

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS

SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS INCENDIOS FORESTALES OCURRIDOS  
EN GUATEMALA DURANTE EL PERIODO 1998- 2014

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

ANA GLADYS CALDERÓN MÉRIDA

En el acto de investidura como

INGENIERA AMBIENTAL LOCAL

EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

Guatemala, noviembre de 2016



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**RECTOR**

**DR. CARLOS GUILLERMO ALVARADO CEREZO**

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA**

<b>DECANO</b>	<b>Ing. Agr.</b>	<b>Mario Antonio Godínez López</b>
<b>VOCAL PRIMERO</b>	<b>Dr.</b>	<b>Tomás Antonio Padilla Cámbara</b>
<b>VOCAL SEGUNDO</b>	<b>Ing. Agr. M.A.</b>	<b>César Linneo García Contreras</b>
<b>VOCAL TERCERO</b>	<b>Ing. Agr. M.Sc.</b>	<b>Erberto Raúl Alfaro Ortiz</b>
<b>VOCAL CUARTO</b>	<b>B. Ind.</b>	<b>Milton Juan José Caná López</b>
<b>VOCAL QUINTO</b>	<b>P. Agr.</b>	<b>Cristian Alexander Méndez López</b>
<b>SECRETARIO</b>	<b>Ing. Agr.</b>	<b>Juan Alberto Herrera Ardón</b>



Guatemala, noviembre de 2016

**Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente**

Distinguidos miembros:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el documento de graduación titulado:

**SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS INCENDIOS FORESTALES OCURRIDOS  
EN GUATEMALA DURANTE EL PERIODO 1998- 2014.**

Presentado como requisito previo a optar el Título de Ingeniero Gestión Ambiental Local, en el grado académico de Licenciada.

Respetuosamente,

---

ANA GLADYS CALDERÓN MÉRIDA



## TESIS QUE DEDICO

A:

- MI PADRE **Jorge Alfredo Calderón Mérida**, por su gran apoyo durante el transcurso de mi vida.
- MI MADRE **Gladys Mérida Rojas**, por su amor y comprensión que han sido la fortaleza para mi vida.
- MI ASESOR **Ing. Agr. Mario Alberto Méndez**, por su apoyo y tiempo incondicional durante tanto tiempo.

Universidad San Carlos de Guatemala  
Facultad de Agronomía.

Todos mis compañeros de estudio y amigos que siempre han estado junto a mí.





## ACTO QUE DEDICO

**A:**

DIOS

Por ser la guía de mis pasos.

MIS PADRES

**Jorge Alfredo Calderón y Gladys Mérida Rojas**, por ser mi mayor ejemplo de vida y siempre darme la fuerza y energía para todos mis logros.

MIS HERMANOS

**Jorge Alfredo Calderón y Estela María Calderón**, por el apoyo y cariño que me han brindado en mi vida.

MI NOVIO

**Byron Catalán** por su apoyo y amor incondicional.

MIS TÍOS, PRIMOS Y PARIENTES

Por apoyo y cariño durante toda mi vida.

MIS AMIGOS

Por su amistad durante tantos años.



## AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme dado la fuerza y fe para poder obtener este triunfo personal.

A mis padres **Jorge Calderón y Gladys Mérida** por haber sido mi principal fuente de voluntad, por su inalcanzable paciencia, amor y comprensión, educándome para ser una mujer perseverante y triunfadora.

A mis hermanos **Jorge Calderón y Estela Calderón**, por crecer junto a mí amándome y brindándome sus mejores virtudes, conocimientos y su paciencia.

A mi novio **Byron Nearly Catalán** que a pesar de no estar juntos en el transcurso de nuestra carrera universitaria Dios lo colocó en el momento indicado.

A mis cuñados, tíos, primos y a mi sobrina Natalia, que sin importar los obstáculos han estado conmigo todo el tiempo brindándome su apoyo y alegría.

**A mi maestro y asesor Ing. Agr. Mario Alberto Méndez, por formarme y apoyarme brindándome sus conocimientos y tiempo.**

A mis amigos **Ana Lucia, Amy Molina y Samuel Palala** por su apoyo y paciencia en todos los aspectos de mi vida.

Al **Ing. Adolfo Gracia Gamboa** por su colaboración por parte del SIPECIF y a las personas que colaboraron por parte del INAB para la elaboración del documento.

Al **Ing. Tobías** por apoyar la apertura y buscar el progreso de la carrera de Gestión Ambiental Local de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

A todos los docentes que todavía luchan por una educación y formación digna e integral para los alumnos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala y que de alguna manera han tenido influencia durante mi formación académica.

Estoy muy agradecida con Dios por todas las personas que colocó en mi vida y que de una manera u otra celebran mi vida.



## INDICE DE CONTENIDO

	Página
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
RESUMEN.....	ix
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO.....	2
2.1. Marco Conceptual.....	2
2.2. Marco Referencial.....	18
3. OBJETIVOS.....	32
3.1. Objetivo General.....	32
3.2. Objetivo Específicos.....	32
4. METODOLOGÍA.....	33
4.1. Fuente de información utilizadas para el estudio.....	33
4.2. Determinación de las variables a analizar.....	33
4.3. Proceso de análisis de las variables determinadas.....	35
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
5.1. Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento, durante el período 1998 – 2014.....	37
5.1.1. Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2001.....	37
5.1.2. Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2002.....	39

5.1.3.	Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2003 .....	41
5.1.4.	Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2004 .....	43
5.1.5.	Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2005 .....	45
5.1.6.	Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2006 .....	47
5.1.7.	Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2007 .....	49
5.1.8.	Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2008 .....	51
5.1.9.	Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2009 .....	53
5.1.10.	Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2010 .....	55
5.1.11.	Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2011 .....	57
5.1.12.	Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2012 .....	59
5.1.13.	Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2013 .....	61
5.1.14.	Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2014 .....	63
5.1.15.	Área total afectada y ocurrencia de los Incendios Forestales en el período 1998-2014.....	64

5.2.	Área afectada por tipo de incendio ocurrido en Guatemala, durante el período 2001-2014.....	67
5.3.	Distribución del área afectada en hectáreas por tipo de bosque, durante el período de 2001-2014.....	69
5.3.1.	Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2001 .....	70
5.3.2.	Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2002 .....	72
5.3.3.	Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2003 .....	74
5.3.4.	Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2004 .....	76
5.3.5.	Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2005 .....	78
5.3.6.	Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2006 .....	80
5.3.7.	Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2007 .....	82
5.3.8.	Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2008 .....	84
5.3.9.	Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2009 .....	86
5.3.10.	Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2010 .....	88
5.3.11.	Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2011 .....	90

5.3.12.	Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2012 .....	92
5.3.13.	Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2013 .....	94
5.3.14.	Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2014 .....	96
5.3.15.	Superficie afectada por tipo de bosque en el período 2001-2014.....	97
5.4.	Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para su combate en Guatemala durante el período 1998-2001 .....	99
5.4.1.	Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para su combate en el año 2001 .....	99
5.4.2.	Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2002 .....	102
5.4.3.	Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2003 .....	104
5.4.4.	Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2004 .....	107
5.4.5.	Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2005 .....	109
5.4.6.	Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2006 .....	112
5.4.7.	Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2006 .....	114
5.4.8.	Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2008 .....	116



5.4.9.	Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2009 .....	119
5.4.10.	Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2010 .....	121
5.4.11.	Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2011 .....	123
5.4.12.	Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2012 .....	126
5.4.13.	Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2013 .....	128
5.4.14.	Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2014 .....	130
5.4.15.	Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para su combate en guatemala durante el período 1998-2014 .....	132
5.5.	Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales en Guatemala durante el período 2001- 2014.....	134
5.5.1.	Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2001 .....	135
5.5.2.	Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2002 .....	137
5.5.3.	Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2003 .....	140
5.5.4.	Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2004 .....	142
5.5.5.	Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2005 .....	145

	Página
5.5.6. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2006 .....	147
5.5.7. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2007 .....	150
5.5.8. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2008 .....	152
5.5.9. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2009 .....	155
5.5.10. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2010 .....	157
5.5.11. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2011 .....	160
5.5.12. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de Incendios Forestales por departamento, año 2012 .....	162
5.5.13. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2013 .....	165
5.5.14. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2014 .....	167
5.5.15. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales en el período 2001- 2014 en Guatemala .....	170
6. CONCLUSIONES.....	172
7. RECOMENDACIONES .....	174
7.1. Mantener imparcialidad y consistencia durante el llenado en la boleta de campo .....	174
7.2. Implementar los métodos de validación de los datos tomados en campo.....	174
7.3. Acelerar el proceso de generación de la base de datos .....	175

7.4. Elaboración de un análisis más detallado a nivel nacional sobre los Incendios Forestales, en el período 1998-2014 .....	175
7.5. Realizar actividades de divulgación a nivel nacional y regional .....	176
8. BIBLIOGRAFÍA .....	177
9. ANEXOS .....	179
9.1. Boleta de Recopilación de Datos Generales de Incendios del Sistema Nacional para la Prevención y Control de Incendios Forestales .....	179

## INDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 1	Mapa político de la república de Guatemala.....	22
Figura 2	Mapa de zonas de vida de Holdridge de la república de Guatemala.....	23
Figura 3	Mapa de dinámica de la cobertura forestal de la república de Guatemala 2006-2010.....	25
Figura 4	Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2001.....	38
Figura 5	Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2002.....	40
Figura 6	Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2003.....	42
Figura 7	Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2004.....	44
Figura 8	Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2005.....	46
Figura 9	Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2006.....	48
Figura 10	Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2007.....	50
Figura 11	Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2008.....	52
Figura 12	Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2009.....	54
Figura 13	Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2010.....	56
Figura 14	Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2011.....	58
Figura 15	Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2012.....	60

Figura 16	Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2013.....	62
Figura 17	Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2014.....	64
Figura 18	Ocurrencia y área forestal afectada en Guatemala, en el período 1998-2014.....	66
Figura 19	Área afectada por tipo de Incendio en el período de 2001- 2014 .....	69
Figura 20	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2001 .....	71
Figura 21	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2002 .....	73
Figura 22	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2003 .....	75
Figura 23	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2004 .....	77
Figura 24	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2005 .....	79
Figura 25	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2006 .....	81
Figura 26	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2007 .....	83
Figura 27	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2008 .....	85
Figura 28	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2009 .....	87
Figura 29	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2010 .....	89
Figura 30	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2011 .....	91
Figura 31	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2012 .....	93
Figura 32	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2013 .....	95
Figura 33	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2014 .....	97
Figura 34	Superficie afectada por tipo de bosque en el período 2001-2014.....	99
Figura 35	Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2001 .....	137
Figura 36	Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2002.....	139
Figura 37	Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2003.....	142
Figura 38	Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2004.....	144
Figura 39	Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2005.....	147
Figura 40	Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2006.....	149
Figura 41	Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2007 .....	152
Figura 42	Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2008.....	154

Figura 43	Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2009.....	157
Figura 44	Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2010.....	159
Figura 45	Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2011.....	162
Figura 46	Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2012.....	164
Figura 47	Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2013.....	167
Figura 48	Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2014.....	169
Figura 49	Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el período 2001-2014.....	171
Figura 50	Mapa de cicatrices de fuego en Guatemala período 1998-2010 .....	183

## INDICE DE CUADROS

		Página
Cuadro 1	Cobertura forestal por departamentos en hectáreas.....	24
Cuadro 2	Superficie afectada en hectáreas por tipo de bosque .....	26
Cuadro 3	Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2001.....	37
Cuadro 4	Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2002.....	39
Cuadro 5	Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2003.....	41
Cuadro 6	Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2004.....	43
Cuadro 7	Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2005.....	45
Cuadro 8	Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2006.....	47
Cuadro 9	Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2007.....	49
Cuadro 10	Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2008.....	51
Cuadro 11	Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2009.....	53
Cuadro 12	Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2010.....	55
Cuadro 13	Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2011.....	57
Cuadro 14	Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2012.....	59
Cuadro 15	Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2013.....	61

Cuadro 16	Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2014.....	63
Cuadro 17	Área total afectada en Guatemala, registrada en un período de tiempo de 1998- 2014.....	65
Cuadro 18	Área afectada por tipo de Incendio durante el período 2001-2014 .....	68
Cuadro 19	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2001 .....	70
Cuadro 20	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2002 .....	72
Cuadro 21	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2003 .....	74
Cuadro 22	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2004 .....	76
Cuadro 23	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2005 .....	78
Cuadro 24	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2006 .....	80
Cuadro 25	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2007 .....	82
Cuadro 26	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2008 .....	84
Cuadro 27	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2009 .....	86
Cuadro 28	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2010 .....	88
Cuadro 29	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2011 .....	90
Cuadro 30	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2012 .....	92
Cuadro 31	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2013 .....	94
Cuadro 32	Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2014 .....	96
Cuadro 33	Superficie afectada por tipo de bosque en el periodo 2001-20014 .....	98
Cuadro 34	Causas de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2001 .....	100
Cuadro 35	Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2001 .....	101
Cuadro 36	Causas de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2002.....	103
Cuadro 37	Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2002 .....	104
Cuadro 38	Causas de Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala, enel año 2003.....	105



Cuadro 39	Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2003 .....	106
Cuadro 40	Causas de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala, en el año 2004.....	108
Cuadro 41	Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2004 .....	108
Cuadro 42	Causas de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala, en el año 2005.....	110
Cuadro 43	Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2005 .....	111
Cuadro 44	Causas de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala.....	113
Cuadro 45	Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2006 .....	113
Cuadro 46	Causas de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala.....	115
Cuadro 47	Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2007 .....	116
Cuadro 48	Causas de Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala .....	117
Cuadro 49	Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2008 .....	118
Cuadro 50	Causas de Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala .....	120
Cuadro 51	Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2009 .....	120
Cuadro 52	Causas de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala.....	122
Cuadro 53	Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2010 .....	123
Cuadro 54	Causas de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala.....	124
Cuadro 55	Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2011 .....	125
Cuadro 56	Causas de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala.....	127

Cuadro 57	Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2012 .....	127
Cuadro 58	Causas de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala .....	129
Cuadro 59	Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2013 .....	130
Cuadro 60	Causas de los Incendios Forestales de los departamentos de Guatemala .....	131
Cuadro 61	Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2014 .....	132
Cuadro 62	Causas de los Incendios Forestales durante el periodo de tiempo 1998-2014 .....	133
Cuadro 63	Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el período 2001-2014 .....	134
Cuadro 64	Condiciones meteorológicas para el año 2001 .....	136
Cuadro 65	Condiciones meteorológicas para el año 2002 .....	138
Cuadro 66	Condiciones meteorológicas para el año 2003 .....	141
Cuadro 67	Condiciones meteorológicas para el año 2004 .....	143
Cuadro 68	Condiciones meteorológicas para el año 2005 .....	146
Cuadro 69	Condiciones meteorológicas para el año 2006 .....	148
Cuadro 70	Condiciones meteorológicas para el año 2007 .....	151
Cuadro 71	Condiciones meteorológicas para el año 2008 .....	153
Cuadro 72	Condiciones meteorológicas para el año 2009 .....	156
Cuadro 73	Condiciones meteorológicas para el año 2010 .....	158
Cuadro 74	Condiciones meteorológicas para el año 2011 .....	161
Cuadro 75	Condiciones meteorológicas para el año 2012 .....	163
Cuadro 76	Condiciones meteorológicas para el año 2013 .....	166
Cuadro 77	Condiciones meteorológicas para el año 2014 .....	168
Cuadro 78	Condiciones meteorológicas en el período 2001-2014 .....	170

# **SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS INCENDIOS FORESTALES OCURRIDOS EN GUATEMALA DURANTE EL PERIODO 1998- 2014**

## **RESUMEN**

Los incendios forestales son un fenómeno recurrente en los distintos países del mundo, en el caso de Guatemala por las condiciones climáticas y la superficie forestal aumenta la vulnerabilidad a la ocurrencia de los incendios forestales. Estos tomaron importancia a raíz de la intensificación que tuvieron durante el año 1998 en el que coincidió el fenómeno del niño con una fuerte cantidad de combustible dejando una serie de daños ecológicos como económicos a nivel nacional.

El gobierno y sus instituciones afines al tema, se vieron en la necesidad de tomar la iniciativa para realizar esfuerzos en cuanto a la generación de registros sobre los incendios forestales para el mejoramiento de las técnicas de prevención, combate y mitigación. Crearon así en el año 2001, el Sistema Nacional para la Prevención y Control de los Incendios Forestales- SIPECIF, el cual vela por todo lo relacionado con los incendios forestales a nivel nacional.

El SIPECIF que usa como herramienta principal para la colecta de información, la boleta de datos generales de los incendios. Esta boleta considera 14 variables relevantes a los incendios forestales. Esta información es almacenada en una base de datos, registrando los acontecimientos de los incendios forestales. Dichos registros carecen del análisis adecuado lo que conlleva a poca divulgación y acceso limitado a las personas e instituciones interesadas en obtener esta información.

Por esa razón el presente trabajo trata de responder a esta necesidad, analizando la información de los incendios forestales del período 1998-2014. Se consideraron las siete variables siguientes: ocurrencia y área total de los incendios forestales, tipos de incendios forestales, área afectada por tipo de bosque, medios usados para el combate de los incendios forestales, causas de los incendios forestales y factores meteorológicos.

De acuerdo con la base de datos mencionada durante el período 1998-2014, se registraron un total de 11,292 incendios forestales, afectando un área total de 1, 050,917 ha. Los departamentos de Petén, Quiché, Jalapa y Chimaltenango fueron los más afectados por los incendios a nivel nacional en cuanto a la ocurrencia y el área afectada por los incendios forestales. En cuanto a tipos de incendios, los incendios rastroeros tuvieron mayor incidencia, con el 97.5% del total, el resto

corresponde a los tipos de incendios subterráneos y de copas. El tipo de bosque más afectado fue el mixto con 244,839.5 ha afectadas.

En el periodo 1998-2014 se registró una disminución en los incendios forestales en cuanto a ocurrencia y superficie afectada, habiendo anomalías en los años como 1998, 2003 y 2005, debido a la coincidencia con los fenómenos del niño que afectan al país haciendo el impacto de los incendios forestales a nivel nacional mayor sobre la superficie afectada.

Las causas de los incendios forestales se agrupan en dos categorías: humanas y naturales. Se determinó una mayor incidencia de las causas antrópicas correspondiendo al 91% de las causas registradas.

Los incendios forestales fueron combatidos a través de medios terrestres y medios aéreos. El 99.49% (10,918 incendios) del total de los incendios fueron combatidos utilizando medios terrestres. El resto (55 incendios) hizo uso de medios aéreos.

Los factores meteorológicos presentes en la ocurrencia de los incendios forestales tuvieron los valores promedio siguientes; temperatura, 29°C; humedad relativa, 34% y velocidad de viento, 16 km/h. En relación con el viento aparecen registradas 26 direcciones.

El análisis de la base de datos del SIPECIF presenta inconsistencia. Esto se evidencia en su mayoría en la variable climática y algunas inconsistencias en otras variables expuestas en el trabajo. Consecuentemente se elaboran recomendaciones para mantener imparcialidad y consistencia durante el llenado en la boleta de campo para implementar métodos de validación de los datos tomados en campo, acelerar el proceso de generación de la base de datos, elaboración de análisis más detallados a nivel nacional sobre los incendios forestales en el período 1998-2014 y realizar actividades de divulgación a nivel nacional y región.

## 1. INTRODUCCIÓN

Guatemala es un país lleno de riquezas ecológicas y culturales, que posee una extensión territorial de 108,890 kilómetros cuadrados (Orozco, 2002). Para el año 2010 se posee una cobertura forestal de 37,225.95 km<sup>2</sup>, que es equivalente al 34% del territorio nacional, y para el año 2012 se posee una cobertura forestal de 44,265.7 km<sup>2</sup> que son divididas en 11 categorías (INAB; CONAP; Gobierno de Guatemala; USAC; URL; UVG; SEGEPLAN; IGN; GiZ & REDD/CCAD-GIZ, 2012).

La pérdida en cobertura forestal se deriva de varios factores que afectan a los bosques, entre las principales causas están: la deforestación y los incendios forestales, los bosques de Guatemala se ven sometidos a ambas causas. Los incendios forestales, durante el período 1998-2014 han tenido una serie de acontecimientos que han agravado la situación, dejando daños de importancia ecológica y económica para el país.

Por lo que la presidencia de la república de Guatemala se ve en la necesidad de generar el Acuerdo Gubernativo 63-2001 (Presidencia de la República de Guatemala, 2014) el cual fue modificado en el año 2014 a través del Acuerdo Gubernativo 170-2014 (Presidencia de la República de Guatemala, 2014), para la creación del Sistema Nacional Para la Prevención y Control de los Incendios Forestales, que tiene como principal componente la prevención y control de los incendios forestales a nivel nacional. El cual es encargado de generar y mantener los registros de las variables relevantes a los incendios forestales, usando como herramienta principal la boleta de datos generales de los incendios forestales, para generar la base de datos con las variables relevantes a los incendios forestales a nivel nacional.

La base de datos durante el período consta de 456,136 datos. Los cuales consideran las siguientes variables: Ocurrencia y área afectada por los incendios forestales, superficie afectada por tipo de incendio, distribución del área afectada en ha por tipo de bosque, medios usados para el combate de los incendios forestales, causas de los incendios forestales y condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los incendios forestales.

El presente estudio busca analizar las variables a considerar en la base de datos de los incendios forestales, ocurridos en Guatemala durante el período 1998-2014.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Marco Conceptual

#### 2.1.1. Teoría del fuego.

Los incendios son fuego que se da en un área determinada, natural o artificial, producido por la acción del ser humano o causado por la naturaleza y que avanza sin ningún control ocasionando daños ecológicos, climáticos, económicos y sociales. Pueden ser de orígenes tan remotos que se pueden considerar desde antes que el hombre.

El fuego está constituido de tres elementos considerado como el triángulo del fuego: comburente, energía de activación y combustible.

#### A. Triangulo del fuego

El triángulo de fuego es la denominación que se le dan a los tres elementos fundamentales para que el fuego se pueda dar, aunque se debe considerar que si en algún momento hace falta algún elemento, la combustión se apagará o no dará inicio.

##### a. Comburente

El comburente que en la mayoría de casos es el oxígeno, la atmósfera es rica en oxígeno, el fuego arde con gran intensidad. La cantidad de calor que se genera en un incendio, está en relación directa a la cantidad de oxígeno disponible (USAID, 2006).

#### b. Energía de activación

Es la energía que se transfiere entre dos cuerpos que están a diferente temperatura, considerando que la temperatura es la magnitud que determina el grado de calor, este puede ser una chispa, una fuente de calor, una corriente eléctrica (USAID, 2006).

#### c. Combustible

Son todos aquellos materiales vivos o muertos que pueden arder en el bosque, que posean alto poder calórico o sean de alta inflamabilidad (USAID, 2006).

### **2.1.2. Los Incendios Forestales y sus características.**

Para un efectivo control y extinción de los incendios forestales requiere de conocimiento básico de la naturaleza, características químicas y físicas del fuego. Incluye la información sobre las fuentes de energía calórica, la composición y características de los combustibles y las condiciones para mantener el proceso de la combustión. Para que el fuego comience o se mantenga, es necesario que coincidan varios factores como: el tiempo y el lugar.

Haciendo evidente la necesidad de análisis, esta surge a raíz de las grandes pérdidas causadas por los incendios forestales a nivel mundial y nacional, haciendo impulso a la coordinación, investigación y documentación de los mismos.

Existe una serie de conceptos básicos para la comprensión del fuego en áreas forestales, según (USAID, 2006) estos se definen:

#### **A. Mecanismos de propagación del calor de los Incendios Forestales.**

La propagación de los incendios forestales se realiza por distintos mecanismos y los más frecuentes son:

#### a. Conducción

El calor se puede transferir de un cuerpo a otro mediante contacto por un cuerpo sólido. La cantidad de calor transferida, depende de la conductividad térmica de los materiales a través de los cuales está pasando el calor y del área del medio conductor.

#### b. Radiación

En la radiación se propaga el calor por medio de ondas de calor en línea recta y en todas direcciones, a la velocidad de la luz y sin desplazar el aire, desde su origen hasta chocar con algún material. Las ondas de calor radiadas de una fuente de calor se transmiten en todas las direcciones.

#### c. Convección

La propagación de calor transmitido por medio de convección es cuando se genera un movimiento ascendente entre líquidos y gases al producirse calentamiento. El aire caliente se expande y se eleva. Generalmente lo hace en forma ascendente, aunque las corrientes de aire pueden llevarlo en cualquier dirección (USAID, 2006).

### **B. Formas de los Incendios Forestales.**

Por medio de algunos factores los incendios forestales pueden adquirir diversas formas, las cuales son de importancia al momento de su extinción.

- Circulares: Generalmente son en terrenos llanos, con poco viento y combustibles homogéneos.
- Elípticos: Generalmente se dan en terrenos con combustibles homogéneos y con vientos en dirección constante.



- Irregulares: Generalmente se dan en terreno presenta pendientes fuertes, con vientos irregulares y los combustibles son heterogéneos.

### **C. Partes de un Incendio Forestales.**

Los incendios se dividen en:

- Borde: Es el perímetro del incendio.
- Cabeza: Es la parte del borde del incendio por donde el fuego avanza con mayor rapidez e intensidad.
- Cola: Es la parte del borde del incendio por donde el fuego avanza más lentamente.
- Dedos: Son estrechas extensiones de fuego que se proyectan desde el fuego principal.
- Focos secundarios: Son fuegos producidos por las chispas y se establecen fuera del perímetro del incendio.
- Bolsas: Son las partes entre los dedos donde el fuego avanza con mayor lentitud.
- Flancos: Son los contornos laterales del incendio.
- Isla: Son porciones de vegetación que no fueron consumidos por el fuego.

### **D. Tipos de Incendios Forestales.**

Los tipos de incendios forestales se dividen según la forma en cómo se dispersa el fuego dentro del bosque, estos se pueden dar en tres formas:

- Fuego de superficie: Es el tipo de incendio que se dispersa cerca del suelo afectando la vegetación herbácea y al matorral. Como este material suele ser poco leñoso, se deseca más rápidamente que el arbolado, el suelo posee una amplia superficie al contacto con el aire y arde con facilidad y rapidez.

- Fuego de copas: Este tipo de incendios es el que pasa desde la superficie hasta las copas de los árboles. Es el más peligroso porque avanza consumiendo las copas, por lo general, sopla con más fuerza que en el suelo y donde las dificultades para combatirlo aumentan.
- Fuego en el subsuelo o fuego subterráneo: Se propaga bajo la superficie quemando la materia orgánica. Este se puede iniciar a partir de fuegos de superficie o de raíces no apagadas. Progresa de manera lenta, sin llamas ni humo, lo que dificulta su localización.

### **E. Elementos topográficos que influyen en el comportamiento de los Incendios Forestales.**

Factores de la topografía que influyen sobre el clima y el comportamiento del incendio, según (USAID, 2006) son:

#### a) Altitud o Elevación

Influye en la precipitación y en la desecación de una zona, en la distribución y adaptabilidad de las especies, en el comportamiento de un incendio. Esto es más notable en días y noches despejadas. La cantidad de combustible es menor. La velocidad de propagación se reduce. Sin embargo, aquí es donde ocurren cambios bruscos de viento. Esto se debe a que, cerca de la cumbre, es donde se dan las interacciones entre vientos locales y generales que favorecen la formación de los remolinos.

#### b) Exposición

Se refiere a la orientación de una ladera con respecto al sol. Este aspecto genera gran importancia ya que va a determinar la cantidad de calor que recibirá la superficie y la condición de los combustibles que se encuentren presentes. En las laderas que están más expuestas al sol, las

temperaturas son más altas, generalmente tienen combustibles más ligeros y hay poca humedad en el aire y en los combustibles.

c) Configuración del relieve

Los cambios del relieve influyen enormemente en los regímenes de viento y de las características del microclima. Cuando un flujo de aire cruza la cumbre de una montaña, las características topográficas influyen sobre su dirección y su velocidad. Las cumbres redondeadas tienden a alterar en un bajo grado al flujo de aire, sobre todo cuando los vientos son suaves o moderados. Las cumbres abruptas originan generalmente una turbulencia significativa, junto con numerosos remolinos a sotavento. Se pasa calor de una ladera a otra, es común en cañones estrechos. El precalentamiento ocurre más rápido y se presenta una posible condición explosiva.

d) Pendiente

Hace referencia a la inclinación de la superficie terrestre. Mientras más inclinado se presente el terreno, mayores son las posibilidades para que se tenga contacto directo entre las llamas y las copas de los árboles. En cambio, en un incendio que se inicia en superficie plana los factores que van a influir sobre son los combustibles y el viento.

e) Contorno de la región

Existen cañones estrechos y con otras características ásperas y escarpadas de la topografía que pueden causar muchos efectos peligrosos en el comportamiento del incendio.

#### f) Barreras naturales y artificiales

Son todos los obstáculos naturales o artificiales que limitan que el avance del fuego. Las barreras naturales incluyen ríos, lagos, lagunas, desprendimientos de rocas y algunos combustibles que, debido a su contenido de humedad u otras características, no queman tan bien como otros de la misma área. Las barreras artificiales incluyen caminos, carreteras, depósitos de agua y cortafuegos que pueden ser construidos a mano o con maquinaria. Las barreras retardan o detienen la propagación del incendio.

### **2.1.3. Efectos de los Incendios Forestales**

A través de la historia, la humanidad se ha servido del fuego tan reiterada y frecuentemente con tan poca conciencia, haciendo del paso del fuego como un fenómeno altamente dañino, causando efectos con un trauma profundo en los bosques y elementos con los que se tenga contacto.

Los principales elementos que son afectados negativamente en un incendio forestal, considerado por (USAID, 2006) y (Vélez Muñoz, 2009) son:

#### a. Efectos sobre las plantas

El calor que incide sobre los tallos de las plantas, la intensidad del fuego y el tiempo de exposición, seca los tejidos vegetales matando plantas y árboles. Es el aumento de la temperatura interna de las células vivas, depende del tiempo en que se mantiene el incendio, lo que acarrea es la muerte, sin que se sepan con exactitud los niveles térmicos letales, ni los tiempos mínimos de actuación. La resistencia del árbol depende de sus propios mecanismos de defensa y de las circunstancias ambientales. Las repercusiones biológicas tienen relación con la gravedad de las heridas sufridas.

#### b. Efectos sobre la salud de la población vegetal

La presencia de árboles muertos todavía en pie, tocones y troncos abandonados, lo que atrae insectos, también aparecen hongos cromógenos y de pudrición, cuyos representantes están bien capacitados para detectarla. Una vez instalada, por serle propicio el hábitat la nueva población prolifera de forma espectacular multiplicando su capacidad destructiva.

#### c. Efecto sobre las masas forestales

Los cambios que sufren los individuos que pertenecen al bosque, se reflejan en su estructura y desarrollo; el nivel de estabilidad obtenido debido a la evolución natural y la aparición de tratamientos silvícolas adecuadas, existe peligro de perderse. La desaparición parcial o total de la cubierta arbórea genera pérdida de crecimiento de los árboles. Las alteraciones en la estructura de la masa, por probable modificación de la composición florística y retraso en su restauración inicial, cambian los planes de ordenación y provocan interrupción total o parcial del pastoreo, empobrecimiento de la capa vegetal, degradación de las condiciones externas de germinación y de arraigo de plantitas, con el constante deterioro del ecosistema y generan vulnerabilidad a la aparición de plagas.

#### d. Efectos sobre el microclima

La destrucción de la cubierta vegetal genera cambios trascendentes en el microclima. La capacidad del bosque para disminuir en su ámbito la media de las temperaturas, bajando las máximas y aumentando las mínimas con respecto al entorno exterior; su labor moderadora de la insolación, de la irradiación térmica y la absorción de la luz; la menor velocidad del viento, frenada por la espesura de la arboleda y un porcentaje de humedad relativa más alta y menos a causa de la acción conjunta y duradera de temperaturas más bajas, menor poder desecante del aire y mayor

infiltración, al prolongarse a lo largo del tiempo, favorecen la creación y mantenimiento de un microclima que tan activamente interviene en la transformación de los residuos vegetales en humus y en la construcción del suelo. Cambio tan radical como el producido por la desaparición de la cubierta.

#### e. Efectos sobre el suelo

La intensidad de la quema en el suelo vegetal depende de la profundidad de penetración, ésta depende de su composición, del volumen de agua que contiene y de la violencia y velocidad de avance del fuego. Los suelos ricos en materia orgánica y los calizos, tienen menor conductividad térmica que los silíceos; y el agua, puede ser buen vehículo para la transmisión del calor, por lo general lo absorbe, evaporándose y amortiguando la temperatura. Las consecuencias negativas del paso del fuego se traducen primero en una sensible pérdida de humedad, que ocasiona la destrucción del mantillo, la desaparición repentina de la cubierta vegetal arrastra un crecimiento considerable de la absorción de luz, como también disminución de la capacidad de retención del agua. La acumulación de carbón y cenizas en la superficie modifica la composición química del suelo. En el suelo carbonizado el humus desaparece en parte y los elementos minerales, provoca un efecto beneficioso inmediato con la mineralización del nitrógeno y la liberación de potasio; pero a la larga resulta negativo, porque las bases minerales se diluyen por arrastre superficial, lavado interno o drenaje profundo.

#### f. Efectos erosivos

Al quemar sobre masas más degradadas y suelos más empobrecidos, ocasionan daños causados. La regeneración de la cubierta vegetal posee mayores dificultades. Su potencialidad protectora de suelos se debilita peligrosamente. Disminuye la capacidad de absorción y retención de agua de los suelos y aparecen los fenómenos de escorrentía superficial. Se debe actuar si no se

actúa se inicia el proceso de la erosión y las avenidas son ya una amenaza real a la población, a los campos agrícolas, a los embalses y a las comunicaciones. La falta de briznas de hierba y de tallos lefiosos acelera su descenso; nada interrumpe su marcha.

#### g. Efectos sobre la fauna

Los animales que son sorprendidos por el incendio y los que carecen de amplia movilidad, difícilmente escapan con vida. El fuego afecta también puestas y nidales, e incluso, si la época coincide con la época de reproducción se afectan a las crías. Poco tiempo después del siniestro, la fauna xilófaga y la flora lignícola se instalan en la zona. Si posteriormente se llevara a cabo un inventario, se observaría, una reducción sensible de la población total, después la ausencia o la escasa existencia de especies antes asentadas y la presencia de otras nuevas.

#### h. Efectos sobre los valores recreativos

En cuanto se refiere a valores recreativos cabe señalar el aumento del interés de la sociedad por conservar la naturaleza y tener acceso al material inerte que el bosque depara. La alteración del paisaje y el aspecto de desolación que ofrece un bosque quemado aperciben a turistas y excursionistas. Los riesgos que corren los incendios alejan a los visitantes de las áreas más castigadas. El argumento de la función recreativa del bosque por su carácter social, va adquiriendo solidez, como lo prueba estadísticamente el menor número de incendios debidos a imprudencias.

#### i. Efectos sobre la economía

Los incendios forestales ejercen gran influencia en cuestiones económicas, ya que la producción de madera sufre notoriamente no solo por el fuego que acaba con la grandes cantidades de área

boscosa si no porque también esto conlleva a que deja en gran vulnerabilidad a plagas forestales, existen otros daños causados por los incendios forestales relacionados con la parte económica, tienen que ver con la alteración del crecimiento de los árboles, la invasión de especies indeseables, la pérdida de productos forestales, la degradación de los pastizales y la reducción de la calidad paisajística de los montes y de su valor recreativo, en muchos casos fuente de recursos turísticos que se pierden con el fuego.

#### **2.1.4. Causas del Incendio Forestales.**

La causa se considera como el factor que inicia el incendio, en (Frances, 2011) consideran que la generación de los incendios forestales se debe a:

a. Despoblación de zonas rurales y abandono de tierras.

El abandono de zonas marginales o la falta de actividad da lugar a la repoblación de nuevas especies forestales, dando una continuidad horizontal y vertical del combustible haciendo el área una zona con alta vulnerabilidad, ya que se tiene mucho combustible da fácil acceso a la propagación, considerando que otro problema que causa el abandono es el tapar caminos o calles, haciendo difícil el acceso a las personas para realizar un método de extinción.

b. Pastoreo y uso de fuego.

Es una práctica usada desde la antigüedad se ha utilizado la misma técnica para poder eliminar la vegetación y dejar únicamente pasto para mantener ganado o poner otros cultivos.



c. Ampliación de las zonas agrícolas.

Esta técnica es utilizada para remover cultivos forestales o zonas boscosas y así poder obtener más área para la implementación de cultivos, también se ha tenido uso del fuego para eliminar rastros de algún cultivo, esta forma de uso del fuego ha sido utilizado durante muchos años, aunque es una forma con la que se ha causado los grandes incendios forestales.

d. Proceso de crecimiento urbano.

El avance de la frontera urbana ha eliminado grandes extensiones boscosas, y conforme va teniendo avance ha ido dejando incendios forestales en su camino.

e. Aumento de usos recreativos en zonas forestales.

El uso de los bosques para montañismo o tours recreativos, ha dejado como consecuencia incendios forestales, puesto que en algunas ocasiones las personas fuman o realizan fogatas y en muchos casos en donde se realiza caza, los cazadores usan fuego para sacar a los animales de sus madrigueras.

f. Infraestructura de transporte de energía y comunicación.

Las redes eléctricas y las vías de comunicación como carreteras, son una causa importante de los incendios forestales, en el caso de las redes eléctricas pueden dejar caer una chispa causando un incendio forestal, cuando pasan carreteras o caminos en el que transitan personas o automóviles, pueden causar incendios al derramar combustible o generar algún tipo de chispa.

g. Quema de basura y residuos.

Este problema es más común en zonas con poblaciones pequeñas, que carecen de un tratamiento adecuado de basura, estos acumulan la basura producida durante el transcurso de los días y es quemada, si esta quema no es controlada puede salirse de control causando incendios de gran magnitud, volviéndose una de las mayores causas de incendios forestales producidos en el país.

### **2.1.5. La defensa contra Incendios Forestales**

La defensa contra incendios consta de la etapa de planificación, prevención y extinción, (Vélez Muñoz, 2009) presenta los siguientes conceptos:

#### **A. Instrumentos de planificación**

Uno de los instrumentos indispensables para adoptar decisiones es la predicción del peligro, en el tiempo y espacio. Por lo que se deben realizar tres preguntas:

- ¿Cuándo se producirá?
- ¿Dónde se producirá?
- ¿Cómo se producirá?

En general los sistemas de predicción tratan de responder a las preguntas por medio de índices para realizar un análisis de los datos. En el servicio forestal se debe de elaborar una estadística de forma permanente.

Otra herramienta importante son los sistemas de información geográfica (SIG), las funciones se pueden agrupar en cuatro grandes áreas:

- Captura o entrada de información.
- Gestión de datos.
- Transformación y análisis.
- Edición.

## **B. Prevención**

“La prevención de los incendios forestales es el conjunto de actividades que tienen por objetivo reducir o anular la probabilidad de que se inicie un fuego, así como limitar sus efectos, si se produce”.

Factores que influyen en la prevención de los incendios forestales:

a. Actuaciones sobre las causas de origen humano.

Para la prevención se tendrán como objetivo la influencia sobre el comportamiento humano en el monte para que utilicen el fuego adecuadamente, se puede realizar mediante tres medios:

- La persuasión.
- La conciliación de intereses.
- La persecución y sanción de los infractores a la ley.

b. Actuación sobre los combustibles forestales.

Los incendios forestales son un proceso de combustión, que se desarrolla según las reglas de fisicoquímica, el combustible consta de varios factores como:

- Inflamabilidad: esta se define por el tiempo transcurrido hasta que emiten gases inflamables bajo la acción del calor.

- Combustibilidad: este hace referencia a la propagación del fuego dentro de una estructura de la vegetación.
- Otros factores estructurales: la disposición de las plantas sobre el suelo favorece o no el grado de viento que se tendrá y el movimiento del aire caliente originado por el incendio.

Métodos utilizados para la prevención.

#### a. La selvicultura preventiva

Esta se puede definir como “es el conjunto de reglas que se incluya dentro de la selvicultura general, con la finalidad de conseguir estructuras de masa con menor grado de combustibilidad, es decir, con mayor resistencia a la propagación del fuego”. Esta trata de evitar la propagación del fuego por medio de, la modificación de la estructura de las masa forestal, la diversificación de la masa, estableciendo discontinuidades lineales en el perímetro de la misma y a lo largo del camino, todo esto se debe hacer respaldando el paisaje y el carácter de la zona.

#### b. Áreas contra fuegos

Un área contra fuego es en definición “una superficie relativamente ancha en la que la vegetación natural, densa y muy inflamable, se modifica para conseguir otra vegetación de menor biomasa o menos inflamable, con el fin de que se detengan los fuegos de suelo que lleguen hasta ella o puedan controlarse más fácilmente, sirviendo de base para establecer líneas de defensa”. Se compone de tres partes:

- Faja cortafuegos: faja en la que se elimina la vegetación hasta llegar al suelo mineral.
- Faja auxiliar de pista: faja realizada en ambos lados de la carretera o pista.
- Línea de defensa: faja estrecha de matorral que puede limpiarse rápidamente para apoyar un contrafuego.

### c. Modificación de combustible

Para crear discontinuidades entre la masa forestal se pueden emplear diversas técnicas de eliminación de combustible, entre las cuales pueden ser:

- El desbroce mecánico.
- El desbroce manual.
- La poda manual.
- El fuego prescrito.
- El pastoreo controlado.
- El empleo de fitocidas.

## C. La extinción

Este consiste en romper el triángulo del fuego: combustible, calor y oxígeno. El combate de incendios forestales comprende una serie de actuaciones de profesionales y operaciones planificadas de ataque con el objetivo de apagar el fuego. El cual también comprende las operaciones de liquidación de focos de calor y de vigilancia de las zonas incendiada. Se debe generar un plan de extinción el cual consta de varios factores: Estrategia, táctica y horario.

