017 la economía de Guatemala tuvo un crecimiento de un 2.8 por ciento en términos reales, por debajo del 3.1 por ciento alcanzado el año previo (véase el gráfico 12). Esta ligera desaceleración se explica por una menor expansión de la demanda interna (2.8 por ciento, frente a 3.4 por ciento en 2016), derivada principalmente de la menor expansión del consumo privado (3.6 por ciento, frente a 4.2 por ciento en 2016).

La inflación interanual alcanzó un 5.7 por ciento en diciembre (4.2 por ciento a finales de 2016), por encima del rango meta del banco central (entre un 3 por ciento y un 5 por ciento), como resultado de un choque de oferta temporal (condiciones climáticas adversas principalmente) a fines de año que afectó el rubro de alimentos y bebidas no alcohólicas. Por su parte, la tasa de desocupación abierta se situó en 2.3 por ciento. El déficit fiscal del gobierno central fue del 1.3

⁵² La parte principal del análisis proviene de Estudio económico de Guatemala, 2017-2018, CEPAL, 2018.

por ciento del PIB, ligeramente superior al registrado en 2016 (un 1.1 por ciento del PIB), debido por un lado a una reducción de la carga tributaria y por otro que el gasto público en términos del PIB se mantiene. El saldo de la cuenta corriente continuó siendo positivo en 2017 (1.5 por ciento del PIB), gracias a unos términos de intercambio favorables e importantes flujos de remesas.

Gráfico 12. Principales indicadores macroeconómicos previos al desastre, 2016-2017 (Porcentajes)



Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

b) La política económica

I. La política fiscal

Los ingresos públicos totales registraron un muy leve decrecimiento real (-0.1 por ciento) y alcanzaron un monto equivalente al 10.8 por ciento del PIB (frente al 11.0 por ciento en 2016). Por su parte, los ingresos tributarios crecieron en términos reales en 0.3 por ciento y representaron un equivalente al 10.2 por ciento del PIB (10.4 por ciento en 2016). Entre de los factores que explican el leve aumento absoluto están el impulso del IVA asociado al crecimiento del consumo interno y a las importaciones, que en total superaron lo logrado en 2016; también

contribuyeron los resultados positivos del impuesto de solidaridad, los derechos arancelarios a la importación, el de derivados del petróleo y los timbres fiscales. En sentido contrario, destaca la disminución del impuesto sobre la renta (-5.4 por ciento).

Los gastos totales registraron un incremento real anual del 2.1 por ciento y alcanzaron un monto equivalente al 12.1 por ciento del PIB (misma cifra en 2016). Los gastos de capital mostraron un incremento en términos reales del 5.6 por ciento, con una expansión notable de la inversión (56.5 por ciento), aunque partiendo de un monto bajo (en 2016 la inversión fue de únicamente 1,280 millones de quetzales, equivalente a aproximadamente 169 millones de dólares). Este resultado se debió principalmente a un repunte en la ejecución de proyectos del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda. Sin embargo, la ejecución quedó por debajo de lo previsto inicialmente en el presupuesto, pues solamente se ejerció el -73.2 por ciento del monto total asignado a este tipo de gasto para el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda y el 83.4 por ciento para el total de la administración central en el área de inversión. El pago de intereses sobre la deuda pública mostró una reducción en términos reales del 0.8 por ciento, debido a una disminución de la deuda pública total y una reestructuración favorable de los pasivos. Por su parte, los gastos corrientes experimentaron un aumento en términos reales del 1.4 por ciento.

La normativa presupuestaria y su interpretación introdujeron rigideces en la ejecución presupuestaria que afectaron significativamente la labor de algunos ministerios. Además, de los cuatro préstamos programados en el presupuesto, solo fue aprobado uno por el Congreso de la República, lo que incidió en la ejecución de programas y en la facilitación de desembolsos por parte de organismos financieros internacionales. La ejecución presupuestaria del gasto público fue lenta en los primeros meses del año, aunque observó un repunte en diciembre, lo que permitió una ejecución del 91.8 por ciento del presupuesto.

Para financiar el déficit, en 2017 se colocaron bonos del Tesoro, una parte de esta emisión fue en el mercado internacional de capitales (Eurobonos) por 500 millones de dólares (monto equivalente a 3,677.9 millones de quetzales) y se obtuvo la tasa de cupón más baja en la historia (4.375 por ciento). El complemento de dicha emisión se colocó en el mercado interno (7,094.1 millones de quetzales, alrededor de 967.8 millones de dólares). El déficit fiscal también se financió con préstamos externos, aunque el monto fue relativamente bajo (105 millones de dólares), pero sirvió para financiar programas sociales y de inversión pública. Sin embargo, los préstamos netos (desembolsos menos amortizaciones) fueron negativos en 2,498.2 millones de quetzales (340.8 millones de dólares), debido a una reducción de la deuda pública con los organismos financieros multilaterales. Cabe señalar que en 2017 se adelantó el pago de amortizaciones de préstamos de varias operaciones cuya tasa de interés es relativamente alta, por lo que se redujo el costo financiero de la deuda; el monto del adelanto fue de 538.8 millones de quetzales (73.5 millones de dólares).

En 2017 la deuda pública total se redujo levemente como proporción del PIB, al pasar del 24.1 en 2016 al 23.9 por ciento. La deuda pública interna representó un 13.1 por ciento del PIB (12.6 por ciento en 2016), en tanto que la deuda pública externa se situó en un 10.8 por ciento (11.6 por ciento en 2016).

II. Política monetaria y cambiaria

La política monetaria en 2017 continuó manteniendo una orientación acomodaticia. La tasa de interés líder se mantuvo en 3.0 por ciento en los primeros diez meses del año y en noviembre se redujo en 25 puntos básicos. Dicha decisión estuvo basada en un análisis integral de la coyuntura externa e interna, contenido en el balance de riesgos de inflación, en el que se destacó, que las presiones inflacionarias tanto externas como internas se encontraban controladas y, que las expectativas de inflación continuaban ancladas, por lo que se generó un espacio limitado y temporal para un mayor relajamiento de la política monetaria.

La tasa de interés bancaria pasiva se mantuvo en torno al 5.4 por ciento durante todo el año en términos nominales (0.9 por ciento real), ligeramente más baja que en 2016 (5.5 por ciento), en tanto que la tasa de interés activa de préstamos se mantuvo igual que en el año previo nominalmente aunque en términos reales fue menor (13.0 por ciento nominal y 8.3 por ciento en términos reales). En 2017 el crédito bancario al sector privado sufrió una desaceleración nuevamente y registró un crecimiento interanual del 3.8 por ciento, en comparación con un 5.9 por ciento en 2016.

El tipo de cambio nominal a finales de diciembre de 2017 fue de 7.32 quetzales por dólar, una apreciación nominal del 2.2 por ciento en comparación con el mismo mes de 2016 (apreciación real del 4.8 por ciento). Este desempeño estuvo asociado a la evolución positiva de los flujos de divisas por remesas familiares; a la caída del valor de las importaciones; al reducido dinamismo del gasto público que tiene un alto componente importado; así como al crecimiento en el valor de las exportaciones superior al esperado, asociado en buena parte al comportamiento al alza del precio promedio de las exportaciones y, en menor medida, por el aumento del volumen exportado.

El nivel de reservas monetarias internacionales netas continuó reflejando una sólida posición externa del país; a fines de diciembre estas reservas se situaron en 11,770 millones de dólares (15.4 por ciento del PIB), lo que supuso un aumento interanual del 28.5 por ciento y que equivalen a más de ocho meses de importaciones.

Debido a la mencionada apreciación del tipo de cambio, la Junta Monetaria resolvió en 2017: (i) aumentar el número máximo de subastas adicionales de compra o venta de divisas de cuatro a cinco subastas de 8 millones de dólares cada una; (ii) a partir de febrero de 2017 se modificó

el horario de participación, con la finalidad de que el mecanismo respondiera más rápido al aumento de la volatilidad observada a mediados de enero; y (iii) a partir de agosto, cuando en un mismo día se cumplan los criterios para la participación, tanto para la compra como para la venta de divisas, el Banco Central convocaría a los participantes del mercado a subasta tanto de compra como de venta de dólares estadounidenses.

III. Política comercial

En 2017 entró en vigor la unión aduanera (UA) entre Honduras y Guatemala. Se espera que las negociaciones para que El Salvador se integre completamente a la UA culminen en junio de este año.

c) La evolución de las principales variables

I. La actividad económica

En 2017 la actividad económica registró un dinamismo menor al del año previo (2.8 por ciento contra 3.1 por ciento). Dicho resultado se explica, por el lado del gasto, por la moderación de la demanda interna que creció 2.8 por ciento (3.4 por ciento en 2016), derivado, principalmente, de la desaceleración del consumo privado (4.2 por ciento en 2016 y 3.6 por ciento en 2017). El crecimiento del consumo, aunque con una menor dinámica, fue positivo debido al incremento en el ingreso de los hogares, potenciado por un mayor flujo de remesas familiares, al incremento en el salario en el empleo formal y a la contribución, aunque moderada, del crédito bancario al consumo. En tanto, la inversión interna cayó en 1.6 por ciento. Por su parte, las exportaciones y las importaciones en términos reales crecieron 2.1 por ciento y 2.3 por ciento, respectivamente.

Por el lado de la oferta, la mayoría de actividades económicas registraron tasas de variación positivas, excepto la de explotación de minas y canteras (-22.1 por ciento), dado el conflicto que prevalece con la operación en la minera en San Rafael. La agricultura logró un crecimiento positivo del 2.9 por ciento debido, principalmente, a la recuperación en la producción de caña de azúcar para la zafra 2017-2018, así como por mayores niveles de producción en los cultivos de café, banano, hortalizas, frutas y palma africana, dado el buen desempeño de la demanda interna y externa de dichos productos y a condiciones climáticas favorables la mayor parte del año. La industria manufacturera creció un 2.1 por ciento, ante el desempeño favorable en las actividades de alimentos, bebidas y tabaco; y de fabricación de textiles y prendas de vestir. Mientras tanto, los servicios básicos tuvieron un desempeño positivo (4.5 por ciento) debido a la expansión de la demanda intermedia y final de energía eléctrica, así como a la evolución

favorable de las exportaciones a la región centroamericana. Finalmente, el resto de servicios registró un incremento del 3.2 por ciento.

II. Precios, remuneraciones y empleo

A finales de 2017 se registraron choques de oferta que afectaron los precios de los alimentos y las bebidas, en particular al rubro de hortalizas, verduras y tubérculos, así como al de frutas. Estos choques fueron resultado del ciclo de cosecha de los productos agrícolas, de condiciones climáticas desfavorables, así como del incremento en la demanda externa y de mayores costos de transporte.

De acuerdo con la información más reciente recopilada por la Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos (ENEI, mayo-junio 2017), la tasa de desempleo abierto total fue de 2.3 por ciento (en comparación con el 2.4 por ciento de noviembre-diciembre de 2016); aunque, según la propia ENEI, se estima que en Guatemala el 69.7 por ciento de las personas trabajan en el sector informal. La tasa global de participación de la población económicamente activa se ubicó en un 61.0 por ciento, prácticamente igual a la del año previo. El total de afiliados al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) fue de 1.313.017 personas, un 1.0 por ciento más que en 2016. Por su parte, el número de afiliados en el sector de la construcción mostró una reducción en términos interanuales del 11.5 por ciento.

En 2017 en los sectores agrícola y no agrícola rigió un salario mínimo diario de 86,90 quetzales, lo que supone un crecimiento real del 2.6 por ciento con respecto a 2016. El salario diario en el sector de maquila también se incrementó un 2.6 por ciento, con lo que se situó en 79.48 quetzales. Por su parte, a partir de enero de 2018 el salario mínimo diario en el sector agrícola y no agrícola aumentó a 90,10 quetzales, un incremento real del 0.4 por ciento respecto del 2017, en tanto que en el sector de maquila se incrementó a 82.46 quetzales lo cual representa un aumento del 0.3 por ciento.

III. La evolución del sector externo

Luego de dos años consecutivos de tasas de crecimiento negativas, en 2017 el valor de las exportaciones de bienes aumentó en 5.1 por ciento y el de las importaciones en 8.2 por ciento. El mayor valor de las exportaciones fue resultado de incrementos en los rubros de hierro y acero; cardamomo; frutas frescas, secas o congeladas; banano; legumbres y hortalizas, y petróleo. Por su parte, el aumento en el valor de las importaciones fue resultado de incrementos en los rubros de bienes intermedios (principalmente el petróleo y combustibles) y de capital (especialmente el rubro de transporte) que mostraron los mayores aumentos (11.2 por ciento y 10.8 por ciento, respectivamente).

En términos de volumen, las exportaciones aumentaron un 3.9 por ciento, en tanto que su precio medio creció en un 1.1 por ciento. Las exportaciones tradicionales aumentaron un 14.4 por ciento en valor, mientras que las no tradicionales crecieron un 2.2 por ciento. En cuanto a las importaciones, el volumen de bienes comprados al exterior aumentó un 1.8 por ciento interanual en 2017 y su precio medio subió un 8.2 por ciento. Los principales mercados de destino de las exportaciones en 2017 fueron los Estados Unidos (33.9 por ciento del total), Centroamérica (28.9 por ciento), la zona del euro (8.0 por ciento) y México (4.6 por ciento).

El monto de inversión extranjera directa (IED) ascendió a alrededor de 1,100 millones de dólares en 2017, un 3.2 por ciento por debajo del año anterior. Casi la mitad de la IED se destinó a comercio e industria manufacturera (22.6 por ciento y 21.9 por ciento, respectivamente); la electricidad recibió un 16.5 por ciento y el sector de los bancos y aseguradoras un 12.8 por ciento. Los principales países de origen de la IED fueron los Estados Unidos (18.2 por ciento del total), México (17.8 por ciento), Colombia (14.0 por ciento) y Perú (7.1 por ciento).

Al igual que en 2016, el saldo de la cuenta corriente en 2017 fue superavitario, aunque en menor cuantía debido a un mayor déficit en la balanza comercial (8.9 por ciento del PIB), que fue parcialmente compensado por mayores ingresos de divisas en concepto de remesas familiares. Estas últimas aumentaron un 14.4 por ciento en 2017 y sumaron 8,192 millones de dólares (monto equivalente al 10.7 por ciento del PIB).

2. La evolución anticipada de la economía en 2018 antes del desastre

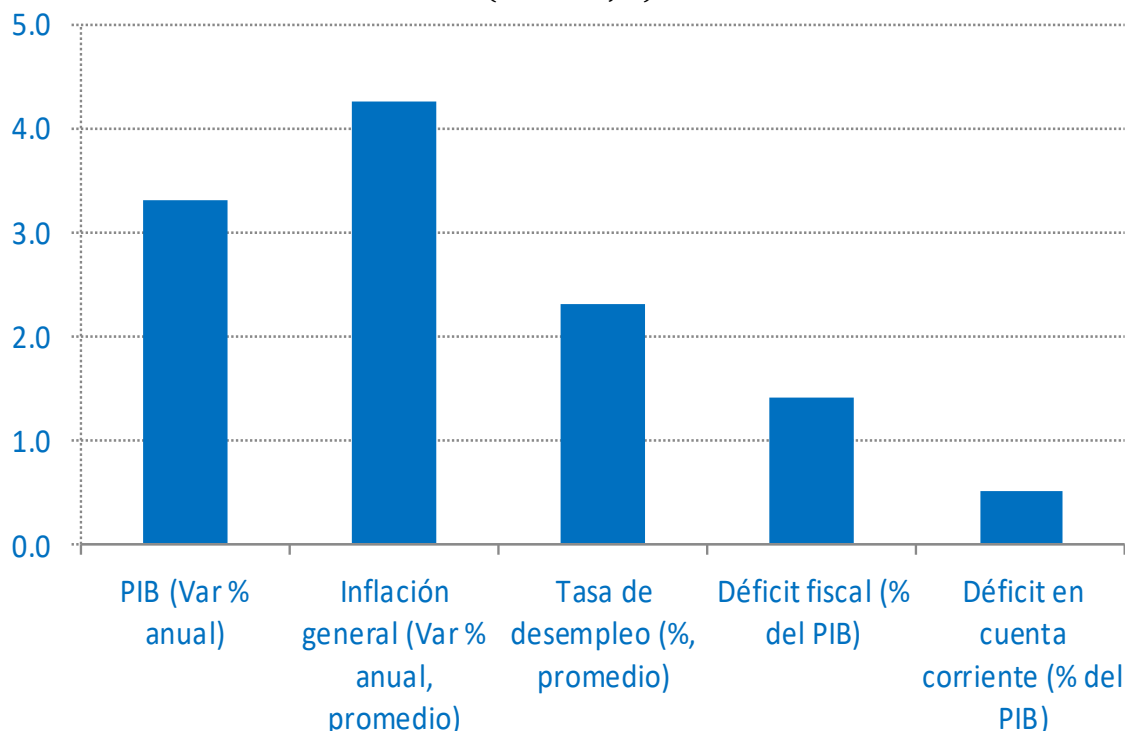
a) Principales tendencias

De acuerdo con proyecciones de la CEPAL, en 2018 la actividad económica registraría una expansión del 3.3 por ciento. Se espera que el impulso en el crecimiento económico esté vinculado a una mejora de la demanda interna, un incremento del gasto público y una recuperación del dinamismo del sector externo sustentada en un entorno internacional más favorable. Esta cifra está dentro del rango de expectativas de crecimiento del Banco de Guatemala para este año (entre un 3.0 por ciento y un 3.8 por ciento).