### Métodos de extinción

Existen tres métodos implementados para la para la extinción de los incendios forestales son:

#### a. Método directo

Cuando se puede atacar directamente el incendio y sofocar la llama, se efectúa sobre dos elementos del triángulo del fuego, calor y oxígeno, una es por medio del desplazamiento del aire próximo al combustible (ramas, batefuegos, explosiones, cubriendo con tierra, espuma u otros productos retardantes).

## b. Método indirecto

Consiste en aislar el combustible de las llamas, por medio de líneas de defensa o vertiendo productos químicos que retarden la combustión, las operaciones básicas sobre el combustible son la apertura de líneas de defensa por medio de líneas de control y la quema de ensanche.

Las líneas de defensa consisten en “utilizar fuego para apagar el fuego”, es una quema controlada, buscando un avance del fuego hacia una dirección destinada según las condiciones del lugar: combustibles, topografía y meteorología. Una de las limitaciones del contrafuego son razones de seguridad, que alguna persona sufra algún accidente, también daños que pueden sufrirse en algunos bienes.

## 2.2. Marco Referencial

### 2.2.1. Características generales de Guatemala

Guatemala fue durante siglo parte de la civilización maya que se extendía a través de Mesoamérica, siendo conquistada por los españoles y nombrada como una colonia española, declarándose independiente el 15 de septiembre de 1821, conformando la constitución actual el 31 de mayo de 1985. Es un país que posee características singulares, las cuales le ha dado una riqueza cultural y natural como sus peculiares paisajes, un gran tesoro en biodiversidad ecológica.

#### A. Ubicación, extensión y división política

La república de Guatemala se encuentra ubicada en el istmo centroamericano entre los paralelos 13° 44' y 18°30' de latitud norte y los meridianos 87°30' y 92°13' de longitud oeste. Cuenta con una extensión territorial de 108 889 km<sup>2</sup> y está limitada al oeste y norte por México, al este con Belice y el golfo de Honduras, al sureste con Honduras y El Salvador, y al sur con el Océano Pacífico. El

territorio se encuentra integrado por 22 departamentos y se dividen en 331 municipios, en la figura 1 se muestra la distribución política de la república de Guatemala. Su capital es la Ciudad de Guatemala (Melgar, 2003).

Guatemala es un país de América Central, es un país montañoso con poca extensión desértica y parches de dunas, valles montañosos, cuenta con 14 ecorregiones, cuenta con 252 humedales, incluyendo 5 lagos, 61 lagunas, 100 ríos y 4 pantanos (Melgar, 2003).

## **B. Clima**

En Guatemala el clima se encuentra influenciado por su posición geográfica dentro de la zona tropical del hemisferio norte y su amplia diversidad altitudinal que va desde el nivel del mar hasta 4 220 metros sobre el nivel del mar. Las variaciones de altitud crean ambientes diversos, existiendo actualmente cerca de 360 microclimas (Melgar, 2003).

Básicamente existen dos estaciones climáticas: estación seca que dura de noviembre a abril, y estación lluviosa que dura aproximadamente de mayo a octubre (Melgar, 2003).

Las temperaturas medias a nivel del mar se han definido en 27°C para el Océano Pacífico y 28,2°C para el Océano Atlántico. A partir del nivel del mar, la temperatura media anual desciende 1°C por cada 166 m de ascenso hacia las montañas, de acuerdo al gradiente térmico medio de Thornthwaite para el territorio nacional. Así los valores máximos absolutos en el interior del país, pueden oscilar desde 40°C a 42°C para las tierras bajas y hasta 7°C o menos, para las tierras altas que se encuentran cerca de 4 000 msnm, aunque la mayoría de los valores extremos absolutos están entre 10°C y 35°C (Melgar, 2003).

La precipitación anual es variada en términos de cantidad y distribución. Su distribución ocurre generalmente entre mayo y octubre (con un corto período seco en julio o agosto), aunque existen zonas en el Oriente del país en donde únicamente se registran de 45 a 60 días de lluvia por año, o algunas zonas del Norte en donde se registran alrededor de 200 días de lluvia por año. El rango de precipitación oscila en términos generales entre 400 mm y 5 000 mm/año (Melgar, 2003).

En la Figura 2 se muestran las diferentes zonas de vida, las cuales se deben a las variaciones de biotemperaturas y precipitación en tramos relativamente cortos de terreno o a largo y ancho del territorio nacional (Melgar, 2003).

### **C. Tierras y suelos del país**

En términos del potencial del uso y manejo de los recursos naturales, las regiones del centro del país pueden ser identificadas como zonas productoras de agua; la llanura costera y boca costa son, las zonas agropecuarias por excelencia; y las tierras calizas bajas del norte se caracterizan por tener la mayor parte de los recursos hídricos del país, en términos de producción de energía y el bosque latifoliado tropical más importante de Centro América. Las llanuras de inundación del norte son importantes reservorios de recursos hídricos y con potencial agropecuario forestal e hidrobiológico (Melgar, 2003).

### **D. Cobertura forestal**

Actualmente se tiene una cobertura forestal del 33.74% que equivalen a 3, 674, 728 hectáreas, entre las cuales se encuentran las tierras forestales que se mantienen con el 28.679% equivalente al 3, 122,830 hectáreas y tierras agrícolas a forestales con el 5.048% equivalente a 549,699 hectáreas, en la figura 3 se presenta la cobertura forestal y el uso de la tierra de la república de Guatemala.

La cobertura forestal en el año 2010 para Guatemala fue estimada en 3, 722,595 hectáreas, equivalente a un 34 % del territorio terrestre nacional. El valor de la cobertura forestal para el año 2006, publicado en mayo de 2011, fue revisado y se obteniendo un nuevo estimado de 3, 868,708 ha. Estos valores representan una pérdida neta de 146,112 ha de bosque (INAB; CONAP; UVG & URL, 2010).



Los resultados muestran que la tasa neta de deforestación nacional continúa en disminución con respecto a los estudios realizados con anterioridad lo cual responde a incrementos sustanciales en áreas con ganancia de cobertura forestal.

El 52.0 % de la cobertura forestal nacional se ubica dentro del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), y éste a su vez cubre una tercera parte del territorio nacional. El restante 48.0 % de la cobertura forestal se distribuye, de manera fragmentada, en las otras dos terceras partes del país. Ante esta concentración de cobertura forestal dentro de Áreas Protegidas, por cada cuatro hectáreas de pérdida en el período 2006-2010, tres de ellas ocurrieron dentro del SIGAP y una fuera del mismo, en el cuadro 1 se representa por departamento la cobertura forestal en hectáreas (INAB; CONAP; UVG & URL, 2010).

El mapa nacional de cobertura forestal 2010 y de dinámica forestal 2006-2010 cuenta con un grado de precisión del 91%, según evaluación de la misma a cargo de un equipo externo (INAB; CONAP; UVG & URL, 2010).

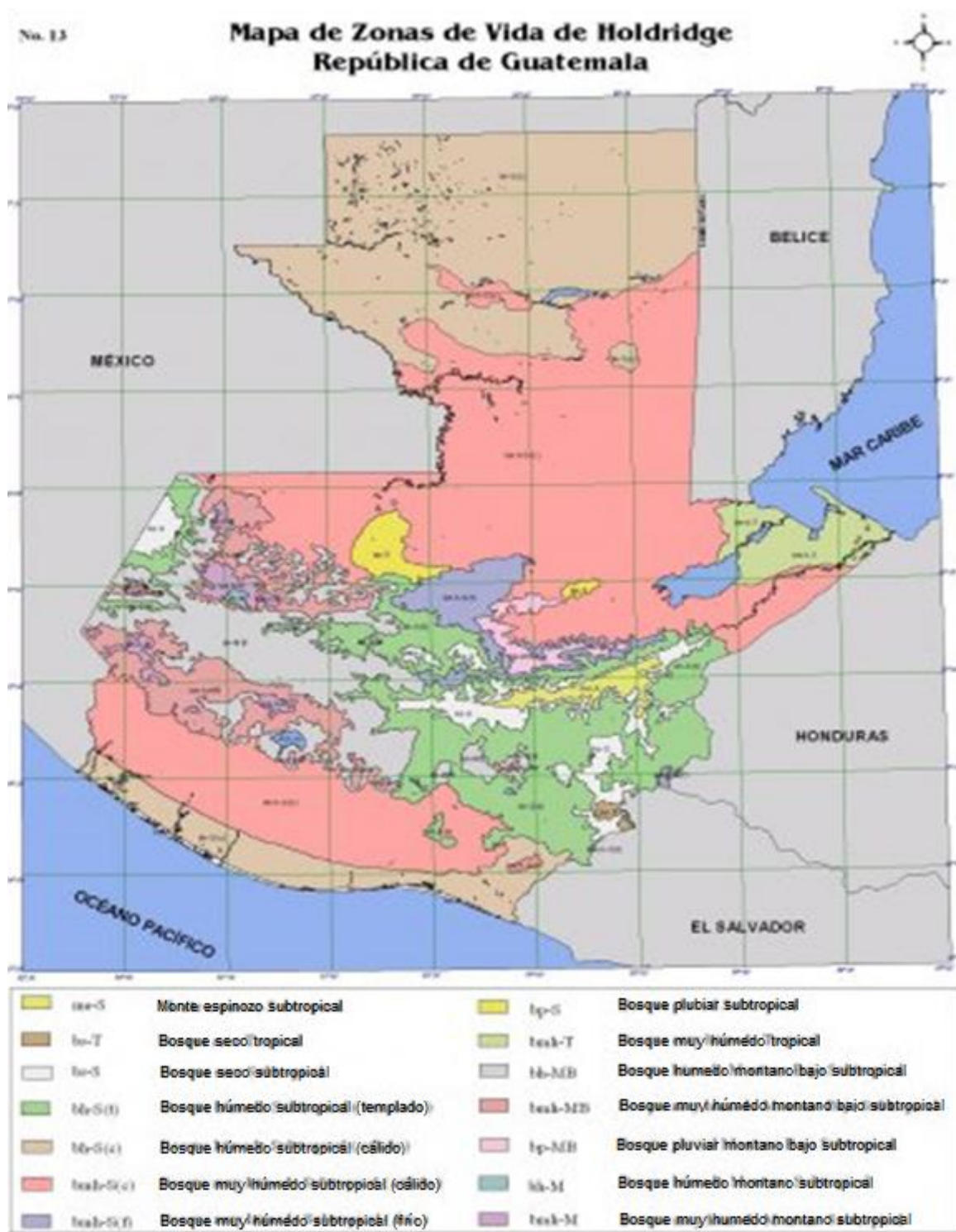
El departamento con mayor cobertura forestal es el Petén con un total de 2 126 490 ha (21 264,90 km<sup>2</sup>) que representa el 43% de la cobertura forestal de todo el país, con predominancia de bosque latifoliado. Esta es una de las mayores reservas forestales de la región. El departamento con mayor cobertura de bosque de coníferas es Huehuetenango con un total de 74 501 ha (745,01 km<sup>2</sup>), en donde se encuentran representadas la mayor parte de coníferas reportadas en el país.



Base: 802722N (IC001.13) 12-00

Fuente.(Mapas de Guatemala, 2013).

Figura 1 Mapa político de la república de Guatemala



Fuente.(MAGA, 2001).

Figura 2 Mapa de zonas de vida de Holdridge de la república de Guatemala

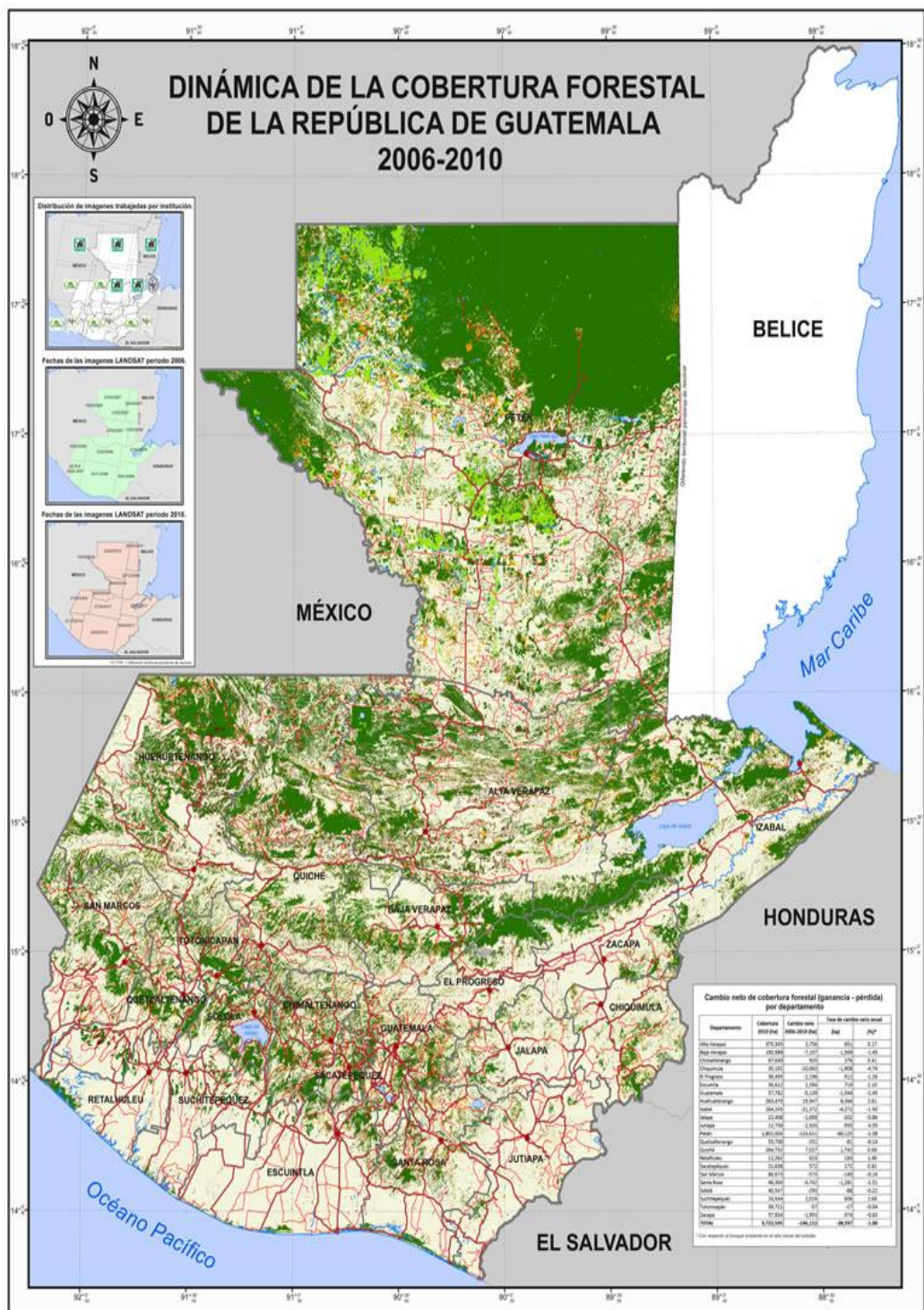
## E. Tipo de bosque

Guatemala se encuentra dividida en bosques (11 clases), no bosques, cuerpos de agua y nubes, estos se presentan en el cuadro 2, haciendo un total de 10, 792,215 ha.

Cuadro 1 Cobertura forestal por departamentos en hectáreas

Departamentos	1996	2001	2006	2010
Alta Verapaz	444.619	377.95	372.588	375.345
Baja Verapaz	118.804	110.84	108.096	100.989
Chimaltenango	92.081	71.565	66.72	67.64
Chiquimula	48.423	43.165	40.256	30.192
El Progreso	55.837	43.943	40.689	38.493
Escuintla	40.24	32.016	34.218	36.612
Guatemala	87.004	69.365	62.92	57.782
Huehuetenango	219.148	219.957	243.523	263.47
Izabal	360.496	289.714	285.617	264.245
Jalapa	45.036	26.112	23.417	22.408
Jutiapa	27.936	18.136	15.651	12.73
Petén	2.394.064	2.192.096	1.927.215	1.802.604
Quetzaltenango	49.309	55.346	56.061	55.73
Quiché	311.085	276.267	257.704	264.732
Retalhuleu	12.759	13.918	11.639	12.262
Sacatepéquez	24.189	19.037	21.066	21.638
San Marcos	97.718	84.667	87.246	86.673
Santa Rosa	73.134	48.35	51.046	46.304
Sololá	44.36	36.112	40.84	40.547
Suchitepéquez	23.262	20.524	22.629	24.644
Totonicapán	47.62	38.402	39.778	39.721
Zacapa	82.566	64.57	59.787	57.834

Fuente. Elaboración propia en base a (INAB; CONAP; UVG & URL, 2010)



Fuente. (INAB; CONAP; UVG & URL, 2010).

Figura 3 Mapa de dinámica de la cobertura forestal de la república de Guatemala 2006-2010

Cuadro 2 Superficie afectada en hectáreas por tipo de bosque

Tipo de cobertura	Superficie (ha)	%
Bosque coníferas	297,982	2.76
Bosque latifoliado	2,754,534	25.52
Bosque mixto	522,028	4.84
Bosque seco	411,016	3.81
Humedales	127,572	1.18
Hule	54,544	0.51
Arboles dispersos	122,073	1.13
Plantaciones forestales	67,929	0.63
Bosque galerías	36,398	0.34
Bosque mangle	25,089	0.23
Humedal bosque	7,405	0.07
No Bosque	6,228,642	57.71
Cuerpos de agua	90,923	0.84
Nubes	46,079	0.43
total	10,792,215	100

Fuente. Elaborado propia basado en (INAB; CONAP; Gobierno de Guatemala; USAC; URL; UVG; SEGEPLAN; IGN; GiZ & REDD/CCAD-GIZ, 2012).

Según la (Melgar, 2003) los tipos de bosques con mayor predominancia en Guatemala son:

- Latifoliado: bosques latifoliado de baja elevación se encuentran en su mayoría en zonas como el norte del país en departamentos como Izabal, Alta Verapaz y parte de Quiché, los bosques latifoliado de altura posee predominancia en las zonas más altas del país

- Conífera: bosques de coníferas se encuentran distribuidos en Petén, la región central del país extendiéndose en los departamentos de San Marcos y Huehuetenango colindantes a la república de México hasta el departamento de Chiquimula y Zacapa los cuales colindan con la república de Honduras y El Salvador.
- Mixto: bosques mixtos son bosques compuestos por especies de hojas anchas y coníferas en una distribución espacial.

## **F. Características socio- económico**

Guatemala tiene un estimado de población de 11 986 558 habitantes, con una densidad poblacional de 110 personas/km<sup>2</sup>, según las proyecciones del Instituto Nacional de Estadística - INE-, teniendo una tasa de crecimiento poblacional es alrededor del 2,7%. Teniendo una proyección de 60,1% de la población vive en el área rural y el 39,9% habita en centros urbanos y una proyección de la población por grupo de edades es del 43% de 0 a 14 años; 53,4% de 15 a 64 años y del 3,6% arriba de los 65 años. Con el 50,4% de la población son hombres y el 49,6% son mujeres. En cuanto al nivel de pobreza se ha estimado que un 55,9% de la población vive en estado de pobreza: 15,7% en extrema pobreza y 40,2% no extrema. El 18% de la pobreza está localizada en el área urbana y el 82% en el área rural. El analfabetismo es del orden del 37% y la esperanza de vida está cifrada en 65,3 años (Melgar, 2003).

La población económicamente activa es de 4,2 millones de habitantes que representa el 35% de la población total, de la cual 16,4% pertenece al sector agrícola, 20,8% al sector industrial, 16,4% al sector comercio y 39,7% al sector servicios (Melgar, 2003).

## **2.2.2. Estudios sobre Incendios Forestales realizados en Guatemala.**

### **A. *Sistemas de información geoespacial para el manejo de incendios en la república de Guatemala (SIGMA –I).***

Guatemala es un afectado pro incendios forestales, teniendo eventos graves y muy graves registrados en el año 1998, 2003 y 2005 con cientos de miles de hectáreas afectadas de bosque, por lo que conlleva a la necesidad de crear un proyecto por parte de varias instituciones interesadas en el tema de incendios forestales entre las que están el Consejo Nacional de Bosque (CONAP), Instituto Nacional de Bosque (INAB), la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED) y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), a crear un proyecto que pueda llenar el vacío de un sistema nacional de apoyo al manejo de incendios forestales por medio de la determinación de puntos de calor en el área de Guatemala, basándose en datos geoespaciales, formulando tres productos: el Atlas de fuego de Guatemala (AFG), el Modelo de análisis de patrones y causas de igniciones (MAPCI) y el Sistema dinámico de riesgo de fuego (SIDRIF), estableciendo un punto de partida para poder realizar mejores toma de decisiones en las técnicas de prevención y mitigación de incendios forestales.

### **B. *Análisis de los Incendios Forestales en el departamento de Zacapa; período 1998- 2002.***

Dicho análisis trata de determinar el número de incendios forestales, las causas de los incendios forestales, cuantificar el área afectada, establecer los meses con mayor frecuencia, analizar las medidas de prevención y mitigación y establecer de manera general el estado actual de las áreas boscosas afectadas por los incendios forestales en el periodo de tiempo de 1998- 2002 en el departamento de Zacapa.

El proceso de análisis de datos va desde la recaudación de datos obtenidos por medio de la boleta de datos generales del incendio correspondientes al año 1998, 1999, 2000, 2001 y 2002, determinando el número de incendios forestales, las causas el área afectada y los meses con mayor



frecuencia de incendios forestales. En el departamento de Zacapa existen varias instituciones gubernamentales y no gubernamentales, las cuales pocas participan activamente en la prevención y mitigación de incendios forestales por lo que se carece en muchos casos de apoyo por parte de las mismas haciendo mencionar que la limitante principal en las actividades de prevención, divulgación, extensión, capacitación y control ha sido el recurso económico.

### ***C. Sistematización de la gestión del riesgo de Incendios Forestales en el departamento de Chimaltenango***

Para la sistematización del proceso de la gestión de riesgo de incendios forestales en el departamento de Chimaltenango, se deben considerar algunos aspectos importantes como:

- a) La identificación y descripción de los diferentes procesos de la gestión de riesgo, el cual se determinó por medio del procesamiento y análisis de la información de base de datos consultados en las bases de datos de PROFOR para la determinación de parámetros, permitiéndonos conocer las causas, las áreas de más extensión, el régimen de propiedad y otros factores, todo esto basándose en el marco legal como la ley forestal y el código municipal.
- b) Analizando los procesos a partir de algunas determinantes como un análisis de la herramienta del SIPECIF, el índice de vulnerabilidad departamental determinando ciertos factores que influyen como el factor educativo, organización departamental, entre otros, y se debe considerar el análisis de procedimiento en la temporada de prevención de incendios forestales.

**D. *Evaluación de los componentes del sistema de alerta temprana, para la gestión en la reducción del riesgo a Incendios Forestales, en el caserío Corozal, San José, Petén.***

Considerando que la prevención de incendios forestales es la mejor manera preservación de los recursos, y conociendo el riesgo que posee el caserío Corozal, San José, Petén, es indispensable la disminución de la vulnerabilidad y el riesgo de los incendios forestales en esta área, usando como herramienta principal sistemas de alerta temprana a incendios forestales, implementadas por el SIPECIF.

Dichas alertas tempranas deben ser evaluadas en cuestión de funcionamiento y eficacia al momento de la prevención, dentro de estas se deben considerar diversos factores como: la causa de incendios forestales, siendo analizada la población que realiza actividades agrícolas dentro de esta comunidad. Esta se encuentra conformada por cuatro componentes: organización que contempla la parte inicial y medular de dichos sistemas, capacitación, equipamiento y acompañamiento.

**2.2.3. Sistema de Prevención y Control de Incendios Forestales (SIPECIF)**

En el 2001 por medio del acuerdo Gubernativo 63-2001 (Presidencia de la República de Guatemala, 2014) inicio el Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales (SIPECIF), el cual fue reformado en el año 2009 por el acuerdo Gubernativo 116-2009 (Presidencia de la República de Guatemala, 2014), dicha reforma hace que el Sistema de Prevención y Control de Incendios Forestales ( SIPECIF) entre como una dirección de respuesta de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), y actualmente en el año 2014 se reformo nuevamente el acuerdo Gubernativo por medio del acuerdo Gubernativo 170-2014 (Presidencia de la República de Guatemala, 2014) en el que indica que el Sistema de Prevención y Control de Incendios Forestales (SIPECIF) deja de formar parte del Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED) y que la administración de los recursos que le son asignados quedan a cargo del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

La integración del consejo nacional coordinador es:

- El secretario ejecutivo del consejo nacional de área protegidas
- El ministro de defensa nacional
- El ministerio de ambiente y recursos naturales
- El secretario de coordinación ejecutiva de la presidencia
- Un presidente del instituto nacional de bosques
- El secretario ejecutivo de la coordinadora nacional para la reducción de desastres de origen natural o provocado
- El presidente de la asociación nacional de municipalidades

Este consejo posee como las principales atribuciones el conocer, generar planes y cumplir con las principales atribuciones que la entidad debe generar son:

- a) Coordinar todas las actividades que se relacionen con prevención y control de incendios forestales.
- b) Mantener un constante entrenamiento, desarrollo y capacitación.
- c) Divulgar todas las medidas necesarias, para evitar incendios forestales a través de los distintos medios de comunicación.
- d) Mantener informado al Secretario Ejecutivo de la CONRED sobre la gravedad de cada situación para que éste dicte las disposiciones que en ley correspondan de acuerdo según la gravedad lo amerite.
- e) Prevenir todas aquellas situaciones de riesgo y vigilar el eficaz combate a los incendios forestales.
- f) Velar por la recuperación de las áreas siniestradas.
- g) Promover la legislación necesaria relativa al uso del fuego.
- h) Y todas aquellas actividades que tengan relación con los fines de la Sub-Dirección de Incendios Forestales.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo General**

Sistematizar la información de los Incendios Forestales ocurridos en Guatemala durante el periodo de 1998-2014 y proponer lineamientos generales para la gestión de los mismos.

#### **3.2. Objetivo Específicos**

- 4.2.1. Determinar la ocurrencia y área total afectada por Incendios Forestales durante el periodo de 1998- 2014.
- 4.2.2. Definir la superficie afectada por tipo de Incendio en Guatemala durante el período de 2001- 2014.
- 4.2.3 Determinar la distribución del área afectada en hectáreas por tipo de bosque en el periodo de 2001- 2014.
- 4.2.4. Determinar los medios de transporte y las causas de los Incendios Forestales en Guatemala durante el periodo de 1998- 2014.
- 4.2.5. Identificar las condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia los Incendios Forestales en Guatemala durante el periodo de 2001- 2014.

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1. Fuente de información utilizada para el estudio

La fuente de información fundamental para la elaboración del presente estudio fue la base de datos (SIPECIF, 2014) del Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales - SIPECIF-

Esta base de datos tiene como principal instrumento para el monitoreo estadístico de los incendios, la boleta de datos generales del incendio (presentada en apéndice 10.1). Esta boleta es llenada en campo por personal del SIPECIF. Luego es enviada al Instituto Nacional de Bosques (INAB) en donde se genera la base de datos.

Dicha base de datos sirve para generar un informe anual a nivel nacional sobre los incendios forestales. Estos informes han sido producidos desde el año 2001 hasta la fecha.

Para los años 1998, 1999 y 2000 se tiene como fuente principal el informe de la situación de incendios forestales en Guatemala elaborado por el SIPECIF (Orozco, 2002).

En algunos casos se hizo uso de información adicional contenida en informes oficiales para realizar la sistematización de la información (CONAP; INAB; CONRED & MARN, 2010); (Melgar, 2003); (Presidencia de la República de Guatemala, 2014); (Melgar, 2003); y tesis relacionadas con el tema (Bojórquez Lemus, 2003).

### 4.2. Determinación de las variables a analizar

En la boleta general de datos del incendio se consideran 14 variables, que son:

- Fecha y hora
- Localización
- Topografía
- Tipo de propiedad

- Tipo de incendio
- Superficie afectada en áreas protegidas y no protegidas
- Área afectada en ha por tipo de vegetación en áreas protegidas
- Área afectada en ha por tipo de vegetación en áreas no protegidas
- Técnicas de extinción
- Medios utilizados en la extinción
- Medios de transporte
- Abastos utilizados
- Causas del incendio
- Factores meteorológicos

A partir de la información de la base de datos de incendios forestales del SIPECIF, se determinaron las variables a analizar. Estas fueron seleccionadas considerando que son las únicas que poseen registros suficientes para analizarlas, las mismas son:

- Ocurrencia y área total afectada por los incendios forestales: se consideró la frecuencia total y por departamento de los incendios ocurridos.
- Se consideró el área total y por departamento afectada en hectáreas, según el tipo de cobertura siendo forestal, no forestales y mixtos.
- Superficie afectada por tipo de incendios forestales: se consideró el área total por tipo de incendios (rastrero, copas o subterráneo).
- Área afectada por tipo de bosque (denominada de “vegetación” en la boleta general de datos del incendio): se consideró el área total y por departamento en hectáreas según el tipo de bosque (coníferas, latifoliadas y mixtas).

- Causas y medios de transporte para el combate de los incendios forestales: se consideraron las causas presentes en la boleta de datos general de los incendios en total y por departamento. Estas son divididas en tres tipos de actividades, antrópicas y natural. De las cuales son: Quema de pastos, quema de basura, quema agrícola, leñador, intencionadas, fogatas, colmeneros, cazadores y carboneros. Sin embargo dentro de los registros de los años 1998, 1999 y 2000, se consideraron causas humanas, naturales y desconocidas.
- Se consideraron únicamente los medios de combate implementados por el SIFECIF, son terrestres y aéreos.
- Factores meteorológicos: los que se consideran con mayor relevancia dentro de la boleta de datos generales de incendios son: temperatura, humedad relativa, velocidad de viento y dirección del viento.

### **4.3. Proceso de análisis de las variables determinadas**

Las variables seleccionadas fueron analizadas de la siguiente forma:

- La ocurrencia y área total afectada por los incendios forestales, fueron analizados a nivel de departamento y a nivel nacional. A través de sumatorias se determinó la totalidad de la ocurrencia por año durante el período 1998-2014. Siendo presentados en cuadros y gráficas (gráficas de barra y gráficas lineales). Para el análisis se hizo uso de los programas Microsoft Excel y Microsoft Word.
- Superficie afectada por tipo de incendio: fue analizada a nivel nacional. A través de sumatorias se determinó la totalidad de las áreas afectadas por año durante el período 2001-2014, debido que para los años anteriores se carece de información. Siendo presentados en cuadros y gráficas de barras. Para el análisis se hizo uso de los programas Microsoft Excel y Microsoft Word.

- Área afectada por tipo de bosque, fue analizada a nivel de departamento y a nivel nacional, considerando por separado el departamento de Petén debido a su gran extensión en área afectada. A través de sumatorias se determinó la totalidad de las áreas afectadas por año durante el período 2001-2014, debido que para los años anteriores se carece de información. Siendo presentados en cuadros y gráficas de barras. Para el análisis se hizo uso de los programas Microsoft Excel y Microsoft Word.
  
- Causas y medios de transporte para el combate de los incendios forestales, fueron analizadas a nivel de departamento y a nivel nacional. A través de sumatorias se determinó la totalidad de las causas y medios utilizados por año durante el período 1998 al 2014 para el análisis de las causas de los incendios forestales y para los medios de transporte para el combate de los incendios forestales va desde el 2001 al 2014. Presentados en cuadros y gráficas (gráficas de barras y gráficas lineales). Haciendo uso de los programas Microsoft Excel y Microsoft Word.
  
- Factores meteorológicos, fue analizada a nivel de departamento y a nivel nacional. A través de sumatorias y promedios se determinó la totalidad de cada factor meteorológico por año durante el período 2001- 2014, debido que para los años anteriores se carece de información. Presentados en forma de cuadros y gráficas (gráficas de barras, gráficas lineales y líneas de tendencia. Haciendo uso de los programas Microsoft Excel y Microsoft Word.



## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento, durante el período 1998 – 2014

#### 5.1.1. Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2001

La ocurrencia de los incendios forestales y el área total afectada que se registraron en Guatemala durante el año 2001 se presentan en el cuadro 3 y la figura 4. Se registró un total de 828 incendios forestales, con una superficie afectada de 21,790.19 ha en total.

De la superficie total afectada por los incendios 18,768.19 ha (82%) equivalen a superficie forestal afectada. Los departamentos en los que se registró la mayor superficie forestal afectada son: Chiquimula con 3,883.30 ha quemadas, Zacapa con 2,663.50 ha quemadas y Quiché con 1,876.40 ha quemadas.

La ocurrencia de los incendios en áreas forestales equivale al 90% del total de la ocurrencia de los incendios. Los departamentos más afectados en cuanto a ocurrencia de los incendios forestales, son: Baja Verapaz con 103 incendios, Guatemala con 91 incendios y Quiché con 88 incendios.

Cuadro 3 Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2001

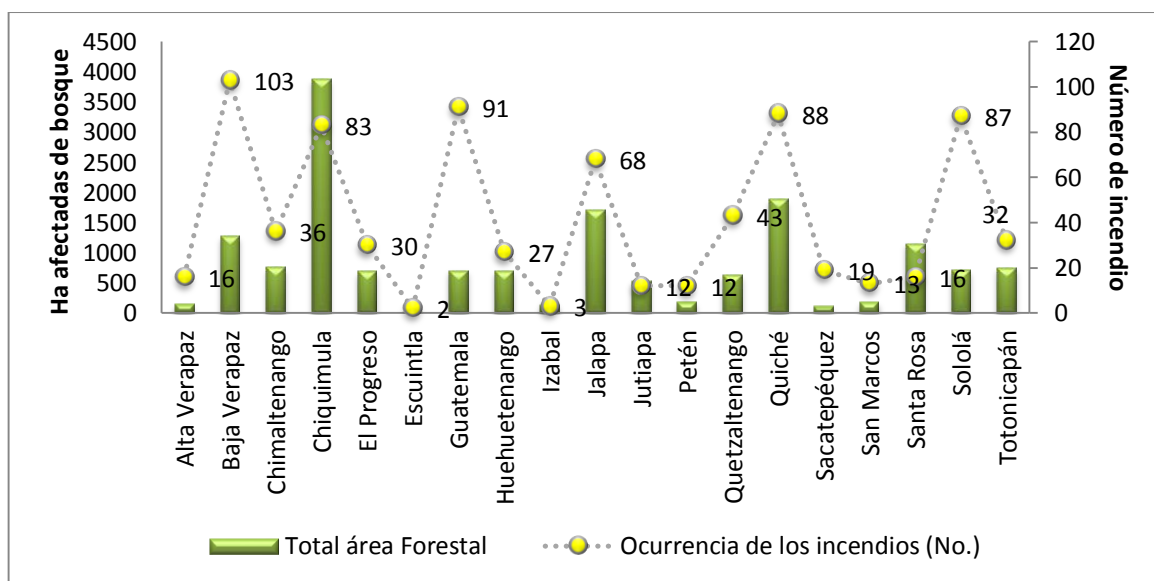
Departamento	Área Forestal		Área Mixta			Total
	No.	ha	No.	ha F*	ha NF**	ha
Alta Verapaz	12	86.21	4	60	125	271.21
Baja Verapaz	76	836.7	27	441.5	256	1534.2
Chimaltenango	31	536	5	217	27.1	780.1
Chiquimula	77	3,504.30	6	379	93.5	3976.8
El Progreso	19	579	11	110	117	806
Escuintla	1	3	1	3	0.2	6.2
Guatemala	76	418.28	15	287.5	255.5	961.28

Huehuetenango	26	610.5	1	90	10	710.5
Izabal	1	60	2	70	160	290
Jalapa	58	1,622.70	10	87.6	89.68	1799.98
Jutiapa	10	518.7	2	6	10	534.7
Petén	6	121	6	64	250	435
Quetzaltenango	25	154.35	18	475.53	186.5	816.38
Quiché	68	1,252.50	20	623.9	392.3	2268.7
Sacatepéquez	19	103.6	0	0	0	103.6
San Marcos	12	180.14	1	1.65	28.78	210.57
Santa Rosa	8	903.41	8	247	217	1367.41
Sololá	84	698.95	3	9.5	49.5	757.95
Totonicapán	24	729.7	8	12.47	11.57	753.74
Zacapa	26	1,614.50	21	1,049.00	742	3405.5
Total	659	14,533.54	169	4,234.65	3,022	21790.19

\*Ha F hace referencia a las hectáreas forestales afectadas.

\*\*Ha NF hace referencia a las hectáreas no forestales afectadas.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 4 Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2001

### 5.1.2. Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2002

La ocurrencia de los incendios y el área total afectada que se registraron en Guatemala durante el año 2002 se presentan en el cuadro 4 y la figura 5. Se registró un total de 914 incendios forestales, con una superficie afectada de 22,333.87 ha.

De la superficie total afectada por los incendios 17,887.8 ha (65%) equivalen a superficie forestal afectada. Los departamentos en los que se registró la mayor superficie forestal afectada son: Zacapa con 3,986 ha quemadas, Quiché con 3,805.15 ha quemadas y Chimaltenango con 1,281.09 ha quemadas.

La ocurrencia de los incendios en áreas forestales equivale al 92% del total de la ocurrencia de los incendios. Los departamentos más afectados en cuanto a ocurrencia de los incendios forestales, son: Quiché con 162 incendios, Chimaltenango con 86 incendios y Jalapa 74 incendios.

Cuadro 4 Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2002

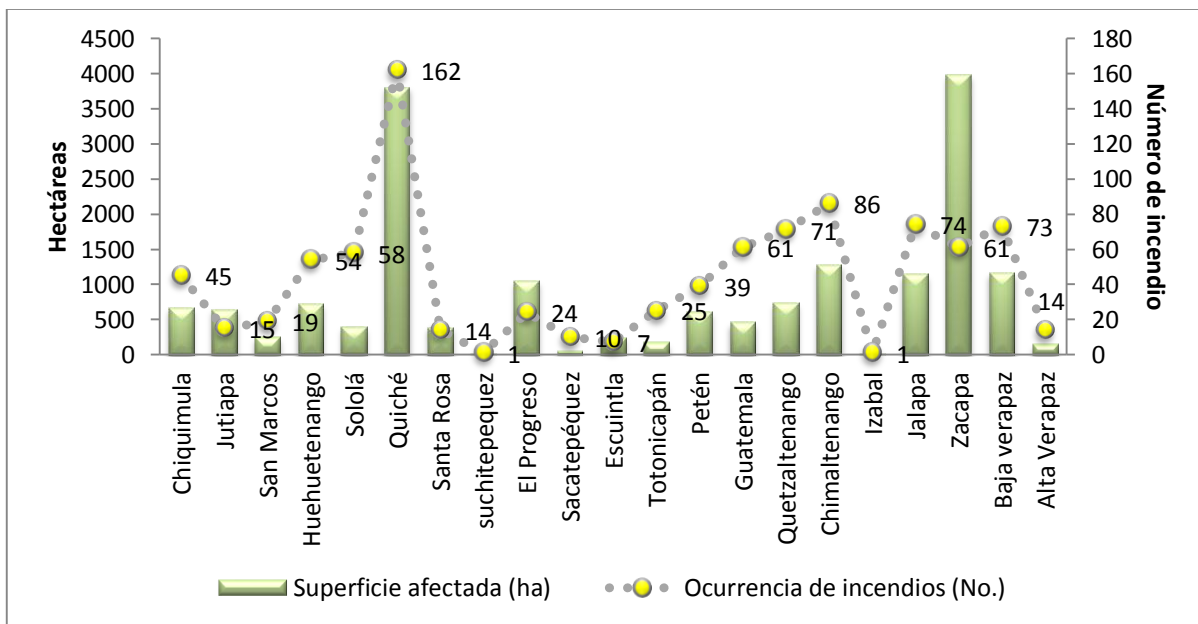
Departamento	Área Forestal		Área Mixta			Total ha
	No.	ha	No.	ha F*	ha NF*	
Alta Verapaz	9	91.83	5	51.3	86.3	229.43
Baja Verapaz	51	766.91	22	393	279.5	1439.41
Chimaltenango	84	1,275.27	2	5.82	8.62	1289.71
Chiquimula	42	664.8	3	3.5	3.5	671.8
El Progreso	20	913.3	4	130	34	1077.3
Escuintla	2	6	5	237	483	726
Guatemala	48	334.15	13	119.2	35.5	488.85
Huehuetenango	52	716.57	2	3.53	3.73	723.83
Izabal	1	9	0	0	0	9
Jalapa	72	1,096.30	2	40.35	50.35	1187
Jutiapa	12	451	3	192	206	849
Petén	16	135.77	23	474.2	2,033.87	2643.84
Quetzaltenango	61	642.04	10	91.7	175.65	909.39
Quiché	113	2,860.75	49	944.4	492.3	4297.45
Sacatepéquez	10	51	0	0	0	51
San Marcos	17	243.56	2	3.6	5	252.16

Santa Rosa	11	312.5	3	74.5	33.5	420.5
Sololá	43	338.93	15	54.82	26.25	420
Suchitepéquez	1	0.5	0	0	0	0.5
Totonicapán	17	98.7	8	74	76	248.7
Zacapa	47	2,918.00	14	1,068.00	413	4399
Total	729	13926.88	185	3960.92	4446.07	22333.87

\*Ha F hace referencia a las hectáreas forestales afectadas.

\*Ha NF hace referencia a las hectáreas no forestales afectadas.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 5 Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2002

### 5.1.3. Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2003

La ocurrencia de los incendios y el área total afectada que se registraron en Guatemala durante año 2003 se presentan en el cuadro 5 y la figura 6. Se registró un total de 651 incendios forestales, con una superficie afectada de 82,461.31ha.

Cuadro 5 Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2003

Departamento	Área Forestal		Área Mixta			Total ha
	No.	ha	No.	ha F*	ha NF*	
Alta Verapaz	12	184.5	7	59.7	200	444.2
Baja Verapaz	21	1,267.60	23	1,497.60	951	3716.2
Chimaltenango	14	42.5	2	2	1	45.5
Chiquimula	12	450	1	20	10	480
El Progreso	19	829.6	5	89.8	188.75	1108.15
Escuintla	1	55	0	0	0	55
Guatemala	17	98.08	3	4.2	6.1	108.38
Huehuetenango	33	507.63	2	25	19.5	552.13
Izabal	0	0	4	152	261	413
Jalapa	63	622.75	1	2	4.5	629.25
Jutiapa	5	103.98	3	31.68	59	194.66
Petén	69	27,512.35	104	20,662.19	20,147.69	68322.23
Quetzaltenango	33	156.64	6	27.84	41.46	225.94
Quiché	51	382.68	20	763.19	372.9	1518.77
Retalhuleu	1	112.5	0	0	0	112.5
Sacatepéquez	7	60.88	0	0	0	60.88
San Marcos	16	79.16	1	2	4	85.16
Santa Rosa	11	217	0	0	0	217
Sololá	34	214.28	8	93.1	40.88	348.26
Totonicapán	7	93.5	4	113	16	222.5
Zacapa	23	2,508.40	8	880	213.2	3601.6
<b>Total</b>	<b>449</b>	<b>35,499.03</b>	<b>202</b>	<b>24,425.30</b>	<b>22,536.98</b>	<b>82461.31</b>

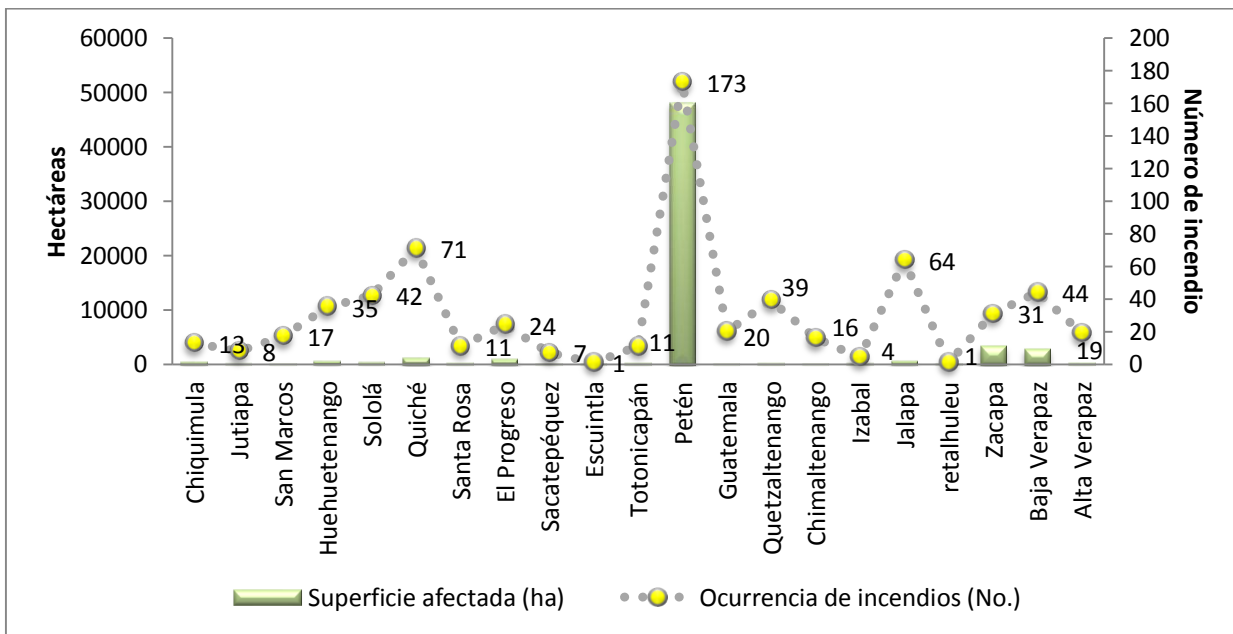
\*Ha F hace referencia a las hectáreas forestales afectadas.

\*Ha NF hace referencia a las hectáreas no forestales afectadas.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de dato del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

De la superficie total afectada por los incendios 59,924.33 ha (67%) equivalen a superficie forestal afectada. Los departamentos en los que se registró la mayor superficie forestal afectada son: Petén con 48,174.54 ha quemadas, Zacapa con 3,338.4 ha quemadas y Baja Verapaz con 2,765.2 ha quemadas.

La ocurrencia de los incendios en áreas forestales equivale al 89% del total de la ocurrencia de los incendios. Los departamentos más afectados en cuanto a ocurrencia de los incendios forestales, son: Petén con 173 incendios, Quiché con 71 incendios y Jalapa con 64 incendios.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 6 Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2003

#### 5.1.4. Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2004

La ocurrencia de los incendios y el área total afectada que se registraron en Guatemala durante el año 2004 se presentan en el cuadro 6 y la figura 7. Se registró un total de 403 incendios forestales, con una superficie afectada de 7,376.48 ha.

Cuadro 6 Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2004

Departamento	Área Forestal		Área Mixta			Total ha
	No.	ha	No.	ha F*	ha NF*	
Baja Verapaz	34	246.5	11	49	48	343.5
Chimaltenango	8	36.74	6	171.2	72.02	279.96
Chiquimula	18	303.5	3	56	35.5	395
el Progreso	5	33	0	0	0	33
Escuintla	1	0.05	1	85	15	100.05
Guatemala	37	61.65	6	68.05	26.75	156.45
Huehuetenango	11	132.16	5	94	39	265.16
Izabal	1	10	0	0	0	10
Jalapa	36	207.75	28	330	129	666.75
Jutiapa	2	53	1	45	8	106
Petén	0	0	3	5.15	32.55	37.7
Quetzaltenango	18	45.16	2	0.6	0.21	45.97
Quiché	13	294.42	10	28.2	49.24	371.86
Sacatepéquez	8	32.8	0	0	0	32.8
San Marcos	7	15.09	3	42.3	13.57	70.96
Santa Rosa	8	890.7	5	342	159	1391.7
Sololá	37	250.93	18	71.27	57.22	379.42
Totonicapán	20	133.7	0	0	0	133.7
Zacapa	32	2,095.50	5	386	75	2556.5
Total	296	4,842.65	107	1,773.77	760.06	7376.48

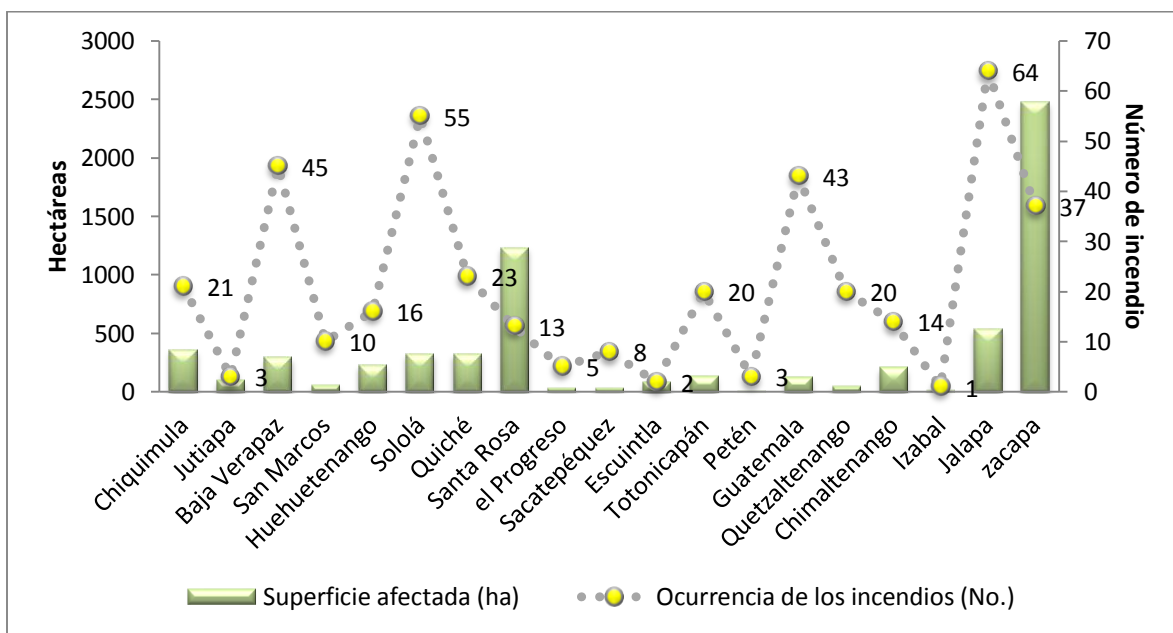
\*Ha F hace referencia a las hectáreas forestales afectadas.

\*Ha NF hace referencia a las hectáreas no forestales afectadas.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos, SIPECIF (SIPECIF, 2014).

De la superficie total afectada por los incendios 6,616.42 ha (83%) equivalen a superficie forestal afectada. Los departamentos en los que se registró la mayor superficie forestal afectada son: Zacapa con 2,481.5 ha quemadas, Santa Rosa con 1, 232.7 y Jalapa con 537.75 ha quemadas.

La ocurrencia de los incendios en áreas forestales equivale al 92% del total de la ocurrencia de los incendios. Los departamentos más afectados en cuanto a ocurrencia de los incendios forestales, son: Jalapa con 64 incendios, Sololá con 55 incendios y Baja Verapaz con 45 incendios.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 7 Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2004



### 5.1.5. Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2005

La ocurrencia de los incendios y el área total afectada que se registraron en Guatemala durante el año 2005 se presentan en el cuadro 7 y la figura 8. Se registró un total de 886 incendios forestales, con una superficie afectada de 92,554.45ha.

Cuadro 7 Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2005

Departamento	Área Forestal		Área Mixta			Total ha
	No.	ha	No.	ha F*	ha NF*	
Baja Verapaz	74	563.9	19	195	106	864.9
Chimaltenango	95	2,711.74	4	38	16.5	2766.24
Chiquimula	46	580.9	18	129.95	61.05	771.9
El Progreso	21	546	0	0	0	546
Escuintla	0	0	1	350	100	450
Guatemala	35	114.82	10	135.78	46.62	297.22
Huehuetenango	29	361.68	10	225	129	715.68
Izabal	0	0	1	44	2	46
Jalapa	80	892.04	15	110.21	126.7	1128.95
Jutiapa	0	0	5	26.5	111.21	137.71
Petén	30	3,510.20	31	19,095.10	57,243.61	79848.91
Quetzaltenango	32	327.71	2	14.15	1.15	343.01
Quiché	78	939.29	16	323	282.7	1544.99
Sacatepéquez	33	349.12	1	1.5	1	351.62
San Marcos	2	40	0	0	0	40
Santa Rosa	3	158	1	15	35	208
Sololá	33	428.16	22	189.18	122.22	739.56
Suchitepéquez	1	6	0	0	0	6
Totonicapán	87	546.33	6	4.86	3.57	554.76
Zacapa	42	1,152.00	3	32	9	1193
Totales	721	13,227.89	165	20,929.23	58,397.33	92554.45

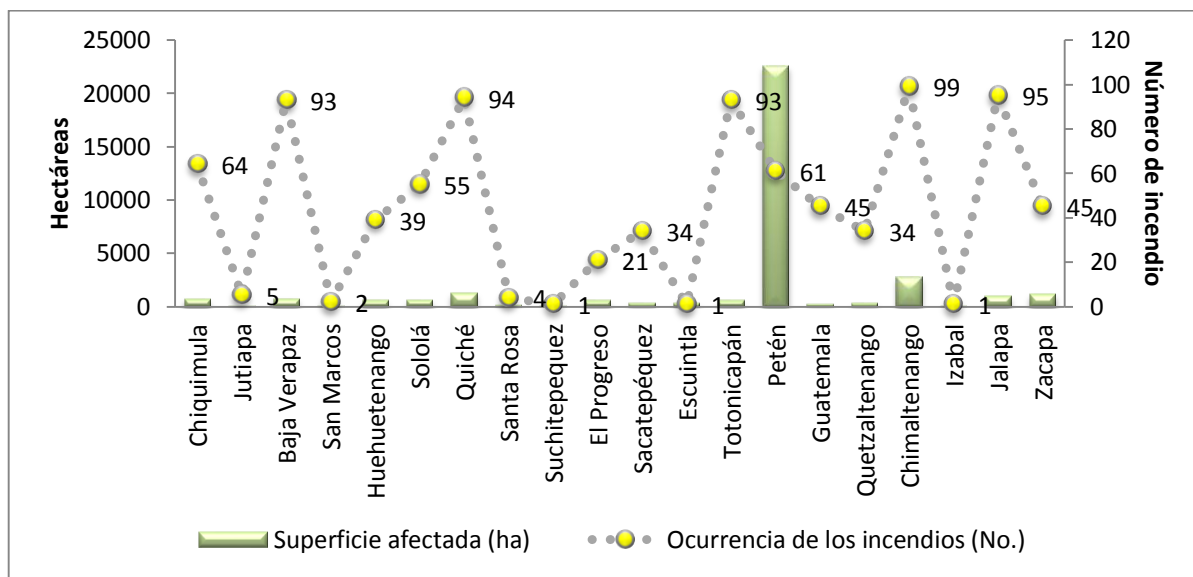
\*Ha F hace referencia a las hectáreas forestales afectadas.

\*Ha NF hace referencia a las hectáreas no forestales afectadas.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

De la superficie total afectada por los incendios 34,157.12 ha (36%) equivalen a superficie forestal afectada. Los departamentos en los que se registró la mayor superficie forestal afectada son: Petén con 22,605.29 ha quemadas, Chimaltenango con 2, 749.74 ha quemadas y Quiché con 1,262. 29 ha quemadas.

La ocurrencia de los incendios en áreas forestales equivale al 94% del total de la ocurrencia de los incendios. Los departamentos más afectados en cuanto a ocurrencia de los incendios forestales, son: Chimaltenango 99 incendios, Jalapa con 95 incendios y Quiché con 94 incendios.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 8 Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2005

### 5.1.6. Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2006

La ocurrencia de los incendios y el área total afectada que se registraron en Guatemala durante el año 2006 se presentan en el cuadro 8 y la figura 9. Se registró un total de 886 incendios forestales, con una superficie afectada de 14,391.56 ha.

Cuadro 8 Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2006

Departamento	Área Forestal		Área Mixta			Total ha
	No.	ha	No.	ha F*	ha NF*	
Baja Verapaz	40	568	23	100.9	159.67	828.57
Chimaltenango	37	213.35	7	115.59	32.69	361.63
Chiquimula	40	919.54	7	108.25	34.66	1062.45
El Progreso	17	488.19	2	1.21	1.02	490.42
Escuintla	0	0	0	0	0	0
Guatemala	33	333.35	19	739.94	227.8	1301.09
Huehuetenango	44	1,121.04	5	20.82	18.53	1160.39
Jalapa	110	2,120.54	11	1,012.02	201.41	3333.97
Jutiapa	2	50	8	113	78	241
Petén	8	70.9	12	120.5	249.5	440.9
Quetzaltenango	32	111.64	6	87.91	46.47	246.02
Quiché	76	948.81	1	0.4	0.9	950.11
Sacatepéquez	21	59.3	2	680.12	299.88	1039.3
San Marcos	31	115.25	2	6.47	5	126.72
Santa Rosa	9	138	4	41.2	109.3	288.5
Sololá	23	69.22	13	59.54	48.46	177.22
Totonicapán	58	842.72	2	2.01	13.04	857.77
Zacapa	39	715.5	14	294	476	1485.5
Totales	620	8,885.35	138	3,503.88	2,002.33	14391.56

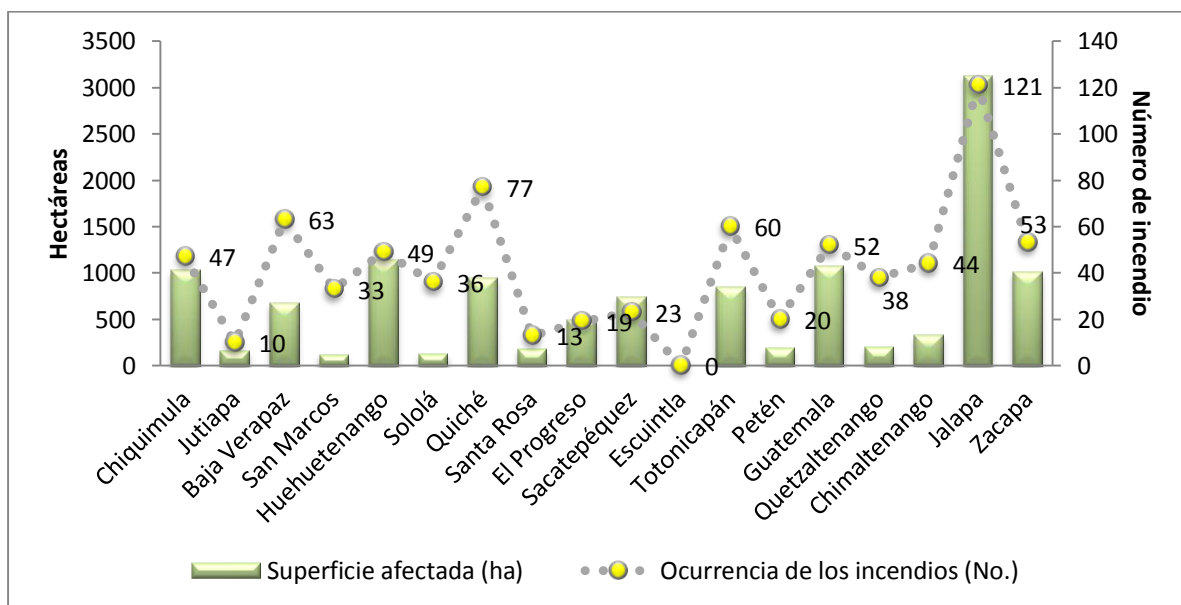
\*Ha F hace referencia a las hectáreas forestales afectadas.

\*Ha NF hace referencia a las hectáreas no forestales afectadas.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

De la superficie total afectada por los incendios 12,389.23 ha (82%) equivalen a superficie forestal afectada. Los departamentos en los que se registró la mayor superficie forestal afectada son: Jalapa con 3,132.56 ha quemadas, Huehuetenango con 1,141.86 ha quemadas y Guatemala con 1,073.29 ha quemadas.

La ocurrencia de los incendios en áreas forestales equivale al 92% del total de la ocurrencia de los incendios. Los departamentos más afectados en cuanto a ocurrencia de los incendios forestales, son: Jalapa con 121 incendios, Quiché con 77 incendios y Baja Verapaz con 63 incendios.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 9 Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2006

### 5.1.7. Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2007

La ocurrencia de los incendios y el área total afectada que se registraron en Guatemala durante el año 2007, se presentan en el cuadro 9 y la figura 10. Se registró un total de 758 incendios forestales, con una superficie afectada de 36,584.83 ha.

Cuadro 9 Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2007

Departamento	Área Forestal		Área Mixta			Total
	No.	ha	No.	ha F*	ha NF*	ha
Alta Verapaz	3	63	0	0	0	63
Baja Verapaz	85	1,114.46	11	116.5	109.47	1340.43
Chimaltenango	55	794.94	2	11.5	2.5	808.94
Chiquimula	45	1,252.31	14	272.98	309.05	1834.34
El Progreso	18	128.68	10	534.1	221.7	884.48
Guatemala	24	171.63	32	148.2	87.8	407.63
Huehuetenango	41	320.28	13	116	60.48	496.76
Izabal	0	0	2	6.01	32.03	38.04
Jalapa	99	1,125.11	16	194.5	52.5	1372.11
Jutiapa	0	0	2	6.4	10.35	16.75
Petén	26	2,635.91	40	5,027.50	16.,787.39	#¡VALOR!
Quetzaltenango	11	78.7	4	22.5	62.7	163.9
Quiché	70	1,118.23	2	8	1	1127.23
Sacatepéquez	25	43.11	0	0	0	43.11
San Marcos	23	141.1	14	79.6	23.67	244.37
Santa Rosa	3	751.16	1	25	10	786.16
Sololá	13	40.9	10	49.6	38.2	128.7
Totonicapán	48	451.58	0	0	0	451.58
Zacapa	48	1,884.50	2	23	19	1926.5
Totales	637	12115.60	175	6641.39	17827.84	36584.83

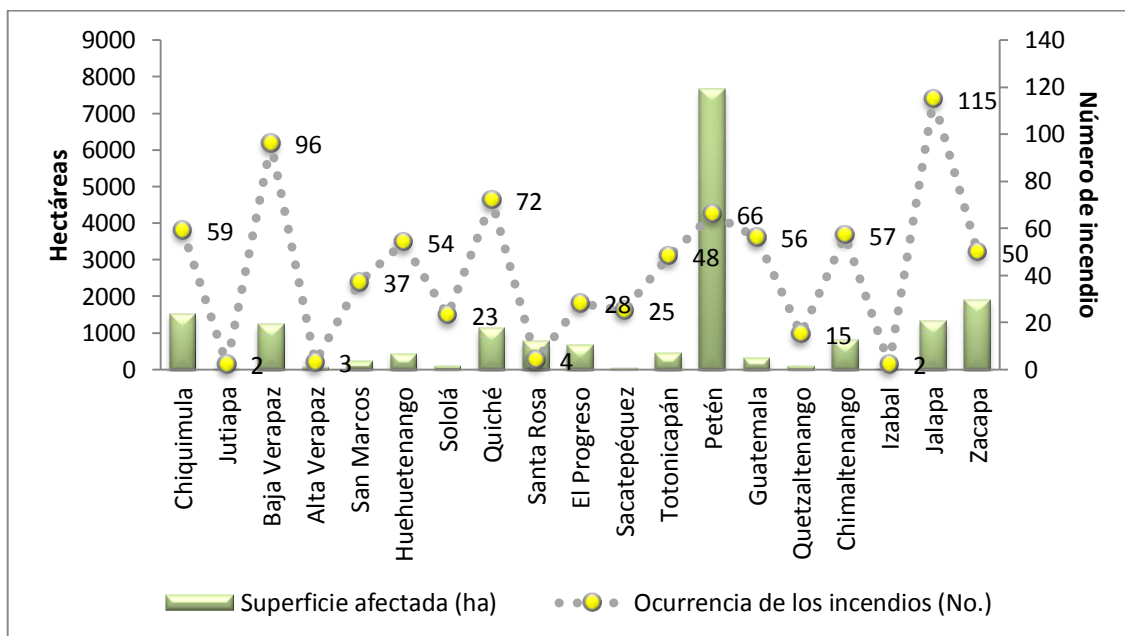
\*Ha F hace referencia a las hectáreas forestales afectadas.

\*Ha NF hace referencia a las hectáreas no forestales afectadas.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

De la superficie total afectada por los incendios 18,756.99 ha (33.5%) equivalen a superficie forestal afectada. Los departamentos en los que se registró la mayor superficie forestal afectada son: Petén con 7, 663.41 ha quemadas, Zacapa con 1, 907.50 ha quemadas y Chiquimula con 1,525.29 ha quemadas.

La ocurrencia de los incendios en áreas forestales equivale al 93% del total de la ocurrencia de los incendios. Los departamentos más afectados en cuanto a ocurrencia de los incendios forestales, son: Jalapa con 115 incendios, Baja Verapaz con 96 y Quiché con 71 incendios.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 10 Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2007

### 5.1.8. Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2008

La ocurrencia de los incendios y el área total afectada que se registraron en Guatemala durante el año 2008, se presentan en el cuadro 10 y figura 11. Se registró un total de 812 incendios forestales, con una superficie afectada de 19,767.05 ha.

Cuadro 10 Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2008

Departamento	Área Forestal		Área Mixta			Total ha
	No.	ha	No.	ha F*	ha NF*	
Alta Verapaz	9	151.46	0	0	0	151.46
Baja Verapaz	60	792.24	8	38.5	35	865.74
Chimaltenango	72	597.4	2	5	2	604.4
Chiquimula	16	263.27	5	57.8	39.91	360.98
El Progreso	16	340.35	15	170.1	72.45	582.9
Guatemala	21	210	35	991.2	390.8	1592
Huehuetenango	32	170	11	137.08	98.04	405.12
Jalapa	59	1,723.30	22	1,013.64	243.68	2980.62
Jutiapa	6	38.95	5	133.76	100.56	273.27
Petén	12	167.3	9	602	7,572.00	8341.3
Quetzaltenango	13	48.41	5	6.21	7.84	62.46
Quiché	80	665.24	3	597	63	1325.24
Sacatepéquez	23	58.25	3	0.5	7	65.75
San Marcos	32	141.14	1	22.35	36	199.49
Santa Rosa	1	20	0	0	0	20
Sololá	16	69.25	14	72	50.9	192.15
Totonicapán	46	361.17	0	0	0	361.17
Zacapa	33	938	5	370	75	1383
Totales	547	6755.73	143	4217.14	8794.18	19767.05

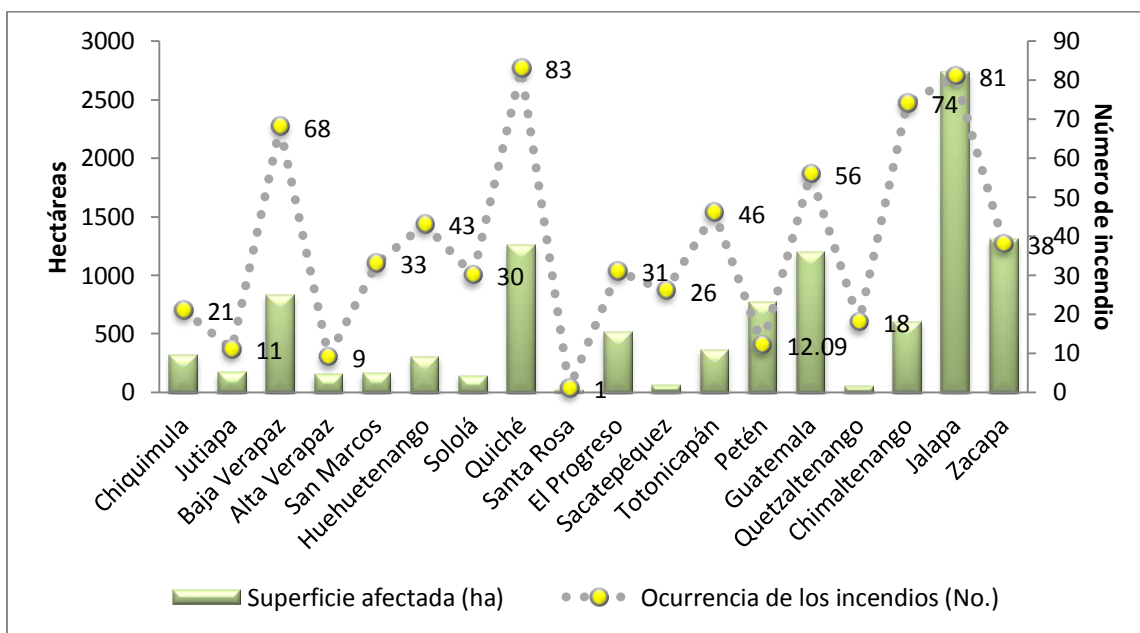
\*Ha F hace referencia a las hectáreas forestales afectadas.

\*Ha NF hace referencia a las hectáreas no forestales afectadas.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

De la superficie total afectada por los incendios 10,972.87 ha (38%) equivalen a superficie forestal afectada. Los departamentos en los que se registró la mayor superficie forestal afectada son: Jalapa con 2, 736.94 ha quemadas, Zacapa con 1,308 ha quemadas y Quiché con 1,264. 24 ha quemadas.

La ocurrencia de los incendios en áreas forestales equivale al 92% del total de la ocurrencia de los incendios. Los departamentos más afectados en cuanto a ocurrencia de los incendios forestales, son: Quiché con 83 incendios, Jalapa con 81 incendios y Chimaltenango con 74 incendios.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 11 Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2008



### 5.1.9. Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2009

El número de incendios y el área total afectada que se registraron en Guatemala durante el año 2009 se presentan en el cuadro 11 y la figura 12. Se registró un total de 717 incendios forestales, con una superficie afectada de 16,295.64 ha.

Cuadro 11 Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2009

Departamento	Área Forestal		Área Mixta			Total ha
	No.	ha	No.	ha F*	ha NF*	
Alta Verapaz	4	281	1	5.5	2	288.5
Baja Verapaz	53	649.01	11	322	100.17	1071.18
Chimaltenango	58	493.2	2	2.8	3.7	499.7
Chiquimula	12	407.13	6	94.13	37	538.26
El Progreso	18	637.9	0	0	0	637.9
Escuintla	1	29	0	0	0	29
Guatemala	14	57.09	20	89.3	73.1	219.49
Huehuetenango	52	457.52	1	0.5	0.62	458.64
Jalapa	70	1,167.75	9	365.74	452.4	1985.89
Jutiapa	5	162	3	22.06	22.4	206.46
Petén	42	2,506.00	29	1,555.75	2,488.75	6550.5
Quetzaltenango	27	305.13	8	54.87	22.62	382.62
Quiché	54	509.57	1	4	1	514.57
Sacatepéquez	17	12.96	0	0	0	12.96
San Marcos	30	155.24	0	0	0	155.24
Sololá	22	107.5	10	457.2	51.3	616
Suchitepéquez	1	4.7	0	0	0	4.7
Totonicapán	82	577.03	2	4.5	7.5	589.03
Zacapa	47	1,400.00	5	63	72	1535
Totales	609	9,919.73	108	3,041.35	3,334.56	16295.64

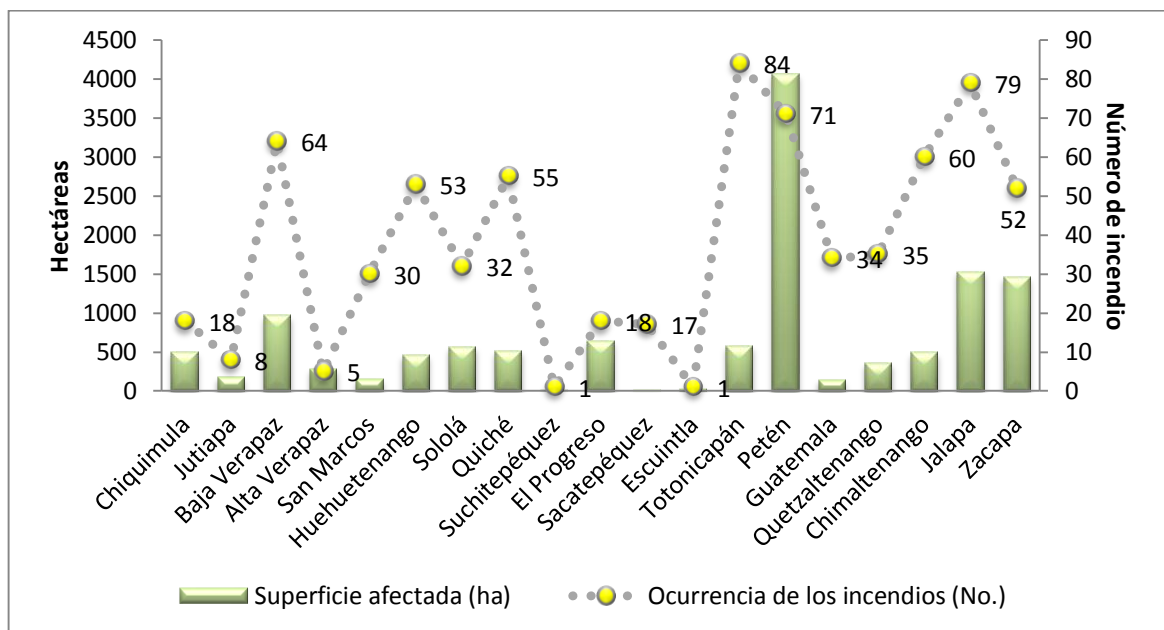
\*Ha F hace referencia a las hectáreas forestales afectadas.

\*Ha NF hace referencia a las hectáreas no forestales afectadas.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

De la superficie total afectada por los incendios 9,919.73 ha (67%) equivalen a superficie forestal afectada. Los departamentos en los que se registró la mayor superficie forestal afectada son: Petén con 4,061.75 ha quemadas, Jalapa con 1,533. 49 ha quemadas y Zacapa con 1,463 ha quemadas.

La ocurrencia de los incendios en áreas forestales equivale al 95% del total de la ocurrencia de los incendios. Los departamentos más afectados en cuanto a ocurrencia de los incendios forestales, son: Totonicapán con 84 incendios, Jalapa con 79 incendios y Petén con 71 incendios.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 12 Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2009

### 5.1.10. Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2010

La ocurrencia de los incendios y el área total afectada que se registraron en Guatemala durante el año 2010, se presentan en el cuadro 12 y la figura 13. Se registró un total de 519 incendios forestales, con una superficie afectada de 7,980.86 ha.

Cuadro 12 Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2010

Departamento	Área Forestal		Área Mixta			Total ha
	No.	ha	No.	ha F*	ha NF*	
Alta Verapaz	11	108.09	0	0	0	108.09
Baja Verapaz	52	537.55	7	55	26.75	619.3
Chimaltenango	42	329.3	1	5	0.5	334.8
Chiquimula	25	471.68	9	150.98	47.36	670.02
El Progreso	17	301.2	0	0	0	301.2
Guatemala	22	104.95	3	7.8	13	125.75
Huehuetenango	22	92.97	3	13.95	7.68	114.6
Jalapa	33	672.2	12	609.35	251.57	1533.12
Petén	17	648.5	10	157.5	325.61	1131.61
Quetzaltenango	15	39.08	1	1.2	1.75	42.03
Quiché	74	910.2	0	0	0	910.2
Retalhuleu	1	25	0	0	0	25
Sacatepéquez	18	118.2	0	0	0	118.2
San Marcos	16	107.96	0	0	0	107.96
Santa Rosa	4	8.83	0	0	0	8.83
Sololá	16	70	1	1	1	72
Totonicapán	37	80.15	8	13.3	3.7	97.15
Zacapa	35	1,421.00	7	145	95	1661
Totales	457	6,046.86	62	1,160.08	773.92	7980.86

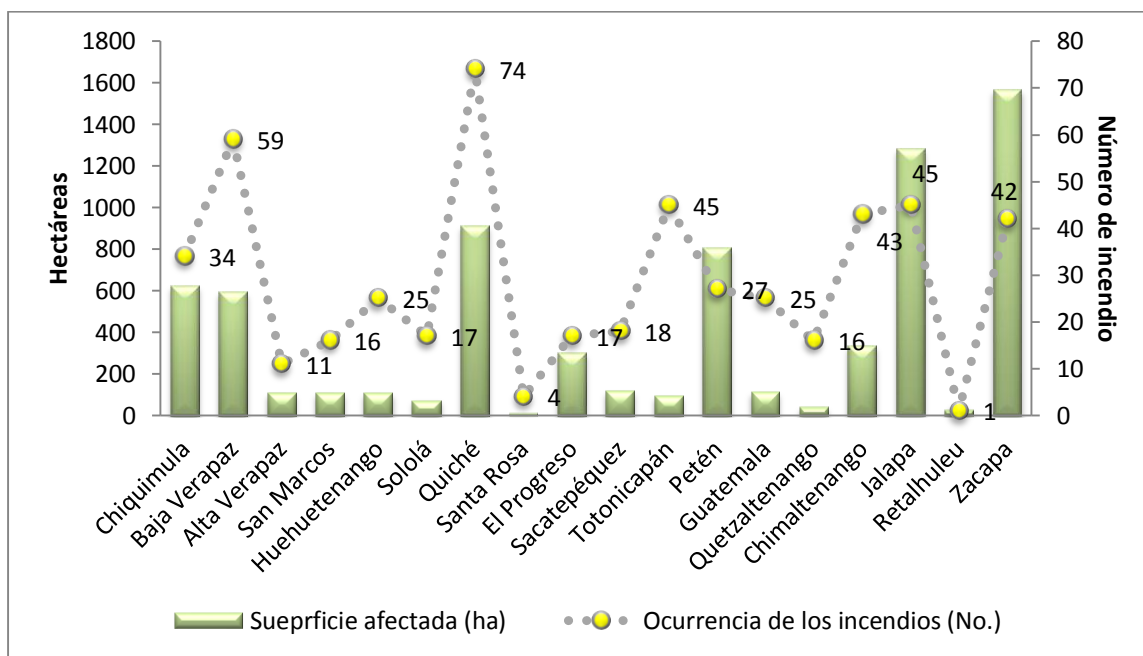
\*Ha F hace referencia a las hectáreas forestales afectadas.

\*Ha NF hace referencia a las hectáreas no forestales afectadas.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014)

De la superficie total afectada por los incendios 7,202.94 ha (74%) equivalen a superficie forestal afectada. Los departamentos en los que se registró la mayor superficie forestal afectada son: Zacapa con 1,566 ha quemadas, Jalapa con 1,281.55 ha quemadas y Quiché con 910.2 ha quemadas.

La ocurrencia de los incendios en áreas forestales equivale al 90% del total de la ocurrencia de los incendios. Los departamentos más afectados en cuanto a ocurrencia de los incendios forestales, son: Quiché con 74 incendios, Baja Verapaz con 59 incendios y con 45 incendios Totonicapán y Jalapa.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 13 Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2010

### 5.1.11. Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2011

La ocurrencia de los incendios y el área total afectada que se registraron en Guatemala durante el año 2011, se presentan en el cuadro 13 y figura 14. Se registró un total de 645 incendios forestales, con una superficie afectada de 16,439.38 ha.

Cuadro 13 Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2011

Departamento	Área Forestal		Área Mixta			Total ha
	No.	ha	No.	ha F*	ha NF*	
Alta Verapaz	17	126.4	10	146.95	244.45	517.8
Baja Verapaz	73	804.21	5	73	7.5	884.71
Chimaltenango	47	313.94	1	1	1	315.94
Chiquimula	21	489.98	1	1.13	1	492.11
El Progreso	15	282.5	0	0	0	282.5
Guatemala	12	163.69	0	0	0	163.69
Huehuetenango	25	118.09	8	30	10.3	158.39
Jalapa	1	22	33	520.9	798.5	1341.4
Jutiapa	2	18.5	0	0	0	18.5
Petén	64	5,535.81	20	546.9	1,636.00	7718.71
Quetzaltenango	23	28.36	4	23.96	69.4	121.72
Quiché	125	2,466.30	2	10.5	3	2479.8
Sacatepéquez	13	42.18	1	1	3.5	46.68
San Marcos	20	48.08	0	0	0	48.08
Santa Rosa	1	3	0	0	0	3
Sololá	30	113.8	2	1.5	3.5	118.8
Totonicapán	29	80.55	0	0	0	80.55
Zacapa	38	923	2	383	341	1647
Totales	556	11,580.39	89	1,739.84	3,119.15	16439.38

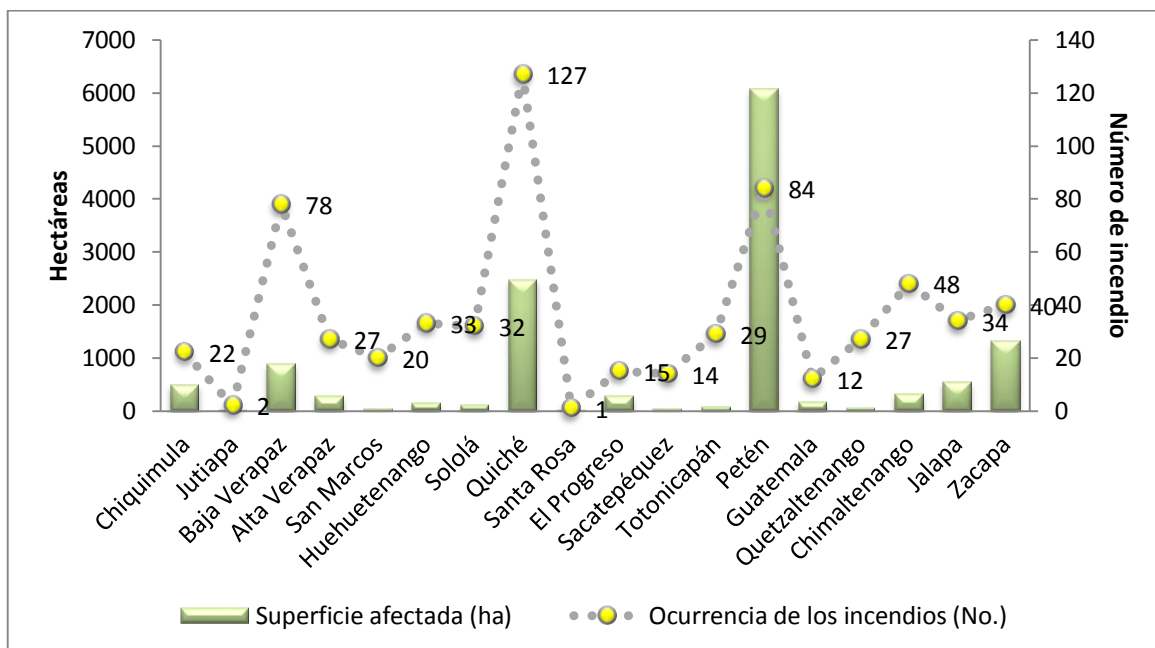
\*Ha F hace referencia a las hectáreas forestales afectadas.