Para fines de 2018 el Banco de Guatemala prevé que la inflación cierre en torno al 4.25 por ciento, ubicándose dentro del rango meta. Para el ejercicio fiscal de 2018 se operará con el mismo presupuesto que en 2017 (76,990 millones de quetzales), pues el Organismo Legislativo no aprobó el proyecto de presupuesto presentado para 2018. El déficit fiscal previsto se ubicaría en 1.4 por ciento del PIB (aunque el presupuesto fijó un techo en 1.7 por ciento del PIB), sujeto a la posibilidad de realizar ampliaciones presupuestarias, la capacidad de ejecución

del presupuesto y la evolución de la recaudación tributaria. En lo referente al saldo de la cuenta corriente, se prevé un déficit cercano al 0.5 por ciento del PIB (véase el gráfico 13).

Gráfico 13. Principales indicadores macroeconómicos previos al desastre, 2018
(Porcentajes)



Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

b) La política económica

I. Política fiscal

Según las cifras preliminares a marzo, los ingresos totales del gobierno central aumentaron un 3.8 por ciento en valores nominales, mientras que los gastos totales crecieron en 3.1 por ciento, gracias a los incrementos de los gastos corrientes (4.1 por ciento), en tanto que los gastos de capital disminuyeron en 2.7 por ciento. A la misma fecha, el saldo de la deuda pública interna se ubicó en 75,006 millones de quetzales (10,205 millones de dólares), monto mayor en 2,274 millones de quetzales (309.4 millones de dólares) respecto a la cifra del 31 de diciembre de 2017; en tanto que el saldo de la deuda pública externa se situó en 8,140 millones de dólares, menor en 41.8 millones de dólares respecto de la registrada al finales de 2017.

Para el ejercicio fiscal 2018 se autorizó la emisión de 13,749 millones de quetzales de bonos del tesoro, de los cuales 10,864 millones corresponden a la nueva emisión y 2,886 millones al roll-over. Al 31 de marzo, se había colocado el 18.4 por ciento del monto autorizado.

I. Política monetaria y cambiaria

Durante el primer trimestre de 2018, el tipo de cambio nominal del quetzal frente al dólar mostró una apreciación nominal interanual del 0.8 por ciento (2.8 por ciento en términos reales). A finales de abril de 2018 el nivel de RIN fue de alrededor de 11,800 millones de dólares, monto superior en 76.4 millones al de diciembre de 2017. Este aumento refleja principalmente la participación del Banco de Guatemala en el mercado cambiario, con las compras efectuadas mediante el mecanismo de acumulación de reservas internacionales, previsto en la política cambiaria vigente, las cuales ascendieron a 267.5 millones de dólares. Cabe señalar que mediante dicho mecanismo se prevé acumular un total de 500 millones de dólares en 2018.

Por otra parte, a marzo de 2018 el crédito bancario al sector privado creció nominalmente un 4.4 por ciento interanual, impulsado por el aumento del crédito en moneda extranjera (8.0 por ciento), ya que el crédito en moneda nacional creció solamente en 2.5 por ciento.

II. Política comercial

En materia de facilitación de comercio, uno de los avances que se verá en el corto plazo es que Centroamérica contará con un solo formulario para todos los trámites, la Declaración Única Centroamericana (DUCA). También se trabaja en la trasmisión anticipada de documentos para el transporte de carga, en la implementación única de controles migratorios de salida, y en el establecimiento de un sistema electrónico de emisión y envío de certificaciones.

c) Evolución de las principales variables

I. La actividad económica

El índice mensual de la actividad económica (IMAE) en su serie tendencia-ciclo, muestra a mayo una tasa de crecimiento interanual de 2.8 por ciento, levemente inferior a la observada en el mismo mes del año anterior (2.9 por ciento). Este comportamiento estuvo influenciado por el crecimiento que mostraron el comercio al por mayor y al por menor, las industrias manufactureras y los servicios privados. Esto hace suponer una desaceleración de la actividad

económica hacia el cierre del año, vinculada con la reducción en los rubros de explotación de minas y canteras y en la construcción.

II. Precios, remuneraciones y empleo

En mayo de 2018 la inflación registró un crecimiento del 4.1 por ciento, valor que se encuentra dentro del margen de tolerancia de la meta de inflación establecida por la Junta Monetaria (4.0 +/- 1 punto porcentual). El descenso gradual de la inflación es producto de la reversión del choque de oferta sufrido a fines de 2017.

III. La evolución del sector externo

En el primer cuatrimestre de 2018, el valor de las exportaciones de bienes registró una caída del 2.0 por ciento. Productos como el azúcar, bananos, productos farmacéuticos y otros registraron menores volúmenes de ventas en el exterior. Por el lado de las importaciones, su valor registró un crecimiento de 6.8 por ciento. En lo referente a las remesas familiares, a finales de mayo de 2018 el ingreso de divisas alcanzó un monto acumulado de 3,598 millones de dólares, un 8.1 por ciento superior a la suma observada en el mismo período de 2017.

3. La evolución económica esperada en 2018 después del desastre

a) Principales tendencias

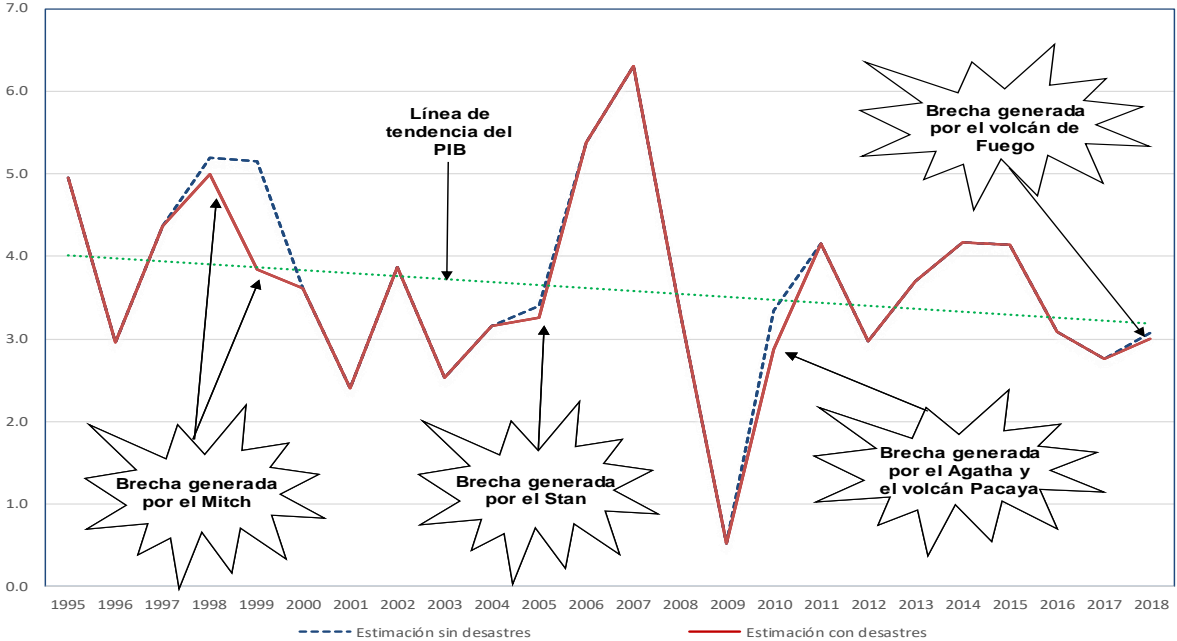
La erupción del volcán de Fuego no representa por sí misma un problema de desajuste importante en las principales variables macroeconómicas⁵³. Incluso, es posible que el PIB experimente una leve aceleración, dependiendo de la velocidad de las obras de reconstrucción. Considerando la expansión de la demanda por la vía de la construcción y por el posible aumento de remesas puede esperarse cierto dinamismo de la actividad económica para finales de 2018 y en 2019.

⁵³ Los efectos acumulados de los desastres y su dinámica intertemporal tienen efectos que pueden ser cuantificados, usando técnicas cuya aplicación escapa al propósito de este documento.

Tomando en cuenta los efectos negativos y positivos en la actividad económica del impacto de los desastres, se tendría un efecto marginal sobre el PIB para 2018 de apenas de 0.02 puntos porcentuales. Los precios internos experimentarían un leve repunte transitorio debido a la escasez temporal de alimentos en las zonas afectadas, las compras de pánico y por la mayor demanda de combustibles durante la emergencia. Se espera que el déficit del gobierno central en 2018 pase de un 1.4 por ciento del PIB a un 1.5 por ciento del PIB y que el déficit en cuenta corriente estimado para 2018 pase de un 0.5 por ciento del PIB a un 0.6 por ciento del PIB.

El impacto de los desastres ocasionados por la erupción del volcán de Fuego en las principales variables macroeconómicas parece menor, sin embargo, si consideramos los desastres de mayor magnitud ocurridos desde 1997 hasta el actual en 2018 tenemos un efecto acumulado equivalente a 2.2 puntos porcentuales del PIB. Aunque es relativamente moderado para un período de 20 años, esto ha desajustado la senda de crecimiento económico del país y probablemente ha limitado sus posibilidades de crecimiento potencial (véase el gráfico 14).

Gráfico 14. Comportamiento anticipado del PIB antes y después de los desastres, 1997-2018 (Porcentajes del PIB)



Fuente: Estimaciones de la misión evaluadora.

b) La política económica

I. Política fiscal

El gobierno está comprometido con el objetivo de mantener la sostenibilidad fiscal a mediano y largo plazo. Esto implica que el gasto público se deberá reorientar y priorizar dentro del espacio fiscal existente. Por ello, el impacto en las cuentas fiscales para 2018 será marginal.

El escenario planteado supone que entre 2018 y 2019 se ejecutarían completamente alrededor de 684 millones de quetzales para atender la emergencia y la reconstrucción. Además, existe la posibilidad de obtener recursos adicionales por la vía de préstamos. El impacto de los desastres desviaría recursos y generará algunas presiones fiscales adicionales en un contexto de poco margen de maniobra en el presupuesto. Todo esto, *ceteris paribus*, en un marco de transparencia y eficiencia del gasto público.

Se espera que el déficit del gobierno central en 2018 pase de un 1.4 por ciento del PIB a un 1.5 por ciento del PIB. En el ejercicio prospectivo se observó que muy poco de las pérdidas se trasladarían al 2019 y que en este año se normalizarían casi por completo los flujos, para llegar a su estado tendencial.

No se supone una nueva emisión de bonos ni la creación de nuevos impuestos temporales. Para el mediano plazo, se espera que el perfil de déficit y endeudamiento continúe en el escenario base. Aunque existe la posibilidad que el país logre la contratación de nuevos préstamos si se producen nuevos desastres, ya que el margen de maniobra del presupuesto quedaría muy acotado luego de la atención de la calamidad ocasionada por la erupción del volcán de Fuego. Para mayor detalle véase el apartado 5 de este capítulo.

II. Política monetaria, financiera y cambiaria

Los efectos previsibles de la erupción del volcán de Fuego sobre las tasas de interés son claramente nulos en el escenario post desastre. Además, las estimaciones realizadas con la información disponible señalan que no se prevén cambios bruscos en el déficit fiscal del gobierno central proyectado, ni en el *stock* de reservas internacionales, ni en el comercio exterior. Por lo tanto, sería poco probable anticipar una variación en el escenario financiero y monetario o cambiario a causa de los desastres.

c) Evolución de las principales variables

I. La actividad económica

En el escenario económico que tiene una mayor probabilidad de ocurrencia de acuerdo con nuestras estimaciones se observaría un crecimiento económico para 2018 de un 3.28 por ciento, es decir, habría una desaceleración muy leve con respecto a nuestro escenario base (3.30 por ciento) y estaría dentro del rango de la estimación del gobierno (entre un 3.0 por ciento y un 3.8 por ciento).

Aquí, cabe precisar que tomando en cuenta los efectos negativos y positivos en la actividad económica del impacto de los desastres, se tendría un efecto marginal sobre el PIB para 2018 de apenas de 0.02 puntos porcentuales, muy por debajo de lo estimado para otros desastres recientes, ya que los esfuerzos por reconstrucción y un mayor dinamismo en el consumo darían una ganancia que amortiguaría los efectos negativos en 2018 y en 2019.

El sector real de la economía se vio levemente afectado por los desastres ocurridos en el junio de 2018. Es importante señalar que los daños y las pérdidas afectarán tanto el *stock* de acervos sectorial y la infraestructura, así como los flujos en los sectores productivos. El análisis sectorial mostró que los subsectores más afectados fueron turismo, agricultura, vivienda y medio ambiente. Con todo, entre 2018 y 2019 será posible esperar un mayor dinamismo de los sectores de la construcción y de transportes y comunicaciones, lo que ayudará a dinamizar la economía. Sin embargo, como se verá en el apartado 4 de este capítulo, si bien el impacto macroeconómico parece pequeño en términos relativos, es de gran importancia para las comunidades afectadas, ya que significó en muchos casos la pérdida total de su patrimonio y medios de vida.

II. Precios, empleo y remuneraciones

La tasa de inflación registró variaciones no muy pronunciadas en el período posterior a los desastres debido a desabastos temporales en producto mayoritariamente de consumo doméstico. Dado que el abasto fue restablecido oportunamente, las variaciones temporales de precios no serán permanentes.

El aumento temporal en las tasas de desempleo muy focalizado en las zonas afectadas podría ser contrarrestado por las actividades de rehabilitación y reconstrucción, por lo que tampoco se anticipan variaciones muy pronunciadas. Aunque cabe resaltar que el comportamiento durante el primer semestre del año reflejaba un leve aumento en el número de empleos generados en la economía por lo que es probable que la tasa de desempleo se mantenga estable e incluso decrezca hacia el final de 2018. Los salarios se mantendrán sin cambio. Sin embargo, esto no quiere decir que las condiciones de pobreza se mantengan sin variación, ya que existen por lo menos tres comunidades muy afectadas (El Rodeo, San Miguel Los Lotes y La Reunión). Nuestras estimaciones reportan una pérdida de ingresos cercanas a los 11.3 millones de quetzales (alrededor de 1.5 millones de dólares). Además, los posibles beneficios perdidos se

ubican en alrededor de 460 millones de quetzales. Es bien conocido que después de un desastre de esta naturaleza la pérdida en patrimonio y medios de vida de la población hace que los niveles de pobreza aumenten. Habría que esperar los reportes para el final del año para corroborar esta hipótesis.

III. Evolución del sector externo

El leve aumento de las importaciones, principalmente por el componente importado asociado a la vivienda, transporte, agricultura y a la reconstrucción, y la caída en las exportaciones derivadas de los desastres (principalmente en café, aguacate, durazno y otros cultivos) será contrarrestado en parte por el creciente flujo de remesas familiares, lo que generará un aumento muy moderado en el déficit en cuenta corriente de la balanza de pagos.

Se reporta una pérdida de productos exportables con un valor aproximado de 4.7 millones de dólares, una pérdida de servicios de turismo por 40.4 millones de dólares y la necesidad de importaciones por un monto de alrededor de 16.1 millones de dólares. Con ello, el déficit en cuenta corriente estimado para 2018 pasaría de 0.5 por ciento del PIB a 0.6 por ciento del PIB.

En el sector de los servicios y particularmente del turismo, se prevé una recuperación rápida, por los pequeños daños y un regreso a la normalidad en reservaciones y tasas de ocupación inmediatamente después de la emergencia. También, podría experimentarse un leve repunte de las transferencias corrientes a través de remesas familiares por razones de solidaridad, ya que éste ha sido el caso de otras ocasiones. Al 14 de junio de 2018 el Banco de Guatemala reportó un incremento de 8.8 por ciento en el flujo de remesas, comparado con igual periodo de 2017. Por el lado de la cuenta de capital y financiera puede anticiparse un aumento a raíz del aumento de flujos de capital orientados a las actividades de reconstrucción y por aumentos originados por donaciones.

4. Impactos en la economía nacional y local

Las estimaciones realizadas señalan que el valor total del desastre en Guatemala alcanzó 1,635 millones de quetzales, equivalente a 218.4 millones de dólares (tomando un tipo de cambio promedio para el mes de junio de 7.4852 quetzales por dólar). El daño sobre los acervos se estimó en 926.1 millones de quetzales (56.7 por ciento del total), las pérdidas en 464 millones de quetzales (el 28.4 por ciento del total) y los costos adicionales en 245.1 millones de quetzales (14.9 por ciento del total).

Cuadro 82. Resumen de daños, pérdidas y costos adicionales ocasionados por la erupción del volcán de Fuego, junio de 2018

(Millones de quetzales)

Subsector	Daños	Pérdidas	Costos adicionales	Total	Distribución del efecto		
					Público	Privado	Importaciones
SOCIAL	264,7	4,8	122,1	391,6	131,6	260,1	81,6
Vivienda	259,1	1,0	65,0	325,1	65,0	260,1	78,5
Salud	0,2	0,0	49,7	50,0	50,0	0,0	0,0
Educación	5,4	3,8	7,4	16,6	16,6	0,0	3,0
PRODUCTIVOS	553,0	442,6	37,4	1.032,9	0,0	1.032,9	8,0
Agricultura/Ganadería/Pesca	272,6	139,0	35,5	447,2	0,0	447,2	8,0
Agroindustria	4,9	0,7	1,5	7,1	0,0	7,1	0,0
Comercio	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0
Turismo	275,5	302,5	0,4	578,3	0,0	578,3	0,0
INFRAESTRUCTURA	33,7	2,9	65,6	102,1	33,3	68,8	31,3
Transporte	14,0	0,0	55,9	69,9	14,0	55,9	26,7
Energía	4,6	2,6	1,0	8,2	0,0	8,2	4,1
Agua y Saneamiento	15,2	0,3	8,6	24,0	19,3	4,7	0,5
TRANSVERSALES	74,8	13,4	20,0	108,2	34,4	73,8	0,0
Medio ambiente	74,8	13,4	0,0	88,2	14,4	73,8	0,0
Costo de la emergencia	0,0	0,0	20,0	20,0	20,0	0,0	0,0
Total en millones de quetzales	926,1	463,6	245,1	1.634,9	199,2	1.435,7	120,8
Total en millones de dólares	123,7	61,9	32,7	218,4	26,6	191,8	16,1

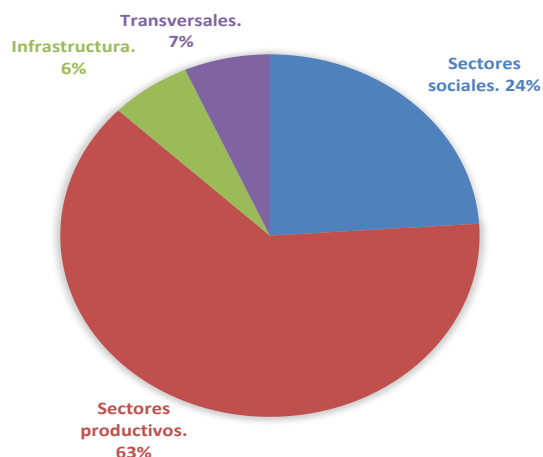
Fuente: Estimaciones de la misión evaluadora.

En términos relativos podemos decir en primer lugar que el valor de los desastres equivale a un 0.3 por ciento del PIB corriente del país en 2017. En segundo lugar, el monto de los daños representa un 7.1 por ciento de la formación bruta de capital en construcción, lo que da una idea del esfuerzo que habrá de realizar el país en materia de reconstrucción. El valor de las pérdidas y de los costos adicionales equivale a un 0.08 y un 0.04 por ciento del PIB corriente de 2017, respectivamente. Por ello, este impacto puede ser clasificado como moderado, en términos de costos, por lo que la economía debería absorber la situación con relativa facilidad⁵⁴.

El impacto se concentró —en orden de importancia decreciente— en los sectores productivos, social, transversales e infraestructura (véase el gráfico 15). La concentración relativa del impacto se hace más evidente al realizar el análisis por subsectores.

Gráfico 15. Daños, pérdidas y costos adicionales por sector ocasionados por la erupción del volcán de Fuego (Porcentajes)

⁵⁴ La experiencia internacional indica que cuando la magnitud del desastre es inferior al 1 por ciento, la economía afectada estaría en posición de manejar la reconstrucción y experimentar una recuperación relativamente rápido después de la emergencia.



Fuente: Estimaciones de la misión evaluadora sobre la base de información oficial de todos los sectores productivos.

Es posible observar que las mayores destrucciones de acervo se produjeron en los subsectores de turismo, agricultura, vivienda y medio ambiente. Las más altas pérdidas se hicieron sentir en los subsectores turismo, agricultura y medio ambiente. El sector privado sufrió el mayor impacto (1,435.7 millones de quetzales, o 87.8 por ciento del total de daños, pérdidas y costos adicionales). El impacto en el sector público alcanzó un monto de 199.2 millones de quetzales (12.2 por ciento de total). Sin embargo, debido a que en el sector privado se contabilizan los daños y pérdidas de los sectores poblacionales de menores ingresos a quienes el Estado habrá de apoyar en la recuperación de sus acervos, producción e ingresos, el esfuerzo del sector público habrá de atender una fracción significativa del valor total del impacto.

La distribución geográfica del impacto no fue uniforme. Algunos de los departamentos que fueron más afectados en esta ocasión (principalmente en Escuintla, Sacatepéquez y Chimaltenango), ya habían sido golpeados por desastres anteriores, cuyos efectos todavía no habían sido superados en su totalidad. De esto resulta posible extraer algunas conclusiones acerca de las características del impacto del desastre, que habrán de orientar la acción gubernamental (y la cooperación internacional) para la reconstrucción y recuperación socioeconómica después del desastre.

Por una parte, el desastre tuvo un impacto social importante, en términos del número de heridos y víctimas, así como del número de personas que perdieron —total o parcialmente— su vivienda y medios de vida, empleo e ingresos. La erupción del volcán de Fuego provocó la pérdida de salarios por un monto estimado de 11.3 millones de quetzales (alrededor de 1.5 millones de dólares). Los cuales podrán ser recuperados parcialmente si se emplean a los habitantes de las localidades para las obras de remoción de escombros, construcción y recuperación. Además los posibles beneficios perdidos se ubican en alrededor de 460 millones

de quetzales. Todos ellos con impacto macroeconómicos pequeños, pero altamente considerables para la economía de las comunidades afectadas.

Por otra parte, el desastre ocasionó daños y pérdidas económicas por un monto de 1,389.8 millones de quetzales, alrededor de 186 millones de dólares. Esto se suma a una serie de eventos cuyo impacto no ha sido completamente superado todavía, y que han impedido al país alcanzar su potencial de desarrollo y crecimiento económico.

Por último, merece especial atención el tema de la degradación ambiental creciente en el país. El monto del impacto de este desastre muy probablemente fue aumentado debido al creciente riesgo en que se encuentran las actividades humanas y económicas del país. Es preciso privilegiar la reversión de dicha tendencia de deterioro ambiental para reducir el riesgo en el largo plazo.

5. Impacto en las finanzas públicas y su sostenibilidad financiera

I. Impacto en las finanzas públicas

El escenario analizado por la misión evaluadora prevé que entre 2018 y 2019 se ejecutarían completamente alrededor de 684 millones de quetzales para atender la emergencia y la reconstrucción. En este contexto, el gobierno reorientará recursos por un monto equivalente a los 300 millones de quetzales (véase el cuadro 83). Con respecto a donaciones provenientes de la comunidad internacional, se han registrado, hasta la fecha de cierre de este informe, alrededor de 5 millones de quetzales, aunque se encontraban en proceso otras donaciones.

Parte de los recursos que se utilizarán para responder a la emergencia provienen del Fondo Emergente constituido por medio del Acuerdo Gubernativo No. 105-2012. En su artículo 3 se faculta al Ministerio de Finanzas Públicas para constituir el fondo emergente, acreditando los aportes de las industrias extractivas que operan en el país, conforme a lo dictado en dicho acuerdo; así también con aquellas fuentes de financiamiento que se obtengan para la finalidad de mitigar los daños que puedan ocasionar los fenómenos naturales que afecten al país. De esta cuenta, se asignó en 2017 en el presupuesto de la entidad Obligaciones del Estado a Cargo del Tesoro para el ejercicio fiscal 2018, un espacio presupuestario de 192 millones de quetzales.

Cuadro 83. Estimación de la reasignación de recursos en los Ministerios para atender el Estado de Calamidad, junio de 2018
(Quetzales)

Entidad	Vigente al 31 de mayo	Débito	Crédito	Vigente a Junio
Total	77,145,920,027	290,575,347	300,575,347	77,155,920,027
Presidencia de la República	217,051,968			217,051,968
Ministerio de Relaciones Exteriores	442,676,000			442,676,000
Ministerio de Gobernación	5,055,182,328		5,404,835	5,060,587,163
Ministerio de la Defensa Nacional	2,049,928,600		28,771,100	2,078,699,700
Ministerio de Finanzas Públicas	354,577,187			354,577,187
Ministerio de Educación	13,937,205,078			13,937,205,078
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social*	6,897,096,196		5,000,000	6,902,096,196
Ministerio de Trabajo y Previsión Social	644,257,000			644,257,000
Ministerio de Economía	377,638,727			377,638,727
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación	1,205,301,224		40,265,500	1,245,566,724
Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda	4,691,142,764		165,933,912	4,857,076,676
Ministerio de Energía y Minas	70,807,100			70,807,100
Ministerio de Cultura y Deportes	549,585,500			549,585,500
Secretarías y Otras Dependencias del Ejecutivo	1,440,577,164		5,200,000	1,445,777,164
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	171,933,660			171,933,660
Obligaciones del Estado a Cargo del Tesoro	25,876,220,516	255,575,347		25,620,645,169
Servicios de la Deuda Pública	12,096,019,988			12,096,019,988
Ministerio de Desarrollo Social	961,469,027	35,000,000	45,000,000	971,469,027
Procuraduría General de la Nación*	107,250,000		5,000,000	112,250,000

Fuente: Estimaciones de la misión evaluadora con datos del Minfin.

Notas: El Ministerio de Educación realizó una readecuación a los interno por 6.2 millones de quetzales.

* Aporte de donación del Congreso de la República.

Adicionalmente a la reorientación de recursos del Estado, el Congreso autorizó el uso de una parte del préstamo del Banco Mundial, por un monto de 250 millones de dólares (cerca de 1,875 millones de quetzales), Q582.5 millones (31% del préstamo total) para atender la emergencia, destinados a financiar la capacidad de respuesta de los cuerpos técnicos del Estado a ser utilizados en la prevención y atención de desastres de origen natural, capacidad de atención en servicios de salud, servicios de protección social, recuperación agropecuaria, así como las primeras fases de reconstrucción material, ocasionados por el volcán de Fuego. Dado que el destino de los recursos fue aprobado por el Congreso como apoyo para el presupuesto del Estado mediante el Decreto número 15-2018 (véase el cuadro 84).

Cuadro 84. Destino y uso de los recursos del préstamo del Banco Mundial para atender el Estado de Calamidad, junio de 2018
(Quetzales)

Institución	Monto
Total	582,500,000
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social	60,000,000
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación	35,000,000
Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda	160,000,000
Dirección General de Caminos	115,000,000
Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología	20,000,000
Fondo para la Vivienda	25,000,000
Obligaciones del Estado a Cargo del Tesoro	244,000,000
Aporte al Cuerpo de Bomberos Municipales	10,000,000
Aporte al Benemerito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala	10,000,000
Aporte a la Asociación Nacional de Bomberos Municipales Departamentales	5,000,000
Aporte a la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de Origen Natural o Provoca	15,000,000
Conformación del Fondo para Emergencia y Calamidades Públicas	204,000,000
Ministerio de Desarrollo Social / Fondo de Desarrollo Social	83,500,000

Fuente: Estimaciones de la misión evaluadora con datos del Minfin.

En ese escenario, la deuda pública mantendrá el leve aumento estimado en 2018. La proyección para Guatemala es consistente con una expansión de la política fiscal en 2018 que pretende estimular la economía mediante un incremento importante en la inversión pública y de un mayor fortalecimiento en el gasto social. Esto será respaldado por un manejo prudente del endeudamiento público, que buscará la reducción del costo financiero de la deuda y ampliar los plazos de la misma.

Por todo ello, se espera que el déficit del gobierno central en 2018 se eleve levemente y alcance un 1.46 por ciento del PIB, es decir cuatro centésimas de punto porcentual mayor a lo previsto antes del desastre. Con todo, este déficit se mantendría dentro del techo fijado en el presupuesto para 2018 (1.7 por ciento del PIB).

De acuerdo con el Ministerio de Finanzas Públicas, históricamente el impacto de los desastres ha causado importantes incrementos sobre el déficit fiscal en términos del PIB: Mitch en 1998 (0.2 por ciento) y en 1999 (1.0 por ciento); Tormenta Tropical Stan en 2005 (0.5 por ciento), y en 2006 (0.6 por ciento); Agatha y Pacaya en 2010 (0.2 por ciento) y en 2011 (0.7 por ciento), y el Terremoto de San Marcos en 2013 (0.1 por ciento)⁵⁵.

Dado el impacto que los desastres naturales tienen sobre las finanzas públicas del país, el Ministerio de Finanzas Públicas con el apoyo del Banco Mundial, presentó en junio de 2018 la “Estrategia Financiera ante el Riesgo de Desastres”, la cual prevé una serie de instrumentos para que el país cuente con mecanismos de gestión, planificación y herramientas financieras para la atención de emergencias ante cualquier tipo de desastre natural (véase el recuadro 1).

Recuadro 1
Estrategia financiera ante el riesgo de desastres

⁵⁵ Véase el documento “Consideraciones acerca de los riesgos fiscales”, Minfin, febrero de 2018.

La estrategia plantea la previsión presupuestaria para la cobertura de sucesos catastróficos, la administración eficiente y transparente de los recursos para la reducción del riesgo de desastres, con el objeto de fortalecer la resiliencia fiscal del país y la capacidad de respuesta ante una emergencia.

La estrategia se centra en la puesta en marcha de seis líneas de acción:

1. Conocimiento del riesgo. Identificación estimación y evaluación del riesgo económico y fiscal ante el riesgo de desastres;
2. Gestión financiera ante el riesgo de desastres. Combinación de instrumentos financieros de retención y transferencia del riesgo;
3. Aseguramiento del riesgo catastrófico de los activos públicos y desarrollo del mercado doméstico de seguros;
4. Eficiencia y transparencia en la movilización y ejecución del gasto público post desastres;
5. Gestión financiera del riesgo de desastres a nivel subnacional, y
6. Fortalecimiento institucional del Ministerio de Finanzas Públicas para la gestión fiscal y financiera del riesgo asociado a desastres.

Entre los instrumentos y mecanismos de financiamiento ante el riesgo de desastres se encuentran: Presupuesto para la gestión del riesgo de desastres, reasignación presupuestal, fondos para la atención de emergencias, seguros, reaseguros, bonos catastróficos, créditos contingentes, créditos post desastre, y donaciones.

La importancia de la Estrategia Financiera ante el Riesgo de Desastres radica en la posibilidad de que el país pueda tener una mayor resiliencia. La estrategia es parte de un programa de política pública con enfoque de atención emergente ante catástrofes y pretende fortalecer la estructura organizacional y funcional de la gestión ante el riesgo de desastres incluyendo la revisión de la normativa y ley para la prevención, coordinación y gestión de emergencias.

Fuente: Estrategia financiera ante el riesgo de desastres, Minfin, junio de 2018.

Importante destacar que la Estrategia Financiera se viene construyendo con apoyo del Banco Mundial desde el año 2016, de manera previsor, fue aprobada por el Ministerio de Finanzas Públicas el 18 de abril de 2018, previo a la ocurrencia del desastre, lo que permitió estar preparados financieramente para el evento en mención.

II. Sostenibilidad de deuda⁵⁶

Para efectos de determinar si el desastre ocasionado por la erupción del volcán de Fuego u otro tipo de choque sobre la evolución de las finanzas públicas puede tener algún efecto sobre la trayectoria de la deuda en este apartado se realiza un análisis de sostenibilidad de deuda.

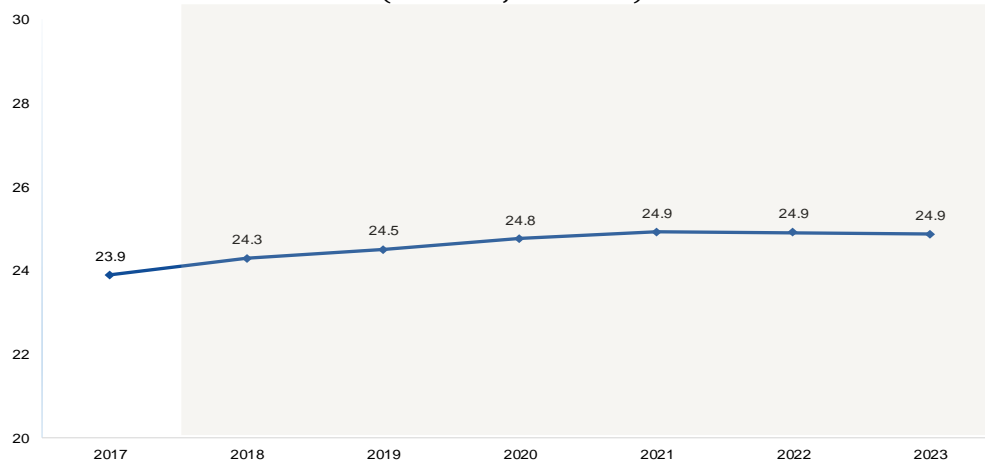
En el análisis de sostenibilidad de deuda pública se utilizó la metodología de medición del Fondo Monetario Internacional y se tomaron como referencia las variables macrofiscales que inciden en el comportamiento y dinámica de la deuda pública. Todas ellas disponibles en el Presupuesto Multianual y los indicadores disponibles en el Banco de Guatemala y en el Ministerio de Finanzas Públicas. Se tomó como año base 2017, en el cuál el nivel de deuda fue de 23.9 por ciento del PIB, y se realizó un análisis prospectivo para determinar la tendencia de la deuda en el mediano y largo plazo.

Los hallazgos indican que para 2018 se tendría un incremento relativo de la deuda en 0.8 puntos porcentuales del PIB, con lo que se alcanzaría un 24.3 por ciento del PIB. Ello está relacionado principalmente a un leve aumento en el déficit primario por el aumento en el gasto público por encima de los ingresos fiscales y por una depreciación esperada en el tipo de cambio.

Para el período 2019-2023, se estima un leve aumento de la deuda pública aunque en niveles relativamente estables. Es decir, se proyectan niveles de deuda pública equivalentes a 24.5 por ciento del PIB para 2019 y aumentos de 0.3, 0.1 puntos porcentuales del PIB para 2020 y 2021, respectivamente. Posteriormente se estima que se estabilizaría el coeficiente de deuda a PIB en un 24.9 por ciento del PIB en 2022 y 2023. Todo ello debido a que se proyectan pequeños superávits primarios y tasas de crecimiento levemente superiores a la tasa de interés promedio ponderada de los préstamos, con lo que se garantiza la estabilidad en la dinámica de la deuda en el mediano y largo plazo (véase el gráfico 16).

⁵⁶ Los resultados presentados en este apartado fueron elaborados por la misión evaluadora de desastre y valorados por la Dirección de evaluación fiscal del Minfin. Véase el documento “Informe sobre riesgos fiscales”, Minfin, marzo de 2018.

Gráfico 16. Guatemala: Estimación de sostenibilidad de deuda, 2017-2023
(Porcentajes del PIB)



Fuente: Estimaciones de la misión evaluadora sobre la base de información y estimaciones oficiales.