\*Ha NF hace referencia a las hectáreas no forestales afectadas.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

De la superficie total afectada por los incendios 13,320.24 ha (61%) equivalen a superficie forestal afectada. Los departamentos en los que se registró la mayor superficie forestal afectada son: Petén con 6, 082.71 ha quemadas, Quiché con 2, 476.8 ha quemadas y Zacapa con 1,306 ha quemadas.

La ocurrencia de los incendios en áreas forestales equivale al 90% del total de la ocurrencia de los incendios. Los departamentos más afectados en cuanto a ocurrencia de los incendios forestales, son: Quiché con 127 incendios, Petén con 84 incendios y Baja Verapaz con 78 incendios.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 14 Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2011

### 5.1.12. Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales departamento en el año 2012

La ocurrencia de los incendios y el área total afectada que se registraron en Guatemala durante el año 2012, se presentan en el cuadro 14 y la figura 15. Se registró un total de 459 incendios forestales, con un total de área afectada de 6,092.56 ha.

Cuadro 14 Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2012

Departamento	Forestales		Mixtos			Total
	No.	ha	No.	ha F*	ha NF*	ha
Alta Verapaz	6	32	9	73.1	116	221.1
Baja Verapaz	49	451.45	7	35.87	11.23	498.55
Chimaltenango	26	387.3	0	0	0	387.3
Chiquimula	29	680.69	2	11.18	13.82	705.69
El Progreso	7	160	0	0	0	160
Escuintla	0	0	1	6	135.36	141.36
Guatemala	14	83.57	0	0	0	83.57
Huehuetenango	27	99.4	3	5.6	3.7	108.7
Jalapa	19	206	22	233	104	543
Jutiapa	6	83.07	2	48	11	142.07
Petén	32	435.82	20	339	306	1080.82
Quetzaltenango	10	17.86	0	0	0	17.86
Quiché	77	603.25	2	8	5.5	616.75
Sacatepéquez	6	14.07	1	1	2.5	17.57
San Marcos	7	73.94	1	25	15	113.94
Santa Rosa	3	327	1	4	1	332
Sololá	24	160.01	1	2	6	168.01
Totonicapán	20	122.25	0	0	0	122.25
Zacapa	23	557	2	20	55	632
Totales	385	4,494.70	74	811.75	786.11	6092.56

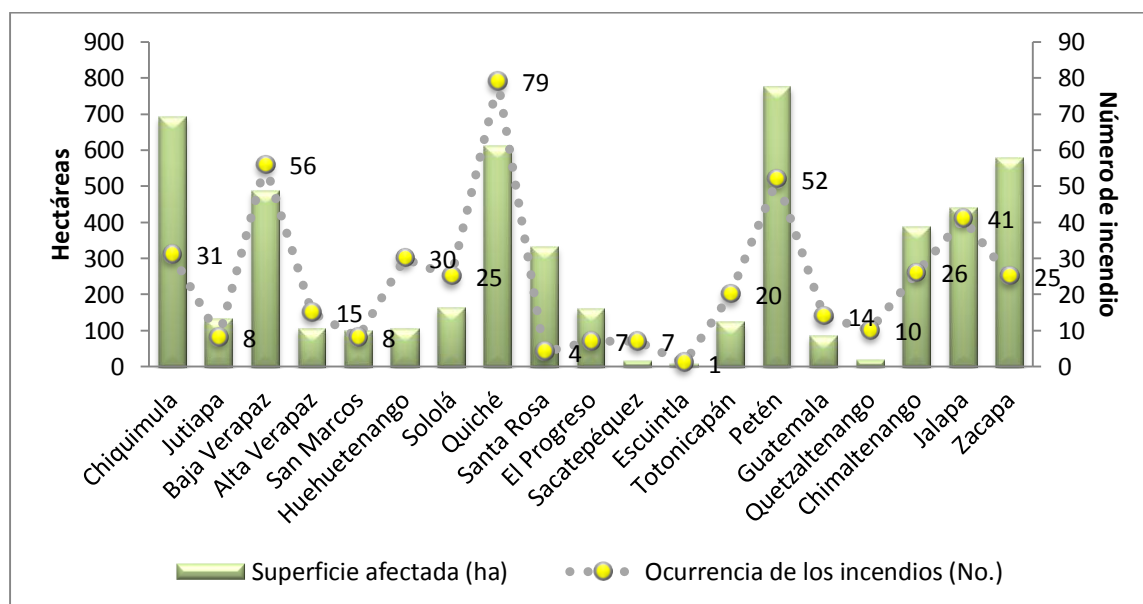
\*Ha F hace referencia a las hectáreas forestales afectadas.

\*Ha NF hace referencia a las hectáreas no forestales afectadas.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

De la superficie total afectada por los incendios 5,306.45 ha (75%) equivalen a superficie forestal afectada. Los departamentos en los que se registró la mayor superficie forestal afectada son: Petén con 774.82 ha quemadas, Chiquimula con 691.87 ha quemadas y Quiché con 611.25 ha quemadas.

La ocurrencia de los incendios en áreas forestales equivale al 93% del total de la ocurrencia de los incendios. Los departamentos más afectados en cuanto a ocurrencia de los incendios forestales, son: Quiché con 79 incendios, Baja Verapaz con 56 incendios y Petén con 52 incendios



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 15 Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2012



### 5.1.13. Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2013

La ocurrencia de los incendios y el área total afectada que se registraron en Guatemala durante el año 2013, se presentan en el cuadro 15 y la figura 16. Se registró un total de 562 incendios forestales, con un total de área afectada de 11,192.71 ha.

Cuadro 15 Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2013

Departamento	Forestales		Mixtos			Total ha
	No.	ha	No.	ha F*	ha NF*	
Alta Verapaz	10	151.5	8	541	211	903.5
Baja Verapaz	61	1,425.99	11	76.38	91.25	1593.62
Chimaltenango	32	305.15	0	0	0	305.15
Chiquimula	22	533.24	5	120.68	179.73	833.65
El Progreso	17	580	0	0	0	580
Guatemala	24	388.3	0	0	0	388.3
Huehuetenango	31	176	2	8.5	2	186.5
Jalapa	13	236	31	746	151	1133
Jutiapa	5	558	0	0	0	558
Petén	17	816.49	0	0	0	816.49
Quetzaltenango	22	89.45	0	0	0	89.45
Quiché	86	968.5	2	60	3	1031.5
Sacatepéquez	24	95	0	0	0	95
San Marcos	1	0.65	1	1.63	1.63	3.91
Santa Rosa	1	210	0	0	0	210
Sololá	38	262.53	2	23	31	316.53
Totonicapán	48	138.1	0	0	0	138.1
Zacapa	48	2,010.00	0	0	0	2010
Totales	500	8,944.90	62	1,577.20	670.61	11192.71

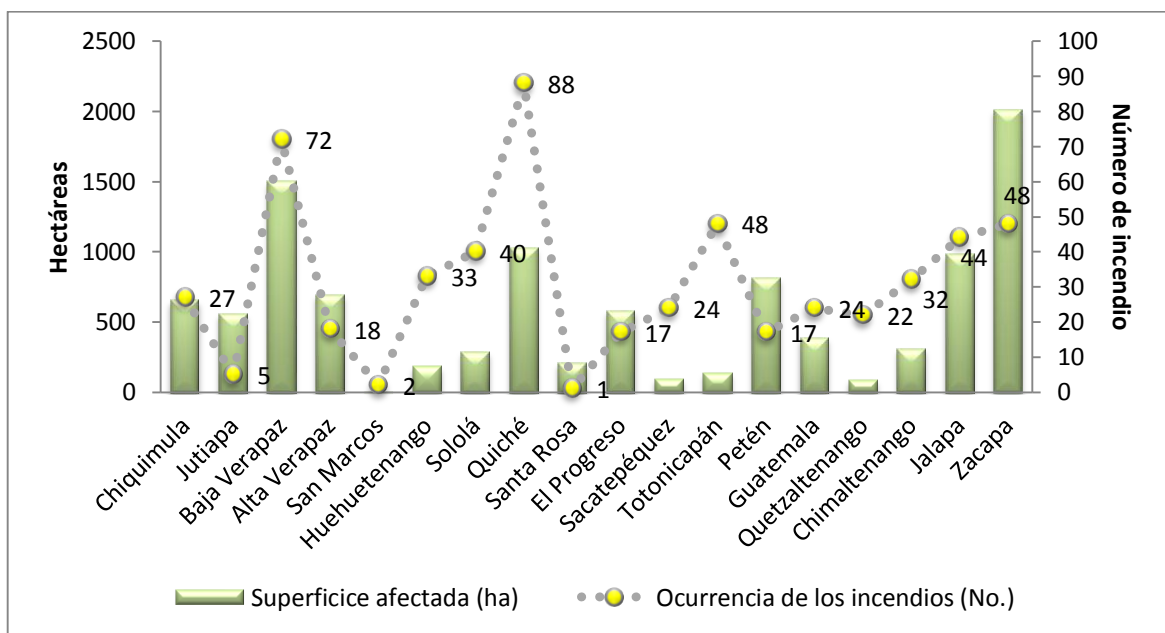
\*Ha F hace referencia a las hectáreas forestales afectadas.

\*Ha NF hace referencia a las hectáreas no forestales afectadas.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

De la superficie total afectada por los incendios 10,522.1 ha (93%) equivalen a superficie forestal afectada. Los departamentos en los que se registró la mayor superficie forestal afectada son: Zacapa con 2010 ha quemadas, Baja Verapaz con 1, 502.37 ha quemadas y Quiché con 1028.5 ha quemadas.

La ocurrencia de los incendios en áreas forestales equivale al 97% del total de la ocurrencia de los incendios. Los departamentos más afectados en cuanto a ocurrencia de los incendios forestales, son: Quiché con 88 incendios, Baja Verapaz con 72 incendios y con 48 incendios Zacapa y Totonicapán.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 16 Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2013

### 5.1.14. Área total afectada y ocurrencia por los Incendios Forestales por departamento en el año 2014

La ocurrencia de los incendios y el área total afectada que se registraron en Guatemala durante el año 2014, se presentan en el cuadro 16 y figura 17. Se registró un total de 303 incendios forestales, con un total de área afectada de 4,246.2 ha.

Cuadro 16 Ocurrencia y área total afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, registrada en el año 2014

Departamento	Forestales		Mixtos			Total ha
	No.	ha	No.	ha F*	ha NF*	
Alta Verapaz	6	13.4	10	18.75	14.55	46.7
Baja Verapaz	39	560.98	10	41.45	70.21	672.64
Chimaltenango	24	238	0	0	0	238
Chiquimula	21	380.89	0	0	0	380.89
El Progreso	11	386	0	0	0	386
Guatemala	19	251.5	0	0	0	251.5
Jalapa	29	547.82	0	0	0	547.82
Petén	16	248.6	8	67.5	140	456.1
Quiché	48	450.35	0	0	0	450.35
Sacatepéquez	4	15	0	0	0	15
Sololá	30	56.17	0	0	0	56.17
Zacapa	28	745	0	0	0	745
Totales	275	3,893.70	28	127.7	224.8	4246.2

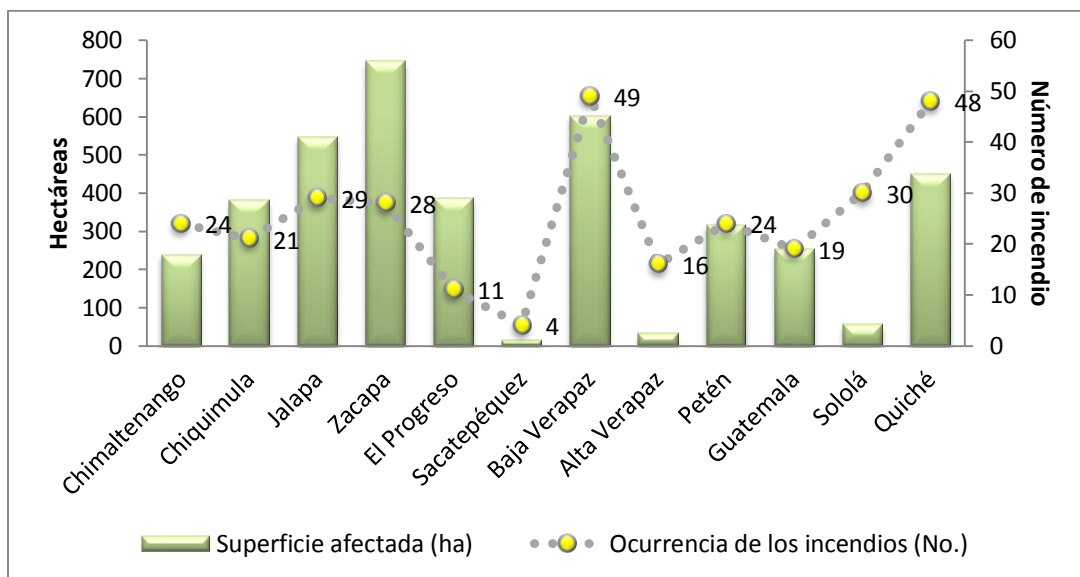
\*Ha F hace referencia a las hectáreas forestales afectadas.

\*Ha NF hace referencia a las hectáreas no forestales afectadas.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

De la superficie total afectada por los incendios 4,021.4 ha (90%) equivalen a superficie forestal afectada. Los departamentos en los que se registró la mayor superficie forestal afectada son: Zacapa con 745 ha quemadas, Baja Verapaz con 602.43 ha quemadas y jalapa con 547.82 ha quemadas.

La ocurrencia de los incendios en áreas forestales equivale al 93% del total de la ocurrencia de los incendios. Los departamentos más afectados en cuanto a ocurrencia de los incendios forestales, son: Baja Verapaz con 49 incendios, Quiché con 48 incendios y Sololá con 30 incendios.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 17 Ocurrencia y área forestal afectada por los Incendios Forestales por departamento en Guatemala, en el año 2014

#### 5.1.15. Área total afectada y ocurrencia de los Incendios Forestales en el período 1998-2014

La dinámica de los incendios forestales durante el período de estudio ha sido fluctuante. En el año 1997 hubo mucha precipitación por lo que generó abundante cantidad de combustible (Orozco, 2002) y en el año 1998, se dio el fenómeno del niño causando condiciones climáticas extremas, lo que creó condiciones detonantes para los incendios forestales en ese año, causando daños económicos y ecológicos de gran magnitud para el país.

El total de incendios forestales reportados y el total de la superficie afectada durante el período de estudio se presentan en el cuadro 17 y la figura 18.

Cuadro 17 Área total afectada en Guatemala, registrada en un período de tiempo de 1998- 2014

Año	Ocurrencia	Forestal	Mixta F*	Área	Superficie afectada
	No.	ha	ha	ha	ha
1998	498	678,795.00	-	678,795	1,308,668
1999	374	10,623.10	-	10,623	459,109
2000	944	53,404.80	-	53,405	1,071,948
2001	828	18,768.19	4,234.65	23,003	370,561
2002	989	17,887.80	3,960.92	21,849	419,371
2003	914	59,924.33	24,425.30	84,350	1,156,411
2004	403	6,616.42	1,773.77	8,390	242,867
2005	886	34,157.12	20,929.23	55,086	628,087
2006	758	12,389.23	3,503.88	15,893	242,867
2007	812	18,756.99	6641.39	25,398	486,533
2008	681	10,973	4,217.14	15,190	273,646
2009	717	9,919.73	3,041.35	12,961	580,598
2010	519	7,206.94	1,160.08	8,367	439,159
2011	645	13,320.23	1,739.84	15,060	-
2012	459	5,306.45	811.75	6,118	-
2013	562	10,522.10	1,577.19	12,099	-
2014	303	4,201.40	127.7	4,329	-
Total	11,292	972,773	78,144	1,050,916	7,679,825

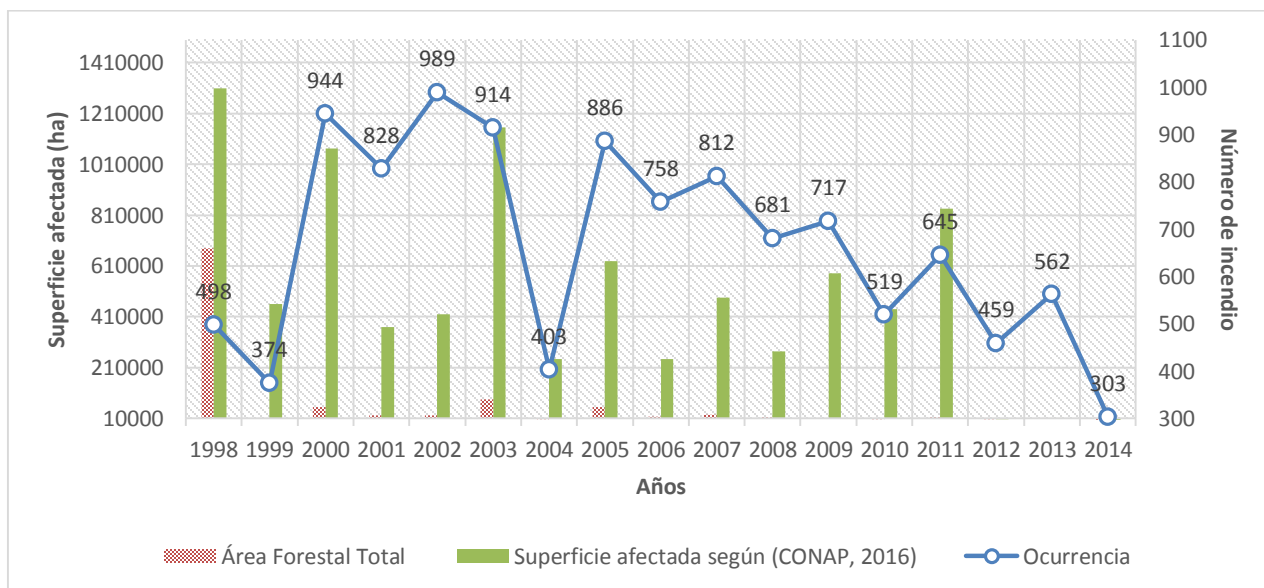
\* Mixta F hace referencia a la superficie forestal con asocio con pastos.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF  
(SIPECIF, 2014).

La superficie total afectada es de 1,050,916 ha forestales afectadas, que es equivalente al 87% del total afectada por los incendios. Se considera los años 1998, 2000 y 2003 como los más críticos para todo el período, haciendo un total de 839,087 ha afectada lo que equivalen al 71% del total de área forestal afectada para todo el período, durante estos años se presentó el fenómeno del niño por lo que se intensificaron los incendios forestales.

La ocurrencia de los incendios en áreas forestales es de 11,292 incendios equivalente al 78% del total de la ocurrencia de los incendios. Los años más afectados en cuanto a ocurrencia, son: 2000 con 944 incendios forestales, 2002 con 989 incendios forestales y el 2005 con 886 incendios forestales.

Por los registros de los incendios forestales, se puede decir que la ocurrencia y las hectáreas afectadas por los incendios forestales han experimentado una tendencia descendente, durante el período de estudio.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 18 Ocurrencia y área forestal afectada en Guatemala, en el período 1998-2014

En el cuadro 17 se presenta las cicatrices de fuego en Guatemala durante el período 1998-2010 haciendo un total de 7,679,825 ha afectadas; en la base de datos del SIPECIF durante el período 1998-2010 se tiene un total de 1,013,311 ha afectadas, haciendo una diferencia de 6,666,514 ha afectadas. Se hace mención que el mapa de cicatrices de fuego representa el total de incendios en áreas forestales y no forestales a nivel nacional, por lo que no se puede realizar

una comparación con la base de datos del SIPECIF, pero se presenta como otra fuente de información que representa los incendios.

En donde se muestra que el año 1998 es el año con mayor superficie afectada con 1,308,668 ha, seguido del año 2000 con 1,071,948 ha afectadas y el año 2003 con 1,156,411 ha afectadas. Por lo que se considera debido a la falta de validación de datos tomados en campo que la base de datos registrada en el SIPECIF posee inconsistencias y datos erróneos.

## **5.2. Área afectada por tipo de Incendio ocurrido en Guatemala, durante el período 2001-2014.**

En el cuadro 18 y la figura 19 se muestra la superficie afectada anual por los tipos de incendios forestales. Los tipos que se registran en la boleta de datos generales del incendio, son: rastrero, de copas y subterráneo. El total de la superficie afectada por tipo de incendios es de 228,794.08 ha registradas. De ese total 223,002.89 ha (97.5%) corresponden a incendios rastreros estos no son considerados como destructivos dado que suelen quemar el combustible y evitar la generación de incendios de copas, 4,590.97 ha (2%) y 1,200.22 ha (0.5) son incendios subterráneos.

El año más crítico para los incendios rastreros fue el 2003 (58,295.68 ha afectadas). Para los incendios subterráneos fue el año 2003 (361.19 ha afectadas). Finalmente, para los incendios de copas el año más crítico fue el 2003 (1,267.44 ha afectadas).

Los tipos de incendios según (CONAFOR, 2010) y (García Gamboa, 2016): cuando el fuego se propaga en forma horizontal sobre la superficie del terreno se denominan incendios rastreros estos afectan combustibles vivos y muertos como pastizales, hojas, ramas, ramillas, arbustos o pequeños árboles de regeneración natural o plantación; la propagación de estos no es totalmente destructivo debido a que estos eliminan la acumulación de combustible reduciendo la magnitud de los incendios cuando se generan con periodicidad evitando que pasen a incendios de copas. Cuando un incendio superficial se propaga bajo el suelo, se convierte en un incendio subterráneo; en este caso llega a quemarse la materia orgánica acumulada y las raíces, en Guatemala estos en su mayoría suelen generarse en los conos de los volcanes por acumulación de combustible, generalmente éstos no

producen llamas y emiten poco humo. Pero los más destructivos, peligrosos y difíciles de controlar son los incendios de copa o aéreos, debido a que el fuego consume toda la vegetación. También comienzan en forma superficial, pero en este caso, las llamas avanzan primero sobre el nivel del suelo y se propagan por continuidad vertical, es decir, escalan vegetación dispuesta hacia arriba que sirve de combustible en escalera hacia las copas de los árboles.

Cuadro 18 Área afectada por tipo de Incendio durante el período 2001-2014

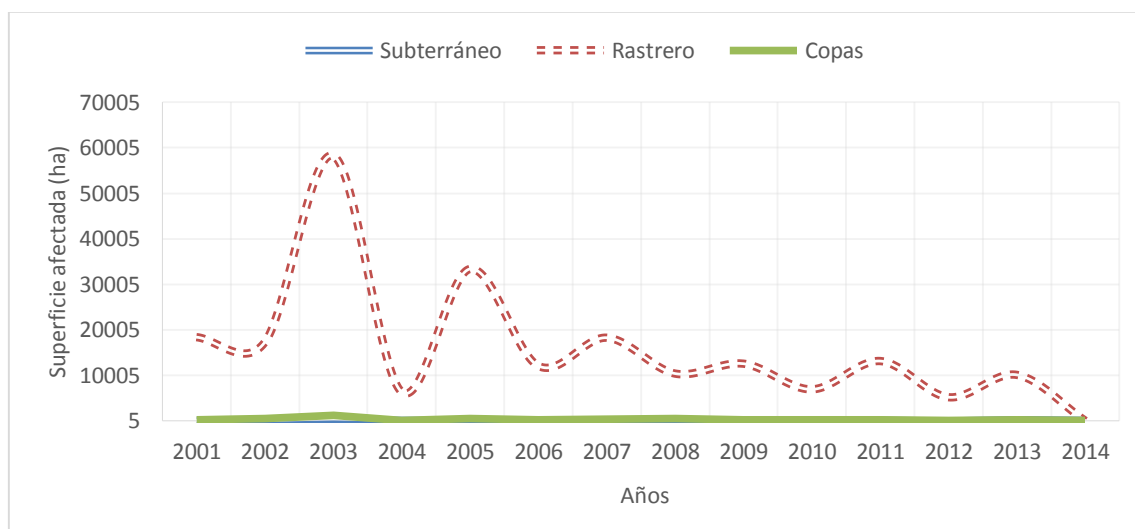
Año	No	Subterráneo	Rastrero	Copas	Total
		ha	ha	ha	
2001	918	63.4	18433.6	271.2	18768.2
2002	989	84.7	17306.8	496.3	17887.8
2003	730	361.19	58,295.68	1,267.44	59924.31
2004	440	55.5	6445.8	115.2	6616.5
2005	947	55.49	33405.3	465.3	33926.09
2006	827	41.95	12142	205.2	12389.15
2007	869	83.8	18316.9	356.2	18756.9
2008	747	28.8	10437.3	505.9	10972
2009	755	97.51	12,610.86	252.7	12961.07
2010	547	46.77	6,973.74	186.43	7206.94
2011	763	20.92	13,190.34	213.58	13424.84
2012	494	6.39	5,237.14	63.91	5307.44
2013	582	194.59	10,148.23	179.27	10522.09
2014	326	59.21	59.2	12.34	100
total	9934	1200.22	223002.89	4590.97	228794.08

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Contrastando la teoría de los tipos de incendios forestales, se identifica que en Guatemala por sus condiciones morfológicas los incendios con casi un 100% se producen los incendios



rastreros, seguidos de los incendios de copas que suelen producirse debido a que algunos incendios rastreros se intensifican y pasan a ser incendios de copas, considerando como último debido a las condiciones de propagación los incendios subterráneos, dado que suelen producirse en los conos volcánicos.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 19 Área afectada por tipo de Incendio en el período de 2001- 2014

### 5.3. Distribución del área afectada en hectáreas por tipo de bosque, durante el período de 2001-2014

En esta variable hubo muchos datos faltantes. Esto se evidencia al comparar los totales de esta variable con los totales de la variable ocurrencia y área total afectada por los incendios forestales, que deberían ser los mismos pero difieren. Para el análisis se consideran únicamente los datos registrados en esta variable.

### 5.3.1. Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2001

El área afectada por tipo de bosque por cada departamento se presenta en el cuadro 19. En la variable ocurrencia y área total afectada por los incendios forestales se registró un área total de 18,768 ha afectadas y en las áreas afectadas por tipo de bosque se registraron 11,877.6 ha afectadas, evidenciando la falta congruencia en el total de áreas afectadas por los incendios forestales en el año 2001.

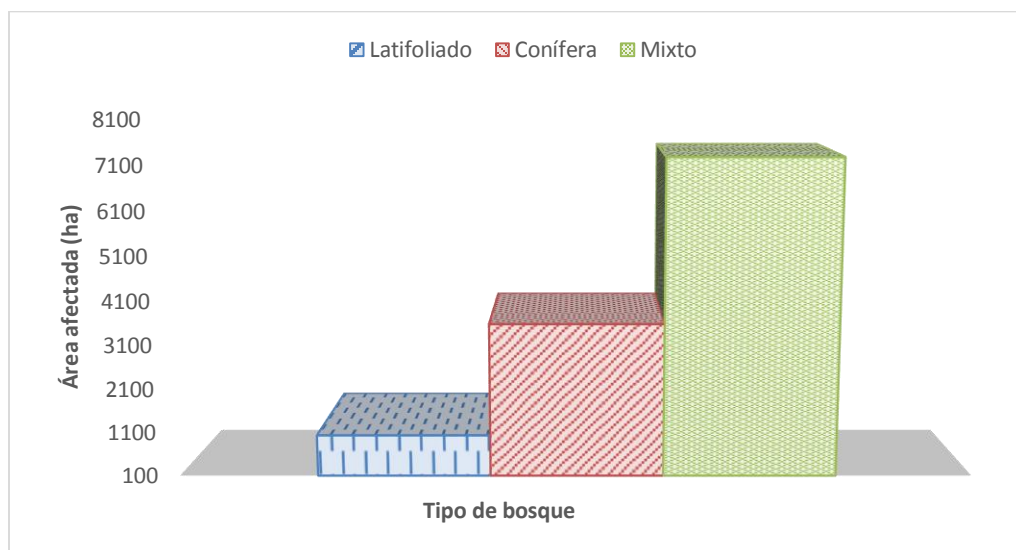
Cuadro 19 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2001

Departamento	Tipo de bosque			
	Latifoliado	Conífera	Mixto	Total
Alta Verapaz	0.5	-	185	185.5
Baja Verapaz	15	161	697.5	873.5
Chimaltenango	63.5	12	244.1	319.6
Chiquimula	110	-	472.5	582.5
El Progreso	20	305	227	552
Escuintla	-	-	3.2	3.2
Guatemala	47.8	75.6	543	666.4
Huehuetenango	60	103	100	263
Izabal	3	-	230	233
Jalapa	20.5	19	177.3	216.8
Jutiapa	27	21.7	16	64.7
Petén	30	133	314	477
Quetzaltenango	10.2	421	662	1093.2
Quiché	461	-	1016.2	1477.2
Sacatepéquez	5	-	-	5
San Marcos	0.6	-	30.4	31
Santa Rosa	113	-	464	577
Sololá	-	603.1	59	662.1
Totonicapán	34.5	4.8	24	63.3
Zacapa	17.5	1723	1791	3531.5
Total	1039.1	3582.2	7256.3	11877.6

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Del total 11,400 ha de área afectada en el año 2001 de bosque, se quemaron 1,039.1 ha (8.85 %) de bosque latifoliado, de bosque de coníferas se quemaron 3,582.2 ha (30.25 %) y de bosque mixto se quemaron 7,256.3 ha (60.89 %), que es el tipo de bosque con la mayor área afectada. Esto se muestra en la figura 20.

Los departamentos que presentan mayor área afectada según el tipo de bosque latifoliado son: Santa Rosa, con 113 ha afectadas; Chiquimula, con 110 ha afectadas y Chimaltenango, con 63.5 ha afectadas. Para bosque de coníferas son: Zacapa, con 1,723 ha afectadas; Sololá, con 603.1 ha afectadas y Quetzaltenango, con 421 ha afectadas. Para bosque mixto son: Zacapa, con 1,791 ha afectadas; Quiché, con 1,016.2 ha afectadas y Baja Verapaz, con 697.5 ha afectadas.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 20 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2001

### 5.3.2. Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2002

El área afectada por tipo de bosque que por cada departamento se presenta en el cuadro 20. En la variable ocurrencia y área total afectada por los incendios forestales se registró un área total de 17887.9 ha afectadas y en las áreas afectadas por tipo de bosque se registraron 13,903.4 ha afectadas, evidenciando la falta congruencia en el total de áreas afectadas por los incendios forestales en el año 2002.

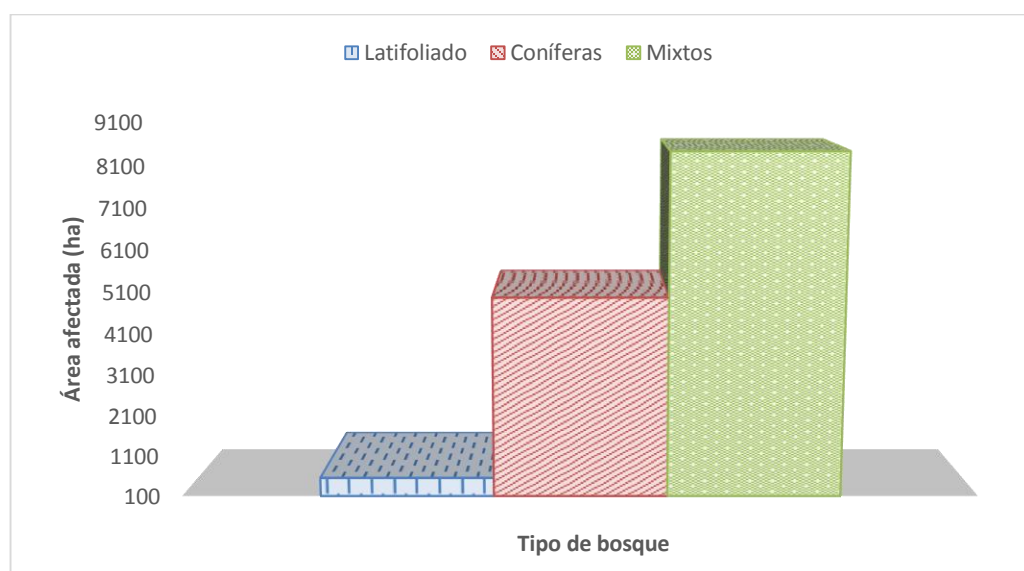
Cuadro 20 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2002

Departamento	Tipo de bosques			
	Latifoliado	Conífera	Mixto	Total
Alta Verapaz	19	60	137.6	216.6
Baja Verapaz	105	5	672.5	782.5
Chimaltenango	0.3	12	14.4	26.7
Chiquimula	7.5	1	7	15.5
El Progreso	-	249.4	164	413.4
Escuintla	-	-	720	720
Guatemala	6.1	40.5	154.7	201.3
Huehuetenango	53.3	1.6	7.3	62.2
Izabal	-	-	-	-
Jalapa	-	-	90.7	90.7
Jutiapa	-	148.9	398	546.9
Petén	186	238.2	2508.1	2932.3
Quetzaltenango	13.1	227.7	267.4	508.2
Quiché	91.5	254	1436.7	1782.2
Sacatepéquez	1.5	2	-	3.5
San Marcos	0.4	-	8.6	9
Santa Rosa	5.5	-	108	113.5
Sololá	6	377.7	81.1	464.8
Suchitepéquez	-	0.5	-	0.5
Totonicapán	24	70.7	150	244.7
Zacapa	30	3258	1481	4769
Total	549.2	4947.2	8407	13903.4

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Del total 13,903.4 ha de área afectada en el año 2002 de bosque, se quemaron 549.2 ha de bosque latifoliado (3.95%), de bosque de coníferas se quemaron 4,947.2 ha (35.58%) y de bosque mixto se quemaron 8,407 ha (60.47%), que es el tipo de bosque con la mayor área afectada. Esto se muestra en la figura 21.

Los departamentos que presentan mayor área afectada según el tipo de bosque latifoliado son: Zacapa, con 4,769 ha afectadas; Petén, con 2,932.3 ha afectadas y Quiché, con 1,782.2 ha afectadas. Para bosque de coníferas son: Zacapa, con 3,258 ha afectadas; Quiché, con 377.7 ha afectadas y El Progreso, 249.4 ha afectadas. Para el bosque mixto son: Petén, con 2,508.1 ha afectadas; Zacapa, con 1,481 ha afectadas y Quiché, con 1,436.7 ha afectadas.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 21 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2002

### 5.3.3. Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2003

El área afectada por tipo de bosque por cada departamento se presenta en el cuadro 21. En la variable ocurrencia y área total afectada por los incendios forestales se registró un área total de 82,461.30 ha afectadas y en las áreas afectadas por tipo de bosque se registraron 96,574.5 ha afectadas, evidenciando la falta congruencia en el total de áreas afectadas por los incendios forestales en el año 2003.

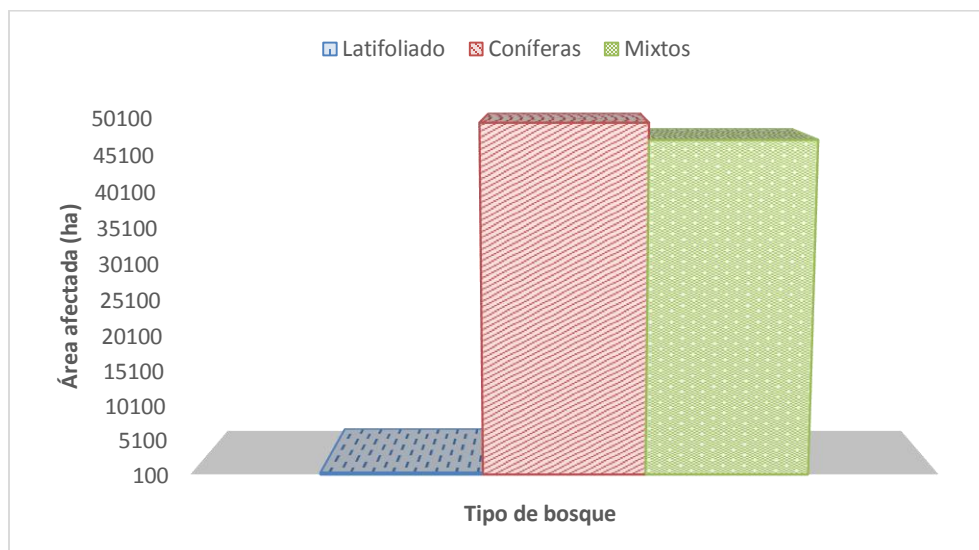
Cuadro 21 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2003

Departamento	Tipo de bosques			
	Latifoliado	Coníferas	Mixtos	Total
Alta Verapaz	117	3	259.7	379.7
Baja Verapaz	0.1	20	2448.6	2468.7
Chimaltenango	2	2	3	7
Chiquimula	-	-	30	30
El Progreso	-	718.6	278.5	997.1
Escuintla	-	-	-	-
Guatemala	1	14.2	10.3	25.5
Huehuetenango	-	-	44.5	44.5
Izabal	-	-	413	413
Jalapa	-	-	6.5	6.5
Jutiapa	-	22.3	90.7	113
Petén	229.5	45774.9	40809.9	86814.3
Quetzaltenango	0.1	28.2	69.3	97.6
Quiché	-	19.5	1136.1	1155.6
Retalhuleu	-	-	-	-
Sacatepéquez	8.7	50.2	-	58.9
San Marcos	0.5	-	6	6.5
Santa Rosa	-	-	-	-
Sololá	-	296.4	134	430.4
Totonicapán	-	70	129	199
Zacapa	-	2233.4	1093.2	3326.6
Total	358.5	49253.7	46962.3	96574.5

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Del total 96,574.5 ha de área afectada en el año 2003 de bosque se quemaron 358.5 ha de bosque latifoliado (0.37%), de bosque de coníferas se quemaron 49,253.7 ha (51%), que es el tipo de bosque con la mayor área afectada y de bosque mixto se quemaron 46,962.3 ha (48.63%). Esto se muestra en la figura 22.

Los departamentos que presentan mayor área afectada según el tipo de bosque latifoliado son: Petén, con 86,814.3 ha afectadas; Zacapa, con 3,326.6 ha afectadas y Quiché, con 1,155.6 ha afectadas.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 22 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2003

#### 5.3.4. Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2004

El área afectada por tipo de bosque por cada departamento se presenta en el cuadro 22. En la variable ocurrencia y área total afectada por los incendios forestales se registró un área total de 7,376.50 ha afectadas y en las áreas afectadas por tipo de bosque se registraron 4,848.7 ha afectadas, evidenciando la falta congruencia en el total de áreas afectadas por los incendios forestales en el año 2004.

Cuadro 22 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2004

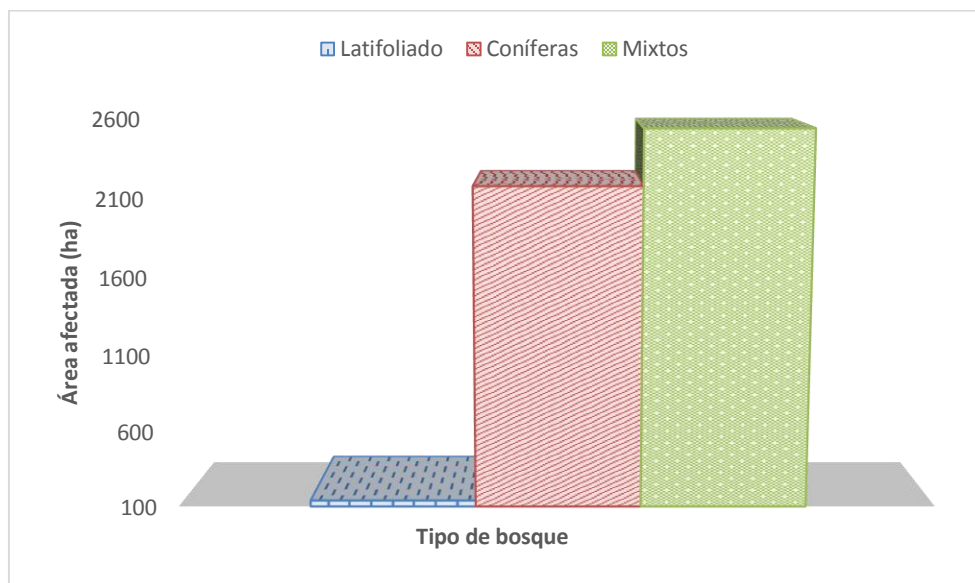
Departamento	Tipo de bosques			
	Latifoliado	Coníferas	Mixtos	Total
Baja Verapaz	-	-	97	97
Chimaltenango	10	-	243.2	253.2
Chiquimula	6	-	91.5	97.5
El Progreso	-	2	-	2
Escuintla	-	-	100	100
Guatemala	-	7	94.8	101.8
Huehuetenango	25	-	133	158
Izabal	-	-	-	-
Jalapa	-	-	459	459
Jutiapa	-	-	53	53
Petén	-	5.1	37.7	42.8
Quetzaltenango	-	1.1	0.8	1.9
Quiché	-	1	77.4	78.4
Sacatepéquez	15	-	-	15
San Marcos	-	-	55.9	55.9
Santa Rosa	34.7	-	501	535.7
Sololá	-	311	128.5	439.5
Totonicapán	49	5	-	54
Zacapa	-	1843	461	2304
Total	139.7	2175.2	2533.8	4848.7

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).



Del total 4,848.7 ha de área afectada en el año 2004 de bosque se quemaron 139.7 ha de bosque latifoliado (44.86%), de bosque de coníferas se quemaron 2,175.2 ha (2.88%) y de bosque mixto se quemaron 2,533.8 ha (52.25%), que es el tipo de bosque con la mayor área afectada. Esto se muestra en la figura 23.