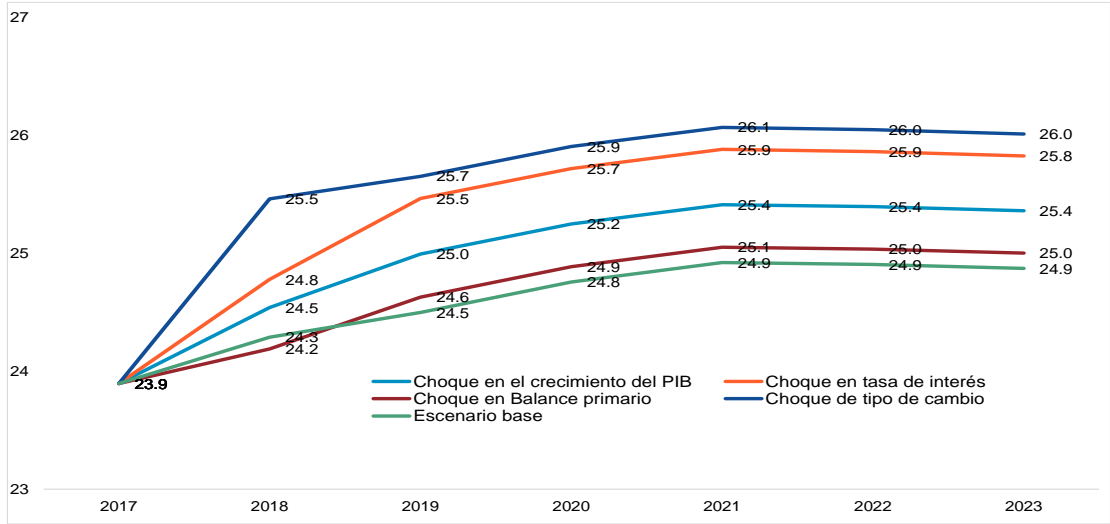
Con base en esos resultados se estimó que para mantener constante el nivel de deuda en un 23.9 por ciento del PIB, dados los supuestos tomados del Presupuesto Multianual y los datos del Banco de Guatemala y del Ministerio de Finanzas Públicas, sería necesario que el balance primario alcanzara un déficit moderado de 0.51 puntos porcentuales del PIB en 2018 y que se fuera reduciendo hasta un 0.09 puntos porcentuales del PIB en 2023.

Ahora, para evaluar posibles choques vinculados con los desastres y sus efectos sobre la actividad económica nacional, principalmente en las variables macroeconómicas que tienen incidencia en las cuentas fiscales, se estimaron cuatro escenarios de estrés con los diferentes choques posibles que podrían experimentarse. Es decir, se supone una disminución de un punto porcentual en el crecimiento de 2018 y 2019; que las tasas de interés (nacional y extranjera) aumentan 200 pb (cada una) en 2018-2019; un déficit primario de 0.8 por ciento del PIB en 2018 y 2019, y una depreciación del tipo de cambio de 9 por ciento en 2018. Todos supuesto que se podrían presentar dadas las condiciones de vulnerabilidad del país ante los desastres naturales (por el aumento de gasto extraordinario o la caída del PIB) y por la incertidumbre económica a nivel mundial ocasionada a conflictos geopolíticos y situaciones de proteccionismo económico. Estos choques deben medirse con respecto al escenario base que es consiste con las estimaciones del Presupuesto Multianual.

Para el primer choque, se tiene que la disminución de un punto porcentual en el crecimiento de 2018 y 2019 genera un aumento de la deuda de 23.9 por ciento del PIB en 2017 a un 25.4 por ciento del PIB en 2023. Por su parte, el aumento de las tasas de interés (nacional y extranjera) en 200 puntos base (cada una) en 2018-2019 produce un aumento de la trayectoria de la deuda hasta un 25.8 por ciento del PIB al final del periodo estimado. En el tercer supuesto, un déficit

primario de -0.8 por ciento del PIB en 2018 y 2019 produce un leve incremento de la deuda, de un 23.9 por ciento del PIB en 2018 a un 25.0 por ciento del PIB en 2023. Finalmente, una depreciación del tipo de cambio de 9 por ciento en 2018 genera un aumento de la deuda hasta alcanzar un 26.0 por ciento del PIB en 2023 (véase el gráfico 6).

Gráfico 17. Pruebas de tensión macrofiscal para el análisis de sostenibilidad de deuda, 2017-2023 (Porcentajes del PIB)



Fuente: Estimaciones de la misión evaluadora con datos del Minfin y el Banguat.

Derivado de las pruebas de estrés se puede concluir que ante la posibilidad de choques internos o externos que incidan en la dinámica de la deuda pública éstos no afectarían su capacidad de pago en el mediano plazo, sobre todo al considerar que los principales indicadores de solvencia de la deuda pública se mantienen por debajo del umbral recomendado por los organismos financieros internacionales como el Fondo Monetario Internacional (razón de deuda a PIB de 40 por ciento). Sin embargo, los incrementos en la deuda derivado de desastres naturales pueden causar una desviación de la tendencia de largo plazo, sobre todo si se consideran los efectos acumulados de los desastres.

PART II: RECOMENDACIONES

Recomendaciones para una reconstrucción resiliente

Esta sección presenta una serie de recomendaciones para reducir el riesgo de desastres mediante la realización de un sólido proceso de reconstrucción. Teniendo en cuenta los principios rectores establecidos en el marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres, las recomendaciones son analizadas a la luz de los cinco pilares de la acción propuesta por el Fondo Mundial para la Reducción de los Desastres y la Recuperación (traducción de Global Facility for Disaster Reduction and Recovery GFDRR).

Cuadro 85. pilares de acción para la reducción del riesgo de desastres

Pilar 1	Identificación de riesgo	Mejor identificación y comprensión de los riesgos de desastres mediante la creación de capacidad para evaluaciones y análisis
Pilar 2	Reducción de riesgos	Evitar la creación de nuevos riesgos y buscar la reducción de riesgos en la sociedad a través de una mayor consideración del riesgo de desastres en las políticas e inversiones
Pilar 3	Preparación	Mejora de la capacidad para gestionar crisis mediante el desarrollo de capacidades de pronóstico y gestión de desastres
Pilar 4	Protección financiera	Aumento de la capacidad de recuperación financiera de los gobiernos, el sector privado y los hogares a través de estrategias de protección financiera
Pilar 5	Recuperación resiliente	Recuperación más rápida y más resistente mediante el apoyo para la planificación de los procesos de reconstrucción

Fuente: Global Facility for Disaster Risk Reduction (GFDRR), "Strategy 2013-2015. Managing Disaster Risks for a Resilient Future."

Las recomendaciones se basan en las conclusiones de las visitas de campo y otros datos recopilados de fuentes oficiales. Debe señalarse que un amplio proceso de reconstrucción requiere una combinación de las medidas estructurales y no estructurales para reducir la vulnerabilidad social, económica y ambiental, en lugar de medidas aisladas. Teniendo en cuenta las limitaciones financieras del país, se sugiere que una estrategia multisectorial sea diseñada para hacer un uso eficiente de los recursos.

Las recomendaciones que se presentan en esta sección fueron construidas tomando en consideración las observaciones y la información obtenida durante las entrevistas y visitas de campo, y está destinado a proporcionar un marco para un proceso de reconstrucción resistente que considera los hallazgos más relevantes de cada sector. El establecimiento de prioridades, los recursos necesarios y el calendario dependerá de que el Gobierno de Guatemala sobre la base de recursos humanos y financieros internos, iniciativas en curso, la evolución prevista, y las prioridades

Pilar 1. Identificación del riesgo

Este pilar sugiere que, para administrar los riesgos de desastres, primero es necesario comprender los peligros, la exposición y las vulnerabilidades que enfrenta una comunidad. Al identificar los riesgos, es posible prever los posibles efectos e impactos de un desastre en una sociedad y su economía. La implementación del intercambio de datos, el mapeo y el modelado de procesos son algunas actividades que podrían guiar mejor este proceso. La identificación del riesgo se enfoca en dos aspectos. En primer lugar, considera la evaluación de múltiples amenazas, incluidas la frecuencia, la intensidad y la magnitud. En segundo lugar, identifica la infraestructura expuesta, los servicios, las comunidades y otros elementos, así como sus vulnerabilidades.

A. Vivienda

El desastre derivado de la erupción del Volcán de Fuego deja lecciones aprendidas. En el caso del sector vivienda ellas han sido más duras debido a la pérdida de vidas humanas en las poblaciones cercanas al volcán. Hay mucho que hacer para enfrentar de mejor manera las posibles amenazas por descenso de lahares, flujos piroclásticos y ceniza volcánica, destacando que las mayores amenazas están en las dos primeras. Entre las acciones sugeridas están:

- Promover el desarrollo de mapas de amenaza por descenso de lahares, flujos piroclásticos, ceniza volcánica y actualmente los mapas ante inundaciones por azolvamiento de cuencas y quebradas.
- Realizar un análisis de exposición de la infraestructura en vivienda en todo el perímetro de amenaza del Volcán de Fuego, ante las amenazas descritas anteriormente, para incluir en planes de ordenamiento territorial.
- Definir la zona máxima de potenciales amenazas y definir recomendaciones para cada una de ellas.

B. Educación

El Ministerio de Educación ha avanzado en el diseño, desarrollo e implementación del Sistema de Información de Registros Educativos (SIRE), herramienta que permite el registro de la inscripción de los alumnos. Una de las características innovadoras como registros administrativos, es que se cuenta ya con el registro de alumnos por su código personal, es decir, se puede conocer la información de los alumnos en cada establecimiento educativo. En el año 2005 se realizó el primer censo de infraestructura escolar pero no fue actualizado periódicamente. Trece años después, la información preliminar recolectada en el censo de infraestructura no refleja la realidad de los edificios públicos, ya sea porque se han deteriorado con el tiempo por carecer de un programa de mantenimiento o porque han sido remozados o

rehabilitados localmente. Se recomienda elaborar planes de mantenimiento de la infraestructura escolar, considerando actividades de aplicación cotidiana, así como planes de intervención en casos de desastre. Para ello, es recomendable aprovechar el recurso humano en las localidades y determinar claramente la periodicidad de implementación.

Con respecto a la creación de la capacidad institucional para identificar el riesgo y la vulnerabilidad de la comunidad, se puede señalar como la gran limitante, la falta de un Sistema de Información de Infraestructura Escolar. Aunque se han realizado esfuerzos por contar con información de aproximadamente el 80 por ciento de los edificios educativos públicos de forma georeferenciada y de que el Ministerio de Educación cuenta, desde 2011, con el Índice de Seguridad de Centros Educativos (ISCE), no logró ponerlo en práctica y tener un diagnóstico de las condiciones de los centros educativos a nivel nacional que permita a las autoridades educativas contar con estimaciones cuantitativas de los daños de la infraestructura escolar.

Al consultar los sistemas disponibles se constató que no se cuenta con protocolos para establecer el nivel de daño de los edificios escolares, por tipología, es decir, daño total, daños graves inhabilitados, daños graves semi habilitados, daños moderados o daños leves. Esta es una información que debe construirse al momento del siniestro, lo que representa una dificultad en el momento de la respuesta ante la emergencia. De igual manera sucede con la identificación de los daños en el mobiliario y equipo, ya que no se cuenta con mecanismos que permitan saber exactamente la condición del mobiliario y equipo de los edificios escolares, y que se estima que en la mayoría de los casos, independiente de la emergencia, ya ha rebasado el tiempo de vida útil.

En relación con la estimación del daño del material pedagógico, podría estimarse sobre la base de la cantidad de libros y cuadernos de texto entregados a las escuelas en los últimos dos o tres años, pero no se sabe con certeza la cantidad y calidad en que se encontraba dicho material pedagógico durante la emergencia. En relación con la atención de la emergencia, no se encontraron evidencias de que se cuente con estimaciones de costos de demolición y remoción de escombros. Por otra parte, el Ministerio de Educación asigna recursos a las Organizaciones de Padres de Familia para la refacción escolar, por medio de los programas de apoyo en los centros educativos públicos de preprimaria y primaria, pero durante una emergencia no se pudieron identificar las estimaciones sobre el consumo comunitario de alimentación escolar.

Es importante que el Ministerio de Educación reinicie las clases de manera inmediata en espacios temporales de aprendizaje y desarrolle herramientas y métodos de recolección de datos automatizados, tanto para el levantamiento de información de la infraestructura y mobiliario escolar, como para los aspectos relacionados a la atención de la emergencia. Para ello, es indispensable la realización del Censo de Infraestructura Escolar, tomando este como línea de base, y paralelamente, el diseño, desarrollo e implementación del Sistema de Información de Infraestructura Escolar con un enfoque integral desde los aspectos normativos, legales, técnicos y operativos, así como el diseño de protocolos de respuesta durante la emergencia.

Respecto de la creación de capacidad para evaluar y analizar las amenazas, no se cuenta con una estructura técnica especializada para la gestión de riesgo. Si bien el sector ha avanzado en la creación de una unidad de gestión de riesgo en el nivel central que da los lineamientos para los protocolos de emergencia en las escuelas, tomando en consideración la dimensión de la vulnerabilidad del país, la cantidad de los edificios escolares y el lugar de riesgo donde están asentadas las comunidades rurales del país, se requiere contar con una estructura funcional y operativa tanto a nivel central como departamental, para atender la prevención, atención y respuesta ante la manifestación de eventos adversos por medio del diseño de medidas de mitigación y planes de respuesta ante emergencia.

Es oportuno mencionar que la falta de una estructura consolidada y especializada obliga al sector a que, ante una emergencia, se conformen equipos multidisciplinarios que trabajan incansablemente para la recopilación de los datos, pero estos se manejan de manera manual o en cuadros separados, por lo que no se cuenta con información de manera inmediata para la toma de decisiones, impidiendo dar respuesta adecuada a las diferentes necesidades que se manifiestan. Una estructura de este tipo debiera conformarse por un equipo multidisciplinario dentro de una Dirección Estratégica, incluyendo especialistas en administración de riesgo, pedagogía, gestión de riesgo, ingeniería civil, agronomía, psicología, informática, publicidad y leyes. Este personal debe dedicar su tiempo exclusivamente a la gestión integral de riesgo por medio del diseño, revisión y elaboración de planes, protocolos, sistemas de recolección de información, materiales educativos, leyes y reglamentos para la prevención, mitigación, respuesta y recuperación. Este equipo tendría que contar con un coordinador con capacidad de toma de decisión y apoyar a las autoridades superiores previo, durante y después de las emergencias, así como liderar el proceso con los enlaces de riesgo en el nivel departamental.

Es en este nivel local donde también deben incrementarse las capacidades, ya que, durante una emergencia, es en este nivel donde se producen y se conocen de manera directa los hechos y se lleva a cabo la recopilación de información. Este equipo debe analizar y comprender el riesgo de cada una de las comunidades para poder desarrollar las capacidades en los niveles nacional, departamental, municipal y local, para lo cual se requiere de metodologías didácticas innovadoras que permitan trasladar los conocimientos. En esta primera parte, la labor de infraestructura es no autorizar la construcción de edificios escolares o su funcionamiento en edificios que no cumplan los requerimientos, y acordar con las autoridades municipales mecanismos para su cumplimiento. Es fundamental promover la creación, a lo interno del Ministerio de Educación, de partidas presupuestarias específicas para el desarrollo de las actividades en materia de gestión de riesgo.

C. Electricidad

El primer riesgo es la instalación de cualquier tipo de infraestructura estratégica cerca del volcán o en las comunidades más cercanas al volcán.

Las torres de transmisión de energía y las subestaciones deben ubicarse en el punto más alejado del volcán que sea factible para su distribución a las comunidades alrededores.

Deben tomarse en cuenta las zonas que tienen el riesgo de tener lahares, flujos piroclásticos y deslizamientos de tierra, antes de firmar la autorización para la construcción de cualquier tipo de infraestructura o subestación.

Además, no se debe permitir que consumidores de energía de alta capacidad como fábricas, hoteles o centros comerciales se desarrollen demasiado cerca de las comunidades que se consideran en riesgo. Este puede multiplicar los daños, pérdidas y costes adicionales.

D. Agricultura

El sector agropecuario enfrenta retos y riesgos (climáticos, económicos, geológicos, entre otros) que afectan la cadena de valor de numerosos productos y repercuten en el desarrollo económico del país. La gestión integral de riesgo en este sector debe incluir acciones de prevención, reducción, mitigación, adaptación y transferencia de riesgos, y no limitarse a reaccionar ante eventos adversos, sino anticiparse a su probabilidad de ocurrencia y consecuencias potenciales mediante estrategias que aminoren sus efectos negativos.

En más del 60 por ciento del territorio de Guatemala se llevan a cabo actividades agropecuarias. Sin embargo, un alto porcentaje de la población rural dedicada a estas actividades tiene un elevado grado de exposición a amenazas, exacerbada fragilidad económica y social y baja resiliencia. Lo anterior, constituye un riesgo para el desempeño de sus actividades productivas. En el sector la visión de atención a la emergencia debe cambiar a una orientada a mitigar o reducir los riesgos en la actividad productiva (Marroquín e Iraheta, 2017).

Para identificar y comprender los riesgos y la resiliencia del sector agropecuario es necesaria una evaluación que integre amenazas (frecuencia y severidad), exposición y vulnerabilidad (fragilidad y resiliencia). En esta evaluación se debe incluir la siguiente información: identificación y exposición de las amenazas; frecuencia y severidad; mapeo de zonas expuestas; análisis sobre la fragilidad de las estructuras económicas y sociales de las zonas afectadas y unidades productivas; conocer la participación en el producto y su impacto en los ingresos de la población; asignaciones presupuestarias conforme a políticas públicas; incentivos para la actividad agropecuaria; identificar el tipo de productores, su acceso y control de tecnología e información para pronósticos de clima, precios y demanda; y capacidad de resiliencia de las instituciones públicas. Estas actividades deben realizarse en estrecha coordinación con las municipalidades y las instituciones encargadas de temas ambientales, incluyendo manejo de recursos hídricos y servicios fitosanitarios, así como con el INSIVUMEH y la CONRED, entre otros.

E. Agua y saneamiento

Se recomienda fortalecer los sistemas de información del sector. Es indispensable contar con información sectorial que permita monitorear los recursos hídricos en la cuenca, la calidad del agua y los niveles de servicio. En el sector de Agua y Saneamiento, el MSPAS maneja el SIGSA-SIVIAGUA, una base de datos sobre la calidad de agua, sin embargo, tiene información parcial en cuanto a sistemas registrados y monitoreados. Para el levantamiento de información para esta evaluación, fue muy difícil contar con información en el corto plazo para hacer este reporte. Incluso información básica como información hidrográfica, número de población por sistema y tipología de los sistemas no está disponible de manera oportuna, así como tampoco se cuenta con información sobre la provisión de los servicios. 11 países de Latinoamérica con desafíos de desarrollo similares a Guatemala, se han comprometido a implementar el Sistema de Agua y Saneamiento Rural - SIASAR, que contiene información pública de los sistemas, comunidades y proveedores de servicio. Esto ha sido posible con el apoyo de la cooperación internacional que ha visto la necesidad de un instrumento de este tipo que contribuya a mejorar la planificación del sector, toma de decisiones y monitoreo del tipo y calidad de los servicios. Adicionalmente, varios países en la región están avanzando en el desarrollo de sistemas de información sobre recursos hídricos que permiten obtener información oportuna sobre variables hidrológicas en la cuenca, asegurando una mejor planificación y diseño de las inversiones y una mayor resiliencia.

Se recomienda promover la actualización de mapas de amenaza. Guatemala cuenta con mapas de amenazas incluso del volcán de fuego, que son las imágenes que aparecieron en las noticias luego de la erupción. Es importante promover su actualización según cambios como los recientes después de la erupción y modelación según posibles cambios o escenarios como de cambio climático, para asegurar la internalización de los cambios en las políticas públicas.

F. Transporte

Se recomienda recolectar información detallada y datos geoespaciales de los diferentes tipos de infraestructura de transporte existente (puentes, carreteras, etc.), acceso y riesgos. Realizar un análisis de exposición de la infraestructura de transporte en las zonas afectadas para identificar los riesgos y contribuir a una mejor planificación, diseño y materiales utilizados para construir nuevas estructuras de transporte, tomando en cuenta las zonas de riesgo.

G. Medio ambiente

Guatemala es un país privilegiado en términos de recursos naturales. Cuenta con reservas de agua dulce, superficie forestal, diversidad biológica y es un proveedor de servicios ecosistémicos que contribuyen significativamente al bienestar de su población. Sin embargo, el deterioro sistemático de estos recursos es un factor crítico por considerar en términos de reducción de riesgo de desastres.

El país tiene un índice elevado de vulnerabilidad ambiental. Son varios los índices que evalúan a Guatemala como muy vulnerable ante riesgos climáticos. En el índice de riesgo climático global de la organización German Watch, Guatemala ocupa la posición 11 de 183 países con mayor afectación por cuestiones climáticas en el período 1997-2016. Dicho índice considera eventos como tormentas, inundaciones, temperaturas extremas, olas de calor y frío. De igual forma, el índice del Monitor de Vulnerabilidad Climática de DARA (2012) ubicó al país en un nivel de vulnerabilidad “moderado” en 2010, y lo proyecta en “agudo” para 2030; el mayor grado de vulnerabilidad por este índice. El Índice Global de Adaptación de la Universidad de Notre Dame, el cual mide la vulnerabilidad y preparación de los países frente al cambio climático, en 2014 clasificó a Guatemala con una vulnerabilidad muy alta y una preparación muy baja, ubicándolo en el lugar 116 de 180 países.

En Guatemala el porcentaje de pobreza rural es mayor que el de las áreas urbanas. El 77 por ciento de la población rural vive en condiciones de pobreza y más de la mitad, 58 por ciento, en condiciones de pobreza extrema con una alta vulnerabilidad ante desastres naturales. En las zonas rurales la población depende directamente de los recursos naturales para sus medios de vida. Por lo tanto, son más susceptibles a los riesgos derivados de eventos extremos, ya sea porque pierden superficie de suelos arables y áreas boscosas, de donde obtienen recursos, o por daños en la funcionalidad de los ecosistemas, que significan pérdidas económicas adicionales (FAO, 2017).

Los ecosistemas están bajo múltiples amenazas debido a las prácticas y tecnologías utilizadas actualmente en los sistemas productivos, los cuales han privilegiado la expansión agrícola, la rápida y no planificada urbanización, la gestión inadecuada de las tierras, las políticas públicas formuladas sin conocimiento de los riesgos, y en general, la utilización no sostenible de los recursos naturales. Todas estas acciones han reducido la biodiversidad y la cobertura forestal⁵⁷, y contribuido a la degradación de suelos y cuencas hidrográficas, incrementado los efectos negativos de los desastres en el ambiente.

El efecto de los desastres en el ambiente no sólo pone en peligro el desarrollo de los territorios rurales sino también la conservación del patrimonio natural y la provisión sostenible de servicios ecosistémicos. Actualmente, las sociedades se encuentran ante un importante y complejo reto en lograr sistemas productivos más resilientes, eficientes, sostenibles y que tengan la capacidad de soportar riesgos en el largo plazo. Esta transición no podrá lograrse sin el desarrollo de medidas específicas de gestión de riesgos en el sector ambiental, que involucren

⁵⁷ En el departamento de Escuintla, cercano al Volcán de Fuego, la pérdida anual de bosque está estimada en 3.75 por ciento (CONAP, 2018).

nuevas y mejores tecnologías, prácticas productivas eficientes, uso sostenible de los recursos naturales, así como cambios en gobernanza, legislación, políticas e inversión pública y privada.

La conservación, restauración y gestión de los ecosistemas desempeña un rol importante en la reducción del riesgo de desastres. Algunos ejemplos de esta relación son las reservas de carbono de los bosques que mitigan los impactos del cambio climático, la biodiversidad que asegura la producción futura de alimentos, y la reducción de la erosión la cual disminuye las inundaciones o deslaves.

Para comprender el riesgo de desastres, se deberá priorizar la generación de sistemas de información que recojan, monitoreen y compartan periódicamente tanto información de riesgos como de la situación ambiental. Es necesario generar mapas actualizados de cuencas, biodiversidad, zonas vulnerables, entre otros, y modelos que consideren el riesgo. Por ejemplo, la modelación de las zonas de inundación por flujos laháricos o evaluaciones probabilísticas de riesgos. Igualmente, se recomienda incrementar el monitoreo de la calidad del aire y agua. El monitoreo ambiental se debe realizar de manera continua, mediante la ubicación de puntos estratégicos, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y meteorológicas y, en algunos casos, de seguridad. En las áreas de riesgo es recomendable instalar equipos de lectura directa para medir las concentraciones ambientales de dióxido de azufre (SO₂) y equipos gravimétricos para determinar las concentraciones del material particulado en suspensión. Actualmente el monitoreo del aire se realiza en la ciudad de Guatemala por el Laboratorio de Monitoreo del Aire, sin embargo, el monitoreo no es continuo sino periódico. Es recomendable incrementar el monitoreo ambiental a otras áreas del país, así como incrementar el monitoreo en las cuencas hidrográficas que realiza INSIVUMEH.

Se requieren, por ejemplo, nuevos equipos para monitorear las condiciones del Volcán. INSIVUMEH estima que seis nuevas estaciones sísmicas serán necesarias para el monitoreo de los tres volcanes activos en el país (Fuego, Santiaguito y Pacaya), así como cámaras de visión térmica y cámaras de vídeo. Estos equipos son necesarios para generar información que lleven contribuya a la prevención de desastres y genere mecanismos de previsión de riesgo.

H. Informaciones estadísticas

Para la evaluación de desastres es muy importante que se fortalezcan las estadísticas de un país. En tal sentido hacemos dos recomendaciones específicas siguientes:

1. Como se mencionó en el capítulo de Turismo y en el de impacto macroeconómico, el sector Turismo tiene un peso importante dentro de la economía de Guatemala. En tal sentido se sugiere contar con una cuenta satélite de turismo donde se establezcan la estructura de gasto del turista nacional y del internacional para los más importantes destinos del país.
2. El desastre causado por la erupción del Volcán de Fuego del 3 de junio tuvo un impacto macroeconómico pequeño (la tasa de crecimiento del PIB disminuiría en 0.02 puntos porcentuales). Este resultado se debe a que todo lo estamos expresando en términos del tamaño de la economía. Tal como se resalta en CEPAL (2014) los desastres son fenómenos

locales. Lo ideal sería hacer una normalización utilizando indicadores departamentales de actividad económica. Sugerimos que se desarrollen y publiquen un conjunto de indicadores económicos de actividad regional, así como una estimación del PIB regional.

I. Sistema de gestión de riesgo de desastre⁵⁸

Esta sección incluye recomendaciones generales para el sistema de gestión de riesgo de desastres en Guatemala con el propósito de mejorar las capacidades y condiciones para el manejo del riesgo asociados a eventos naturales y provocados en el país. Las recomendaciones específicas están propuestas para cada sector al largo del documento.

Corto plazo (inmediato a 1 año)

- Identificar las cuencas y las comunidades con mayor nivel de exposición a los lahares durante la temporada de lluvias del 2018.
- Mejorar, dar a conocer e interiorizar los mapas de peligro y exposición por flujos de lahares a la población local, COLRED y Gobiernos municipales, con el fin de concienciar del riesgo existente.
- Desarrollar Modelos de Elevación Digital del Terreno, de alta precisión, para modelamiento de potenciales flujos y facilitar toma de decisiones.
- Fortalecer los sistemas de monitoreo de los lahares secundarios disparados por las lluvias y de la actividad volcánica (principalmente en el complejo volcánico Fuego-Acatenango) en especial alarmas prototipo por flujos piroclásticos.
- Zonificación de municipios y comunidades de acuerdo con su nivel de riesgo volcánico
- Reforzar la capacidad de monitoreo volcánico del INSIVUMEH mediante la ampliación de su red de monitoreo, modernización tecnológica de sus herramientas y análisis y apoyo a su actual recurso humano.

Mediano (1 a 3 años)

- Ampliar el análisis de riesgo volcánico y escalarlo a otras zonas, en especial a los volcanes de Pacaya, Santa María y Santiaguito.
 - Integrar el análisis de riesgos a otras amenazas con enfoque de cuenca y actualizar la zonificación de municipios y comunidades de acuerdo con su nivel de riesgo en otras regiones del país.

⁵⁸ Las recomendaciones sobre gestión de riesgo fueran hechas con base en el reporte sobre “Gestión de riesgos y atención de la emergencia” preparado por PNUD, CONRED con participación del Banco Mundial y BID.

- Reforzar la capacidad de monitoreo volcánico del INSIVUMEH mediante la ampliación de su red de monitoreo volcánico a nivel nacional, implementación de una sala de observación, análisis y alertamiento, fortalecimiento y diversificación del recurso humano capacitado y establecimiento de un modelo de gestión concurrente con su importancia estratégica.

Largo Plazo (hasta 5 años)

- Actualizar/generar análisis de riesgo multi-amenaza para comunidades e infraestructura productiva y de servicios a nivel nacional
- Definición de estrategias de gestión del riesgo (reducción, preparación) integrales y por sector – énfasis en apoyar procesos de planificación y reordenamiento del territorio en zonas de influencia de volcanes.
- Ampliar los mapas a conceptos multi-amenaza en comunidades e infraestructura productiva y de servicios a nivel nacional y generar la cartografía oficial

Pilar 2. Reducción de riesgos

Cuando se identifican y comprenden la exposición al riesgo y sus efectos, es posible tomar medidas para reducir dicho riesgo. En este pilar, los instrumentos como políticas y programas de inversión son fundamentales para reducir los riesgos existentes y evitar que surjan otros nuevos. En este sentido, es necesario considerar también los efectos asociados con el cambio climático. Dependiendo del tipo de riesgo, podría reducirse, o al menos reducir la exposición de una comunidad o activo a una amenaza en particular. Por lo tanto, las medidas de prevención y mitigación estructurales y no estructurales son componentes centrales de este pilar.

A. Población Afectada

Se recomienda generar mecanismos para que los gobiernos locales e instituciones sectoriales aumenten sus capacidades para la planificación territorial con gestión de riesgo y adaptación al cambio climático, la gobernanza democrática y pacífica, dando acceso a comunidades, grupos de mujeres, productores/as, jóvenes, fortaleciendo Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODE), conformando Coordinadores Locales de Reducción de Riesgo (COLRED) y Consejos de Microcuenca para participar e incidir en los espacios de gestión del desarrollo. De esta forma se logra acercar la oferta institucional a la demanda comunitaria (Informe de Impacto Humano 2018).

B. Vivienda

Se recomienda elaborar de forma participativa con la comunidad los planes de ordenamiento territorial y aceptación de los diferentes usos del suelo en las zonas de amenaza. Aprobar los planes de ordenamiento territorial consensuados y velar por la aplicación de los mismos, por parte de todas las municipalidades involucradas en el proceso. Desarrollar políticas nacionales y municipales orientadas a la protección de la población residente en los alrededores del volcán y ejecutar inversiones públicas y privadas en congruencia con los planes de ordenamiento territorial y los usos compatibles del suelo.

Recomendaciones específicas para Finca la Reunión:

Se recomienda contar con la aprobación del INSIVUMEH y la CONRED sobre los estudios de detalle y la zonificación propuesta y ejecutar inversiones públicas y privadas en congruencia con la zonificación propuesta y aprobada.

C. Educación

El Ministerio de Educación, en ausencia de un censo de infraestructura escolar, no cuenta con información para identificar el riesgo de los edificios escolares existentes o estimar la inversión necesaria para la reducción de riesgos. Generalmente, el Ministerio de Educación reacciona durante la emergencia. No hay evidencia o información disponible sobre planes de mitigación y/o prevención de riesgos en edificios escolares. Sobre las nuevas construcciones y/o ampliaciones, se tiene conocimiento que el sector educativo cumple con las normas establecidas en el Sistema Nacional de Inversión Pública, que sí exige una evaluación de impacto ambiental y de riesgo de las nuevas construcciones.

Como recomendación, el sector educativo debe establecer dentro de sus políticas, el un Programa de Reducción de Riesgos para el sector educativo, en el cual se estimen las normas de prevención, mitigación y respuesta en los diferentes ámbitos del que hacer educativo:

- Edificios escolares que cumplan con los requerimientos necesarios para enfrentar los riesgos a los que pueda estar expuesto.
- Planes anuales y multianuales de mantenimiento y protección (cuando son parte del patrimonio nacional) de los establecimientos escolares. Presupuestos ordinarios para contar con los recursos necesarios para la implementación de programas y acciones orientadas a la Gestión de riesgos.

D. Turismo

Guatemala, por su ubicación y geología, presenta riesgo de sufrir terremotos, erupciones volcánicas y tormentas tropicales, entre otros desastres. Naturalmente, la actividad turística no está exenta de estos riesgos y con frecuencia incluso se desarrolla en zonas donde estos riesgos son ampliados.

La erupción del Volcán de Fuego destruyó gran parte del complejo turístico de La Reunión, un sitio único en el mundo, con un atractivo indudable, producto en gran medida de la proximidad con los volcanes. Esta proximidad representaba un riesgo que el mismo establecimiento reconocía al tener estrictos protocolos de evacuación. Afortunadamente la erupción ocurrió de día y la instalación pudo ser completamente evacuada sin que se registraran fatalidades. La primera recomendación fundamental es no construir instalaciones turísticas en zonas de alto riesgo, por más atractivas que sean. En caso de que estas instalaciones sean construidas tienen que contar con estrictos protocolos de evacuación. Estos protocolos deben ser estrictamente acatados y conocidos por el personal y los visitantes. En el caso de La Reunión se reportaron algunos incidentes con visitantes reacios a abandonar las instalaciones. Se debe aprovechar la coyuntura actual para evaluar aquellas instalaciones turísticas que están en riesgo y verificar que cuenten con los protocolos de evacuación necesarios. Además, en coordinación con el INSIVUMEH, la CONRED y las municipalidades, se recomienda elaborar mapas de desarrollo turístico que consideren aspectos de seguridad.

E. Electricidad

Uno de los riesgos principales es la pérdida de servicio de electricidad en las comunidades fuera de la zona afectada debido a daños causados dentro de aquella zona.

Para reducir el riesgo de pérdida de servicios, se debe considerar la posibilidad de la creación de circuitos de distribución de energía que no se compartan con las comunidades fuera de la zona de riesgo inmediato del volcán.

En los casos en que hay redes continuas entre las comunidades en la zona de riesgo y las de afuera; los circuitos deben organizarse de modo que la fuente de alimentación salga de la zona con el menor riesgo y vaya para la zona con mayor riesgo. Por lo tanto, en caso de una catástrofe, las comunidades que están más cerca del volcán no causan una desconexión de aquellos que no están en riesgo inmediato.

F. Agricultura

La gestión de riesgo realizada por productores agropecuarios implica seleccionar una combinación de alternativas con diferentes rendimientos, ingresos e incertidumbre por cambios de amenazas. Entre las estrategias preventivas de gestión de riesgo, con las cuales los productores intentan contrarrestar pequeños y recurrentes riesgos, se encuentra: uso de técnicas agrícolas adecuadas, uso de riego, diversificación de cultivos y fuentes de ingresos,

prevención de plagas, acumulación de reservas, adopción de tecnología acceso a sistemas de información, entre otros. Entre las estrategias correctivas se incluyen mecanismos endógenos a las unidades productivas como la venta de activos o reasignación de la fuerza laboral y exógenos, como el acceso a fondos y transferencia de efectivo.