Los departamentos que presentan mayor área afectada según el tipo de bosque latifoliado son: Zacapa, con 2,304 ha afectadas; Santa Rosa, con 535.7 ha afectadas y Jalapa, con 459 ha afectadas.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 23 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2004

### 5.3.5. Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2005

El área afectada por tipo de bosque por cada departamento se presenta en el cuadro 23. En la variable ocurrencia y área total afectada por los incendios forestales se registró un área total de 92,554.80 ha afectadas y en las áreas afectadas por tipo de bosque se registraron 104,576.7 ha afectadas, evidenciando la falta congruencia en el total de áreas afectadas por los incendios forestales en el año 2005.

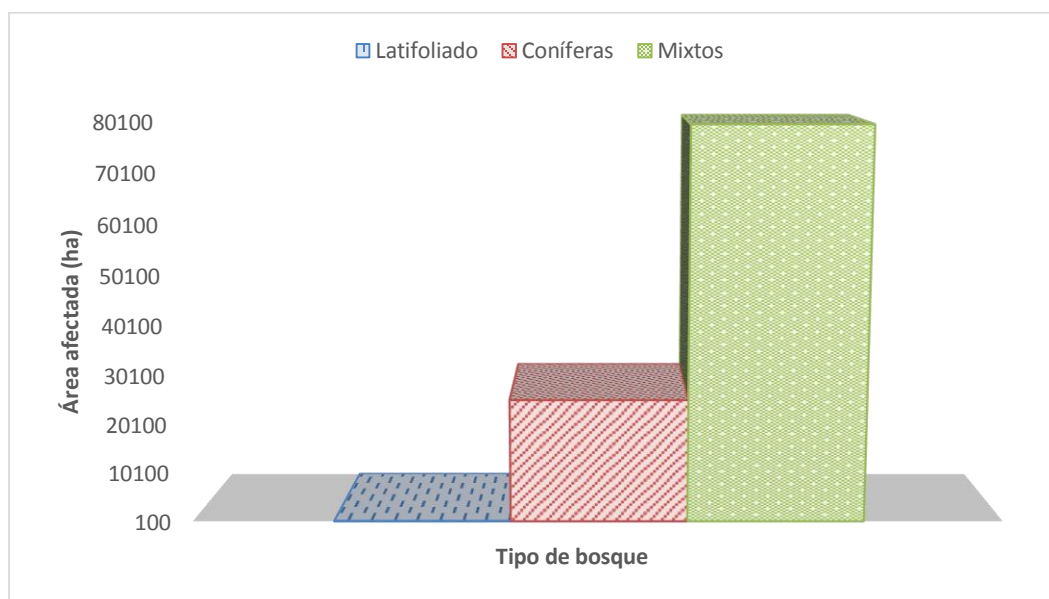
Cuadro 23 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2005

Departamento	Tipo de bosques			
	Latifoliado	Coníferas	Mixtos	Total
Baja Verapaz	8	88.5	301	397.5
Chimaltenango	54.2	52.3	54.5	161
Chiquimula	6.9	35	191	232.9
El Progreso	-	33	-	33
Escuintla	-	350	450	800
Guatemala	2.5	41.3	182.4	226.2
Huehuetenango	-	-	354	354
Izabal	-	-	46	46
Jalapa	12.4	47	236.9	296.3
Jutiapa	-	1.4	137.7	139.1
Petén	27	22304.8	76338.7	98670.6
Quetzaltenango	-	269.8	15.3	285.1
Quiché	26.5	115.7	605.7	747.9
Sacatepéquez	0.5	36.3	2.5	39.3
San Marcos	-	40	-	40
Santa Rosa	-	-	50	50
Sololá	-	572	311.4	883.4
Suchitepéquez	-	6	-	6
Totonicapán	-	16	8.4	24.4
Zacapa	-	1103	41	1144
Total	138	25112.1	79326.5	104576.7

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Del total 104,576.7 ha de área afectada en el año 2005 de bosque se quemaron 138 ha de bosque latifoliado (0.13%), de bosque de coníferas se quemaron 25,112.1 ha (24.01%) y de bosque mixto se quemaron 79,326.5 ha (75.85%), que es el tipo de bosque con la mayor área afectada. Esto se muestra en la figura 24.

Los departamentos que presentan mayor área afectada según el tipo de bosque latifoliado son: Petén, con 98,670.6 ha afectadas; Zacapa, con 1,144 ha afectadas y Sololá, con 883.4 ha afectadas



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 24 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2005

### 5.3.6. Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2006

El área afectada por tipo de bosque por cada departamento se presenta en el cuadro 24. En la variable ocurrencia y área total afectada por los incendios forestales se registró un área total de 14,391.60 ha afectadas y en las áreas afectadas por tipo de bosque se registraron 8,284.4 ha afectadas, evidenciando la falta congruencia en el total de áreas afectadas por los incendios forestales en el año 2006.

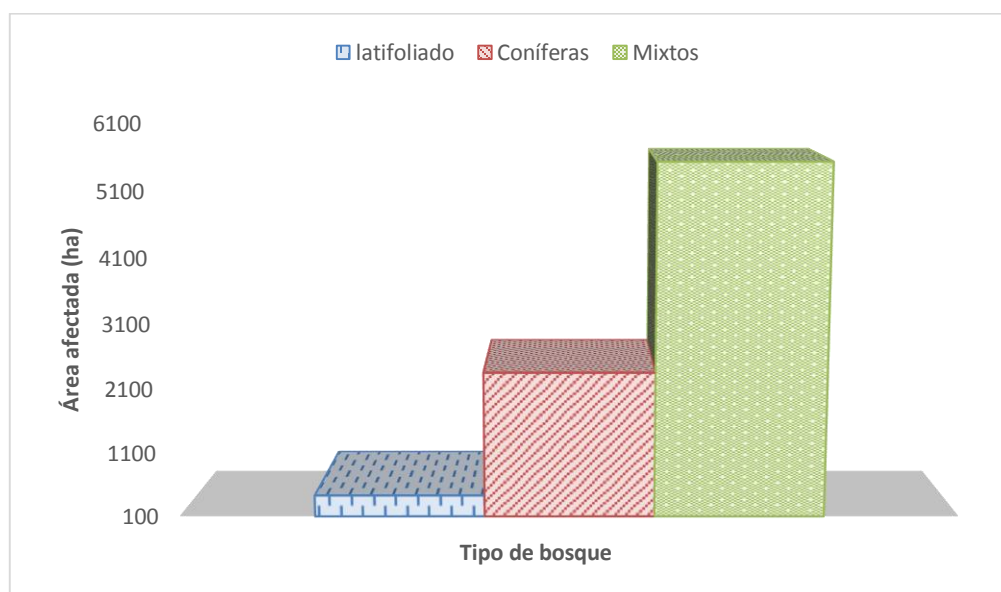
Cuadro 24 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2006

Departamento	Tipo de bosques			
	latifoliado	Coníferas	Mixtos	Total
Baja Verapaz	7	-	260.6	267.6
Chimaltenango	2.5	105	148.3	255.8
Chiquimula	7.9	16.9	142.9	167.7
El Progreso	129.3	206.3	2.2	337.8
Escuintla	-	-	-	-
Guatemala	140.8	88.6	967.7	1197.1
Huehuetenango	-	-	39.4	39.4
Jalapa	1.6	54.5	1213.4	1269.5
Jutiapa	25	-	191	216
Petén	0.9	176	370	546.9
Quetzaltenango	4.3	15.1	134.4	153.8
Quiché	90.6	19.1	1.3	111
Sacatepéquez	2	683.9	980	1665.9
San Marcos	1.9	13	11.5	26.4
Santa Rosa	16.5		150.5	167
Sololá	-	105	108	213
Totonicapán	-	2	15	17
Zacapa	-	862.5	770	1632.5
Total	430.3	2347.9	5506.2	8284.4

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Del total 8,824.4 ha de área afectada en el año 2006 de bosque se quemaron 430.3 ha de bosque latifoliado (5.19%), de bosque de coníferas se quemaron 2,347.9 ha (28.34%) y de bosque mixto se quemaron 5,506.2 ha (66.46%), que es el tipo de bosque con la mayor área afectada. Esto se muestra en la figura 25.

Los departamentos que presentan mayor área afectada según el tipo de bosque latifoliado son: Sacatepéquez, con 1,665.9 ha afectadas; Zacapa, con 1,632.5 ha afectadas y Jalapa, con 1,269 ha afectadas.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 25 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2006

### 5.3.7. Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2007

El área afectada por tipo de bosque por cada departamento se presenta en el cuadro 25. En la variable ocurrencia y área total afectada por los incendios forestales se registró un área total de 36,584.80 ha afectadas y en las áreas afectadas por tipo de bosque se registraron 33,523.5 ha afectadas, evidenciando la falta congruencia en el total de áreas afectadas por los incendios forestales en el año 2007.

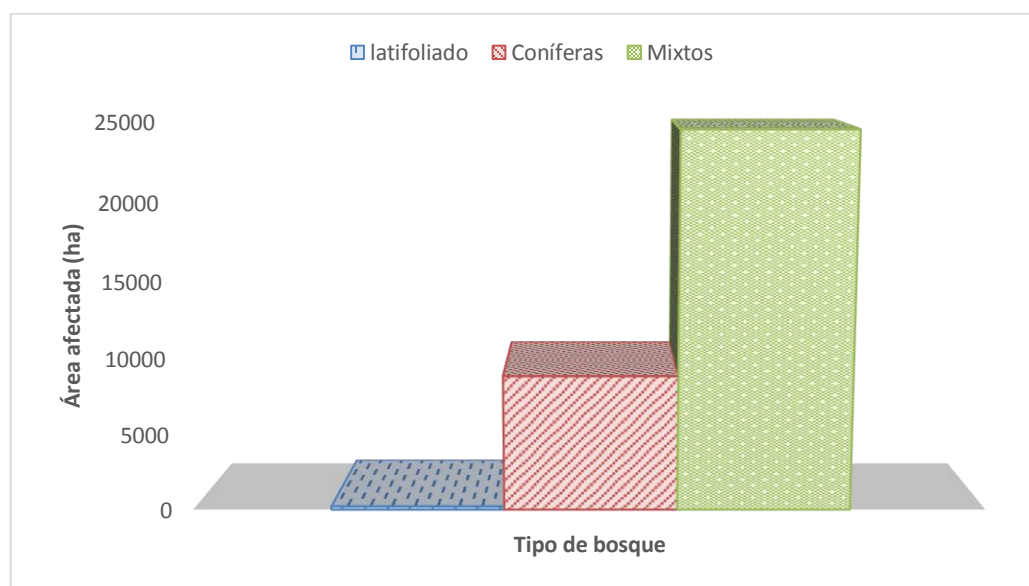
Cuadro 25 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2007

Departamento	Tipo de bosques			
	latifoliado	Coníferas	Mixtos	Total
Alta Verapaz	-	-	-	-
Baja Verapaz	54.7	147	226	427.7
Chimaltenango	16.5	-	14	30.5
Chiquimula	1.5	-	582	583.5
El Progreso	23.6	60.4	755.8	839.8
Guatemala	3.1	11.4	236	250.5
Huehuetenango	7.7	-	176.5	184.2
Izabal	-	-	38	38
Jalapa	-	5	247	252
Jutiapa	-	1.4	16.7	18.1
Petén	53	7270	21814.9	29137.9
Quetzaltenango	14	4.2	85.2	103.4
Quiché	5.5	3	9	17.5
Sacatepéquez	0.9	3.7	-	4.6
San Marcos	-	-	103.3	103.3
Santa Rosa	25	-	35	60
Sololá	-	69.6	87.8	157.4
Totonicapán	2	-	-	2
Zacapa	-	1271	42	1313
Total	207.5	8846.7	24469.2	33523.4

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIFE (SIPECIF, 2014).

Del total 33,523.4 ha de área afectada en el año 2007 de bosque se quemaron 207.5 ha de bosque latifoliado (0.62%), de bosque de coníferas se quemaron 8,846.7 ha (26.39%) y de bosque mixto se quemaron 24,469.2 ha (72.99%), que es el tipo de bosque con la mayor área afectada. Esto se muestra en la figura 26.

Los departamentos que presentan mayor área afectada según el tipo de bosque latifoliado son: Petén, con 29,137.9 ha afectadas; Zacapa, con 1,313 ha afectadas y El Progreso, con 839.8 ha afectadas.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 26 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2007

### 5.3.8. Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2008

El área afectada por tipo de bosque por cada departamento se presenta en el cuadro 26. En la variable ocurrencia y área total afectada por los incendios forestales se registró un área total de 19,737 ha afectadas y en las áreas afectadas por tipo de bosque se registraron 15,243 ha afectadas, evidenciando la falta congruencia en el total de áreas afectadas por los incendios forestales en el año 2008.

Cuadro 26 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2008

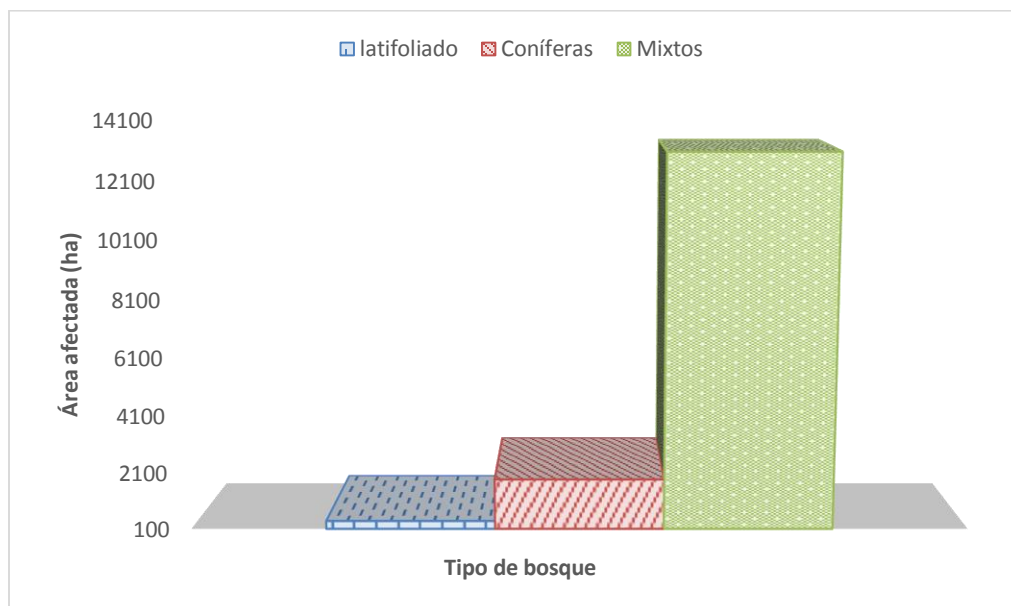
Departamento	Tipo de bosques			
	latifoliado	Coníferas	Mixtos	Total
Alta Verapaz	9	-	-	9
Baja Verapaz	65.1	27	73.5	165.6
Chimaltenango	194.9	-	7	201.9
Chiquimula	-	-	97.7	97.7
El Progreso	3	164.9	242.5	410.4
Guatemala	12.5	182	1382	1576.5
Huehuetenango	-	-	235.1	235.1
Jalapa	-	27	1257.3	1284.3
Jutiapa	-	21.8	234.3	256.1
Petén	78.5	594.8	8174	8847.3
Quetzaltenango	3.9	1.6	14.1	19.6
Quiché	1.1	-	660	661.1
Sacatepéquez	9.6	-	7.5	17.1
San Marcos	-	22.4	58.4	80.8
Santa Rosa	-	-	-	-
Sololá	-	98.8	122.9	221.7
Totonicapán	0.8	10	-	10.8
Zacapa	-	703	445	1148
Total	378.4	1853.3	13011.3	15243

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).



Del total 15,243 ha de área afectada en el año 2008 de bosque se quemaron 308.4 ha de bosque latifoliado (2.48%), de bosque de coníferas se quemaron 1,853.3 ha (12.16%) y de bosque mixto se quemaron 13,011.3 ha (85.36%), que es el tipo de bosque con la mayor área afectada. Esto se muestra en la figura 27.

Los departamentos que presentan mayor área afectada según el tipo de bosque latifoliado son: Petén, con 8,847.3 ha afectadas; Guatemala, con 1,576.5 ha afectadas y Jalapa, con 1,284.3 ha afectadas.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 27 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2008

### 5.3.9. Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2009

El área afectada por tipo de bosque por cada departamento se presenta en el cuadro 27. En la variable ocurrencia y área total afectada por los incendios forestales se registró un área total de 16,295.60 ha afectadas y en las áreas afectadas por tipo de bosque se registraron 52,371.2 ha afectadas, evidenciando la falta congruencia en el total de áreas afectadas por los incendios forestales en el año 2009.

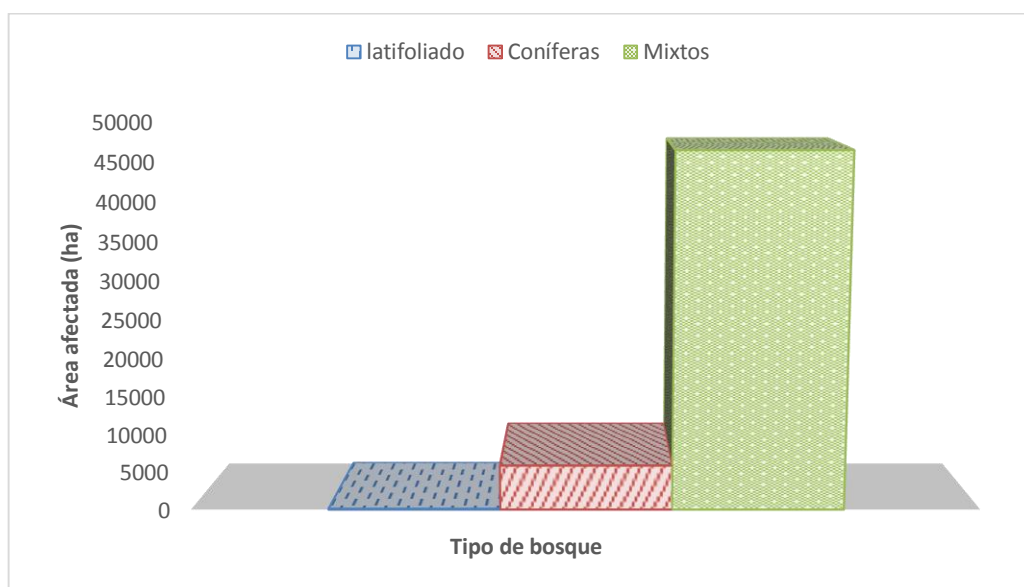
Cuadro 27 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2009

Departamento	Tipo de bosques			
	latifoliado	Coníferas	Mixtos	Total
Alta Verapaz	-	-	7.5	7.5
Baja Verapaz	26	12.6	422.2	460.8
Chimaltenango	3	100.3	6.5	109.8
Chiquimula	-	-	131.1	131.1
El Progreso	12	400.1	-	412.1
Escuintla	4	-	-	4
Guatemala	3.7	29.4	162.4	195.5
Huehuetenango	-	0.7	1.1	1.8
Jalapa	10	12.5	818.1	840.6
Jutiapa	-	52	44.4	96.4
Petén	22	3794.8	44044.5	47861.3
Quetzaltenango	1.6	307.3	77.5	386.4
Quiché	15	-	5	20
Sacatepéquez	0.8	5	-	5.8
San Marcos	-	1.6	-	1.6
Sololá	-	173.7	508.5	682.2
Suchitepéquez	-	4.7	-	4.7
Totonicapán	-	127.6	12	139.6
Zacapa	-	875	135	1010
Total	98.1	5897.3	46375.8	52371.2

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Del total 52,371.2 ha de área afectada en el año 2009 de bosque se quemaron 98.1 ha de bosque latifoliado (0.19%), de bosque de coníferas se quemaron 5,897.3 ha (11.26%) y de bosque mixto se quemaron 46,375.8 ha (88.55%), que es el tipo de bosque con la mayor área afectada. Esto se muestra en la figura 28.

Los departamentos que presentan mayor área afectada según el tipo de bosque latifoliado son: Petén, con 47,861.3 ha afectadas; Jalapa, con 840.6 ha afectadas y Sololá, con 682.2 ha afectadas.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 28 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2009

### 5.3.10. Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2010

El área afectada por tipo de bosque por cada departamento se presenta en el cuadro 28. En la variable ocurrencia y área total afectada por los incendios forestales se registró un área total de 7,980.90 ha afectadas y en las áreas afectadas por tipo de bosque se registraron 4,221.4 ha afectadas, evidenciando la falta congruencia en el total de áreas afectadas por los incendios forestales en el año 2010.

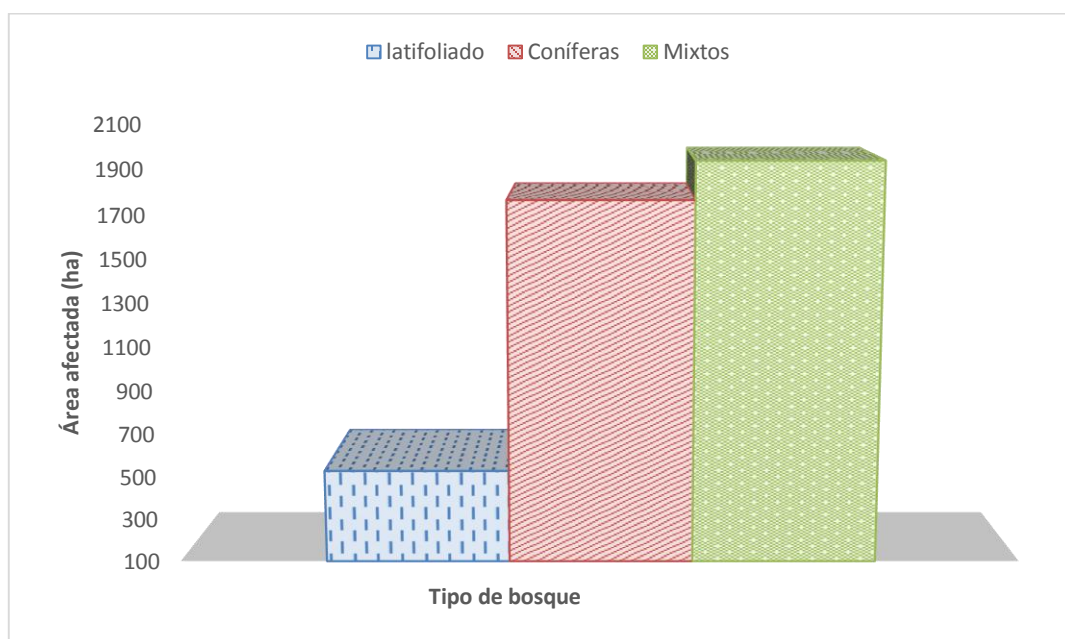
Cuadro 28 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2010

Departamento	Tipo de bosques			
	latifoliado	Coníferas	Mixtos	Total
Alta Verapaz	-	28.1	-	28.1
Baja Verapaz	7.5	131.1	81.7	220.3
Chimaltenango	175.8	15	5.5	196.3
Chiquimula	53.5	-	198.3	251.8
El Progreso	-	76	-	76
Guatemala	-	15.2	20.8	36
Huehuetenango	-	2.7	21.6	24.3
Jalapa	2.1	-	860.9	863
Petén	172.7	497.7	483.1	1153.5
Quetzaltenango	-	3.3	3	6.3
Quiché	4.8	-	-	4.8
Retalhuleu	-	-	-	-
Sacatepéquez	111	5	-	116
San Marcos	-	-	-	-
Santa Rosa	-	-	-	-
Sololá	-	-	2	2
Totonicapán	-	-	17	17
Zacapa	-	986	240	1226
Total	527.4	1760.1	1933.9	4221.4

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Del total 4,221.4 ha de área afectada en el año 2010 de bosque se quemaron 527.4 ha de bosque latifoliado (12.49%), de bosque de coníferas se quemaron 51,760.1 ha (41.69%) y de bosque mixto se quemaron 1,933.9 ha (45.81%), que es el tipo de bosque con la mayor área afectada. Esto se muestra en la figura 29.

Los departamentos que presentan mayor área afectada según el tipo de bosque latifoliado son: Zacapa, con 1,226 ha afectadas; Petén, con 1,153.5 ha afectadas y Jalapa, con 863 ha afectadas.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 29 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2010

### 5.3.11. Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2011

El área afectada por tipo de bosque por cada departamento se presenta en el cuadro 29. En la variable ocurrencia y área total afectada por los incendios forestales se registró un área total de 16,439.30 ha afectadas y en las áreas afectadas por tipo de bosque se registraron 13,313.9 ha afectadas, evidenciando la falta congruencia en el total de áreas afectadas por los incendios forestales en el año 2011.

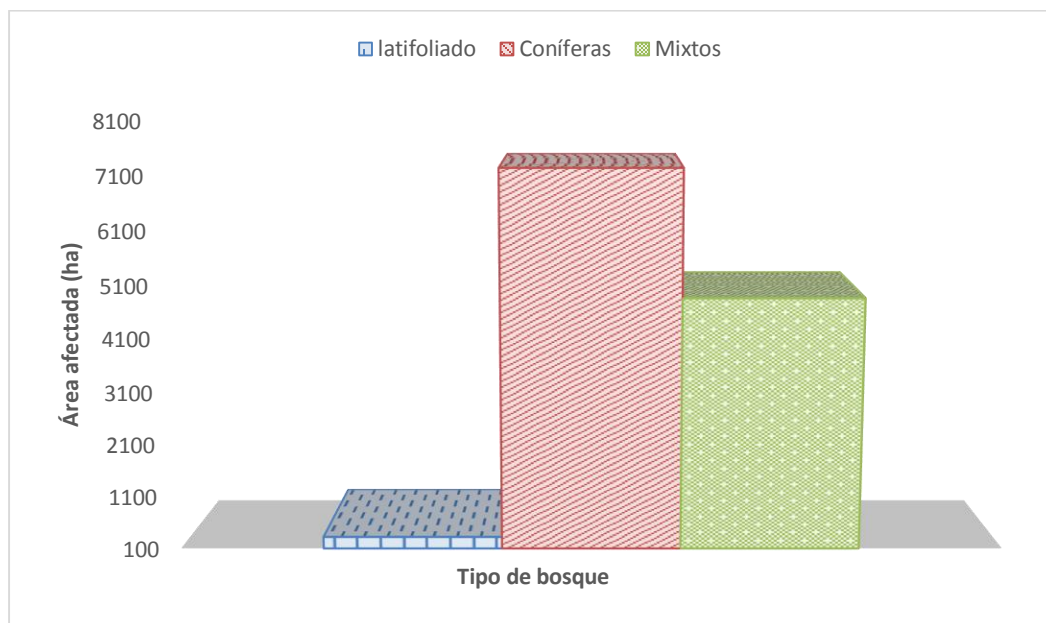
Cuadro 29 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2011

Departamento	Tipo de bosques			
	latifoliado	Coníferas	Mixtos	Total
Alta Verapaz	3	101	391.4	495.4
Baja Verapaz	43.6	28.8	80.5	152.9
Chimaltenango	14.5	-	2	16.5
Chiquimula	11.7	-	2.1	13.8
El Progreso	-	20	-	20
Guatemala	-	13.5	-	13.5
Huehuetenango	-	-	40.3	40.3
Jalapa	-	59.5	1319.4	1378.9
Jutiapa	-	18.5	-	18.5
Petén	183	5720	2182.9	8985.9
Quetzaltenango	15	5.5	93.4	113.9
Quiché	51	15	13.5	79.5
Sacatepéquez	1.3	3.2	4.5	9
San Marcos	-	11	-	11
Santa Rosa	-	-	-	-
Sololá	-	82.8	5	87.8
Totonicapán	-	-	-	-
Zacapa	-	1153	724	1877
Total	323.1	7231.8	4859	13313.9

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Del total 13,313.9 ha de área afectada en el año 2011 de bosque se quemaron 323.1 ha de bosque latifoliado (2.43%), de bosque de coníferas se quemaron 7,231.8 ha (54.32%), que es el tipo de bosque con la mayor área afectada y de bosque mixto se quemaron 4,859 ha (36.50%). Esto se muestra en la figura 30.

Los departamentos que presentan mayor área afectada según el tipo de bosque latifoliado son: Petén, con 8,985.9 ha afectadas; Zacapa, con 1,877 ha afectadas y Jalapa, con 1,378.9 ha afectadas.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 30 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2011

### 5.3.12. Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2012

El área afectada por tipo de bosque por cada departamento se presenta en el cuadro 30. En la variable ocurrencia y área total afectada por los incendios forestales se registró un área total de 6,088.5 ha afectadas y en las áreas afectadas por tipo de bosque se registraron 3,102.6 ha afectadas, evidenciando la falta congruencia en el total de áreas afectadas por los incendios forestales en el año 2012.

Cuadro 30 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2012

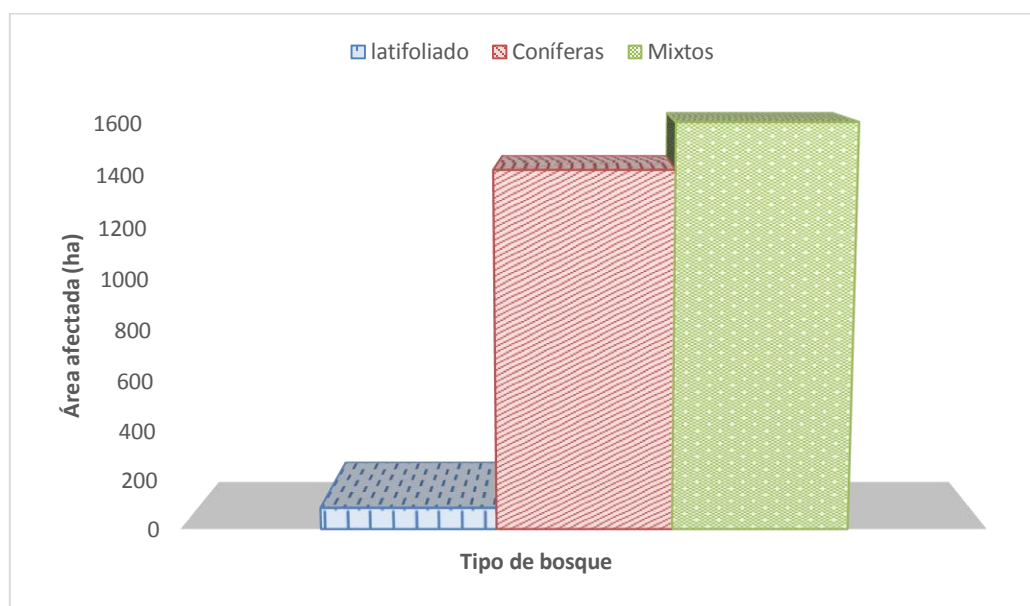
Departamento	Tipo de bosques			
	latifoliado	Coníferas	Mixtos	Total
Alta Verapaz	6	-	189.1	195.1
Baja Verapaz	3.9	27.2	47.1	78.2
Chimaltenango	-	207.8	-	207.8
Chiquimula	6.2	-	25	31.2
El Progreso	-	-	-	-
Escuintla	-	-	141.4	141.4
Guatemala	-	5.5	-	5.5
Huehuetenango	-	-	9.3	9.3
Jalapa	-	-	337	337
Jutiapa	-	61	59	120
Petén	64	512.3	645	1221.3
Quetzaltenango	-	11.7	-	11.7
Quiché	7	-	13.5	20.5
Sacatepéquez	-	-	3.5	3.5
San Marcos	-	-	40	40
Santa Rosa	-	-	5	5
Sololá	-	154	8	162
Totonicapán	-	-	-	-
Zacapa	-	438	75	513
Total	87.1	1417.5	1597.9	3102.5

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).



Del total 3.102.6 ha de área afectada en el año 2012 de bosque se quemaron 87.1 ha de bosque latifoliado (2.81%), de bosque de coníferas se quemaron 1,417.5 ha (45.69%) y de bosque mixto se quemaron 1,579.9 ha (51.50%), que es el tipo de bosque con la mayor área afectada. Esto se muestra en la figura 31.

Los departamentos que presentan mayor área afectada según el tipo de bosque latifoliado son: Petén, con 1,221.3 ha afectadas; Zacapa, con 513 ha afectadas y Jalapa, con 337 ha afectadas.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 31 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2012

### 5.3.13. Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2013

El área afectada por tipo de bosque por cada departamento se presenta en el cuadro 31. En la variable ocurrencia y área total afectada por los incendios forestales se registró un área total de 11,193.7 ha afectadas y en las áreas afectadas por tipo de bosque se registraron 5,756.9 ha afectadas, evidenciando la falta congruencia en el total de áreas afectadas por los incendios forestales en el año 2013.

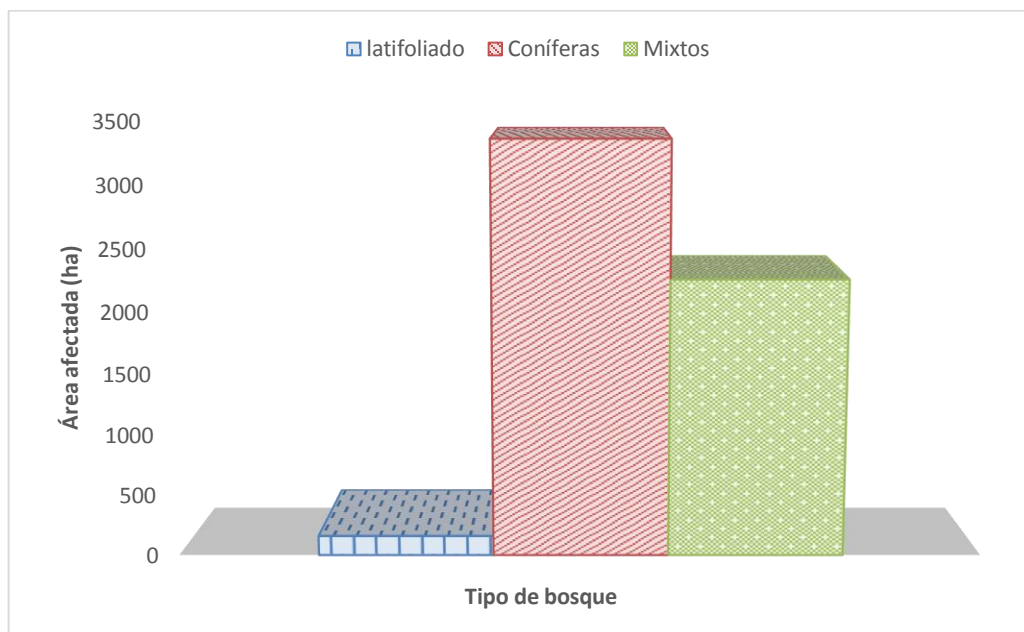
Cuadro 31 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2013

Departamento	Tipo de bosques			
	latifoliado	Coníferas	Mixtos	Total
Alta Verapaz	20	90.5	752	862.5
Baja Verapaz	130.8	263.2	167.6	561.6
Chimaltenango	-	79.4	-	79.4
Chiquimula	-	27	300.4	327.4
El Progreso	-	95	-	95
Guatemala	-	1	-	1
Huehuetenango	-	-	10.5	10.5
Jalapa	-	-	897	897
Jutiapa	-	-	-	-
Petén	3	783.8	-	785.8
Quetzaltenango	-	2.2	-	2.2
Quiché	-	-	63	63
Sacatepéquez	-	2.3	-	2.3
San Marcos	-	1.6	3.3	4.9
Santa Rosa	-	-	-	-
Sololá	-	275.3	54	329.3
Totonicapán	5	-	-	5
Zacapa	-	1730	-	1730
Total	158.8	3351.3	2247.8	5756.9

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Del total 5,756.9 ha de área afectada en el año 2013 de bosque se quemaron 158.8 ha de bosque latifoliado (2.76%), de bosque de coníferas se quemaron 3,351.3 ha (58.21%), que es el tipo de bosque con la mayor área afectada y de bosque mixto se quemaron 2,247.8 ha (39.05%). Esto se muestra en la figura 32.

Los departamentos que presentan mayor área afectada según el tipo de bosque latifoliado son: Zacapa, con 1,730 ha afectadas; Jalapa, con 897 ha afectadas y Alta Verapaz, con 862.5 ha afectadas.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014)

Figura 32 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2013

### 5.3.14. Área afectada por tipo de bosque en los departamentos de Guatemala durante el año 2014

El área afectada por tipo de bosque por cada departamento se presenta en el cuadro 32. En la variable ocurrencia y área total afectada por los incendios forestales se registró un área total de 3,865.3 ha afectadas y en las áreas afectadas por tipo de bosque se registraron 1,904.1 ha afectadas, evidenciando la falta congruencia en el total de áreas afectadas por los incendios forestales en el año 2014.

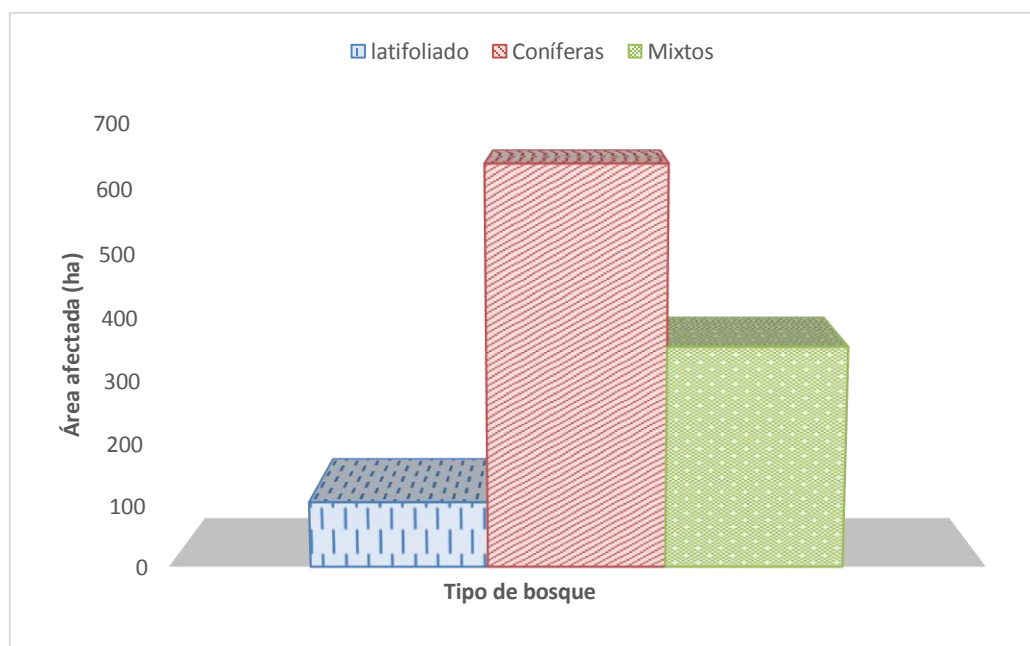
Cuadro 32 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2014

Departamento	Topo de bosques			
	latifoliado	Coníferas	Mixtos	Total
Alta Verapaz	0.6	1	33.3	34.9
Baja Verapaz	12.7	17.9	111.7	142.3
Chimaltenango	-	3	-	3
El Progreso	-	-	-	-
Guatemala	-	24	-	24
Jalapa	-	-	-	-
Petén	91.4	100.4	207.5	399.4
Quiché	-	-	-	-
Sacatepéquez	-	6	-	6
Sololá	-	54.5	-	54.5
Zacapa	-	430	-	430
Total	104.7	636.8	352.5	1094.1

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014)

Del total 1,904.1 ha de área afectada en el año 2014 de bosque se quemaron 104.7 ha de bosque latifoliado (9.57%), de bosque de coníferas se quemaron 636.8 ha (58.20%), que es el tipo de bosque con la mayor área afectada y de bosque mixto se quemaron 352.5 ha (32.22%). Esto se muestra en la figura 33.

Los departamentos que presentan mayor área afectada según el tipo de bosque latifoliado son: Petén, con 399.4 ha afectadas; Zacapa, con 430 ha afectadas y Baja Verapaz, con 142.3 ha afectadas.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 33 Área afectada (ha) por tipo de bosque en el año 2014

### 5.3.15. Superficie afectada por tipo de bosque en el período 2001-2014

Los tipos de bosques afectados se presentan en el cuadro 33 y la figura 34, representados en hectáreas por departamento. En la variable ocurrencia y área total afectada por los incendios forestales se registró un área total de 1, 101,907 ha afectadas y en las áreas afectadas por tipo de bosque se registraron 367,792.5 ha afectadas, evidenciando la falta congruencia en el total de áreas afectadas por los incendios forestales en el período 2001-2014.