Además, para reducir los riesgos es necesario reducir las vulnerabilidades mediante una serie de acciones como blindar el sector mediante la gestión integral y coordinada de los diversos actores; incentivar y fortalecer la protección de los productores, sus actividades productivas, las cadenas de valor y el sistema alimentario; generar bienes públicos, como infraestructura de comunicación, transporte, riego y sistemas de información (asignando personal y recursos operativos para poder sistematizar y utilizar la limitada información estadística disponible y mejorar la generación de datos para el análisis del riesgo); crear sistemas interinstitucionales de información; sistemas de alerta temprana accesibles a los productores; incentivos fiscales y programáticos para tomar medidas de reducción y adaptación al riesgo; espacios de coordinación y consenso de acciones entre actores privados y públicos.

G. Agua y saneamiento

Se recomienda crear el marco jurídico e institucional del agua en Guatemala. Guatemala lleva décadas haciendo esfuerzos por establecer un marco normativo del agua. Sin embargo, los avances en esta materia han sido limitados. La conformación de una autoridad que regule los recursos hídricos a nivel nacional es fundamental para establecer sistemas de información de recursos hídricos y planificar de manera ordenada el desarrollo de sistemas de abastecimiento y saneamiento de manera resiliente, reduciendo el riesgo de estas infraestructuras y los impactos en la población. Adicionalmente, la creación de organismos de cuenca permite contar con una institucionalidad más cercana al territorio que puede reaccionar de manera más rápida en casos de emergencia. En el caso de Perú los consejos de cuenca han jugado un papel importante en la prevención y respuesta a eventos extremos.

Se recomienda el manejo integrado de cuencas. La gestión integrada de cuencas y la protección de las cuencas permiten conservar la cobertura forestal que a su vez reduce riesgos de inundaciones y lahares. El manejo integrado de cuenca permite a su vez integrar elementos de gestión de riesgo en la planificación de inversiones en la cuenca.

Se recomienda realizar inversiones públicas y privadas sostenibles. Para garantizar la sostenibilidad de las inversiones tanto públicas como privadas, es importante no solo tener la identificación de riegos en mapas, si no también utilizarlos en la planificación de las inversiones públicas incluyendo los sistemas de agua potable y saneamiento..

H. Transporte

Se recomienda llevar a cabo planes de inversión para reducir o evitar futuros riesgos. Esto puede ser a través de planificación estratégica de infraestructura de transporte en zonas de bajo riesgo o a través de la rehabilitación de caminos utilizando tecnología de punta y tomando en cuenta medidas para abordar el riesgo existente (retrofitting).

I. Medio ambiente

Guatemala deberá considerar fortalecer su marco jurídico, así como sus políticas, estrategias y planes que regulan el uso de suelo y utilización de los servicios ecosistémicos. Aun cuando existe la Ley de Áreas Protegidas (Decreto No. 4 - 89), la Ley Forestal (Decreto Legislativo 101-96), la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto 68-86 y reformada por los Decretos 1-93 y 90), entre otras que regulan los bienes ambientales, no se ha generado una legislación explícita sobre servicios ecosistémicos. El país requiere fortalecer y robustecer las herramientas para la protección del ambiente para evitar mayor deterioro. Por ejemplo, se debe especificar y tipificar el uso de suelo en la comunidad de San Miguel Los Lotes y las aldeas vecinas dentro de la "zona inhabitable", afectadas por enterramiento de flujos piroclásticos, para evitar que se reconstruya el riesgo o que el deterioro ambiental sea mayor.

Es recomendable incrementar la capacitación del personal del sector ambiente (técnicos de campo y profesionales que trabajan en asistencia directa a los habitantes del área rural y usuarios de los servicios ecosistémicos) y generar una mayor vinculación del sector ambiente con protección civil, desarrollo social, planificación y ordenamiento territorial, educación, academia e investigación, y otros actores de la sociedad civil, privados y actores comunitarios. Lo anterior, para identificar los beneficios de los ecosistemas, pero también para tomar acciones que reduzcan riesgos futuros.

J. Sistema de gestión de riesgo de desastre

Corto plazo (inmediato a 1 año)

- Actualización de los Planes de Desarrollo y ordenamiento territorial, a nivel municipal y departamental para integrar el tema de gestión de riesgos con énfasis en los riesgos derivados de la actividad volcánica.
- Revisar y generar propuestas de mejora para las políticas y normativas de gestión de riesgo a nivel municipal, departamental y nacional
- Revisar a la luz del evento, el PNR y readecuarlo si fuese necesario.

Mediano (1 a 3 años)

- Promover estrategias supramunicipales que faciliten la comprensión y la gestión de los riesgos asociados a los efectos volcánicos, sísmicos e hidro-meteorológicos.

- Considerar la variable de riesgo en todas las inversiones y acciones de recuperación / reconstrucción vinculadas al evento del Volcán de Fuego, particularmente en infraestructura de salud, educación, transportación, comunicaciones, energía, agua y vivienda

Largo Plazo (hasta 5 años)

- Desarrollar un proyecto piloto con las poblaciones de Alotenango y Siquinalá que desde la mejor percepción y conocimiento de sus riesgos, transfiera efectivamente al nivel Municipal las capacidades para su reducción.

Pilar 3. Preparación

Los riesgos pueden ser identificados y manejados, pero no es posible eliminarlos por completo. Por lo tanto, la preparación se refiere al conocimiento y las capacidades desarrolladas por los gobiernos, las empresas y las comunidades para anticipar, responder y recuperarse de los efectos de un peligro natural o un desastre. Este pilar debe contribuir para una transición organizada de la respuesta a la recuperación.

La mayoría de los países de América Latina y el Caribe han centrado sus esfuerzos en este pilar a través de sistemas de alerta, planes de contingencia y respuesta de emergencia. Al mismo tiempo, esto ha resultado en una menor atención a otras áreas de gestión del riesgo de desastres, destacando la necesidad de fortalecer otros pilares.

A. Población Afectada

Evaluar la posibilidad de nuevas erupciones del Volcán o el potencial descenso de flujos de lodos acarreados por la próxima estación lluviosa, promoviendo una cultura de preparación y fortaleciendo mecanismos de alerta temprana con participación de las comunidades. Realizar diagnósticos de familias, vecindad y comunidad, identificar los lazos de afinidad y establecer las agrupaciones a futuro, según las estructuras familiares y comunitarias existentes antes del impacto. Integrar las familias, en vecindad, en comunidad, entender el riesgo, y prepararse ante la probabilidad de una futura emergencia, ayuda a vencer miedos, angustias, impotencia, inseguridad, recuperar la confianza de la gente en su futuro, y a sentirse en un lugar seguro, a mediano y largo plazo (Informe de Impacto Humano 2018).

La administración de albergues y su debida planificación es una tarea fundamental en situaciones de emergencia. Se debe por tanto armonizar la normativa existente para que la instancia encargada de estos procesos cuente con los recursos y capacidades necesarias para llevar a cabo esta difícil tarea. De acuerdo con el Plan Nacional de Respuesta, actualizado en junio de 2017, la Función 2.1: Administración de Albergues Colectivos y la Función 2.2: Administración de Albergues de Transición, establecen como entidad responsable a la

Secretaría de Obras Sociales de la Esposa del Presidente (SOSEP). No obstante, la Guía para la Gestión de Albergues en Situaciones de Emergencia, publicada en 2009, establecía que «La administración de albergues, es coordinada por la Comisión de Manejo de Albergues de la Coordinadora Municipal para la Reducción de Desastres COMRED». Estos aspectos deben ser clarificados y normados (Informe de Impacto Humano 2018).

B. Vivienda

Se recomienda mejorar la capacidad de monitoreo y alerta temprana, con inversión en tecnología actualizada. Diseñar mecanismos de comunicación de la amenaza inminente, utilizando todos los medios posibles y de mayor acceso a la población para lograr una comunicación rápida y efectiva y desarrollar de manera permanente la capacitación en formas de evacuación y preparación para la respuesta a toda la población en los alrededores del volcán.

C. Salud

Asegurar la prestación de los servicios de salud, así como una vigilancia activa para la identificación de potenciales riesgos de brotes de enfermedades es una acción que el sub sector de la salud debe mantener y reforzar, sobre todo en los albergues y comunidades donde el acceso a agua apta para consumo humano aún es limitado. La vigilancia de dichos factores implicará el desplazamiento de salubristas, con capacidad de identificar e intervenir en dichos riesgos para la salud de la población, coordinar con los responsables de los albergues y campamento para reforzar las medidas sanitarias, la información y educación en salud a la población.

Es importante continuar fortaleciendo las capacidades del sub sector salud como ente rector y facilitador de procesos de atención y manejo de emergencias en salud, esto implicará además, revisar y fortalecer las herramientas de gestión de información epidemiológica para la toma de decisiones; fortalecer el equipamiento y herramientas en las salas de situación y en el COE salud en los departamentos y a nivel central y la continuar reforzando la coordinación entre las áreas de salud en los departamentos y las áreas técnicas en el nivel central para la gestión de emergencias.

D. Educación

La recomendación principal es que las escuelas no sean utilizadas como albergues en casos de emergencia o que sean la última opción para que el calendario escolar no sea afectado. El Ministerio de Educación tiene conocimiento que existen comunidades educativas en alto riesgo, (cercanas a volcanes, ríos, peñones, barrancos y otros). Sin embargo, esto no ha fortalecido ni aumentado las capacidades de prevención, mitigación y respuesta de estas para disminuir la

vulnerabilidad y aumentar la resiliencia. Los centros educativos tienen como normativa la conformación del comité escolar de gestión de riesgo y la elaboración de un plan de evacuación de los centros educativos al momento de presentarse una emergencia. Estas acciones no contemplan los riesgos naturales externos a los que se encuentra expuesta la comunidad.

Se hace necesario que cada Unidad y Centro Educativo del Ministerio de Educación junto con su comunidad elabore un plano donde se ubiquen los diversos riesgos a los que se encuentran expuestos (volcán, río, cerro, montaña caída de agua, otros). Luego deberán elaborar un plan a nivel comunitario que establezca acciones pertinentes al momento de surgir una emergencia a consecuencia de la manifestación de un evento adverso. Esta organización conjunta debe tener la capacidad de gestionar, ante diversas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, el apoyo pertinente para cada una de sus necesidades, pudiendo de esta manera reducir la vulnerabilidad ante estos riesgos.

E. Turismo

Podrían haber muchas instalaciones turísticas construidas en zonas de riesgo. Esta situación exige de estrictos protocolos de evacuación. Debe entrenarse al personal de las instalaciones para ejecutarlos y deben ser estrictamente acatados y conocidos por los visitantes. En el caso de La Reunión se reportaron algunos incidentes con visitantes reacios a abandonar las instalaciones.

F. Electricidad

El territorio estaría mejor servido durante todo el proceso de gestión de desastres si la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED) incluyó las empresas distribuidoras como socios en el proceso de preparación y restauración. Un comienzo sería la inclusión obligatoria de la dirección de las organizaciones del sector de electricidad en las reuniones de CONRED

Una práctica útil en preparación para cualquier desastre sería acumular materiales esenciales en localidades bastante seguras. Tener acceso inmediato a postes de electricidad, transformadores y cables eléctricos puede ayudar a evitar retrasos en el proceso de recuperación.

También será útil que las empresas distribuidoras compartan con el gobierno los detalles sobre donde están situadas la infraestructura estratégica (como subestaciones de electricidad). Este ayudara con la respuesta y la evaluación de los efectos de cualquier desastre. Además, esos datos serán útiles para el proceso de reconstrucción.

G. Agua y saneamiento

Se recomienda fortalecer las funciones de rectoría y regulación del sector en el MSPAS. Como se mencionó en este capítulo, son muchas las instituciones que participan en el sector de agua y saneamiento, tanto a nivel central como local, además de organismos internacionales y no

gubernamentales. En los días posterior a la emergencia, se notó como la evaluación de daños en este sector por parte del Gobierno tenía un rezago en comparación con otros sectores. Organismos de la comunidad internacional también querían colaborar, pero hacía falta el liderazgo de una institución que apoyara a las municipalidades en esta tarea. Este es un ejemplo más de las debilidades actuales del MSPAS, y de la necesidad de fortalecer sus funciones no solo para la atención de emergencias en el sector, si no en general para la creación de una política sectorial que logre articular planes y presupuesto para incrementar los niveles de cobertura universal y la calidad de los servicios de agua potable y saneamiento. En caso de situaciones de emergencia una rectoría única ayudaría a una recuperación más rápida de las zonas afectadas.

Se recomienda fortalecer a las comunidades rurales en la gestión de sus servicios de agua y saneamiento. Las comunidades rurales principalmente necesitan apoyo en la gestión de sus servicios dado que las municipalidades tienen a priorizar en su planificación e implementación de proyectos a los cascos urbanos que son los que son atendidos directamente por la municipalidad. En cambio, las áreas rurales se organizan a través de sus COCODEs, mediante los cuales preparan proyectos, buscan el financiamiento y los implementan. Si bien es cierto pueden contar con algún apoyo de la municipalidad, asistencia técnica es necesaria para acompañar a los COCODEs en estas actividades para garantizar una adecuada planificación y diseño de sus sistemas para reducir las vulnerabilidades y hacerlos más resilientes.

H. Transporte

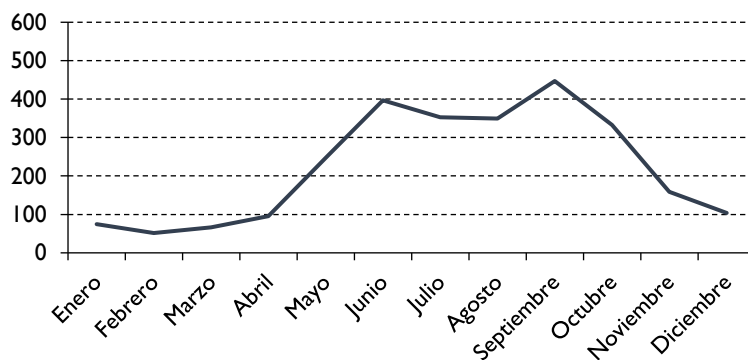
Se recomienda mejorar la capacidad de las entidades locales para planificar y responder a los efectos de desastres a través de capacitación constante sobre medidas de prevención de riesgos y apoyar la modernización de sistemas de alerta a través de capacidad institucional, modernización de observación y sistemas de previsión y mejora de la prestación de servicios.

I. Medio Ambiente

El material volcánico imposibilita el adecuado flujo de la escorrentía de lluvia. Debido a que el material volcánico que descendió se ha depositado en los ríos y barrancas, CONRED y el INSIVUMEH realizan monitoreos en las diferentes comunidades y ríos en las faldas de del Volcán de Fuego para examinar sus condiciones y niveles. En los boletines de Conred se menciona que ya han descendido varios lahares generando problemas en varios tramos carreteros como la Ruta Nacional 14, que conduce de Antigua Guatemala hacia Escuintla.

De acuerdo con la climatología de Guatemala, véase gráfico siguiente, esta tiene un comportamiento bimodal con dos períodos de altas lluvias en junio y septiembre. Es decir, la precipitación se incrementa en junio, para después iniciar el periodo de canícula y decrecer, en septiembre se vuelve a incrementar para después volver a decrecer.

Gráfico 18. Guatemala: Precipitación promedio mensual, climatología 1980-2000
(Milímetros)



Fuente: CEPAL, CCAD/SICA, UKAID y DANIDA, 2012b

Las lluvias constantes en este periodo del año incrementan el riesgo de lahares, principalmente por las barrancas de Las Lajas, El Jute y Ceniza, tomando dirección por los ríos Pantaleón, Guacalate y algunas ramificaciones, así como posible afectación por el sector de El Rodeo y San Miguel Los Lotes donde se podrían formar nuevos canales para el descenso de lahares (Conred, 2018).

Debido al posible riesgo que representa la formación de lahares⁵⁹ en la población y comunidades aledañas al volcán es necesario el manejo de recursos hídricos, la protección contra desbordamientos y la regularización de caudales, sedimentos y material de arrastre. Se debería considerar, por ejemplo llevar a cabo la construcción de bordas y muros de retención para evitar que la erupción cause problemas adicionales en el cauce de los ríos. También se debe plantear la reposición de las obras de protección, defensa fluvial y de contención; enfocándose para ello, en la construcción de barreras transversales al cauce de los ríos, cuya función principal fuera no solo como dissipador de energía y regulador del caudal, sino que a su vez poder servir como embalses sedimentadores. Sin embargo, a la fecha no se tienen estimaciones económicas de tales trabajos.

J. Sistema de gestión de riesgo de desastre

⁵⁹ Los lahares son aludes de sedimentos volcánicos y agua en grandes dimensiones. Estos agrupan flujos concentrados de sólidos, entre 35% y 80%, cuyo movimiento es controlado por el sedimento, dejando de comportarse como un fluido. Los lahares pueden llegar a ser altamente destructivos debido a la alta velocidad que pueden alcanzar, su volumen y su alta densidad (contiene flujos de lodo y escombros). Entre los principales factores que determinan la ocurrencia de flujos de escombros son la geomorfología, la geología de la región y las lluvias. Es decir, la ocurrencia de lahares está relacionada con la existencia de pendientes, sin embargo, la lluvia es el principal dissipador de flujos de escombros (Anleu, 2008).

Corto plazo (inmediato a 1 año)

- Hacer el levantamiento participativo del mapa comunitario de riesgos, diseñar e implementar Sistemas de Alerta Temprano frente a los lahares y adaptar o elaborar los planes de respuesta en las comunidades con mayor potencial de afectación en el 2018.
- Fortalecer las capacidades del Sistema de Coordinadoras para la Reducción de Desastres de los 3 departamentos.
- Mejorar la gestión de información de afectación de acuerdo a los estándares internacionales para la toma de decisiones y a las realidades particulares de cada localidad.
- Reforzar las capacidades, equipamiento y herramientas ajustadas a la especificidad del fenómeno vulcanológico para la respuesta a la emergencia, en especial en la sala de crisis del sistema de alertas tempranas de SECONRED.
- Establecer los protocolos de comunicación y actuación entre los actores claves del sistema CONRED durante el desarrollo de las crisis para una eficaz transmisión de las alertas a las comunidades en riesgo.

Mediano (1 a 3 años)

- Revisar y actualizar los protocolos de preparación y respuesta existentes aplicables a las zonas en riesgo por otros volcanes, integrando las lecciones aprendidas en el área del volcán de Fuego.
- Fortalecimiento del sistema del manejo de información
- Largo Plazo (hasta 5 años)
- Establecer/definir procedimientos/protocolos para revisión, implementación y monitoreo de acciones derivadas del marco nacional de recuperación

Largo Plazo (hasta 5 años)

- Establecer/definir procedimientos/protocolos para revisión, implementación y monitoreo de acciones derivadas del marco nacional de recuperación

Pilar 4. Protección financiera

Este pilar intenta crear estrategias para proteger a los gobiernos, empresas y domicilios del impacto económico de un desastre. Teniendo en cuenta que los riesgos no pueden eliminarse, es importante que los países protejan su equilibrio fiscal de las crisis mientras aún puedan responder a la emergencia. La protección financiera se refiere a los seguros a nivel soberano y de los hogares, pero también incluye la protección social para las poblaciones vulnerables.

A. Vivienda

Se recomienda fortalecer la estrategia financiera ante el riesgo de desastres a nivel subnacional, de manera articulada con la estrategia financiera nacional y promover el uso del seguro para las viviendas privadas.

B. Salud

Reforzar los procesos de aseguramiento de los servicios de salud, a fin de reducir las pérdidas directas del estado ante situaciones de emergencias y desastres como medida de transferencia de riesgo; para ello es importante contar con información adecuada de las instancias técnico-científicas para facilitar el aseguramiento de acuerdo a las amenazas de mayor prevalencia en las distintas localidades.

C. Educación

En el ámbito nacional se cuenta con diversidad de instituciones bancarias que ofrecen seguros para infraestructura por terremoto inundación y otros fenómenos naturales previo a un análisis de riesgo negándole la póliza a la infraestructura que cuenta con un alto nivel de riesgo. A nivel estado el manual de clasificaciones presupuestaria para el Sector Público de Guatemala contempla en el reglón 171 el mantenimiento y reparación de edificios, el 191 Primas y gastos de seguros y fianzas. El Ministerio de Educación no puede contratar este tipo de servicios debido a que la mayoría de los edificios que ocupan sus direcciones generales y departamentales son arrendados siendo responsabilidad del arrendatario asegurar sus bienes. Los centros educativos en su mayoría fueron construidos en terrenos municipales o privados por lo que no se cuenta con la certeza jurídica que sean propiedad del estado y estén administrados por el Ministerio de Educación como lo estipula la normativa legal a este respecto no pudiéndose comprar seguros para los mismos.

Se deben exigir a los arrendatarios las pólizas de seguros de los edificios que se alquilan y proceder a comprar seguros para el menaje de oficinas para minimizar las pérdidas de equipo y mobiliario.

No autorizar la construcción de centros educativos cuyos terrenos no estén a nombre del Estado de Guatemala, realizar los trámites correspondientes para trasladar a nombre del Estado los terrenos donde funcionan edificios escolares y su propietario es la municipalidad o terceras personas.

Promover la compra de pólizas de seguro donde sea posible llevarlo a cabo.

La viabilidad de estas recomendaciones radica en la conformación de un equipo de profesionales expertos en materia legal y de seguros para que den seguimiento a estos procesos a corto mediano y largo plazo.

D. Agricultura

Las agencias nacionales de protección civil como CONRED fortalecen gradualmente las acciones de prevención y reducción de los efectos provocados por eventos extremos. No obstante, es necesario profundizar los esfuerzos en el sector agropecuario y su sector de subsistencia

(pequeños productores). En materia de control hacendario, se requiere redoblar los importantes esfuerzos en los que Guatemala ha avanzado en identificar y clasificar presupuestalmente los recursos destinados a la prevención de riesgos, incluyendo al sector agropecuario y la atención de emergencias. Además, los fondos fiduciarios del ministerio de agricultura deberán de orientarse a reducir las vulnerabilidades ante amenazas generando iniciativas para que dichos fondos amplíen la inclusión financiera de los pequeños y medianos productores mediante la apertura de cuentas bancarias, uso de créditos, creación de fondos de garantías y programas de microseguros a fin de fortalecer el blindaje del sector agropecuario.

De acuerdo con Marroquín e Iraheta (2017), una estratificación del riesgo será útil para analizar la combinación óptima de las herramientas de gestión de riesgos en la agricultura, puesto que no todos los productores tienen la capacidad de gestionar sus pérdidas. Los micro y pequeños productores son muy vulnerables a eventos extremos y no siempre cuentan con los instrumentos financieros para transferir riesgos, volviéndose menos resilientes y más frágiles y expuestos a la recurrencia de las amenazas. Algunos medianos o grandes productores agropecuarios “transfieren los riesgos a terceros” a través de mecanismos financieros como el seguro agropecuario. Los productores rurales de subsistencia deben beneficiarse de programas de financiamiento público para garantizar la incursión a los mecanismos de mercado para la transferencia de riesgos.

Otra estrategia de reducción de riesgo considera agrupar las pérdidas no sistémicas en esquemas de seguros cooperativos. Las pérdidas sistémicas relativamente severas y frecuentes, imposibles de resolver a través de los mecanismos de gestión de riesgos a nivel de finca o seguros cooperativos, podrán ser atendidos mediante seguros soberanos (ej. CCRIF) en los que el gobierno es el beneficiario del seguro para su posterior traslado a la población afectada, o bien trasladarse a los aseguradores y reaseguradores nacionales o internacionales. De esta manera, el gobierno de Guatemala estaría en condiciones de desempeñar un papel importante actuando como reasegurador de última instancia (Marroquín e Iraheta, 2017)⁶⁰.

E. Electricidad

El gobierno de Guatemala puede optar por ayudar a las empresas del sector de electricidad que han sufrido pérdidas debido a la actividad del volcán mediante la reducción o eliminación de

⁶⁰ El MAGA representa al Estado de Guatemala como Fideicomitente en el Fideicomiso Guate Invierte, el cual incluye el apoyo a productores agrícolas por medio de un subsidio a una prima de seguro agropecuario, que puede llegar a cubrir hasta el 70% de su valor. A la fecha, es el único apoyo concreto que el Estado proporciona con este fin. No obstante, este fideicomiso se ejecuta con el fondo inicial con que fue creado, que ha ido disminuyendo desde su instauración en 2006.

las tarifas de importación de los materiales y equipos traídos para reemplazar los destruidos por el volcán. Este es clave porque la mayoría del equipo utilizado es importado.

F. Agua y saneamiento

A nivel nacional el país puede tener sus estrategias financieras para hacer frente a crisis como la erupción del volcán. Sin embargo, a nivel local, se hace evidente la necesidad de contar con algún tipo de contingencia financiera para hacer frente a mantenimiento y reparaciones que permitan la sostenibilidad de los servicios. Algunos de los daños que se tuvieron en los sistemas, en obras de captación, conducción y almacenamiento, fueron mayores dado la antigüedad de los sistemas y la falta de mantenimiento o reposición de partes que permitieran una mejor resiliencia. Las comunidades sobre todos rurales tienen poca capacidad financiera para llevar a cabo reparaciones grandes con los niveles de tarifas establecidas y recaudadas. En los casos urbanos si bien es cierto la recaudación también puede ser poca, la diferencia es que para las reparaciones necesarias, la municipalidad quien presta el servicio directamente, puede aportar los gastos financieros necesarios. La falta de pago por los servicios no permite muchas veces mejorar el servicio. Sin embargo, existen estudios que han demostrado que la disponibilidad de pago de las personas aumenta cuando aumenta la calidad del servicio.

G. Transporte

Se recomienda desarrollar una estrategia de financiación de contra riesgo de desastres para aumentar la capacidad de movilizar fondos en caso de desastre sin afectar los saldos fiscales. Esto podría ser a través de una línea de crédito contingente o instrumentos de transferencia de riesgo de desastres.

H. Medio ambiente

El país puede utilizar diversas herramientas para incrementar la sostenibilidad, conservación ambiental y aumento de la capacidad de recuperación financiera accediendo a mecanismos y recursos que ayuden a reducir la vulnerabilidad como el Fondo Verde del Clima en el marco de la CMNUCC u otros esquemas como el REDD+. Otra opción es implementar Pagos por Servicios Ambientales (PSA), los cuales evitan la degradación y el deterioro de los recursos naturales a la vez que generan impactos económicos, sociales y ambientales positivos. Estos esquemas incrementan los ingresos, proporcionando trabajo y mejores remuneraciones a los dueños de las tierras que perciben este incentivo. En el caso de pequeños productores, puede facilitar/incentivar inversiones en la producción o compras de los alimentos de origen externo necesarios. Mecanismos como PSA pueden actuar como un incentivo económico para

resguardar los recursos naturales al valorizar económicamente su utilidad. Los PSA tienen el potencial de contribuir a una mejor distribución equitativa de los beneficios y costos sociales, ambientales y económicos. Los PSA son económicamente y socialmente eficientes si permiten conservar lo que vale la pena conservar como bien o servicio público, y es potencialmente sostenible (CEPAL, 2017).

I. Sistema de gestión de riesgo de desastre

Corto plazo (inmediato a 1 año)

- Desarrollar normativa que permita un periodo de gracia en los compromisos financieros de los privados ante el impacto del fenómeno, para promover la recuperación y generación rápida de empleo

Mediano (1 a 3 años)

- Contratar esquemas de transferencia de riesgos para infraestructura pública de tipo paramétrico para el caso de lahares
- Promover esquemas de contratación público-privados o privados con subsidio público, de seguros ante desastres, entre otros para vivienda y negocios.
- Generar mecanismos financieros permanentes para la respuesta y la recuperación en caso de desastres que se alimenten de recursos fiscales tanto en el nivel nacional como en el local.

Pilar 5. Recuperación resiliente

Si no se puede evitar un desastre, la recuperación y la reconstrucción se pueden usar para mejorar la resiliencia en las áreas afectadas. Los desastres tienen efectos nocivos en las sociedades y las economías, pero también son una oportunidad para cambiar las políticas y prácticas que no incorporan la gestión del riesgo de desastres. Es importante planificar un proceso de reconstrucción de múltiples riesgos que pueda responder no solo al peligro que causó el desastre, sino también a cualquier peligro al que esté expuesto el país o la comunidad.

A. Población Afectada

Se deben generar mecanismos para que la gente logre un grado de certeza sobre la recuperación de aspectos relacionados con su situación pre-desastre, iniciando con su documentación personal a través de RENAP para que, a corto plazo, las personas puedan recuperar su DPI, facilitarles la obtención de actas de nacimiento de sus hijos, y otra documentación necesaria

para reestablecer a corto plazo, su participación en actividades escolares y laborales. Se debe facilitar así mismo, otros aspectos de su vida cotidiana afectados por no contar con documentación de identificación, como el acceso a cuentas bancarias, o remesas. La agilización de la recuperación de documentos personales facilitará, a mediano plazo, la legalización de los terrenos de reasentamiento.

Es necesario incluir a la población en la toma de decisiones sobre las formas de la recuperación con pertinencia a sus modos de vida. Una recuperación basada en los conocimientos, experiencias y cotidianidad de la gente facilitará la creación de soluciones adecuadas y sostenibles. En los planes de recuperación se deben tener en cuenta las necesidades diferenciadas de niños, adolescentes, adultos, adultos mayores, personas con discapacidades y se debe potenciar el liderazgo de las mujeres, cuya participación puede generar sinergias y recuperar el tejido social dañado.

Del mismo modo, se recomienda crear un Plan de Recuperación, consultado entre el Gobierno y la población, involucrando a Gobiernos Locales e Instituciones Sectoriales, que trascienda los cambios de administración (enero 2020), con responsabilidades y tiempos, en el que cada actor conoce y asume su responsabilidad, para poder hacer monitoreo conjunto y auditoría social (Informe de Impacto Humano 2018).

Se recomienda considerar algunas experiencias nacionales pasadas que pueden resultar útiles en el proceso de recuperación: a) El Pacto Social entre Gobierno Central, Gobierno local y Pobladores (Santiago Atitlán, Panabaj), que se firmó para transformar los conflictos que surgieron durante el proceso Post-STAN (2006), en un proceso de consensos, basado en derechos de la población, con enfoque de pertinencia cultural; b) Los Talleres de Auto Construcción de Vivienda, en los que se capacitaban a jóvenes afectados/as por el desastre, quienes se involucraron en el proceso de reconstrucción de sus hogares. Esto funcionó como terapia ocupacional (mantener la mente ocupada, enfocarse en el futuro), dio perspectiva a futuro a los/as jóvenes, y facilitó el manejo del estrés postraumático, la angustia y su recuperación emocional (Informe de Impacto Humano 2018)..

Otra experiencia de interés puede ser aquella relacionada con el doble enfoque de Seguridad Humana (Empoderamiento y Protección), y el enfoque territorial aplicados en los Programas Conjuntos de Desarrollo Rural Integral (PCDRI): Los PCDRI, implementados desde el 2010, y vigentes en la cuenca alta del río Cuilco en el departamento de San Marcos, y en Ixil, departamento del Quiché, bajo liderazgo del PNUD, implementados junto con FAO y OPS, y sus asociados sectoriales principales SEGEPLAN/SECONRED, MAGA y MSPAS, son considerados experiencias exitosas post-desastre. Las estrategias aplicadas toman como punto de partida la significativa importancia que tiene el ámbito de lo rural, tanto por sus problemáticas y rezagos como por sus potencialidades, en la búsqueda del desarrollo humano de las poblaciones que lo habitan, el reconocimiento y promoción de la multiculturalidad y el enfoque de derechos,

gestión de riesgos y cambio climático, como medios para aumentar la adaptabilidad y la resiliencia, y para mejorar la igualdad de género y la gobernanza pacífica para transformar la conflictividad social. Los PCDDRI desarrollan capacidades (conocimientos, instrumentos y mecanismos) de titulares de derechos, familias, organizaciones comunitarias, de mujeres, productores/as y jóvenes, y de portadores de obligaciones, gobiernos municipales e instituciones sectoriales, para reducir vulnerabilidades de la población y del territorio y mejorar la gestión responsable, democrática y sostenible del desarrollo territorial con manejo y gestión de cuenca, de riesgos y de los recursos naturales, y con enfoque de derechos y de género (Informe de Impacto Humano 2018).

B. Vivienda

Se recomienda planificar y ejecutar nuevos asentamientos humanos con un enfoque de desarrollo urbano que incluya actividades de servicios públicos y de generación de empleo, de manera articulada con las necesidades de la población y los centros poblados adyacentes. Promover propuestas de densificación del tejido urbano de la población afectada en la zonas cercanas y seguras a los centros poblados previos, con el propósito de evitar la ruptura con sus medios de vida y fuentes de empleo, La mejor forma de recuperación resiliente es la aplicación de los planes de ordenamiento territorial elaborados en forma participativa y en El caso de la inversión privada realizada en el Club deportivo La Reunión la aplicación de los planes de detalle y de zonificación definidos.

C. Salud

Al considerar la reubicación comunidades ubicadas en zonas de riesgo volcánico, así como las unidades de salud requiere una evaluación técnica de factibilidad financiera, pero también un análisis de los riesgos asociados a fenómenos climáticos y geotectónicos, teniendo en cuenta los antecedentes históricos de eventos que han afectado la región como las inundaciones y sismos, a fin de prevenir en lo posible y mitigar los efectos de potenciales futuros eventos.

D. Educación

Para asegurar la continuidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en situaciones de emergencias y desastres, es importante que durante la etapa inicial se trabaje en la reapertura de las escuelas o de los ambientes de aprendizaje, en el regreso de los niños, niñas y adolescentes a la escuela y en la recuperación de la infraestructura educativa afectada. Para el efecto y para fortalecer además la protección integral de la niñez y adolescencia, se recomienda tomar en consideración las recomendaciones establecidas en las Normas Mínimas para la Protección de la Infancia en la Acción Humanitaria (Informe de Impacto Humano 2018).

El Ministerio de Educación no cuenta con planes y recursos definidos para la recuperación, reconstrucción y acompañamiento a las víctimas post desastre. Esto, como resultado de la falta

de sistematización de las experiencias vividas en los desastres, Huracán Mich 1998, Huracán Stan 2005, Tormenta tropical Agatha 2010, erupción del Volcán de Pacaya 2010, deslizamiento de tierra en el Cambray II 2015, entre otros. Se han realizado esfuerzos aislados por parte de algunas Direcciones Generales de Educación en apoyo a la respuesta en estas situaciones de desastre, no quedando un registro adecuado de las intervenciones, los recursos utilizados y las lecciones aprendidas.

Como sugerencia para mejorar los procesos de recuperación e incremento de la resiliencia, el Ministerio de Educación debiera contar con un inventario mínimo de recursos que le permitan dar apoyo a la comunidad educativa afectada ante la manifestación de un desastre tales como:

- Aulas de emergencia, sanitarios, estaciones de lavado y duchas móviles, mesas de trabajo, escritorios pizarras, paleógrafos, otros.
- Materiales educativos, cuadernos, lápices, lapiceros, crayones, libros de texto, cartulinas, otros.
- Personal capacitado en programas de apoyo psicosocial post desastre que maneje metodología lúdica y determinada, modelos de adecuaciones curriculares, procedimientos cortos para el traslado de ubicación de estudiantes a otro centro educativo en tiempo de emergencia.
- Unidad de gestión de riesgo permanente de acuerdo a lo propuesto en el pilar 1, con recurso humano y presupuesto adecuado.