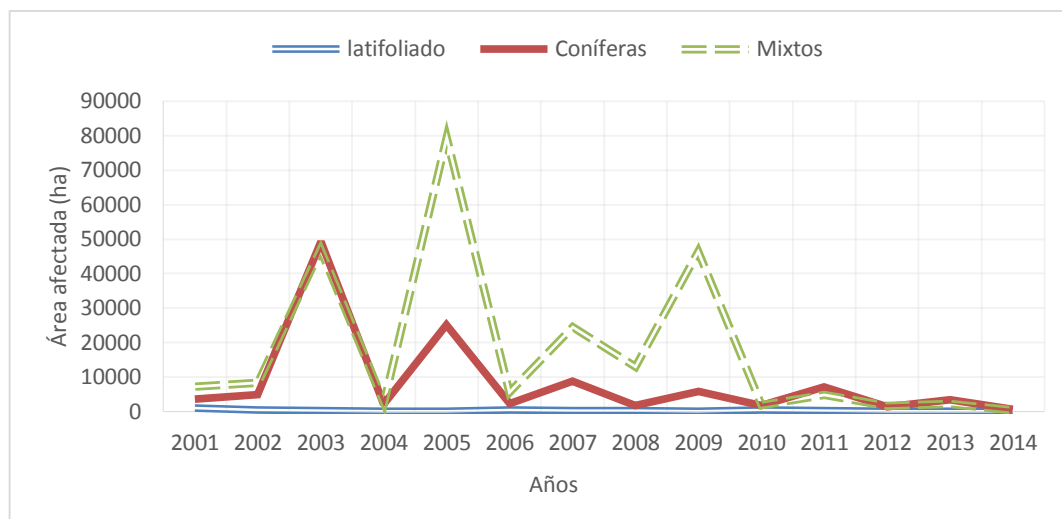
Cuadro 33 Superficie afectada por tipo de bosque en el periodo 2001-20014

Año	Tipo de bosques			
	latifoliado	Coníferas	Mixtos	Total
2001	1039.1	3582.2	7256.3	11877.6
2002	549.2	4947.2	8407	13903.4
2003	358.5	49253.7	46962.3	96574.5
2004	139.7	2175.2	2533.8	4848.7
2005	138	25112.1	79326.5	104576.6
2006	430.3	2347.9	5506.2	8284.4
2007	207.5	8846.7	24469.2	33523.4
2008	378.4	1853.3	13011.3	15243
2009	98.1	5897.3	46375.8	52371.2
2010	527.4	1760.1	1933.9	4221.4
2011	323.1	7231.8	4859	12413.9
2012	87.1	1417.5	1597.9	3102.5
2013	158.8	3351.3	2247.8	5757.9
2014	104.7	636.8	352.5	1094
Total	4539.9	118413.1	244839.5	367792.5

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Para el total (367,792.5 ha) de área afectada por los incendios forestales según el tipo de bosque durante el período 2001-2014, la superficie afectada fue: En bosque latifoliado 4,539.9 ha (2.81%), bosque de coníferas 118,413.1 ha (45.69%) y bosque mixto 244,839.5 ha (51.5%), que es el tipo de bosque con la mayor área afectada.

Se reportó durante el período de estudio los años más críticos según el tipo de bosque, en latifoliado 2001, 2002 y 2010, en coníferas 2003, 2005 y 2007 y en los bosques mixtos 2003, 2005 y 2009.



Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 34 Superficie afectada por tipo de bosque en el período 2001-2014

#### 5.4. Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para su combate en Guatemala durante el período 1998-2001

Las causas de un incendio forestal son consideradas como la actividad que da inicio al incendio y los medios de transporte para el combate es el medio por el cual se transporta el personal designado en el campo para erradicar el fuego.

La boleta de datos generales del incendio consideró 12 posibles causas que se pueden presentar en Guatemala, estas se agrupan en: causas antrópicas, naturales y desconocidas; dos tipos de medios para el combate de los incendios forestales: medios terrestres y medios aéreos.

##### 5.4.1. Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para su combate en el año 2001

En el cuadro 34 se presentan las causas de los incendios forestales por departamentos durante el año 2001.

Las principales causas de la ocurrencia de los incendios forestales son: quema agrícola, con 28.22% e intencionadas, con 26.71%; los incendios de causa no determinada equivalen al 25.41% de los incendios en el año de estudio.

Los departamentos reportados con mayor incidencia de los incendios forestales en el año 2001 fueron: Sololá con 84 incendios forestales (12.7% del total de los incendios ocurridos), Chiquimula con 77 incendios (11.7%) y Baja Verapaz con 76 incendios (11.5%).

En el caso de Sololá las principales causas son: quema agrícola con 45 incendios e intencionados con 14 incendios; para 5 incendios no fueron determinadas las causas. En Chiquimula las principales causas son: quema agrícola con 9 incendios y quema de pastos con 6 incendios; para 55 incendios no fueron determinados. En Baja Verapaz las principales causas son: intencionados con 28 incendios y quema agrícola con 15 incendios; para 16 incendios no fueron determinadas las causas.

En el cuadro 35 se presentan los medios de transporte utilizados para el combate de los incendios forestales. Para el combate de 1,120 incendios se hizo uso de medios terrestres; los departamentos en que se reporta mayor uso del medio terrestre son: Baja Verapaz, Sololá y Chiquimula. Se hizo uso para 2 incendios los medios aéreos, con un total de 1 hora; solamente en los departamentos de Quiché y Zacapa.

Cuadro 34 Causas de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2001

Departamento	Causas de los incendios forestales												
	Número de incendios	Carboneros	Causa Natural	Cazadores	Colmeneros	Fogata	Intencionado	Leñadores	determinado No	Otras Causas	Quema Agrícola	Quema de Basura	Quema de Pastos
Alta Verapaz	12	-	-	-	1	-	2	1	-	-	6	1	1
Baja Verapaz	76	-	-	-	4	2	28	7	16	2	15	1	1
Chimaltenango	30	-	-	-	1	-	10	-	6	2	9	2	-
Chiquimula	77	-	1	1	-	-	1	3	55	-	9	1	6
El Progreso	19	-	-	-	-	1	9	1	6	-	2	-	-
Escuintla	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Guatemala	76	1	2	-	-	1	22	10	9	2	19	9	1



Huehuetenango	26	-	-	-	1	-	2	-	21	1	1	-	-
Izabal	1	-	-	-	-	-	1	-	0	-	-	-	-
Jalapa	58	1	-	1	4	-	21	-	15	-	13	1	2
Jutiapa	10	-	-	-	1	-	-	-	1	-	8	-	-
Petén	6	-	-	1	-	-	1	-	-	-	3	0	1
Quetzaltenango	26	-	-	-	-	-	7	-	0	6	13	-	0
Quiché	68	-	-	-	1	2	12	6	25	1	19	2	0
Sacatepéquez	19	-	-	-	-	-	11	3	1	2	2	-	-
San Marcos	12	-	-	-	-	-	5	1	3	-	3	-	-
Santa Rosa	8	-	-	-	1	-	3	-	2	-	2	-	0
Sololá	84	3	-	-	2	2	14	8	5	1	45	4	-
Totonicapán	24	-	-	-	-	1	4	1	1	-	16	-	1
Zacapa	26	-	-	1	-	-	23	-	2	-	0	-	0
Total	659	5	3	4	16	9	176	41	168	17	186	21	13

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF  
(SIPECIF, 2014).

Cuadro 35 Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2001

Departamento	Medios Terrestres	Medios Aéreos
Alta Verapaz	40	0
Baja Verapaz	189	0
Chimaltenango	45	0
Chiquimula	103	0
El Progreso	53	0
Escuintla	2	0
Guatemala	110	0
Huehuetenango	28	0
Izabal	6	0
Jalapa	73	0
Jutiapa	18	0
Petén	28	0
Quetzaltenango	78	0
Quiché	69	1
Sacatepéquez	25	0
San Marcos	22	0
Santa Rosa	23	0
Sololá	103	0
Totonicapán	47	0

Zacapa	58	1
total	1120	2

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

#### 5.4.2. **Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2002**

En el cuadro 36 se presentan las causas de los incendios forestales por departamentos durante el año 2002.

Las principales causas de la ocurrencia de los incendios forestales son: quema agrícola con 26.2% e intencionadas con 25.5%; los incendios de causa no determinada equivalen al 32.4% de los incendios en el año de estudio.

Los departamentos reportados con mayor incidencia de los incendios forestales en el año 2002 fueron: Quiché con 113 incendios (15.5% del total de los incendios forestales), Chimaltenango con 84 incendios (11.5%) y Jalapa con 72 incendios (9.9%).

En el caso de Quiché las principales causas son: quema agrícola con 41 incendios e intencionados con 21 incendios; para 35 incendios no fueron determinadas las causas. En Chimaltenango las principales causas son: intencionados con 17 incendios y quema agrícola con 15 incendios; para 31 incendios no fueron determinadas las causas. En Jalapa las principales causas son: quema agrícola con 18 incendios e intencionados con 8 incendios; para 37 incendios no fueron determinadas las causas.

En el cuadro 37 se presentan los medios de transporte utilizados para el combate de los incendios forestales. Para el combate de 1,122 incendios se hizo uso de medios terrestres; los departamentos en los que se reporta mayor uso del medio terrestre son: Quiché, Zacapa y Chimaltenango. No se hizo uso de medios aéreos para el combate de los incendios forestales.

Cuadro 36 Causas de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2002

Departamento	Causas de los incendios forestales												
	Número de incendios	Carboneros	Causa Natural	Cazadores	Colmeneros	Fogata	Intencionado	Leñadores	No determinado	Otras Causas	Quema Agrícola	Quema de Basura	Quema de Pastos
Alta Verapaz	9	-	-	-	1	-	3	-	0	1	4	-	-
Baja Verapaz	51	1	-	-	2	-	35	0	3	-	8	2	0
Chimaltenango	84	-	-	-	4	1	17	1	31	8	15	6	1
Chiquimula	42	-	-	-	-	-	1	-	36	-	4	1	-
El Progreso	20	-	-	1	-	-	7	-	7	-	4	-	1
Escuintla	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	0	-	-
Guatemala	48	-	-	-	-	-	21	7	6	1	7	5	1
Huehuetenango	52	-	-	-	2	-	3	-	46	-	0	1	-
Izabal	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Jalapa	72	1	-	-	1	3	8	1	37	1	18	1	1
Jutiapa	12	-	-	-	-	-	2	-	3	-	6	0	1
Petén	16	-	-	-	-	-	2	-	-	-	14	-	-
Quetzaltenango	61	-	-	-	-	-	23	3	8	1	25	1	0
Quiché	113	1	-	-	2	2	21	1	35	4	41	4	2
Sacatepéquez	10	-	-	-	1	-	8	-	-	-	1	-	-
San Marcos	17	-	-	1	1	-	6	-	7	-	2	-	-
Santa Rosa	11	0	-	-	-	-	5	-	-	-	6	-	-
Sololá	43	1	-	-	1	1	3	-	8	3	25	-	1
Suchitepéquez	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totonicapán	17	-	-	-	0	-	1	2	2	-	9	3	-
Zacapa	47	-	0	-	-	-	20	-	4	1	2	-	20
Total	729	4	1	2	15	7	186	15	236	20	191	24	28

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

**Cuadro 37 Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2002**

<b>Departamento</b>	<b>Medios Terrestres</b>	<b>Medios Aéreos</b>
Alta Verapaz	24	0
Baja Verapaz	55	0
Chimaltenango	100	0
Chiquimula	69	0
El Progreso	33	0
Escuintla	25	0
Guatemala	75	0
Huehuetenango	58	0
Izabal	1	0
Jalapa	73	0
Jutiapa	29	0
Petén	79	0
Quetzaltenango	84	0
Quiché	154	0
Sacatepéquez	12	0
San Marcos	22	0
Santa Rosa	25	0
Sololá	54	0
Suchitepéquez	1	0
Totonicapán	28	0
Zacapa	121	0
total	1122	0

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

#### **5.4.3. Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2003**

En el cuadro 38 se presentan las causas de los incendios forestales por departamentos durante el año 2003.

Las principales causas de la ocurrencia de los incendios forestales son: intencionados con 27.62% y quema agrícola con 44.77%; los incendios con causa no determinada equivalen al 12.03% de los incendios en el año de estudio.

Los departamentos reportados con mayor incidencia de los incendios forestales en el año 2003 fueron; Petén con 67 incendios (15% del total de los incendios forestales), Jalapa con 63 incendios (14.1%) y Quiché con 51 incendios (11.4).

En el caso de Petén las principales causas son: intencionados con 28 incendios y quema agrícola con 20 incendios; para 5 incendios no fueron determinadas las causas. En Jalapa las principales causas son: intencionados con 22 incendios y quema agrícola con 20 incendios; para 9 incendios no fueron determinadas las causas. En Quiché las principales causas son: quema agrícola 21 incendios e intencionados con 19 incendios; para 3 incendios no fueron determinadas las causas.

En el cuadro 39 se presentan los medios de transporte utilizados para el combate de los incendios forestales. Para el combate de 778 incendios se hizo uso de medios terrestres; los departamentos que se reporta mayor uso de los medios terrestre son: Petén, Jalapa y Quiché. Se hizo uso para el combate de 10 incendios los medios aéreos, con un total de vuelo de 76 horas con 30 minutos; en los departamentos de Petén, Quiché y Retalhuleu.

En el caso de Petén se hizo uso de 197 medios terrestres y 4 aéreos. El aumento considerable que se presenta el dicho departamento es debido a que en el año 2003 se presentó gran ocurrencia de los incendios forestales con un total de 173 incendios. La cantidad de hectáreas quemadas y la ocurrencia de incendios se presentan en el cuadro 5.

Cuadro 38 Causas de Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala, en el año 2003.

Departamento	Causas de los incendios forestales												
	Número de incendios	Carboneros	Causa Natural	Cazadores	Colmeneros	Fogata	Intencionado	Leñadores	No determinado	Otras Causas	Quema Agrícola	Quema de Basura	Quema de Pastos
Alta Verapaz	12	-	-	-	0	1	1	-	0	-	10	-	-
Baja Verapaz	21	-	-	-	-	0	21	-	-	0	0	-	0
Chimaltenango	14	2	-	-	1	1	4	-	-	-	4	2	-
Chiquimula	12	-	-	-	-	-	8	-	1	-	3	-	0
El Progreso	19	-	-	-	-	-	11	-	-	0	8	-	-
Escuintla	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Guatemala	17	-	-	-	-	-	10	-	-	-	2	4	1
Huehuetenango	33	-	-	-	-	2	2	-	21	2	6	-	0

Izabal	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0
Jalapa	63	-	1	1	1	-	22	0	9	5	20	-	4
Jutiapa	5	-	-	-	-	-	2	1	1	-	1	-	-
Petén	67	1	-	13	1	-	28	-	5	2	17	0	0
Quetzaltenango	33	-	-	1	2	-	15	-	-	-	13	-	2
Quiché	51	-	-	-	3	-	19	1	3	1	21	2	1
Retalhuleu	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sacatepéquez	7	-	-	-	-	2	3	1	-	-	1	-	-
San Marcos	16	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	1
Santa Rosa	11	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-
Sololá	34	-	1	-	-	1	19	2	2	-	9	-	-
Totonicapán	7	-	-	-	-	-	1	-	1	-	5	-	-
Zacapa	23	-	-	-	-	0	20	-	-	-	2	-	1
Total	447	4	2	15	8	8	201	5	54	10	122	8	10

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF  
(SIPECIF, 2014).

Cuadro 39 Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2003

Departamento	Medios Terrestres	Medios Aéreos
Alta Verapaz	28	0
Baja Verapaz	33	0
Chimaltenango	25	0
Chiquimula	22	0
El Progreso	36	0
Escuintla	1	0
Guatemala	34	0
Huehuetenango	47	0
Izabal	3	0
Jalapa	68	0
Jutiapa	9	0
Petén	258	8
Quetzaltenango	49	0
Quiché	59	1
Retalhuleu	7	1
Sacatepéquez	10	0
San Marcos	16	0
Santa Rosa	4	0
Sololá	37	0

Totonicapán	9	0
Zacapa	23	0
total	778	10

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

#### 5.4.4. **Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2004**

En el cuadro 40 se presentan las causas de los incendios forestales por departamentos durante el año 2004.

Las principales causas de la ocurrencia de los incendios forestales son: intencionadas con 22.97% y quema agrícola con 55.74%; los incendios no determinados equivalen al 6.08% de los incendios de causa en el año de estudio.

Los departamentos reportados con mayor incidencia de los incendios forestales en el año 2004 fueron: Guatemala con 36 incendios (12.6% del total de los incendios forestales), Sololá con 37 incendios (12.6%) y Jalapa con 36 (12.2%).

En el caso de Guatemala las principales causas son: intencionados con 31 incendios y quema agrícola con 3 incendios. En Sololá las principales causas son: intencionados con 15 incendios y quema agrícola con 14 incendios; 4 incendios no fueron determinadas las causas. En Jalapa las principales causas son: intencionados con 25 incendios y quema agrícola con 7 incendios; 3 causas no fueron determinadas causas.

En el cuadro 41 se presentan los medios de transporte utilizados para el combate de los incendios forestales. Para el combate de 441 incendios se hizo uso de medios terrestres; los departamentos en que se reporta mayor uso del medio terrestre son: Jalapa, Baja Verapaz, Sololá y Huehuetenango. No se hizo uso de medios aéreos de los incendios forestales.

Cuadro 40 Causas de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala, en el año 2004.

Departamento	Causas de los incendios forestales												
	Número de incendios	Carboneros	Causa Natural	Cazadores	Colmeneros	Fogata	Intencionado	Leñadores	No determinado	Otras Causas	Quema Agrícola	Quema de Basura	Quema de Pastos
Baja Verapaz	34	-	-	2	3	-	17	2	1	-	7	-	2
Chimaltenango	8	-	-	-	-	-	5	-	1	-	1	1	-
Chiquimula	18	-	-	-	1	-	10	-	-	-	7	-	0
El Progreso	5	-	-	-	-	-	4	-	-	-	1	-	-
Escuintla	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Guatemala	37	1	-	-	-	-	31	-	-	-	3	2	-
Huehuetenango	9	-	1	-	-	1	3	-	4	-	-	-	-
Izabal	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Jalapa	36	-	-	-	-	-	25	1	3	-	7	-	0
Jutiapa	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	0
Petén	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
Quetzaltenango	18	-	-	-	1	1	3	1	0	-	11	1	-
Quiché	13	-	1	-	-	-	6	-	2	-	3	-	1
Sacatepéquez	8	-	-	-	-	-	3	5	-	-	-	-	-
San Marcos	7	-	-	-	-	-	6	-	-	-	1	-	-
Santa Rosa	8	-	-	-	-	-	4	-	3	-	1	-	-
Sololá	37	-	-	-	1	-	15	2	4	0	14	1	-
Totonicapán	20	2	-	-	-	-	13	-	-	-	5	-	-
Zacapa	32	-	-	2	-	-	16	-	-	-	5	1	8
Total	294	3	2	4	6	2	163	11	18	0	68	6	11

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014)

Cuadro 41 Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2004

Departamento	Medios Terrestres	Medios Aéreos
Baja Verapaz	48	0
Chimaltenango	23	0
Chiquimula	24	0
El Progreso	7	0
Escuintla	6	0



Guatemala	37	0
Huehuetenango	17	0
Izabal	1	0
Jalapa	80	0
Jutiapa	6	0
Petén	13	0
Quetzaltenango	22	0
Quiché	19	0
Sacatepéquez	10	0
San Marcos	8	0
Santa Rosa	18	0
Sololá	39	0
Totonicapán	38	0
Zacapa	25	0
total	441	0

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

#### 5.4.5. **Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2005**

En el cuadro 42 se presentan las causas de los incendios forestales por departamentos durante el año 2005.

Las principales causas de la ocurrencia de los incendios forestales son: intencionadas con 21.36% y quema agrícola con 58.81%; los incendios de causa no determinada equivalen al 4.99% de los incendios en el año de estudio.

Los departamentos reportados con mayor incidencia de los incendios forestales en el año 2005 fueron: Chimaltenango con 95 incendios (13.2% del total de los incendios forestales), Totonicapán con 87 incendios (12.1%) y Jalapa con 80 incendios (11.1%).

En el caso de Chimaltenango las principales causas fueron: intencionadas con 57 incendios y quema agrícola con 13 incendios; 3 incendios no se determinaron las causas. En Totonicapán las principales causas fueron: intencionados con 49 incendios y quema agrícola con 12 incendios; 5

incendios no fueron determinadas las causas. En Jalapa con 80 incendios que las principales causas fueron: intencionados con 58 incendios y quema agrícola con 15 incendios.

En el cuadro 43 se presentan los medios de transporte utilizados para el combate de los incendios forestales. Para el combate de 1,334 incendios se hizo uso de medios terrestres; los departamentos que se reporta mayor uso del medio son: Chimaltenango, Totonicapán y Baja Verapaz. Se hizo uso para el combate de 24 incendios los medios aéreos, con un total de vuelo de 164 horas con 44 minutos; solamente en los departamentos de Petén, Chimaltenango, Quetzaltenango y Totonicapán.

Cuadro 42 Causas de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala, en el año 2005.

Departamento	Causas de los incendios forestales												
	Número de incendios	Carboneros	Causa Natural	Cazadores	Colmeneros	Fogata	Intencionado	Leñadores	No determinado	Otras Causas	Quema Agrícola	Quema de Basura	Quema de Pastos
Baja Verapaz	74	1	-	-	1	1	37	2	6	2	18	3	3
Chimaltenango	95	-	-	6	2	2	57	5	3	-	13	6	1
Chiquimula	46	2	-	-	-	-	25	2	-	-	12	1	4
El Progreso	21	-	-	1	-	-	12	-	-	-	7	-	1
Escuintla	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
Guatemala	35	-	-	-	-	-	27	6	-	-	1	1	-
Huehuetenango	29	-	-	-	2	-	21	2	-	-	2	2	-
Izabal	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
Jalapa	80	-	-	1	0	1	58	2	-	1	15	-	2
Jutiapa	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-
Petén	30	-	-	0	-	-	13	-	-	-	14	-	3
Quetzaltenango	32	0	-	-	-	1	21	1	-	2	7	-	-
Quiché	78	1	-	-	1	1	48	2	2	1	18	4	0
Sacatepéquez	33	-	-	-	-	-	14	2	1	1	14	1	-
San Marcos	2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
Santa Rosa	3	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-
Sololá	33	1	-	1	-	1	11	2	2	0	15	0	-
Suchitepéquez	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Totonicapán	87	-	3	-	-	1	49	9	5	1	12	3	4

Zacapa	42	-	-	-	-	-	29	1	1	-	5	-	5
Total	721	5	3	10	6	8	424	36	22	9	154	21	23

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF  
(SIPECIF, 2014).

Cuadro 43 Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2005

Departamento	Medios Terrestres	Medios Aéreos
Baja Verapaz	109	0
Chimaltenango	350	1
Chiquimula	67	0
El Progreso	40	0
Escuintla	5	1
Guatemala	80	0
Huehuetenango	42	0
Izabal	2	0
Jalapa	66	0
Jutiapa	5	0
Petén	101	22
Quetzaltenango	97	4
Quiché	93	0
Sacatepéquez	51	0
San Marcos	2	0
Santa Rosa	7	0
Sololá	58	0
Suchitepéquez	1	0
Totonicapán	127	2
Zacapa	31	0
total	1334	30

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF  
(SIPECIF, 2014).

#### **5.4.6. Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2006**

En el cuadro 44 se presentan las causas de los incendios forestales por departamentos durante el año 2006.

Las principales causas de la ocurrencia de los incendios forestales son: intencionadas con 24.35% y quema agrícola con 52.9%; los incendios no determinados equivalen al 7.1% de los incendios en el año de estudio.

Los departamentos con mayor ocurrencia de los incendios forestales durante el año 2006 fueron: Jalapa con 109 incendios (17.6% del total de los incendios forestales), Quiché con 76 incendios (12.3%) y Totonicapán con 58 incendios (9.4%).

En el caso de Jalapa las principales causas fueron: intencionados con 84 incendios y quema agrícola con 12 incendios. En Quiché las principales causas fueron: intencionados con 43 incendios y quema agrícola con 15 incendios. En Totonicapán las principales causas fueron: quema agrícola con 25 incendios e intencionados con 18 incendios; 5 incendios no fueron determinadas las causas.

En el cuadro 45 se presentan los medios de transporte utilizados para el combate de los incendios forestales. Para el combate de 961 incendios se hizo uso de medios terrestres; los departamentos que se reporta mayor uso del medio terrestre son: Jalapa, Sacatepéquez y Quetzaltenango. Se hizo uso para el combate de 4 incendios los medios aéreos, con un total de vuelo con 5 horas con 0 minutos; solamente en los departamentos de Sacatepéquez, Petén y Sololá.

Cuadro 44 Causas de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala

Departamento	Causas de los incendios forestales												
	Número de Incendios	Carboneros	Causa Natural	Cazadores	Colmeneros	Fogata	Intencionado	Leñadores	No determinado	Otras Causas	Quema Agrícola	Quema de Basura	Quema de Pastos
Baja Verapaz	40	-	-	-	0	-	18	2	3	5	11	1	0
Chimaltenango	37	0	-	1	-	2	12	8	1	-	11	2	-
Chiquimula	40	-	-	-	-	1	17	-	-	-	16	3	3
El Progreso	17	-	-	-	-	-	15	-	-	-	2	-	-
Guatemala	33	-	1	-	-	2	14	7	1	0	5	2	1
Huehuetenango	44	1	-	-	-	2	28	-	-	3	6	4	-
Jalapa	109	0	-	-	-	1	84	10	-	-	12	-	2
Jutiapa	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-
Petén	8	-	-	0	-	-	6	-	-	0	2	-	-
Quetzaltenango	32	-	-	-	1	-	4	3	-	2	20	1	1
Quiché	76	1	-	-	2	1	43	8	-	1	15	5	-
Sacatepéquez	21	-	-	0	-	-	12	2	-	1	6	-	-
San Marcos	31	2	-	-	-	0	18	-	-	3	7	1	-
Santa Rosa	9	-	1	-	-	-	6	-	-	-	2	-	-
Sololá	23	1	-	-	-	2	7	-	1	3	8	1	-
Totonicapán	58	-	-	-	-	2	18	4	5	2	25	1	1
Zacapa	39	-	-	7	-	1	24	-	1	-	2	-	4
Total	619	5	2	8	3	14	327	44	12	20	151	21	12

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Cuadro 45 Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2006

Departamento	Medios Terrestres	Medios Aéreos
Baja Verapaz	65	0
Chimaltenango	47	0
Chiquimula	63	0
El Progreso	25	0
Escuintla	2	0
Guatemala	72	0
Huehuetenango	74	0
Jalapa	166	0

Jutiapa	8	0
Petén	42	1
Quetzaltenango	87	0
Quiché	62	0
Sacatepéquez	82	2
San Marcos	23	0
Santa Rosa	8	0
Sololá	38	1
Totonicapán	67	0
Zacapa	30	0
total	961	4

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

#### 5.4.7. Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2006

En el cuadro 46 se presentan las causas de los incendios forestales por departamentos durante el año 2007.

Las principales causas de la ocurrencia de los incendios forestales son: intencionadas con 22.45% y quema agrícola con 59.34%; los incendios no determinados equivalen al 3.77% de los incendios en el año de estudio.

Los departamentos reportados con mayor incidencia de los incendios forestales en el año son: Jalapa con 99 incendios (15.6% del total de los incendios forestales), Baja Verapaz con 84 incendios (13.2%) y Quiché con 70 incendios (11%).

En el caso de Jalapa las principales causas fueron: intencionados con 75 incendios y quema agrícola con 21 incendios. En Baja Verapaz las principales causas fueron: intencionados con 45 incendios y quema agrícola con 26 incendios. En Quiché las principales causas fueron: intencionados con 48 incendios y quema agrícola con 11 incendios.

En el cuadro 47 se presentan los medios de transporte utilizados para el combate de los incendios forestales. Para el combate de 1,084 incendios se hizo uso de medios terrestre; los

departamentos que se reporta mayor uso del medio terrestre son: Jalapa, Quetzaltenango y Baja Verapaz. Se hizo uso para el combate de 4 incendios los medios aéreos, con un total de vuelo de 5 horas con 35 minutos, en los departamentos de Quetzaltenango, Quiché, Santa Rosa y Sololá.

Cuadro 46 Causas de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala

Departamento	Causas de los incendios forestales												
	Número de incendios	Carboneros	Causa Natural	Cazadores	Colmeneros	Fogata	Intencionado	Leñadores	No determinado	Otras Causas	Quema Agrícola	Quema de Basura	Quema de Pastos
Alta Verapaz	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
Baja Verapaz	84	3	-	-	3	2	45	3	-	2	26	0	-
Chimaltenango	55	-	6	1	-	-	30	-	-	-	11	5	2
Chiquimula	45	1	-	-	-	-	42	-	-	-	0	-	2
El Progreso	18	1	-	-	1	1	1	1	-	-	9	1	3
Guatemala	24	-	-	-	2	-	19	-	-	1	0	1	1
Huehuetenango	41	-	-	-	0	1	23	2	-	2	9	4	-
Izabal	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
Jalapa	99	-	-	-	-	-	75	3	-	-	21	-	-
Jutiapa	0	-	-	-	-	-	0	-	-	0	-	-	-
Petén	26	-	-	1	0	-	11	-	-	1	13	0	0
Quetzaltenango	11	-	-	-	-	-	5	-	-	-	4	2	0
Quiché	70	1	1	1	-	2	48	-	-	-	11	5	1
Sacatepéquez	25	-	-	-	-	-	16	-	-	-	7	2	-
San Marcos	23	0	-	-	2	0	8	-	-	1	12	-	-
Santa Rosa	3	0	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-
Sololá	13	1	-	-	2	2	2	2	-	1	3	-	0
Totonicapán	48	-	-	-	2	7	19	1	-	-	14	3	2
Zacapa	48	-	-	3	-	-	32	-	-	-	-	-	13
<b>Total</b>	<b>636</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>378</b>	<b>13</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>143</b>	<b>23</b>	<b>24</b>

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF

(SIPECIF, 2014).

**Cuadro 47 Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2007**

<b>Departamento</b>	<b>Medios Terrestres</b>	<b>Medios Aéreos</b>
Alta Verapaz	3	0
Baja Verapaz	103	0
Chimaltenango	76	0
Chiquimula	52	0
El Progreso	31	0
Guatemala	74	0
Huehuetenango	84	0
Izabal	14	0
Jalapa	144	0
Jutiapa	1	0
Petén	132	0
Quetzaltenango	85	1
Quiché	55	1
Sacatepéquez	40	0
San Marcos	43	0
Santa Rosa	6	1
Sololá	22	1
Totonicapán	49	0
Zacapa	70	0
total	1084	4

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

#### **5.4.8. Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2008**

En el cuadro 48 se presentan las causas de los incendios forestales por departamentos durante el año 2008.

Las principales causas de la ocurrencia de los incendios forestales son: intencionadas con 26.51% y quema agrícola con 46.98%; los incendios no determinados equivalen al 6.22% de los incendios en el año de estudio.



Los departamentos reportados con mayor incidencia de los incendios forestales en el año 2008 son: Quiché con 80 incendios (14.7% del total de los incendios forestales), Chimaltenango con 72 incendios (13.2%) y Verapaz con 60 incendios (11%).

En el caso de Quiché las principales causas fueron: intencionados con 48 incendios y quema agrícola con 14 incendios. En Chimaltenango las principales causas fueron: intencionados con 26 incendios y quema agrícola con 23 incendios. En Baja Verapaz las principales causas fueron: intencionados con 26 incendios y quema agrícola con 19 incendios.

En el cuadro 49 se presentan los medios de transporte utilizados para el combate de los incendios forestales. Para el combate de 803 incendios se hizo uso de medios terrestres; los departamentos que se reporta mayor uso del medio terrestre son: Jalapa, Guatemala y Quetzaltenango. No se hizo uso de medios aéreos para el combate de los incendios forestales.

Cuadro 48 Causas de Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala

Departamento	Causas de los incendios forestales													
	Número de incendios	Carboneros	Causa Natural	Cazadores	Colmeneros	Fogata	Fuegos pirotéuticos	Intencionado	Leñadores	No determinado	Otras Causas	Quema Agrícola	Quema de Basura	Quema de Pastos
Alta Verapaz	9	-	-	-	1	-	-	6	-	-	-	2	-	-
Baja Verapaz	60	2	-	-	5	1	-	26	2	-	2	19	1	2
Chimaltenango	72	3	-	2	4	2	-	26	9	-	2	23	1	-
Chiquimula	16	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	7	1	1
El Progreso	16	0	-	-	-	-	-	6	1	-	-	9	0	0
Guatemala	21	-	-	-	-	1	-	13	-	-	-	3	4	-
Huehuetenango	32	1	-	1	-	2	-	20	-	-	-	6	2	-
Jalapa	59	-	-	-	1	-	-	23	6	-	1	28	-	0
Jutiapa	6	-	-	-	1	-	-	3	1	-	-	1	-	-
Petén	12	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	6	0	1
Quetzaltenango	13	-	-	-	-	-	-	2	5	-	1	3	-	2
Quiché	80	1	-	-	2	1	-	48	-	-	1	14	12	1
Sacatepéquez	23	-	-	-	1	0	-	12	3	-	-	5	2	-
San Marcos	32	1	-	2	-	0	-	25	-	-	1	2	1	-
Santa Rosa	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sololá	16	2	-	-	-	-	1	7	2	-	2	1	1	-

Totonicapán	46	-	-	-	-	7	-	13	5	-	2	16	3	-
Zacapa	32	-	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	18
Total	546	10	-	6	15	14	1	256	34	-	12	145	28	25

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF  
(SIPECIF, 2014).

Cuadro 49 Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2008

Departamento	Medios Terrestres	Medios Aéreos
Alta Verapaz	10	0
Baja Verapaz	64	0
Chimaltenango	72	0
Chiquimula	24	0
El Progreso	27	0
Guatemala	92	0
Huehuetenango	60	0
Jalapa	105	0
Jutiapa	16	0
Petén	58	0
Quetzaltenango	65	0
Quiché	55	0
Sacatepéquez	30	0
San Marcos	16	0
Santa Rosa	0	0
Sololá	34	0
Totonicapán	40	0
Zacapa	35	0
total	803	0

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF  
(SIPECIF, 2014).

#### 5.4.9. **Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2009**

En el cuadro 50 se presentan las causas de los incendios forestales por departamentos durante el año 2009.

Las principales causas de la ocurrencia de los incendios forestales son: intencionadas con 18.23% y quema agrícola con 55.5%; los incendios no determinados equivalen al 9.03% de los incendios en el año de estudio.

Los departamentos reportados con mayor incidencia de los incendios forestales en el año 2009 son: Totonicapán con 82 incendios (13.5% del total de los incendios forestales), Jalapa con 70 incendios (11.5%) y Chimaltenango con 58 incendios (9.5%).

En el caso de Totonicapán las principales causas fueron: intencionados con 28 incendios y quema agrícola con 27 incendios. En Jalapa las principales causas fueron: intencionados con 32 incendios y quema agrícola con 15 incendios. En Chimaltenango con las principales causas fueron: intencionados con 35 incendios, carboneros con 4 incendios y otras causas con 4 incendios

En el cuadro 51 se presentan los medios de transporte utilizados para el combate de los incendios forestales. Para el combate de 994 incendios se hizo uso de medios terrestres; los departamentos que se reporta mayor uso del medio terrestre son: Petén, Quetzaltenango y Guatemala. Se hizo uso para el combate de 15 incendios los medios aéreos, con un total de vuelo de 13 horas con 0 minutos; solamente en los departamentos de Suchitepéquez y Sololá.

Cuadro 50 Causas de Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala

Departamento	Causas de los incendios forestales												
	Número de Incendios	Carboneros	Causa Natural	Cazadores	Colmeneros	Fogata	Intencionado	Leñadores	No determinado	Otras Causas	Quema Agrícola	Quema de Basura	Quema de Pastos
Alta Verapaz	4	-	-	-	-	-	4	-	-	-	0	-	-
Baja Verapaz	53	4	-	-	1	-	29	1	-	4	12	2	0
Chimaltenango	58	-	-	1	3	5	35	6	-	4	3	-	1
Chiquimula	12	-	-	-	-	-	8	-	-	-	0	1	3
El Progreso	18	-	-	-	-	-	13	-	-	-	5	-	-
Escuintla	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guatemala	14	-	-	-	-	0	11	-	-	0	2	1	-
Huehuetenango	52	-	-	-	-	-	42	2	-	-	5	2	1
Jalapa	70	1	-	-	4	1	32	7	-	-	15	-	10
Jutiapa	5	-	-	-	0	-	2	-	-	0	3	-	-
Petén	42	-	-	0	0	-	28	-	-	-	12	0	2
Quetzaltenango	27	-	-	-	7	3	3	1	-	-	5	2	6
Quiché	54	-	-	-	1	-	41	1	-	-	7	1	3
Sacatepéquez	17	-	-	-	-	1	7	-	-	-	7	1	1
San Marcos	30	2	-	-	1	-	26	-	-	-	1	-	-
Sololá	22	-	-	1	-	0	10	4	-	0	7	-	-
Suchitepéquez	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Totonicapán	82	-	-	-	-	6	28	7	-	8	27	5	1
Zacapa	47	-	-	-	-	-	19	-	-	1	-	-	27
Total	609	7	-	3	17	16	338	29	-	18	111	15	55

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Cuadro 51 Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2009

Departamento	Medios Terrestres	Medios Aéreos
Alta Verapaz	6	0
Baja Verapaz	72	0
Chimaltenango	66	0
Chiquimula	17	0
El Progreso	21	0
Escuintla	2	0

Guatemala	84	0
Huehuetenango	81	0
Jalapa	70	0
Jutiapa	11	0
Petén	168	0
Quetzaltenango	97	0
Quiché	31	0
Sacatepéquez	19	0
San Marcos	35	0
Sololá	45	2
Suchitepéquez	42	13
Totonicapán	75	0
Zacapa	52	0
total	994	15

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

#### 5.4.10. Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2010

En el cuadro 52 se presentan las causas de los incendios forestales por departamentos durante el año 2010.

Las principales causas de la ocurrencia de los incendios forestales son: intencionadas con 14.66% y quema agrícola con 55.8%; los incendios no determinados equivalen al 7.88% de los incendios en el año de estudio.

Los departamentos reportados con mayor incidencia de los incendios forestales en el año 2010 son: Quiché con 74 incendios (16.2% del total de los incendios forestales), Baja Verapaz con 52 incendios (11.4%) y Chimaltenango con 42 incendios (9.2%).

En el caso de Quiché las principales causas fueron: intencionados con 43 incendios y quema de agrícola con 17 incendios. En Baja Verapaz las principales causas fueron: intencionados con 34 incendios y quema agrícola con 12 incendios. En Chimaltenango las principales causas fueron: intencionados con 24 incendios y quema de basura con 8 incendios.

En el cuadro 53 se presentan los medios de transporte utilizados para el combate de los incendios forestales. Para el combate de 578 incendios se hizo uso de medios terrestres; los departamentos que se reporta mayor uso del medio terrestre son: Petén, Baja Verapaz y Zacapa. No se hizo uso de medios aéreos para el combate de incendios forestales.

Cuadro 52 Causas de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala

Departamento	Causas de los incendios forestales														
	Número de incendios	Carboneros	Causa Natural	Cazadores	Colmeneros	Fogata	Fuegos pirotécnicos	Intencionado	Leñadores	No determinado	Otras Causas	Quema Agrícola	Quema de Basura	Quema de Pastos	Quema de
Alta Verapaz	11	-	-	-	2		-	8	-	-	-	-	1	-	
Baja Verapaz	52	1	-	-	-	1	-	34	1	-	2	12	1	-	
Chimaltenango	42	-	2	-	2	1	-	24	4	-	1	-	8	-	
Chiquimula	25	-	-	-	-	1	-	19	-	-	-	4	-	1	
El Progreso	17	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	1	-	
Guatemala	22	-	-	1	2	-	-	13	2	-	-	4	-	-	
Huehuetenango	22	-	-	-	2	2	-	4	1	-	9	2	2	-	
Jalapa	33	2	-	-	-	-	-	17	6	-	-	2	1	5	
Petén	17	-	-	1	1	-	-	8	-	-	3	3	1	-	
Quetzaltenango	15	-	-	-	1	-	-	8	-	-	-	4	2	-	
Quiché	74	-	-	-	1	-	-	43	6	-	-	17	5	2	
Retalhuleu	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
Sacatepéquez	18	-	-	-	-	-	-	12	1	-	-	-	4	1	
San Marcos	16	-	2	-	-	-	-	9	-	-	-	4	1	-	
Santa Rosa	4	-	-	-	-	1	-	2	-	-	1	-	-	-	
Sololá	16	-	-	-	1	-	-	9	-	-	-	6	-	-	
Totonicapán	37	-	-	-	1	-	-	17	3	-	1	9	3	3	
Zacapa	35	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	24	
Total	457	3	4	2	13	6	-	255	24		17	67	30	36	

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF

(SIPECIF, 2014).

Cuadro 53 Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2010

Departamento	Medios Terrestres	Medios Aéreos
Alta Verapaz	12	0
Baja Verapaz	60	0
Chimaltenango	56	0
Chiquimula	40	0
El Progreso	17	0
Guatemala	32	0
Huehuetenango	29	0
Jalapa	43	0
Petén	83	0
Quetzaltenango	16	0
Quiché	40	0
Retalhuleu	1	0
Sacatepéquez	19	0
San Marcos	15	0
Santa Rosa	15	0
Sololá	0	0
Totonicapán	43	0
Zacapa	57	0
total	578	0

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

#### 5.4.11. Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2011

En el cuadro 54 se presentan las causas de los incendios forestales por departamentos durante el año 2011.

Las principales causas de la ocurrencia de los incendios forestales son: intencionadas con 24.82% y quema agrícola con 51.26%; los incendios no determinados equivalen al 9.71% de los incendios en el año de estudio.

Los departamentos con mayor ocurrencia de los incendios forestales durante el año 2011 son: Quiché con 125 incendios (22.5% del total de los incendios forestales), Baja Verapaz con 73 incendios (13.2%) y Petén con 63 incendios (11.4%).

En el caso de Quiché las principales causas fueron: intencionados con 55 incendios y quema agrícola con 48 incendios. En Baja Verapaz las principales causas fueron: intencionados con 39 incendios y quema agrícola 26 incendios. En Petén las principales causas fueron: intencionados con 40 incendios y quema agrícola 11 incendios.

En el cuadro 55 se presentan los medios de transporte utilizados para el combate de los incendios forestales. Para el combate 826 incendios se hizo uso de medios terrestres; de los departamentos que se reporta mayor uso del medio terrestre son: Petén, Quiché y Baja Verapaz. Se hizo uso para el combate de 1 incendio los medios aéreos haciendo un total de vuelo de 2 horas, solamente en el departamento de Sololá.

Cuadro 54 Causas de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala

Departamento	Causas de los incendios forestales													
	Número de incendios	Carbóneros	Causa Natural	Cazadores	Colmeneros	Fogata	Fuegos pirotécnicos	Intencionado	Leñadores	No determinado	Otras Causas	Quema Agrícola	Quema de Basura	Quema de Pastos
Alta Verapaz	17	-	1	-	1	-	-	3	-	-	-	9	3	-
Baja Verapaz	73	-	-	-	3	-	-	39	-	-	1	26	2	2
Chimaltenango	47	1	-	-	5	1	-	28	1	-	-	10	1	-
Chiquimula	22	-	-	-	1	-	-	17	-	-	-	4	-	-
El Progreso	15	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	2
Guatemala	12	-	-	-	-	-	-	7	3	-	-	-	2	-
Huehuetenango	25	-	-	-	-	1	-	16	1	-	-	2	2	3
Jalapa	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Jutiapa	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Petén	63	-	-	3	1	-	-	40	2	-	-	11	1	5
Quetzaltenango	22	-	-	-	1	-	-	10	2	-	-	6	3	-
Quiché	125	1	-	-	4	-	-	55	6	-	1	48	3	7
Sacatepéquez	13	1	-	-	-	-	-	10	2	-	-	-	-	-
San Marcos	20	-	-	-	2	-	-	10	-	-	-	5	3	-
Santa Rosa	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-



Sololá	30	-	1	-	4	-	-	16	4	-	-	5	-	-
Totonicapán	29	-	-	-	1	-	-	15	-	-	-	11	2	-
Zacapa	38	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	35
Total	555	3	2	3	23	2	-	285	21	-	3	137	22	54

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF  
(SIPECIF, 2014).

Cuadro 55 Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2011

Departamento	Medios Terrestres	Medios Aéreos
Alta Verapaz	34	0
Baja Verapaz	72	0
Chimaltenango	48	0
Chiquimula	26	0
El Progreso	28	0
Guatemala	15	0
Huehuetenango	41	0
Jalapa	97	0
Jutiapa	0	0
Petén	155	0
Quetzaltenango	35	0
Quiché	120	0
Sacatepéquez	20	0
San Marcos	23	0
Santa Rosa	1	0
Sololá	37	1
Totonicapán	26	0
Zacapa	48	0
total	826	1

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF  
(SIPECIF, 2014).

#### 5.4.12. **Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2012**

En el cuadro 56 se presentan las causas de los incendios forestales por departamentos durante el año 2012.

Las principales causas de la ocurrencia de los incendios forestales son: intencionadas con 29.35% y quema agrícola con 52.73%; los incendios no determinados equivalen al 8.31% de los incendios en el año de estudio.

Los departamentos reportados con mayor incidencia de los incendios forestales en el año 2012 son: Quiché con 76 incendios (19.8% del total de los incendios forestales), Baja Verapaz con 49 incendios (12.8%) y Petén con 32 incendios (8.3%).

En el caso de Quiché las principales causas fueron: intencionados con 36 incendios y quema agrícola con 32 incendios. En Baja Verapaz las principales causas fueron: intencionados con 30 incendios y quema agrícola con 14 incendios. En Petén las principales causas fueron: quema agrícola con 22 incendios e intencionados con 8 incendios.

En el cuadro 57 se presentan los medios de transporte utilizados para el combate de los incendios forestales. Para el combate de 603 incendios se hizo uso de medios terrestres; los departamentos que se reporta mayor uso del medio terrestre son: Petén, Quiché y Baja. Se hizo uso para el combate de 1 incendio los medios aéreos, con un total de vuelo de 2 horas, solamente en el departamento de Petén.

Cuadro 56 Causas de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala

Departamento	Causas de los incendios forestales													
	Número de incendios	Carboneros	Causa Natural	Cazadores	Colmeneros	Fogata	Fuegos pirotécnicos	Intencionados	Leñadores	No determinada	Otras Causas	Quema Agrícola	Quema de Basura	Quema de Pastos
Alta Verapaz	6	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	5	-	-
Baja Verapaz	49	-	-	-	1	-	-	30	1	-	-	14	2	1
Chimaltenango	26	-	-	1	1	2	-	18	-	-	-	4	-	-
Chiquimula	29	-	-	-	1	1	-	16	-	-	-	8	1	2
El Progreso	7	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-
Escuintla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guatemala	14	-	-	-	-	-	-	8	1	-	-	4	-	1
Huehuetenango	27	-	-	-	1	-	-	23	-	-	-	1	-	2
Jalapa	19	-	-	-	-	3	-	2	6	-	-	8	-	-
Jutiapa	6	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Petén	32	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	22	1	1
Quetzaltenango	10	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	4	-	-
Quiché	76	-	-	-	5	-	-	36	-	-	1	32	1	1
Sacatepéquez	6	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-
San Marcos	7	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-
Santa Rosa	3	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Sololá	24	-	-	-	-	-	-	17	-	-	1	5	-	1
Totonicapán	20	-	-	-	2	-	-	9	2	-	-	5	2	-
Zacapa	23	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	23
<b>Total</b>	<b>384</b>	-	-	1	11	6	-	203	10	-	2	112	7	32

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Cuadro 57 Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2012

Departamento	Medios Terrestres	Medios Aéreos
Alta Verapaz	15	0
Baja Verapaz	73	0
Chimaltenango	27	0
Chiquimula	42	0
El Progreso	15	0
Escuintla	2	0
Guatemala	19	0

Huehuetenango	32	0
Jalapa	40	0
Jutiapa	5	0
Petén	143	1
Quetzaltenango	14	0
Quiché	84	0
Sacatepéquez	7	0
San Marcos	10	0
Santa Rosa	6	0
Sololá	25	0
Totonicapán	19	0
Zacapa	25	0
total	603	1

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

#### 5.4.13. Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2013

En el cuadro 58 se presentan las causas de los incendios forestales por departamentos durante el año 2013.

Las principales causas de la ocurrencia de los incendios forestales son: intencionadas con 25.8% y quema agrícola con 52.6%; los incendios no determinados equivalen al 11.8% de los incendios en el año de estudio.

Los departamentos reportados con mayor incidencia de los incendios forestales en el año 2013 son: Quiché con 87 incendios (17.4% del total de los incendios forestales). Baja Verapaz con 61 incendios (12.2%) y Totonicapán con 48 incendios (9.6%).

En el caso de Quiché las principales causas fueron: intencionados con 40 incendios y quema agrícola con 33 incendios. En Baja Verapaz las principales causas fueron: intencionados con 38 incendios y quema agrícola con 16 incendios. En Totonicapán las principales causas fueron: quema agrícola con 26 incendios e intencionados con 21 incendios. Zacapa con 48 incendios que equivalen al 9.6% del total de los incendios forestales con las principales causas; quema de pastos con 45 incendios e intencionados con 3 incendios.

En el cuadro 59 se presentan los medios de transporte utilizados para el combate de los incendios forestales. Para el combate de 698 incendios se hizo uso de medios terrestres; los departamentos que se reporta mayor uso del medio terrestre son: Quiché, Zacapa y Baja. No se hizo uso de medios aéreos para el combate de los incendios forestales.

Cuadro 58 Causas de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala

Departamento	Causas de los incendios forestales													
	Número de incendios	Carbateros	Causa Natural	Cazadores	Colmeneros	Fogata	Fuegos pirotécnicos	Intencionado	Leñadores	No determinado	Otras Causas	Quema Agrícola	Quema de Basura	Quema de Pastos
Alta Verapaz	10	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	7	-	-
Baja Verapaz	61	-	-	-	3	-	-	38	1	-	2	16	1	-
Chimaltenango	32	1	-	2	1	1	-	20	1	-	-	4	2	-
Chiquimula	22	-	-	-	-	-	-	12	-	-	1	3	-	6
El Progreso	17	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-
Guatemala	24	-	1	-	-	-	-	22	-	-	-	-	1	-
Huehuetenango	31	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	1	-
Jalapa	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-
Jutiapa	5	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	2	-	-
Petén	17	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	3	1	-
Quetzaltenango	22	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	10	3	6
Quiché	87	1	-	-	1	1	-	40	4	-	2	33	3	2
Sacatepéquez	24	-	-	-	1	1	-	16	1	-	-	5	-	-
San Marcos	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Santa Rosa	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Sololá	38	-	-	1	1	-	-	22	3	-	2	8	1	-
Totonicapán	48	-	-	-	-	-	-	21	-	-	-	26	1	-
Zacapa	48	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	45
Total	501	2	1	3	7	5	-	263	10	-	7	130	14	59

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF

(SIPECIF, 2014).

**Cuadro 59 Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2013**

<b>Departamento</b>	<b>Medios Terrestres</b>	<b>Medios Aéreos</b>
Alta Verapaz	18	0
Baja Verapaz	77	0
Chimaltenango	32	0
Chiquimula	35	0
El Progreso	28	0
Guatemala	35	0
Huehuetenango	36	0
Jalapa	43	0
Jutiapa	8	0
Petén	60	0
Quetzaltenango	21	0
Quiché	96	0
Sacatepéquez	24	0
San Marcos	0	0
Santa Rosa	1	0
Sololá	44	0
Totonicapán	49	0
Zacapa	91	0
total	698	0

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

#### **5.4.14. Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para el combate por departamento en el año 2014**

En el cuadro 60 se presentan las causas de los incendios forestales por departamentos durante el año 2014.

Las principales causas de la ocurrencia de los incendios forestales son: intencionadas con 21.45% y quema agrícola con 46.91%; los incendios no determinados equivalen al 15.64% de los incendios en el años de estudio.

Los departamentos reportados con mayor incidencia de los incendios forestales en el año 2014 son: Quiché con 47 incendios (19.2% del total de los incendios forestales), Baja Verapaz con 39 incendios (15.9%) y Sololá con 30 incendios (12.2%).

En el caso de Quiché las principales causas fueron: quema agrícola con 26 incendios y leñadores con 9 incendios. En Baja Verapaz las principales causas fueron: intencionados con 19 incendios y quema agrícola con 8 incendios. En Sololá las principales causas fueron: quema agrícola con 13 incendios e intencionados con 12 incendios.

En el cuadro 61 se presentan los medios de transporte utilizados para el combate de los incendios forestales. Para el combate de 425 incendios se hizo uso de medios terrestres; los departamentos que se reporta mayor uso del medio terrestre son: Jalapa, Baja Verapaz y Zacapa. No se hizo uso de los medios aéreos para el combate de los incendios forestales.

Cuadro 60 Causas de los Incendios Forestales de los departamentos de Guatemala

Departamento	Causas de los incendios forestales													
	Número de incendios	Carboneros	Causa Natural	Cazadores	Colmeneros	Fogata	Fuegos pirotécnicos	Intencionado	Leñadores	No determinado	Otras Causas	Quema Agrícola	Quema de Basura	Quema de Pastos
Alta Verapaz	6	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	1	-	-
Baja Verapaz	39	-	-	-	6	-	-	19	1	-	2	8	-	3
Chimaltenang	24	1	-	2	2	1	-	8	7	-	-	1	2	-
El Progreso	3	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Guatemala	19	-	-	-	-	-	-	16	1	-	-	1	1	-
Jalapa	29	-	-	-	-	-	-	27	-	-	-	2	-	-
Petén	16	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	3	-	1
Quiché	47	-	-	1	-	-	-	7	9	-	-	26	1	3
Sacatepéquez	4	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	1	-	-
Sololá	30	-	-	2	1	-	-	12	-	-	2	13	-	-
Zacapa	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28
Total	245	1	-	5	9	1	-	111	19	-	4	56	4	35

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Cuadro 61 Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el año 2014

Departamento	Medios Aéreos	Medios Terrestres
Alta Verapaz	0	13
Baja Verapaz	0	64
Chimaltenango	0	25
El Progreso	0	13
Guatemala	0	25
Jalapa	0	97
Petén	0	52
Quiché	0	41
Sacatepéquez	0	4
Sololá	0	38
Zacapa	0	53
total	0	425

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

#### 5.4.15. Causas de los Incendios Forestales y medios de transporte para su combate en Guatemala durante el período 1998-2014

Las causas de los incendios forestales durante el período de estudio se presentan en el cuadro 62 y Los medios de transporte usados para el combate de los incendios forestales se presentan en el cuadro 63.

Del total de las causas de los incendios durante el periodo, el 91.94% son causas humanas y el 0.28% son naturales; los incendios no determinados corresponden el 8.6% del total.

Durante el período de estudio las principales causas fueron: intencionados, con 3,566 incendios (38.7%); quema agrícola, con 1773 incendios (19.2%). Se reportaron 1532 incendios con varias causas humanas no especificadas, que equivale al (16.6%) del total de los incendios forestales. Los incendios con causa humana no determinada son 792, que equivalen al (8.6%).

Durante el período de estudio para el combate de los incendios forestales se utilizaron los medios terrestres 10,918 incendios, haciéndose más uso del medio en los años 2001,2002 y 2005. También



se reportó el uso de los medios aéreos en el combate de 55 incendios, haciéndose más uso del medio en los años 2009, 2005 y 2003. El medio de transporte terrestre es el más utilizado en Guatemala por su más bajo costo de operación y por la disponibilidad de medios aéreos es muy limitada.

Cuadro 62 Causas de los Incendios Forestales durante el periodo de tiempo 1998-2014

Año	No. de incendios	Causa Natural	Causas Humanas												No determinados
			Cazadores	Carboneros	Colmeneros	Fogatas	Fuegos Pirotécnicos	Intencionados	Leñadores	Otras	Varias*	Quema	Quema de Basura	Quema de Pastos	
199	496	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46	-	-	-	36
199	374	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	-	-	-	33
200	944	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	-	-	-	213
200	659	3	4	5	16	9	-	176	41	17	-	18	21	13	168
200	729	1	2	4	15	7	-	186	15	20	-	19	24	28	236
200	447	2	15	4	8	8	-	201	5	10	-	12	8	10	54
200	294	2	4	3	6	2	-	163	11		-	68	6	11	18
200	721	3	10	5	6	8	-	424	36	9	-	15	21	23	22
200	619	2	8	5	3	14	-	327	44	20	-	15	21	12	12
200	636	7	6	7	12	15	-	378	13	8	-	14	23	24	-
200	546	-	6	10	15	14	1	256	34	12	-	14	28	25	-
200	609	-	3	7	17	16	-	338	29	18	-	11	15	55	-
201	457	4	2	3	13	6	-	255	24	17	-	67	30	36	-
201	555	2	3	3	23	2	-	285	21	3	-	13	22	54	-
201	384	-	1	-	11	6	-	203	10	2	-	11	7	32	-
201	501	1	3	2	7	5	-	263	10	7	-	13	14	59	-
201	245	-	5	1	9	1	-	111	19	4	-	56	4	35	-
Tota	9216	27	72	59	161	11	1	3566	312	147	15	17	244	417	792

\* Hace referencia a varias diversas causas humanas, no fueron clasificadas dentro de las otras variables por lo que se tomaron únicamente como causas humanas.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Cuadro 63 Medios para el combate de los Incendios Forestales en los departamentos de Guatemala durante el período 2001-2014

Año	Medios	Medios Aéreos
2001	1028	2
2002	1043	0
2003	689	5
2004	402	0
2005	1273	24
2006	889	4
2007	996	4
2008	735	0
2009	956	15
2010	566	0
2011	697	1
2012	565	0
2013	681	0
2014	398	0
Total	10918	55

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

### **5.5. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales en Guatemala durante el período 2001- 2014**

Durante la ocurrencia de los incendios forestales los factores considerados en la boleta de datos generales de los incendios, son: temperatura, humedad, velocidad del viento y dirección del viento.

### **5.5.1. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2001**

En el cuadro 64 se presentan las condiciones meteorológicas presentes en los incendios forestales, en el año 2001.

En la base de datos solamente 9 departamentos cuentan con registros de condiciones meteorológicas existentes durante la ocurrencia de los incendios forestales. Se trata de los departamentos de Baja Verapaz, Alta Verapaz, Quiché, Quetzaltenango, Guatemala, Huehuetenango, Peten, San Marcos y Sololá.

Sin embargo en ninguno de ellos se cuenta con información de todos los factores meteorológicos considerados en la boleta de datos generales de los incendios. Los departamentos que cuentan con mayor información (velocidad del viento, humedad relativa y temperatura) son: Guatemala, Petén, San Marcos y Sololá.

En lo que respecta a temperatura, el promedio de los valores registrados es de 23°C; con un máximo de 33°C y un mínimo de 14°C. Los departamentos de Petén, Huehuetenango y Guatemala sobrepasan el promedio determinado, para el año 2001.

En la humedad relativa, el promedio de los valores registrados es de 56%; con un máximo de 70% y un mínimo 38%. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: Baja Verapaz, Huehuetenango y Quetzaltenango.

En la velocidad de viento, el promedio de los valores registrados es de 15 km/h, con un máximo de 25 km/h y un mínimo de 6 km/h. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: Sololá, San Marcos y Guatemala.

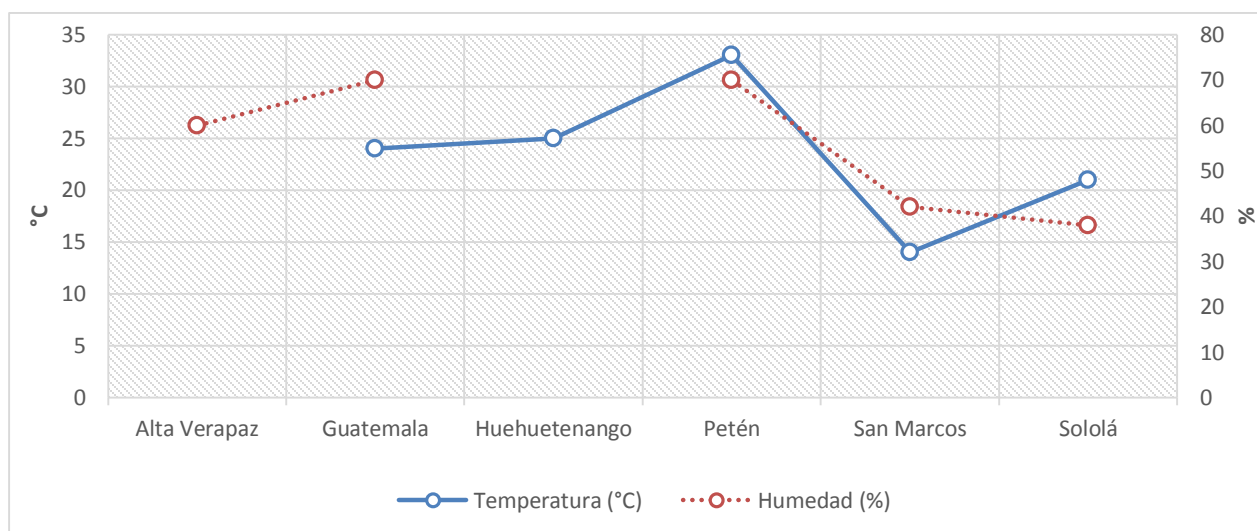
En cuanto a la dirección del viento, hubo mayor registro de los incendios con dirección Norte-Sur.

La figura 35 presenta las condiciones meteorológicas por departamento, son: temperatura, humedad relativa y velocidad del viento. Esta información se complementa con la dirección del viento, presentada en el cuadro 64.

Cuadro 64 Condiciones meteorológicas para el año 2001

Condiciones Meteorológicas							
Departamento	Ocurrencia	Temperatura	Humedad	Vel Viento	Dirección del Viento		
					No.	°C	%
Chiquimula	77	-	-	-	-	-	-
Alta Verapaz	12	-	60	10	2	-	-
Baja Verapaz	76	-	-	-	-	-	-
Chimaltenango	31	-	-	-	.	-	-
El Progreso	19	-	-	-	.	-	-
Escuintla	1	-	-	-	-	-	-
Guatemala	76	24	70	18	-	-	-
Huehuetenango	26	25	-	-	-	-	-
Izabal	1	-	-	-	-	-	-
Jalapa	58	-	-	-	-	-	-
Jutiapa	10	-	-	-	-	-	-
Petén	6	33	70	6	-	-	-
Quetzaltenango	25	-	-	-	-	1	2
Quiché	68	-	-	-	2	-	-
Sacatepéquez	19	-	-	-	-	-	-
San Marcos	12	14	42	18	-	-	-
Santa Rosa	8	-	-	-	-	-	-
Sololá	84	21	38	25	-	-	-
Totonicapán	24	-	-	-	-	-	-
Zacapa	26	-	-	-	-	-	-
Total	659	117	280	77	4	1	2
Promedio	-	23	56	15	-	-	-

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).



\* Para la representación de la gráfica la temperatura está dada en grados °C, la humedad en % y la velocidad de viento en km/h.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF  
(SIPECIF, 2014).

Figura 35 Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2001

### 5.5.2. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2002

En el cuadro 65 se presentan las condiciones meteorológicas presentes en los incendios forestales, en el año 2002.

En la base de datos solamente 6 departamentos cuentan con registros de condiciones meteorológicas existentes durante la ocurrencia de los incendios forestales. Se trata de los departamentos de El Progreso, Huehuetenango, Petén, Quetzaltenango, Sololá y Zacapa.

Sin embargo en ninguno de ellos se cuenta con información de todos los factores meteorológicos considerados en la boleta de datos generales de los incendios. Los departamentos que cuentan con mayor información (velocidad del viento, humedad relativa y temperatura) son: El Progreso, Petén, Quetzaltenango, Sololá y Zacapa.

En lo que respecta a temperatura, el promedio de los valores registrados es de 29°C; con un máximo de 41°C y un mínimo de 22°C. Los departamentos de Petén y Zacapa sobrepasan el promedio determinado, para el año 2002.

En la humedad relativa, el promedio de los valores registrados es de 33%; con un máximo de 80% y un mínimo 15%. El departamento que sobrepasa el nivel promedio de humedad es: Petén.

En la velocidad de viento, el promedio de los valores registrados es de 24 km/h, con un máximo de 50 km/h y un mínimo de 15 km/h. El departamento que sobrepasa el nivel promedio de humedad es: Quetzaltenango.

En cuanto a la dirección del viento hubo mayor registro de los incendios con dirección Norte-Este.

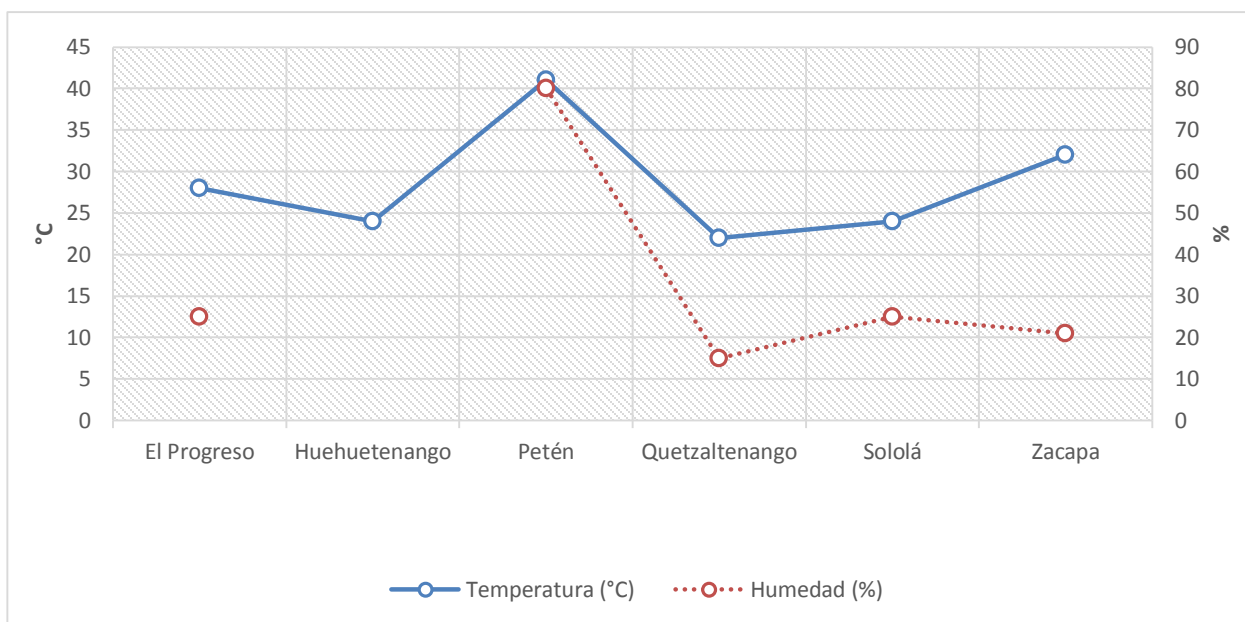
La figura 36 presenta las condiciones meteorológicas por departamento, son: temperatura, humedad relativa y velocidad del viento. Esta información se complementa con la dirección del viento, presentada en el cuadro 65.

Cuadro 65 Condiciones meteorológicas para el año 2002

Condiciones Meteorológicas								
Departamento	Ocurrencia	Temperatura	Humedad	Vel Viento	Dirección del Viento			
	No.	°C	%	km/ h	NO	NE	ESTE	OESTE
Chiquimula	42	-	-	-	-	-	-	-
Alta Verapaz	9	-	-	-	-	-	-	-
Baja Verapaz	51	-	-	-	-	-	-	-
Chimaltenango	84	-	-	-	-	-	-	-
El Progreso	20	28	25	20	-	-	-	-
Escuintla	2	-	-	-	-	-	-	-
Guatemala	48	-	-	-	-	-	-	-
Huehuetenango	52	24	-	-	-	-	-	-
Izabal	1	-	-	-	-	-	-	-
Jalapa	72	-	-	-	-	-	-	-
Jutiapa	12	-	-	-	-	-	-	-
Petén	16	41	80	15	-	-	-	-

Quetzaltenango	61	22	15	50	-	-	-	-
Quiché	113	-	-	-	-	-	-	-
Sacatepéquez	10	-	-	-	-	-	-	-
San Marcos	17	-	-	-	-	-	-	-
Santa Rosa	11	-	-	-	-	-	-	-
Sololá	43	24	25	20	-	-	-	-
Suchitepéquez	1	-	-	-	-	-	-	-
Totonicapán	17	-	-	-	-	-	-	-
Zacapa	47	32	21	15	2	5	2	1
Total	729	-	-	-	2	5	2	1
Promedio	-	29	33	24	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).



\* Para la representación de la gráfica la temperatura está dada en grados °C, la humedad en % y la velocidad de viento en km/h.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 36 Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2002

### **5.5.3. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2003**

En el cuadro 66 se presentan las condiciones meteorológicas presentes en los incendios forestales, en el año 2003.

En la base de datos solamente 13 departamentos cuentan con registros de condiciones meteorológicas existentes durante la ocurrencia de los incendios forestales. Se trata de los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chimaltenango, Huehuetenango, Izabal, Petén, Quetzaltenango, Retalhuleu, Guatemala, Jutiapa, Quiché, Sololá y Zacapa.

Sin embargo en ninguno de ellos se cuenta con información de todos los factores meteorológicos considerados en la boleta de datos generales de los incendios. Los departamentos que cuentan con mayor información (temperatura, humedad y velocidad de viento) son: Alta Verapaz, Baja Verapaz, Huehuetenango, Petén, Sololá y Zacapa.

En lo que respecta a temperatura, el promedio de los valores registrados es de 33°C; con un máximo de 40°C y un mínimo de 18°C. Los departamentos de Alta Verapaz, Chimaltenango, Huehuetenango, Izabal, Petén y Retalhuleu sobrepasan el promedio determinado, para el año 2003.

En la humedad relativa, el promedio de los valores registrados es de 30%; con un máximo de 65% y un mínimo 14%. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: Huehuetenango, Izabal, Petén y Quetzaltenango.

En la velocidad de viento, el promedio de los valores registrados es de 27 km/h, con un máximo de 58 km/h y un mínimo de 6 km/h. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: Alta Verapaz, Chimaltenango, Huehuetenango y Petén.

En cuanto a la dirección del viento hubo mayor registro de los incendios con dirección Este-Oeste, Sur-Este y Sur-Norte.

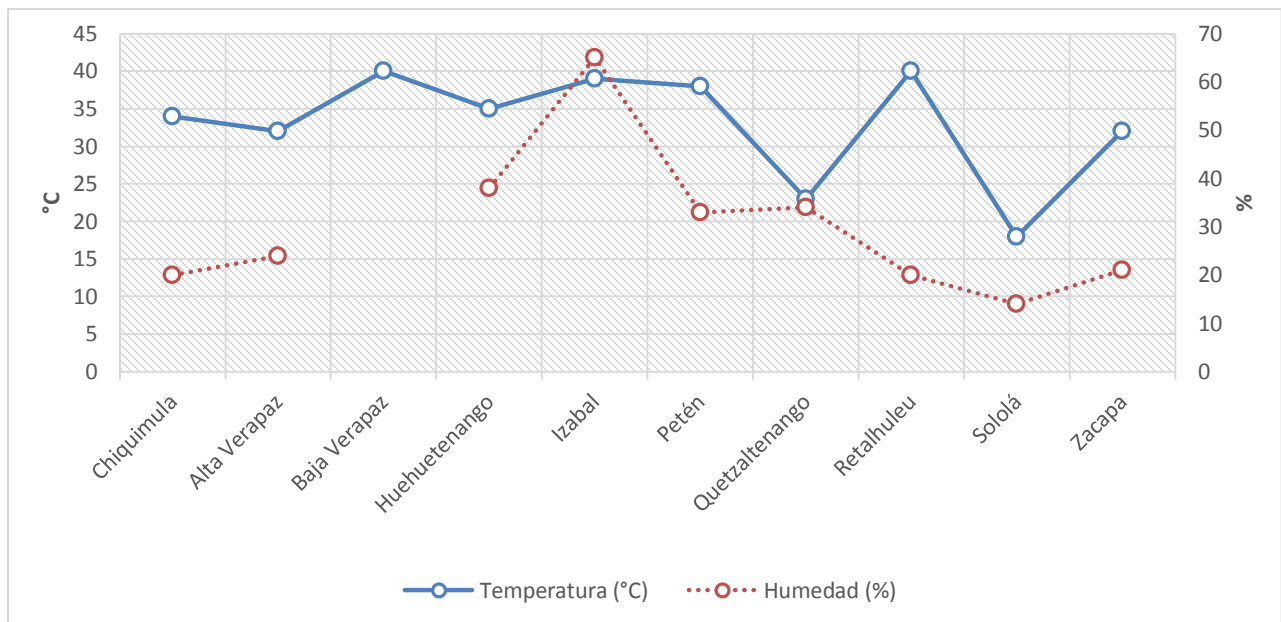
La figura 37 presenta las condiciones meteorológicas por departamento, son: temperatura, humedad relativa y velocidad del viento. Esta información se complementa con la dirección del viento, presentada en el cuadro 66.



Cuadro 66 Condiciones meteorológicas para el año 2003

Condiciones Meteorológicas																				
Departamento	Ocurrencia	Temperatura	Humedad	Vel Viento	Dirección del Viento															
					No	°C	%	Km/h	N	E	O	S	S-N	N-S	E-N	N-E	S-E	E-O	N-O	S-O
Chiquimula	12	34	20	41	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alta Verapaz	12	32	24	14	-	-	-	-	-	-	1	8	7	2	-	-	-	-	-	-
Baja Verapaz	21	40	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chimaltenango	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El Progreso	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escuintla	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guatemala	17	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Huehuetenango	33	35	38	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Izabal	0	39	65	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jalapa	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jutiapa	5	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Petén	69	38	33	38	-	-	-	-	11	4	-	3	-	11	-	5	1	-	-	2
Quetzaltenango	33	23	34	8	3	1	2	1	1	-	-	3	-	-	3	1	-	-	-	-
Quiché	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Retalhuleu	1	40	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Sacatepéquez	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
San Marcos	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Rosa	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sololá	34	18	14	6	2	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totonicapán	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zacapa	23	32	21	18	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
total	44	33	26	21	8	3	2	4	14	7	1	14	7	18	4	6	1	0	-	2
Promedio	-	33	30	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).



\* Para la representación de la gráfica la temperatura está dada en grados °C, la humedad en % y la velocidad de viento en km/h.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF  
(SIPECIF, 2014).

Figura 37 Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2003

#### 5.5.4. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2004

En el cuadro 67 se presentan las condiciones meteorológicas presentes en los incendios forestales, en el año 2004.

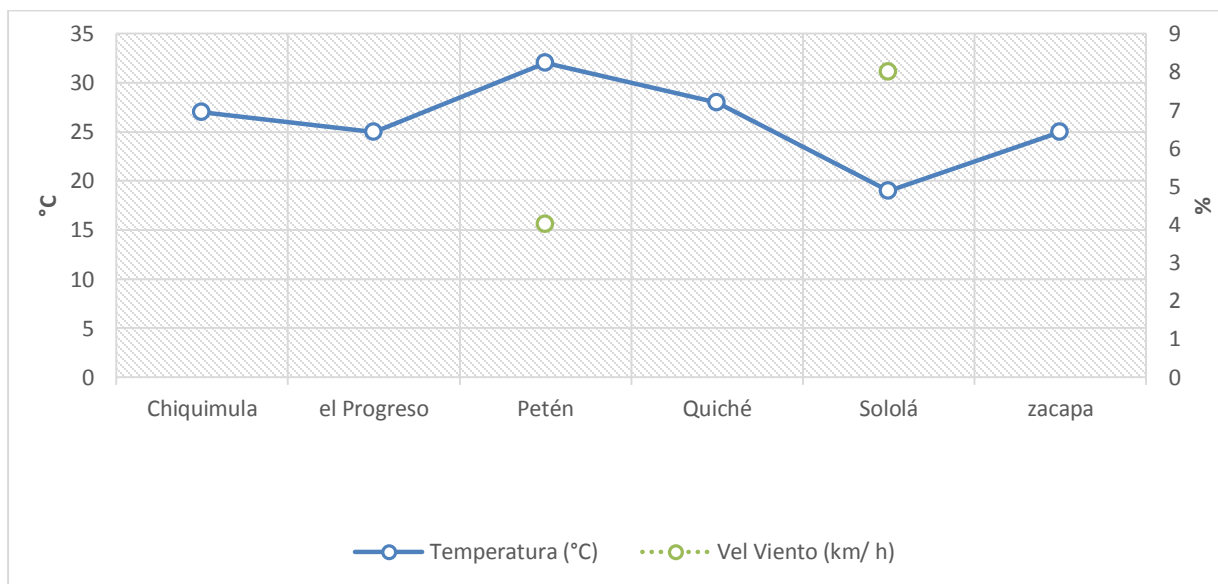
En la base de datos solamente 13 departamentos cuentan con registros de condiciones meteorológicas existentes durante la ocurrencia de los incendios forestales. Se trata de los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chimaltenango, Huehuetenango, Izabal, Petén, Quetzaltenango, Retalhuleu, Guatemala, Jutiapa, Quiché, Sololá y Zacapa.

Sin embargo en ninguno de ellos se cuenta con información de todos los factores meteorológicos considerados en la boleta de datos generales de los incendios. Los departamentos



Izabal	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Jalapa	36	-	-	-	-	-	-	-	-
Jutiapa	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Petén	0	32	74	4	-	3	-	-	2
Quetzaltenango	18	-	-	-	-	-	-	-	-
Quiché	13	28	-	-	-	-	-	-	-
Sacatepéquez	8	-	-	-	-	-	-	-	-
San Marcos	7	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Rosa	8	-	-	-	-	-	-	-	-
Sololá	37	19	6	8	1	-	1	1	-
Totonicapán	20	-	-	-	-	-	-	-	-
Zacapa	32	25	50	-	-	-	-	-	-
Total	296	156	130	12	1	5	1	1	2
Promedio		26	43	6	-	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).



\* Para la representación de la gráfica la temperatura está dada en grados °C, la humedad en % y la velocidad de viento en km/h.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 38 Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2004

### **5.5.5. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2005**

En el cuadro 68 se presentan las condiciones meteorológicas presentes en los incendios forestales, en el año 2005.

En la base de datos solamente 12 departamentos cuentan con registros de condiciones meteorológicas existentes durante la ocurrencia de los incendios forestales. Se trata de los departamentos de Chimaltenango, Escuintla, Guatemala, Huehuetenango, Izabal, Jalapa, Petén, Quiché, Sacatepéquez, Santa Rosa, Sololá y Zacapa.

Sin embargo en ninguno de ellos se cuenta con información de todos los factores meteorológicos considerados en la boleta de datos generales de los incendios. Los departamentos que cuentan con mayor información (temperatura, humedad y velocidad de viento) son: Chimaltenango, Escuintla, Guatemala, Jalapa, Petén, Quiché, Sacatepéquez, Sololá y Zacapa.

En lo que respecta a temperatura, el promedio de los valores registrados es de 28°C; con un máximo de 35°C y un mínimo de 22°C. Los departamentos de Chiquimula Escuintla, Jalapa, Petén, Santa Rosa, Sololá y Zacapa sobrepasan el promedio determinado, para el año 2005.

En la humedad relativa, el promedio de los valores registrados es de 27%; con un máximo de 40% y un mínimo 12%. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: Escuintla, Petén, Santa Rosa y Zacapa.

En la velocidad de viento, el promedio de los valores registrados es de 18 km/h, con un máximo de 35 km/h y un mínimo de 5 km/h. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: Chimaltenango, Escuintla, Petén, Sacatepéquez y San Marcos.

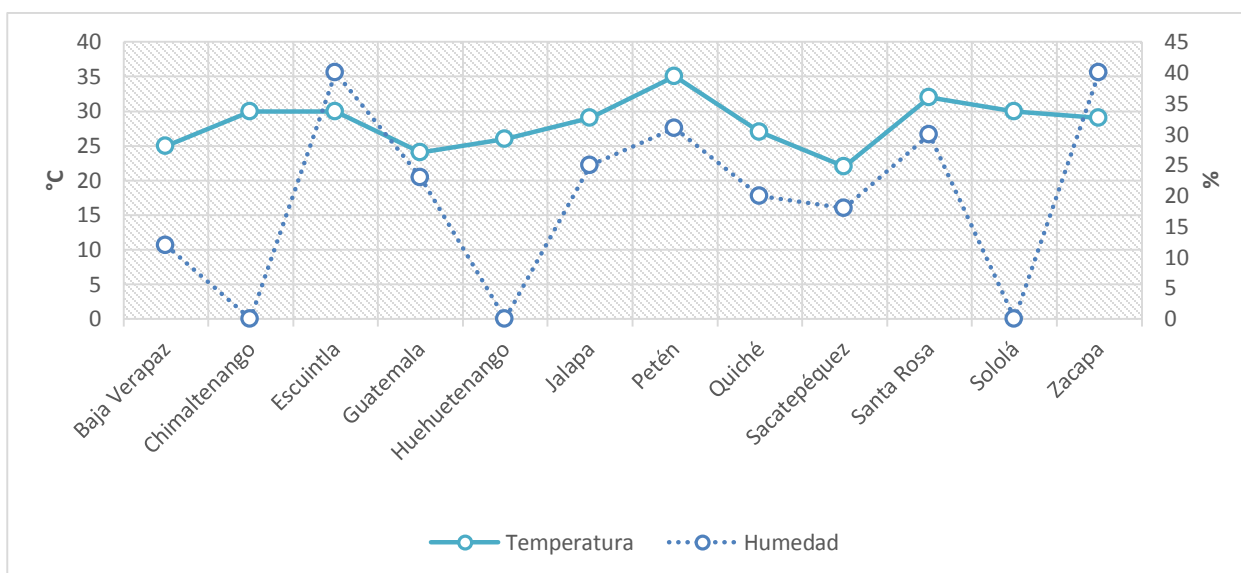
En cuanto a la dirección del viento hubo mayor registro de los incendios con dirección Sur y Norte-Este.

La figura 39 presenta las condiciones meteorológicas por departamento, son: temperatura, humedad relativa y velocidad del viento. Esta información se complementa con la dirección del viento, presentada en el cuadro 68.

Cuadro 68 Condiciones meteorológicas para el año 2005

Condiciones Meteorológicas													
Departamento	Ocurrencia	Temperatura	Humedad	Vel Viento	Dirección del Viento								
	No,	°C	%	km/h	S	N	O	E	NE	NO	NS	SO	SE-NE
Chiquimula	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baja Verapaz	74	25	12	32	1	3	-	-	-	-	-	-	-
Chimaltenango	95	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El Progreso	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escuintla	0	30	40	35	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Guatemala	35	24	23	16	24	2	-	-	-	-	-	-	-
Huehuetenango	29	26	-	5	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Izabal	0	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-
Jalapa	80	29	25	9	-	-	5	1	8	15	-	1	-
Jutiapa	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Petén	30	35	31	27	1	8	7	1	9	-	-	1	-
Quetzaltenango	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quiché	78	27	20	10	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Sacatepéquez	33	22	18	27	3	-	-	-	-	-	-	-	-
San Marcos	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Rosa	3	32	30	20	-	1	1	-	1	-	-	-	-
Sololá	33	30	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Suchitepéquez	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totonicapán	87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zacapa	42	29	40	10	-	1	-	-	-	-	-	-	-
total	721	339	239	201	38	15	13	2	19	15	1	2	1
Promedio	-	28	27	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).