Además, debe de contar con:

- Un Plan estratégico de gestión de riesgo a nivel nacional, departamental municipal y local.
- Planes de evacuación de todos los edificios que ocupan las dependencias y centros educativos del Ministerio de Educación.
- Planificación e implementación sistemática y periódica de talleres de capacitación sobre Gestión de Riesgo a todo el personal del Ministerio de Educación.
- Campañas de sensibilización e información constante acerca de la importancia de prevención, preparación y respuesta ante los eventos adversos dirigida a todo el personal del Ministerio de Educación y comunidad educativa.

Lo anterior, debe ser revisado y actualizado al menos semestralmente, al inicio y a la mitad del ciclo escolar con el fin evaluar las acciones y sus resultados para reorientar lo que no llene las expectativas.

E. Turismo

Respecto la perturbación de los flujos de turismo, es necesario que los comunicados oficiales sean ajustados a la realidad y coloquen el evento en su justa proporción. Magnificar el evento genera un clima que incentiva las cancelaciones de viajes y perturba el flujo de viajeros. En este caso el INGUAT realizó y va a realizar eventos de promoción de Guatemala como destino turístico para tratar de compensar la mala publicidad que se haya podido generar debido al desastre. Es siempre importante desarrollar este tipo de actividades y que se cuente con el financiamiento para ello. Incluso sería importante que estas iniciativas no fuesen sólo de cara al turista internacional, sino también enfocadas al turismo interno, que tiene un gran peso en la actividad turística nacional.

F. Agricultura

La reconstrucción en el sector requiere una efectiva gestión de riesgos, la cual implica reducir los efectos no deseados de eventos extremos sin empeorar la productividad y los rendimientos. De igual forma, los planes de reconstrucción deben considerar medidas correctivas para reducir las vulnerabilidades existentes y medidas prospectivas para evitar la acumulación de nuevas vulnerabilidades (Cepal y CAC, 2013).

Las estrategias que contribuyen a fortalecer la capacidad de restablecer la producción agropecuaria después de eventos extremos contemplan una combinación óptima de técnicas y herramientas financieras como acceso a fondos de emergencia y reconstrucción, uso de capital de reserva de productores o el Estado y disponibilidad de servicios financieros como créditos, depósitos y seguros tradicionales e indizados. Estos factores son determinantes para la resiliencia ante eventos extremos. Su acceso condiciona la recuperación de las comunidades o sectores económicos afectados.

G. Electricidad

El medio más efectivo de recuperación sería asegurar que las nuevas comunidades se mantengan fuera de la zona de afectación potencial.

H. Agua y saneamiento

Existe una serie de medidas que se pueden tomar en cuenta para una recuperación resiliente de los sistemas de agua potable y saneamiento. A continuación, se listan las que se consideran prioritarias implementar en el contexto de Guatemala.

- Integrar la visión de resiliencia de los sistemas de agua y saneamiento en las regulaciones del manejo integrado de los recursos hídricos, incluyendo en los objetivos, diseños técnicos, operación y mantenimiento, y atención de emergencias.
- Integrar los sistemas de abastecimiento de agua cuando sea posible, o alimentar el sistema con más de una fuente de agua. En los casos reportados para la evaluación de daños fue notorio que algunos sistemas con más de una fuente, o integrados entre comunidades han sido más resilientes dando la continuidad del servicio por lo menos de forma parcial.
- Para la reconstrucción de los sistemas, en la medida de lo posible evitar fuentes de agua en zonas de alto riesgo. Si bien es cierto la erupción del volcán del 3 de junio fue fuera de lo común, las comunidades reportaron que por el lugar donde se encuentra ubicada la fuente de agua, es frecuente que tengan daños en la línea de conducción de los sistemas, aunque para muchos el daño de esta coyuntura fue mayor.
- A nivel de municipalidad, priorizar las inversiones que harán más resilientes sus sistemas de agua, mediante análisis de costo beneficio. De este modo podrán emplearse materiales y diseños más resilientes para las obras más importantes.
- Incorporar la visión de resiliencia como parte de las actividades de operación y mantenimiento para aprovechar a reemplazar las partes del sistema que sean necesarias.
- Capacitar a las comunidades en las actividades que ellos puedan realizar para responder a emergencias de sus sistemas de agua potable.

I. Transporte

Se recomienda promover la inversión de prevención de desastres a través de una recuperación rápida y resistente trabajando con contratistas locales e involucrarlos desde la planeación de la infraestructura de transporte para que al momento de un desastre puedan trabajar en conjunto realizar el mantenimiento adecuado y atender la emergencia de una manera rápida y eficiente.

J. Medio ambiente

Existen distintas herramientas que pueden ayudar a generar planes de conservación y recuperación resiliente de desastres. Una de ellas es el enfoque de paisaje, la cual trata de comprender y reconocer las interconexiones entre los diferentes usos de la tierra y los diversos actores involucrados, mediante un proceso de gestión que busca mayor eficiencia y una gestión sostenible de los recursos naturales (Global Landscapes Forum, s/f). Bajo este enfoque, los sistemas de producción deben estar integrados a los paisajes de manera que estos sistemas puedan sacar provecho de los procesos biológicos naturales como el reciclaje de desechos y residuos. Para impulsar un enfoque de paisajes se han creado diversas iniciativas internacionales, como el «Foro Mundial de Paisajes» (CEPAL, 2017). En la región se ha

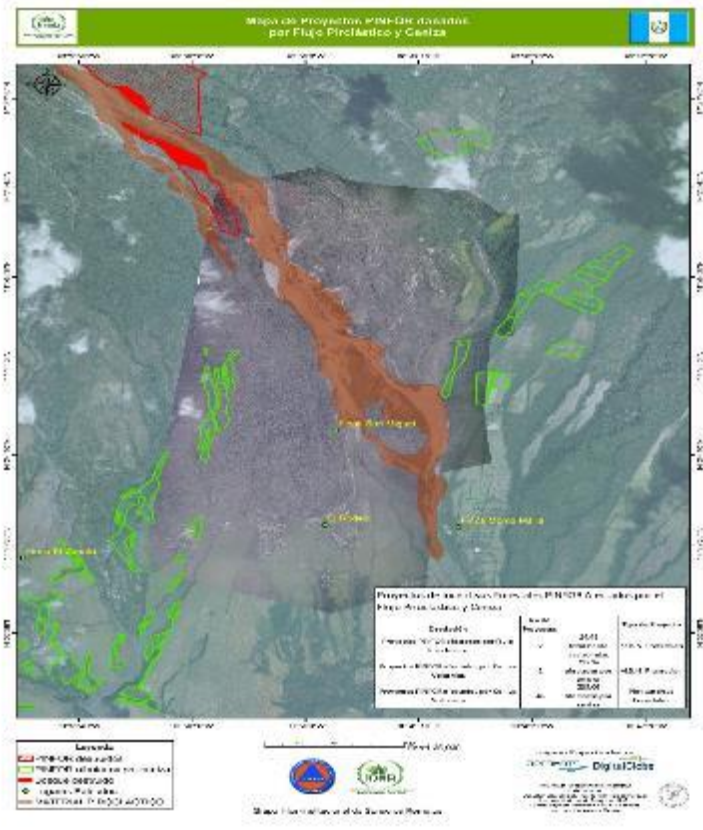
desarrollado la Estrategia Centroamericana de Desarrollo Territorial (ECADERT) y diversos proyectos a nivel de cuenca que abren camino y de los cuales se puede aprovechar lecciones.

Dentro de la zona afectada el INAB contaba con proyectos de incentivos forestales PINFOR (manejo de bosques con fines de protección y de plantaciones forestales). Este instituto estimo que alrededor de 1,660.66 hectáreas de cobertura forestal bajo manejo fueron afectadas. Entre ejemplos de acciones de restauración es posible mencionar: tomar medidas fitosanitarias para evitar la proliferación de plagas y enfermedades forestales en las zonas afectadas y recurrir a la inscripción de las plantaciones forestales para su manejo y aprovechamiento en el Registro Nacional Forestal.

Asimismo, se pueden utilizar mecanismos financieros (Programas de Incentivos Forestales PROBOSQUE y PINPEP) para el otorgamiento de incentivos y ayudar a restaurar las áreas de bosque que fueron afectadas por el flujo piroclástico y la ceniza volcánica. Los incentivos podrían utilizarse para actividades de rehabilitación y recuperación, es decir para el establecimiento de plantaciones forestales, sistemas agroforestales, manejo de bosques naturales con fines de producción, y la restauración de las tierras forestales degradadas causa del material volcánico.

Las estimaciones preliminares del INAB indican que en el caso de las plantaciones forestales el área de recuperación asciende a 250 hectáreas, véase mapa siguiente. El establecimiento de plantaciones forestales puede contar con un incentivo de Q16,000 por hectárea, siempre y cuando se cumplan las actividades silviculturales se podrá obtener este beneficio hasta por 6 años. En el caso de los sistemas agroforestales con cultivos perennes (café) se estima que el área a recuperar sería de aproximadamente de 870 hectáreas y el monto del incentivo es de Q4,000 por hectárea, el cual se podrá hacer efectivo por 6 años cumpliendo con la normativa del INAB. Por último, el análisis preliminar del INAB indica que 505 hectáreas de bosque natural fueron afectadas, estas podrían ser recuperadas por medio de un proceso de restauración de tierras forestales degradadas. Del área afectada en este rubro 208 hectáreas estarían bajo las categorías de bosques riparios y 297 hectáreas en bosques degradados. El monto por del incentivo de restauración por hectárea es de Q17,000, normalmente los incentivos tienen una duración de 10 años para este rubro.

Gráfico 19. Guatemala: Proyectos PINFOR con daños y pérdidas por flujos piroclásticos



Fuente: INAM, 2018.

K. Sistema de gestión de riesgo de desastre

Corto plazo (inmediato a 1 año)

- Promover la formulación de procesos participativos integrales de relocalización de comunidades con criterios de resiliencia.
- Implementar medidas de infraestructura para proteger los centros de población y los medios de vida de las comunidades que no serán reubicadas en lo que corresponde a amenazas por lahares.
- Reforzar el equipo y los mecanismos de comunicación y coordinación de las instituciones del sistema CONRED.
- Empoderar a la población para que sea protagonista en el proceso de la gestión de riesgos.
- Desarrollar un programa de preparativos para la recuperación a nivel nacional
- Oficializar mediante un acuerdo gubernativo la obligatoriedad del uso del marco nacional de recuperación, haciendo énfasis en el rol de cada institución

Mediano (1 a 3 años)

- Desarrollar un programa de preparativos para la recuperación a nivel territorial
- Diseminar el marco nacional de recuperación para actores no gubernamentales, academia y sector privado
- Reforzar el uso del clasificador presupuestario de gestión de riesgos
- Fortalecer la organización comunitaria para mejorar la demanda ciudadana con criterios de resiliencia en el marco del Sistema de Consejos de Desarrollo

Largo Plazo (hasta 5 años)

- Revisar la utilización de los recursos de los CODEDE, con criterios de priorización para la financiación contenidas en el plan de recuperación Resiliente de mediano y largo plazo

Bibliografía

Banco Mundial, 2017. Diagnóstico de Agua y Saneamiento e Higiene y su relación con la Pobreza y Nutrición en Guatemala. Desafíos y Oportunidades.

Cárdenas, E. G. (2006). Peligros y riesgos volcánicos en biogeografía: efectos sobre la vegetación. Castillo: Universidad de Castilla-La Mancha.

CATIE-FCA-AF (2017). Estudio Técnico de línea base para el monitoreo biológico en el complejo volcánico Acatenango-Fuego. Guatemala.

CEPAL (2017) Seguridad alimentaria y nutricional en Centroamérica y la República Dominicana Explorando los retos con una perspectiva sistémica, Organización de las Naciones Unidas, LC/MEX/TS.2017/30, México, D.F

CEPAL, Comisión Económica para América Latina y El Caribe. (2010). Evaluación de los Impactos Económicos, Sociales y Ambientales, y Estimación de Necesidades a causa de la Erupción del Volcán Pacaya y la Tormenta Tropical Ágatha, Mayo – Septiembre 2010 . México.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), CAC/SICA (Consejo Agropecuario Centroamericano del Sistema de la Integración Centroamericana) y SIECA (Sistema de Integración Económica de Centroamérica) (2017), Seguridad alimentaria y nutricional en Centroamérica y la República Dominicana: Explorando los retos con una perspectiva sistémica, LC/MEX/TS.2017/29, Ciudad de México.

CONRED, Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres. (2018). *Boletines Informativos No. 1952108, 17522018*. Guatemala.

CONRED, Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres. (2014). *Marco Nacional de recuperación*. Guatemala.

CRED, Center for Research on the Epidemiology of Disasters. (5 de julio de 2018). https://www.emdat.be/emdat_db/.

CCAD/SICA, UKAID (UK Department for International Development) y DANIDA(Agencia de Cooperación para el

Desarrollo de Dinamarca (2012a), La economía del cambio climático en Centroamérica: Impactos potenciales en los ecosistemas. Serie técnica 2012, Organización de las Naciones Unidas, CEPAL, LC/MEX/L.1077, México, D.F

_____ (2012b), La economía del cambio climático en Centroamérica: Impactos potenciales en los patrones intraanuales y espaciales del clima. Serie técnica 2012, Organización de las Naciones Unidas, CEPAL, LC/MEX/L.1073, México, D.F.

Davis, A. y V. E. Méndez (2011), "Prioritizing food security and livelihoods in climate change mitigation mechanisms: Experiences and opportunities for smallholder coffee agroforestry,

forest communities and REDD+", *Policy Brief de PRISMA (Programa Regional de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente)*, San Salvador, El Salvador.

FAO (2017) Recomendaciones para la implementación del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres en el Sector Agrícola y Seguridad Alimentaria y Nutricional América Latina y el Caribe", Santiago, 2017

FAO (2015) El suelo es un recurso no renovable su conservación es esencial para la seguridad alimentaria y nuestro futuro sostenible. Sitio-web: <http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/es/c/278964/>

Granados Sánchez, D., López Ríos, G. F., & Hernández García, M. Á. (2010). La lluvia ácida y los ecosistemas forestales. *Revista Chapingo serie ciencias forestales y del ambiente*, 16(2), 187-206.

Guitierrez, L.; Santos, G.; Tobías, H.; López, A.; y de León, R. 2007. Identificación de Zonas Vulnerables a Desastres Naturales en la Cuenca del Río Achiguate. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía. Guatemala. 39 p. Sitio-web: <http://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/puirna/RES-2007-013.pdf>

Instituto Nacional de Estadística. 2014. Encuesta Nacional de Condiciones de Vida. Base de Datos.

ICC (Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático). 2012. Estudio hidrológico de la cuenca del río Achiguate. Guatemala. 60 p.

INSIVUMEH, 2004. Estudio regional de crecidas de la República de Guatemala. INSIVUMEH. Ministerio de Infraestructura y Vivienda. Guatemala.

INSIVUMEH, Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. (2012). Folleto Volcán de Fuego. Guatemala.

INSIVUMEH, Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. (2018). Boletines Especiales del Volcán de Fuego No. 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34. Guatemala.

INSIVUMEH, Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. (2018). Boletín Especial del Volcán de Pacaya No. 57. Guatemala.

INSIVUMEH, Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. (2018). Informe Mensual de la Actividad del Volcán de Fuego - Febrero 2018. Guatemala.

INSIVUMEH, Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. (2018). Informe del Reconocimiento Aéreo del Volcán de Fuego - 10 de Junio de 2018. Guatemala.

Lee, J. J., Neely, G. E., Perrigan, S. C., & Grothaus, L. C. (1981). Effect of simulated sulfuric acid rain on yield, growth and foliar injury of several crops. *Environmental and Experimental Botany*, 21(2), 171-185.

MAGA & FAO (2018). Informe de percepción de pérdidas ocasionadas por la erupción del volcán de Fuego. Guatemala, Guatemala

MAGA-INSIVMEH, 2002. Estimación de amenazas inducidas por fenómenos hidrometeorológicos en la República de Guatemala. Programa de Emergencia por Desastres Naturales, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. INSIVUMEH. Programa Mundial de Alimentos. Guatemala. Sitio-web: <http://desastres.usac.edu.gt/documentos/docgt/pdf/spa/doc0069/doc0069.pdf>

MSPAS. Base de Datos SIVIAGUA, enero-mayo 2018

Marroquín, Osorio, Héctor Rolando, Iraheta, José Manue (2017). Análisis de viabilidad legal, sostenibilidad financiera y operativa de una institución público-privada rectora de los seguros agropecuarios en Guatemala. CEPAL, México.

PNUD. Sector Gestión de riesgos y atención de la emergencia (2018). Informe versión 8 de julio 2018 - Estimación de los Daños, Pérdidas y Costos Adicionales generados por la Erupción del Volcán de Fuego- Guatemala.

PNUD, UNICEF, UNWomen, UNESCO (2018). Erupccion Del Volcana De Fuego – Guatemala Informe De Impacto Humano.

Instituto Nacional de Bosques (INAB), Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), Universidad del Valle de Guatemala, Universidad Rafael Landívar (2015) Mapa Forestal por Tipo y Subtipo de Bosque, 2012, GUATEMALA - INFORME TÉCNICO, Guatemala, Abril de 2015

Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2005), “Preparativos de salud para situaciones de desastres. Guía de preparativos de salud frente a erupciones volcánicas.” Quito, Ecuador, febrero de 2005

Reid, W. y otros (2005), “Evaluación de los Ecosistemas del Milenio: Informe de síntesis”, *Publicación de Millennium Ecosystem Assessment*, marzo

Salguero, M.R., 2002. Estudio hidrogeológico con fines de riego, de la cuenca del río Acomé, Escuintla, Guatemala.

SEGEPLAN 2016. Ranking municipal. <http://ide.segeplan.gob.gt/sinittablero/>

SESAN/MFEWS/USAID/FAO (2007). Perfiles de Medios de Vida de Guatemala.

Tarjuelo, 2005. El Riego por aspersión y su tecnología. Ediciones Mundi-Prensa.