\* Para la representación de la gráfica la temperatura está dada en grados °C, la humedad en % y la velocidad de viento en km/h.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF  
(SIPECIF, 2014).

Figura 39 Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2005

### 5.5.6. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2006

En el cuadro 69 se presentan las condiciones meteorológicas presentes en los incendios forestales, en el año 2006.

En la base de datos solamente 11 departamentos cuentan con registros de condiciones meteorológicas existentes durante la ocurrencia de los incendios forestales. Se trata de los departamentos de Chimaltenango, El Progreso, Guatemala, Huehuetenango, Jutiapa, Petén, Sacatepéquez, San Marcos, Santa, Rosa y Zacapa.

Sin embargo en ninguno de ellos se cuenta con información de todos los factores meteorológicos considerados en la boleta de datos generales de los incendios. Los departamentos que cuentan con mayor información (temperatura, humedad y velocidad de viento) son: Chimaltenango, Chiquimula, El Progreso, Guatemala, Huehuetenango, Petén y Sacatepéquez.

En lo que respecta a temperatura, el promedio de los valores registrados es de 26°C; con un máximo de 37°C y un mínimo de 13°C. Los departamentos de Chiquimula, El Progreso, Huehuetenango, Quetzaltenango y Zacapa sobrepasan el promedio determinado, para el año 2006.

En la humedad relativa, el promedio de los valores registrados es de 34%; con un máximo de 70% y un mínimo 3%. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: Chiquimula, Petén, San Marcos y Zacapa.

En la velocidad de viento, el promedio de los valores registrados es de 18 km/h, con un máximo de 50 km/h y un mínimo de 6 km/h. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: Chimaltenango, El Progreso y Guatemala.

En cuanto a la dirección del viento hubo mayor registro de los incendios con dirección Norte-Sur.

La figura 40 presenta las condiciones meteorológicas por departamento, son: temperatura, humedad relativa y velocidad del viento. Esta información se complementa con la dirección del viento, presentada en el cuadro 69.

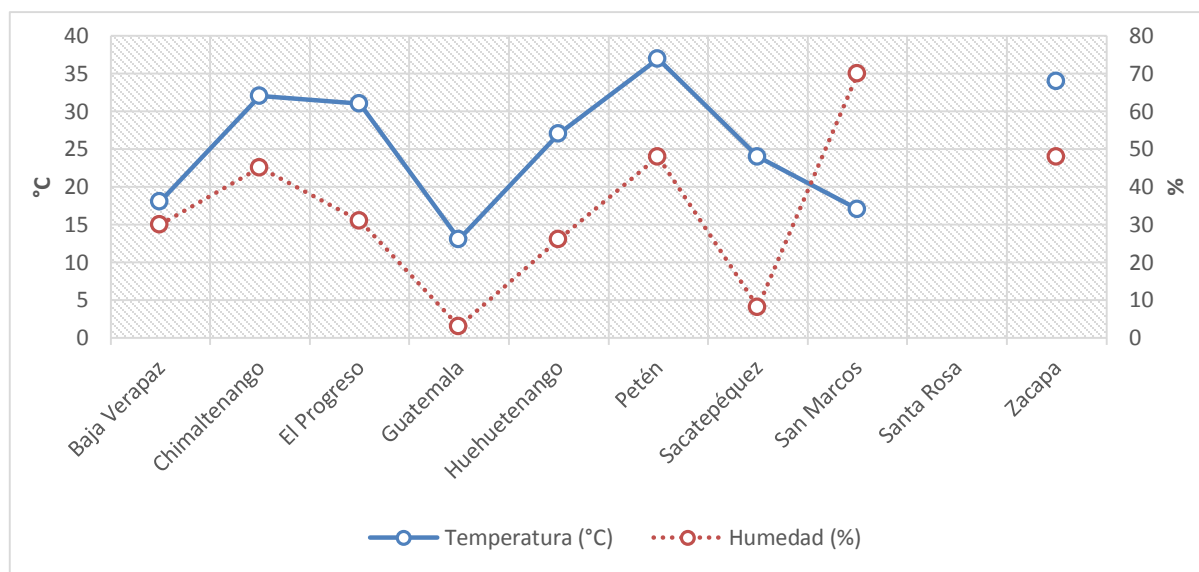
Cuadro 69 Condiciones meteorológicas para el año 2006

Condiciones Meteorológicas																		
Departamento	Ocurriencia	Temperatura	Humedad	Vel Viento	Dirección del Viento													
					No	°C	%	km/h	N	S	N-S	N-O	N-E	S-E	E-S	E-O	O-E	S-N
Chiquimula	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baja Verapaz	40	18	30	43	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Chimaltenango	37	32	45	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El Progreso	17	31	31	50	5	2	1	1	8	2	-	2	-	1	-	-	-	-
Escuintla	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guatemala	33	13	3	22	11	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Huehuetenango	44	27	26	6	2	-	31	-	-	-	1	13	-	1	-	-	-	-
Jalapa	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jutiapa	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-



Petén	8	37	48	17	-	2	2	-	6	7	-	5	-	-	-	-	-
Quetzaltenango	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quiché	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sacatepéquez	21	24	8	15	2	1	1	10	1	1	-	-	-	-	-	-	
San Marcos	31	17	70	-	1	-	6	-	-	-	-	1	2	-	-	1	1
Santa Rosa	9	-	-	12	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sololá	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totonicapán	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zacapa	39	34	48	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	62	233	309	180	21	5	43	13	15	10	1	21	2	3	1	1	1
Promedio	-	26	34	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF  
(SIPECIF, 2014).



\* Para la representación de la gráfica la temperatura está dada en grados °C, la humedad en % y la velocidad de viento en km/h.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF  
(SIPECIF, 2014).

Figura 40 Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2006

### **5.5.7. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2007**

En el cuadro 70 se presentan las condiciones meteorológicas presentes en los incendios forestales, en el año 2007.

En la base de datos solamente 11 departamentos cuentan con registros de condiciones meteorológicas existentes durante la ocurrencia de los incendios forestales. Se trata de los departamentos de Baja Verapaz, Alta Verapaz, Chiquimula, el Progreso, Guatemala, Huehuetenango, Petén, Quiché, Sacatepéquez, Totonicapán y Zacapa.

Sin embargo en ninguno de ellos se cuenta con información de todos los factores meteorológicos considerados en la boleta de datos generales de los incendios. Los departamentos que cuentan con mayor información (temperatura, humedad y velocidad de viento) son: Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chimaltenango, Chiquimula, El Progreso, Guatemala, Huehuetenango, Petén, Quiché, Sacatepéquez, Totonicapán y Sololá.

En lo que respecta a temperatura, el promedio de los valores registrados es de 29°C; con un máximo de 37°C y un mínimo de 17°C. Los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, El Progreso, Petén, Quiché y Zacapa sobrepasan el promedio determinado, para el año 2007.

En la humedad relativa, el promedio de los valores registrados es de 31%; con un máximo de 64% y un mínimo 8%. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: baja Verapaz, El Progreso, Quetzaltenango, Sacatepéquez y Zacapa.

En la velocidad de viento, el promedio de los valores registrados es de 18 km/h, con un máximo de 34 km/h y un mínimo de 6 km/h. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: Baja Verapaz, El Progreso, Guatemala, Petén, Quiché y Zacapa.

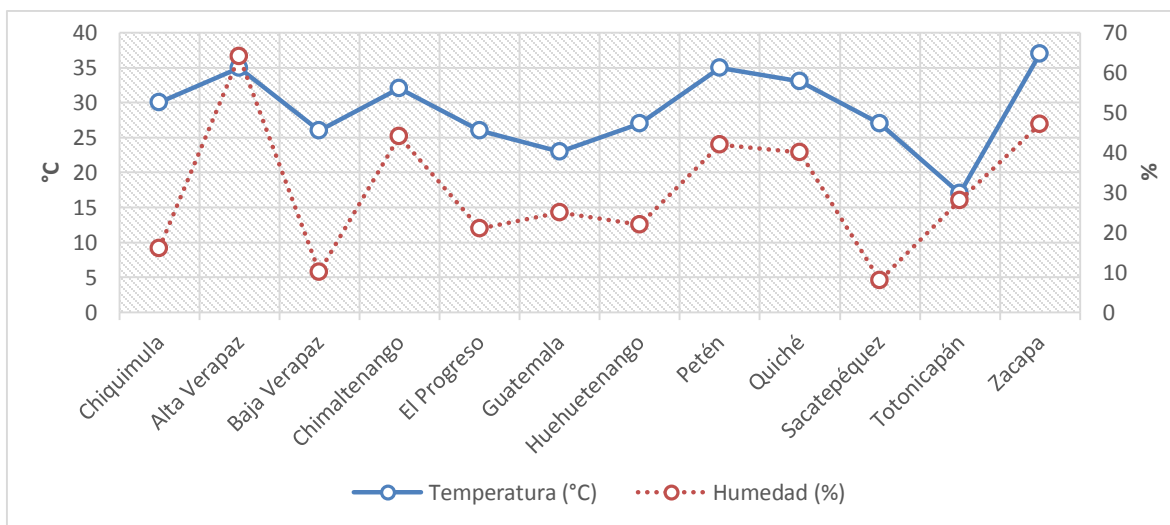
En cuanto a la dirección del viento hubo mayor registro de los incendios con dirección Norte-Este y Norte- Oeste.

La figura 41 presenta las condiciones meteorológicas por departamento, son: temperatura, humedad relativa y velocidad del viento. Esta información se complementa con la dirección del viento, presentada en el cuadro 70.

Cuadro 70 Condiciones meteorológicas para el año 2007

Condiciones Meteorológicas																		
Departamento	Ocurrencia	Temperatura	Humedad	Vel Viento	Dirección del Viento													
					No	°C	%	km/h	E	N	S	N-E	N-O	N-S	O-E	S-E	S-O	S-N
Chiquimula	45	30	16	14	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alta Verapaz	3	35	64	24	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	3	2	
Baja Verapaz	85	26	10	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Chimaltenango	55	32	44	14	-	-	4	13	4	-	-	5	2	-	-	-	-	
El Progreso	18	26	21	34	-	4	1	15	5	-	-	-	-	-	-	-	-	
Guatemala	24	23	25	20	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Huehuetenango	41	27	22	6	-	-	-	-	-	18	3	-	3	4	13	-	-	
Izabal	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Jalapa	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Jutiapa	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Petén	26	35	42	18	1	6	1	11	3	4	-	13	4	-	29	-	-	
Quetzaltenango	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Quiché	70	33	40	20	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
Sacatepéquez	25	27	8	11	-	7	-	4	4	3	-	-	5	1	-	-	-	
San Marcos	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Santa Rosa	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sololá	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Totonicapán	48	17	28	12	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
Zacapa	48	37	47	28	-	2	-	-	14	-	-	-	-	-	2	-	-	
Total	63	348	367	217	3	20	7	45	31	26	4	18	14	5	45	3	2	
Promedio	-	29	31	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).



\* Para la representación de la gráfica la temperatura está dada en grados °C, la humedad en % y la velocidad de viento en km/h.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF  
(SIPECIF, 2014).

Figura 41 Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2007

### 5.5.8. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2008

En el cuadro 71 se presentan las condiciones meteorológicas presentes en los incendios forestales, en el año 2008.

En la base de datos solamente 10 departamentos cuentan con registros de condiciones meteorológicas existentes durante la ocurrencia de los incendios forestales. Se trata de los departamentos de Chimaltenango, Chiquimula, El Progreso, Huehuetenango, Petén, Quiché, Sacatepéquez, Santa Rosa, Totonicapán y Zacapa.

Sin embargo en ninguno de ellos se cuenta con información de todos los factores meteorológicos considerados en la boleta de datos generales de los incendios. Los departamentos que cuentan con mayor información (temperatura, humedad y velocidad de viento) son: Chiquimula, El Progreso, Huehuetenango, Petén, Sacatepéquez, Totonicapán y Zacapa.

En lo que respecta a temperatura, el promedio de los valores registrados es de 28°C; con un máximo de 37°C y un mínimo de 20°C. Los departamentos de Chiquimula, El Progreso, Petén, Sacatepéquez y Zacapa sobrepasan el promedio determinado, para el año 2008.

En la humedad relativa, el promedio de los valores registrados es de 31%; con un máximo de 52% y un mínimo 12%. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: Chimaltenango, Chiquimula y Sacatepéquez.

En la velocidad de viento, el promedio de los valores registrados es de 11 km/h, con un máximo de 20 km/h y un mínimo de 4 km/h. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: El Progreso, Sacatepéquez y Zacapa.

En cuanto a la dirección del viento hubo mayor registro de los incendios con dirección Norte y Norte-Sur.

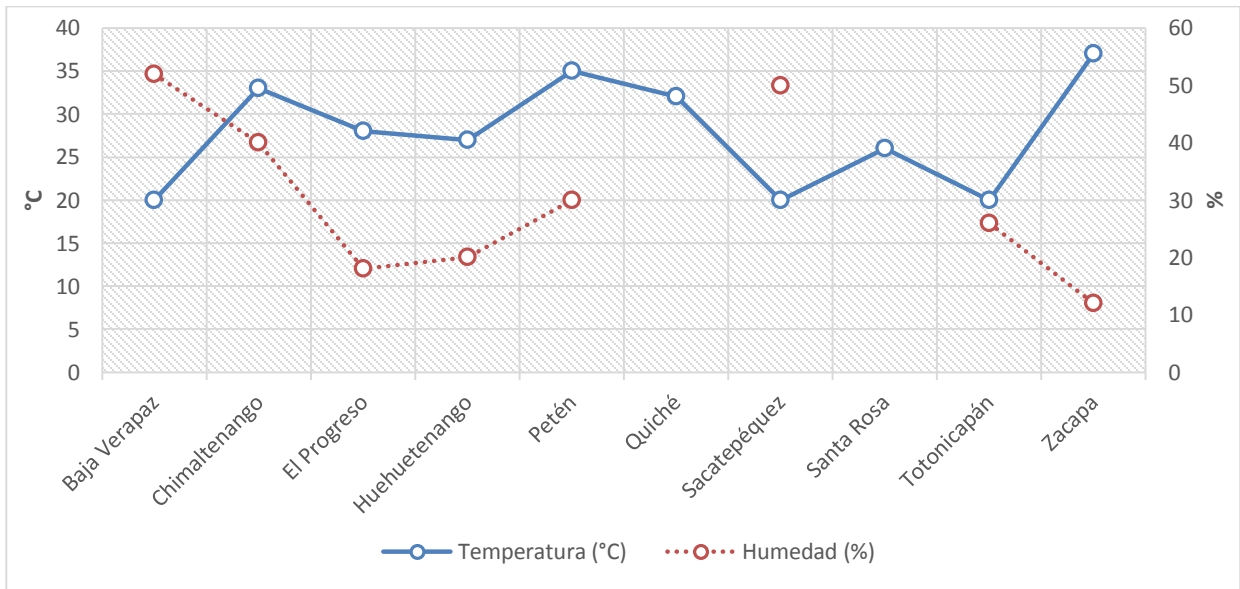
La figura 42 presenta las condiciones meteorológicas por departamento, son: temperatura, humedad relativa y velocidad del viento. Esta información se complementa con la dirección del viento, presentada en el cuadro 71.

Cuadro 71 Condiciones meteorológicas para el año 2008

Condiciones Meteorológicas																
Departamento	Ocurrencia	Temperatura °C	Humedad %	Vel Viento km/h	Dirección del Viento											
					N	S	E	O	N-E	N-O	N-S	S-E	S-O	S-N	E-O	E-S
Chiquimula	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alta Verapaz	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baja Verapaz	60	20	52	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-
Chimaltenango	72	33	40	9	6	4	-	-	2	1	-	3	2	-	-	-
El Progreso	16	28	18	17	4	-	1	1	9	8	-	1	5	-	-	-
Guatemala	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Huehuetenango	32	27	20	4	-	-	-	-	-	1	25	-	-	-	14	1
Jalapa	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jutiapa	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Petén	12	35	30	5	9	4	-	2	10	-	8	1	-	1	6	-

Quetzaltenango	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quiché	80	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sacatepéquez	23	20	50	20	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	
San Marcos	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Santa Rosa	1	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sololá	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Totonicapán	46	20	26	9	6	2	7	-	8	1		1	1	-	-	
Zacapa	33	37	12	13	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total	54	278	248	77	63	10	8	3	29	11	46	6	8	1	20	1
Promedio	-	28	31	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).



\* Para la representación de la gráfica la temperatura está dada en grados °C, la humedad en % y la velocidad de viento en km/h.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 42 Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2008

### **5.5.9. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2009**

En el cuadro 72 se presentan las condiciones meteorológicas presentes en los incendios forestales, en el año 2009.

En la base de datos solamente 14 departamentos cuentan con registros de condiciones meteorológicas existentes durante la ocurrencia de los incendios forestales. Se trata de los departamentos de Alta Verapaz, Chimaltenango, El Progreso, Escuintle, Guatemala, Huehuetenango, Jalapa, Jutiapa, Petén, Quiché, Sacatepéquez, Suchitepéquez y Zacapa.

Sin embargo en ninguno de ellos se cuenta con información de todos los factores meteorológicos considerados en la boleta de datos generales de los incendios. Los departamentos que cuentan con mayor información (temperatura, humedad y velocidad de viento) son: Alta Verapaz, El Progreso, Huehuetenango, Jalapa, Jutiapa, Petén, Suchitepéquez y Zacapa.

En lo que respecta a temperatura, el promedio de los valores registrados es de 28°C; con un máximo de 38°C y un mínimo de 14°C. Los departamentos de Alta Verapaz, El Progreso, Escuintle, Petén y Zacapa sobrepasan el promedio determinado, para el año 2009.

En la humedad relativa, el promedio de los valores registrados es de 35%; con un máximo de 81% y un mínimo 5%. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: alta Verapaz, El Progreso, Jutiapa y Suchitepéquez.

En la velocidad de viento, el promedio de los valores registrados es de 21 km/h, con un máximo de 50 km/h y un mínimo de 3 km/h. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: Alta Verapaz, Chimaltenango, Escuintla y Jutiapa.

En cuanto a la dirección del viento hubo mayor registro de los incendios con dirección Norte-Este.

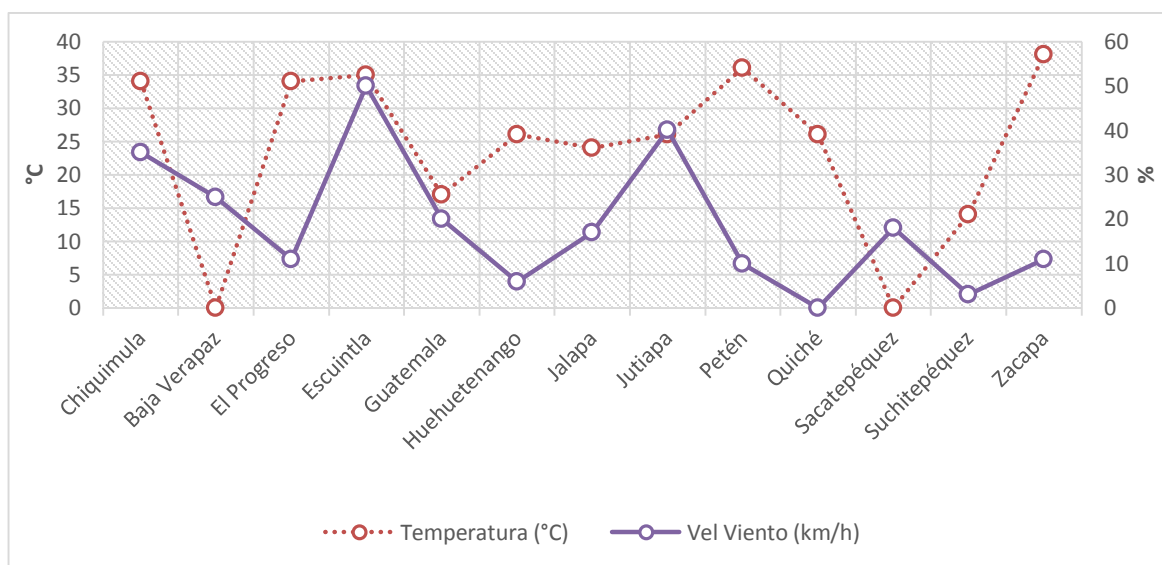
La figura 43 presenta las condiciones meteorológicas por departamento, son: temperatura, humedad relativa y velocidad del viento. Esta información se complementa con la dirección del viento, presentada en el cuadro 72.

Cuadro 72 Condiciones meteorológicas para el año 2009

Condiciones Meteorológicas																	
Departamento	Ocurrencia	Temperatura	Humedad	Vel Viento	Dirección del Viento												
					No	°C	%	km/h	N	E	O	S	O-E	E-O	S-E	S-O	S-E
Chiquimula	12	34	50	35	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Alta Verapaz	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baja Verapaz	53	-	30	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chimaltenango	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
El Progreso	18	34	47	11	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	1	1	-
Escuintla	1	35	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guatemala	14	17	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	-	-	-
Huehuetenango	52	26	18	6	-	-	-	-	-	5	-	-	-	26	-	-	-
Jalapa	70	24	28	17	21	7	18	7	-	-	5	-	4	-	4	4	-
Jutiapa	5	26	40	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Petén	42	36	15	10	-	1	-	5	-	20	1	11	18	21	1	1	-
Quetzaltenango	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quiché	54	26	-	-	-	-	-	-	3	10	-	-	-	3	-	-	-
Sacatepéquez	17	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-
San Marcos	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sololá	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Suchitepéquez	1	14	81	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totonicapán	82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zacapa	47	38	5	11	-	-	-	-	-	-	-	-	53	-	-	-	-
Total	60	310	314	246	21	8	18	12	4	35	9	6	11	93	61	6	-
Promedio	-	28	35	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF  
(SIPECIF, 2014).





\* Para la representación de la gráfica la temperatura está dada en grados °C, la humedad en % y la velocidad de viento en km/h.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF  
(SIPECIF, 2014).

Figura 43 Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2009

#### 5.5.10. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2010

En el cuadro 73 se presentan las condiciones meteorológicas presentes en los incendios forestales, en el año 2010.

En la base de datos solamente 16 departamentos cuentan con registros de condiciones meteorológicas existentes durante la ocurrencia de los incendios forestales. Se trata de los departamentos de Baja Verapaz, Chimaltenango, Chiquimula, El Progreso, Guatemala, Huehuetenango, Jalapa, Petén, Quetzaltenango, Quiché, Retalhuleu, Sacatepéquez, San Marcos, Santa Rosa, Totonicapán y Zacapa.

Sin embargo en algunos de ellos no se cuenta con información de todos los factores meteorológicos considerados en la boleta de datos generales de los incendios. Los departamentos que cuentan con mayor información (temperatura, humedad y velocidad de viento) son: Baja

Verapaz, Chimaltenango, Chiquimula, El Progreso, Guatemala, Jalapa, Petén, Quetzaltenango, Quiché, Retalhuleu, Sacatepéquez, San Marcos, Santa Rosa, Totonicapán y Zacapa.

En lo que respecta a temperatura, el promedio de los valores registrados es de 29°C; con un máximo de 40°C y un mínimo de 23°C. Los departamentos de Baja Verapaz, El Progreso, Quetzaltenango, Sacatepéquez y Zacapa sobrepasan el promedio determinado, para el año 2010.

En la humedad relativa, el promedio de los valores registrados es de 36%; con un máximo de 55% y un mínimo 5%. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: Baja Verapaz, Chiquimula, El Progreso, Guatemala, Jalapa, Quiché y Sacatepéquez.

En la velocidad de viento, el promedio de los valores registrados es de 17 km/h, con un máximo de 45 km/h y un mínimo de 4 km/h. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: Baja, Verapaz, Chimaltenango, Chiquimula, Guatemala, Huehuetenango, Jalapa, Petén, Quiché, Sacatepéquez, Sololá, Totonicapán y Zacapa.

En cuanto a la dirección del viento hubo mayor registro de los incendios con dirección Norte-Este.

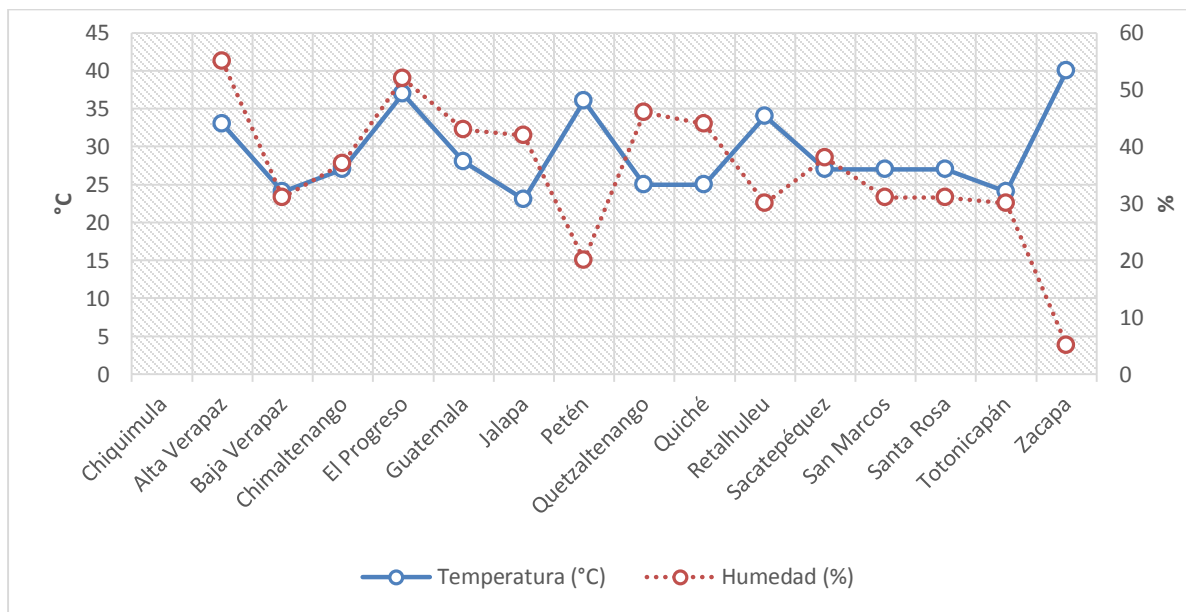
La figura 44 presenta las condiciones meteorológicas por departamento, son: temperatura, humedad relativa y velocidad del viento. Esta información se complementa con la dirección del viento, presentada en el cuadro 73.

Cuadro 73 Condiciones meteorológicas para el año 2010

Condiciones Meteorológicas															
Departamento	Ocurrencia	Temperatura	Humedad	Vel Viento	Dirección del Viento										
					No.	°C	%	km/h	N	S	E	O	E-O	N-E	N-O
Chiquimula	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alta Verapaz	11	33	55	25	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-
Baja Verapaz	52	24	31	22	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Chimaltenango	42	27	37	15	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-
El Progreso	17	37	52	26	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-
Guatemala	22	28	43	14	6	2	-	-	-	15	-	4	-	-	-

Huehuetenango	22	-	-	-	-	1	-	1	-	1	1	4	-	-	1
Jalapa	33	23	42	15	13	4	6	7	-	2	2	5	-	-	5
Petén	17	36	20	11	-	-	-	-	-	6	-	-	14	13	1
Quetzaltenango	15	25	46	13	-	-	-	-	1	11	-	1	-	2	-
Quiché	74	25	44	8	8	-	1	2	-	-	-	-	-	3	-
Retalhuleu	1	34	30	6	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Sacatepéquez	18	27	38	20	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
San Marcos	16	27	31	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Rosa	4	27	31	21	-	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-
Sololá	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totonicapán	37	24	30	19	1	3	9	1	-	8	5	5	-	-	-
Zacapa	35	40	5	8	-	-	-	-	-	36	-	-	-	-	-
Total	457	437	535	253	28	10	16	11	1	102	9	26	15	18	7
Promedio	-	29	36	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	--

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).



\* Para la representación de la gráfica la temperatura está dada en grados °C, la humedad en % y la velocidad de viento en km/h.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 44 Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2010

#### **5.5.11. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2011**

En el cuadro 74 se presentan las condiciones meteorológicas presentes en los incendios forestales, en el año 2011.

En la base de datos solamente 15 departamentos cuentan con registros de condiciones meteorológicas existentes durante la ocurrencia de los incendios forestales. Se trata de los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chimaltenango, El Progreso, Guatemala, Huehuetenango, Jalapa, Petén, Quetzaltenango, Quiché, Sacatepéquez, Santa Rosa, Sololá, Totonicapán y Zacapa.

Sin embargo en algunos de ellos no se cuenta con información de todos los factores meteorológicos considerados en la boleta de datos generales de los incendios. Los departamentos que cuentan con mayor información (temperatura, humedad y velocidad de viento) son: Alta Verapaz, Chimaltenango, El Progreso, Guatemala, Huehuetenango, Jalapa, Petén, Quetzaltenango, Quiché, Sacatepéquez, Santa Rosa, Sololá y Zacapa.

En lo que respecta a temperatura, el promedio de los valores registrados es de 26°C; con un máximo de 34°C y un mínimo de 17°C. Los departamentos Alta Verapaz, Chiquimula, El Progreso, Guatemala, Petén, San Marcos y Zacapa sobrepasan el promedio determinado, para el año 2011.

En la humedad relativa, el promedio de los valores registrados es de 42%; con un máximo de 61% y un mínimo 5%. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: Alta Verapaz, Chimaltenango, El Progreso, Guatemala, Jalapa, Quetzaltenango, Quiché, Sacatepéquez y Sololá.

En la velocidad de viento, el promedio de los valores registrados es de 16 km/h, con un máximo de 34 km/h y un mínimo de 1 km/h. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: El Progreso, Huehuetenango, Jalapa, Sololá y Totonicapán.

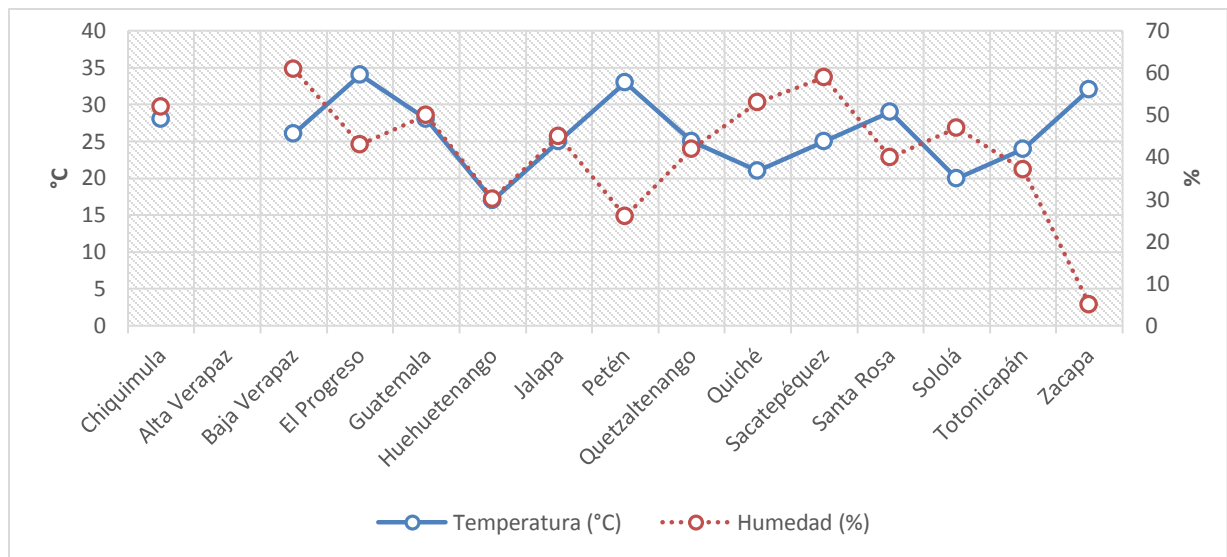
En cuanto a la dirección del viento hubo mayor registro de los incendios con dirección Norte-Este.

La figura 45 presenta las condiciones meteorológicas por departamento, son: temperatura, humedad relativa y velocidad del viento. Esta información se complementa con la dirección del viento, presentada en el cuadro 74.

Cuadro 74 Condiciones meteorológicas para el año 2011

Condiciones Meteorológicas																			
Departamento	Ocurriencia	Temperatura	Humedad	Vel Viento	Dirección del Viento														
					No.	°C	%	km/h	N	O	E	S	O-E	E-O	N-O	N-S	N-E	E-N	E-NE
Chiquimula	21	28	52	11	-	-	1	-	-	-	-	-	11	3	11	-	-	-	-
Alta Verapaz	17			1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baja Verapaz	73	26	61	13	-	-	-	-	2	12	2	25	4	-	-	-	-	-	1
Chimaltenang	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El Progreso	15	34	43	23	-	-	-	-	-	-	-	-	27	-	-	-	-	-	-
Guatemala	12	28	50	11	8	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Huehuetenán	25	17	30	34	-	-	-	-	-	13	1	1	4	-	-	-	-	1	-
Jalapa	1	25	45	22	27	3	2	14	-	-	-	-	31	1	-	1	1	2	-
Jutiapa	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Petén	64	33	26	9	12	7	7	3	-	-	-	1	18	-	-	-	7	8	7
Quetzaltenán	23	25	42	14	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-
Quiché	125	21	53	15	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sacatepéquez	13	25	59	12	-	-	-	1	2	2	-	3	3	-	-	-	-	-	-
San Marcos	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Rosa	1	29	40	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sololá	30	20	47	20	1	-	-	1	-	-	-	-	11	-	-	-	1	3	-
Totonicapán	29	24	37	19	9	1	3	2	-	-	6	-	7	-	-	-	-	2	-
Zacapa	38	32	5	11	-	-	-	-	-	-	-	-	37	-	-	-	-	-	-
Total	556	367	590	225	58	11	13	22	4	27	11	30	169	4	11	1	9	16	8
Promedio	-	26	42	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).



\* Para la representación de la gráfica la temperatura está dada en grados °C, la humedad en % y la velocidad de viento en km/h.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF  
(SIPECIF, 2014).

Figura 45 Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2011

### 5.5.12. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de Incendios Forestales por departamento, año 2012

En el cuadro 75 se presentan las condiciones meteorológicas presentes en los incendios forestales, en el año 2012.

En la base de datos solamente 15 departamentos cuentan con registros de condiciones meteorológicas existentes durante la ocurrencia de los incendios forestales. Se trata de los departamentos de Alta Verapaz, Chimaltenango, El Progreso, Escuintla, Guatemala, Huehuetenango, Jalapa, Petén, Quetzaltenango, Quiché, Sacatepéquez, Santa Rosa, Sololá, Totonicapán y Zacapa.

Sin embargo en algunos de ellos no se cuenta con información de todos los factores meteorológicos considerados en la boleta de datos generales de los incendios. Los departamentos que cuentan con mayor información (temperatura, humedad y velocidad de viento) son: Alta

Verapaz, Chimaltenango, El Progreso, Escuintla, Guatemala, Huehuetenango, Jalapa, Petén, Sacatepéquez, Sololá, Totonicapán y Zacapa.

En lo que respecta a temperatura, el promedio de los valores registrados es de 25°C; con un máximo de 36°C y un mínimo de 18°C. Los departamentos Alta Verapaz, El Progreso, Escuintla, Petén y Totonicapán sobrepasan el promedio determinado, para el año 2012.

En la humedad relativa, el promedio de los valores registrados es de 45%; con un máximo de 70% y un mínimo 5%. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: Escuintla, Guatemala, Huehuetenango, Jalapa, Sololá y Totonicapán.

En la velocidad de viento, el promedio de los valores registrados es de 18 km/h, con un máximo de 31 km/h y un mínimo de 7 km/h. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: El Progreso, Escuintla, Huehuetenango, Jalapa y Sololá.

En cuanto a la dirección del viento hubo mayor registro de los incendios con dirección Norte.

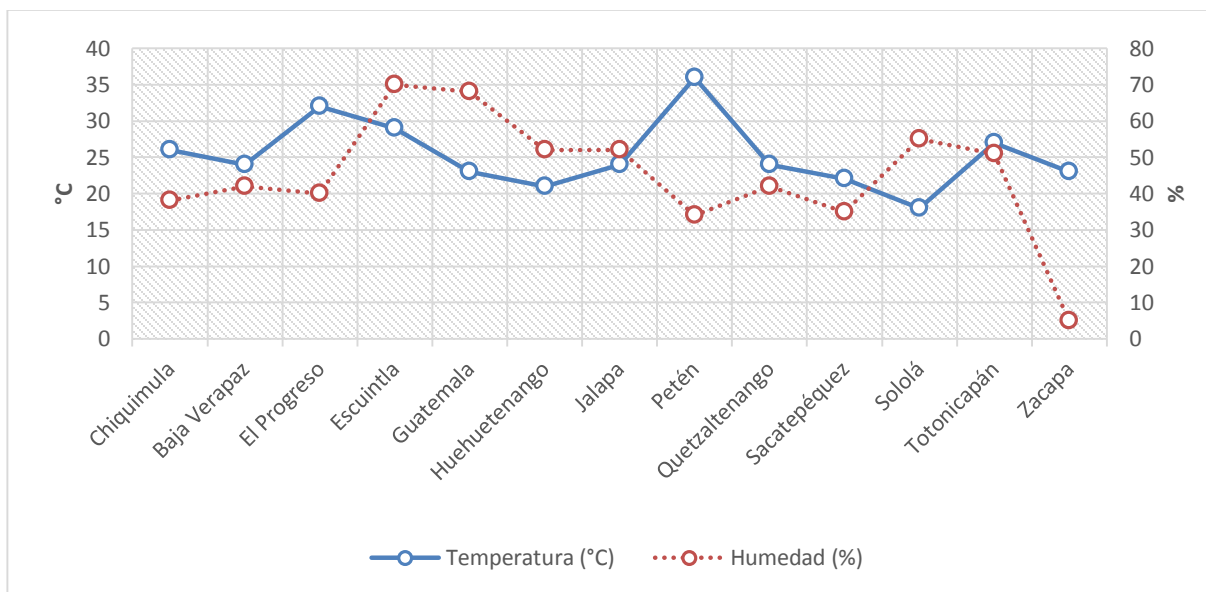
La figura 46 presenta las condiciones meteorológicas por departamento, son: temperatura, humedad relativa y velocidad del viento. Esta información se complementa con la dirección del viento, presentada en el cuadro 75.

Cuadro 75 Condiciones meteorológicas para el año 2012

Condiciones Meteorológicas																		
Departamento	Ocurriencia	Temperatura	Humedad	Vel Viento	Dirección del Viento													
					No.	°C	%	km/h	N	S	E	O	N-O	N-E	N-S	S-N	S-O	S-E
Chiquimula	29	26	38	13	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alta Verapaz	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baja Verapaz	49	24	42	7	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	6	-	-	
Chimaltenango	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
El Progreso	7	32	40	23	-	-	-	-	12	2	-	-	-	-	-	-	-	
Escuintla	0	29	70	23	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Guatemala	14	23	68	15	11	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Huehuetenango	27	21	52	29	-	-	-	-	-	1	2	-	-	1	17	3	-	
Jalapa	19	24	52	31	23	-	-	-	-	6	-	-	2	-	-	-	-	

Jutiapa	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Petén	32	36	34	13	1	-	1	-	-	2	2	1	-	6	-	-	7
Quetzaltenango	10	24	42	16	-	-	-	-	-	8	-	-	2	-	-	-	-
Quiché	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Sacatepéquez	6	22	35	9	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	1	-	-
San Marcos	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Rosa	3	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-
Sololá	24	18	55	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totonicapán	20	27	51	15	8	1	2	1	1	3	-	-	-	3	-	-	-
Zacapa	23	23	5	14	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	385	329	584	232	65	4	3	1	18	26	26	1	4	10	26	3	7
Promedio	-	25	45	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).



\* Para la representación de la gráfica la temperatura está dada en grados °C, la humedad en % y la velocidad de viento en km/h.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 46 Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2012



### **5.5.13. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2013**

En el cuadro 76 se presentan las condiciones meteorológicas presentes en los incendios forestales, en el año 2013.

En la base de datos solamente 15 departamentos cuentan con registros de condiciones meteorológicas existentes durante la ocurrencia de los incendios forestales. Se trata de los departamentos de Alta Verapaz, Chimaltenango, El Progreso, Escuintla, Guatemala, Huehuetenango, Jalapa, Petén, Quetzaltenango, Quiché, Sacatepéquez, Santa Rosa, Sololá, Totonicapán y Zacapa.

Sin embargo en algunos de ellos no se cuenta con información de todos los factores meteorológicos considerados en la boleta de datos generales de los incendios. Los departamentos que cuentan con mayor información (temperatura, humedad y velocidad de viento) son: Alta Verapaz, Chimaltenango, El Progreso, Escuintla, Guatemala, Huehuetenango, Jalapa, Petén, Sacatepéquez, Sololá, Totonicapán y Zacapa.

En lo que respecta a temperatura, el promedio de los valores registrados es de 28°C; con un máximo de 41°C y un mínimo de 18°C. Los departamentos Alta Verapaz, El Progreso, Petén y Zacapa sobrepasan el promedio determinado, para el año 2013.

En la humedad relativa, el promedio de los valores registrados es de 38%; con un máximo de 60% y un mínimo 6%. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: Guatemala, Huehuetenango, Jalapa, Jutiapa, Petén, Quetzaltenango, Santa Rosa y Totonicapán.

En la velocidad de viento, el promedio de los valores registrados es de 17 km/h, con un máximo de 35 km/h y un mínimo de 7 km/h. Los departamentos que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: El Progreso, Guatemala, Huehuetenango, Jalapa y Santa Rosa.

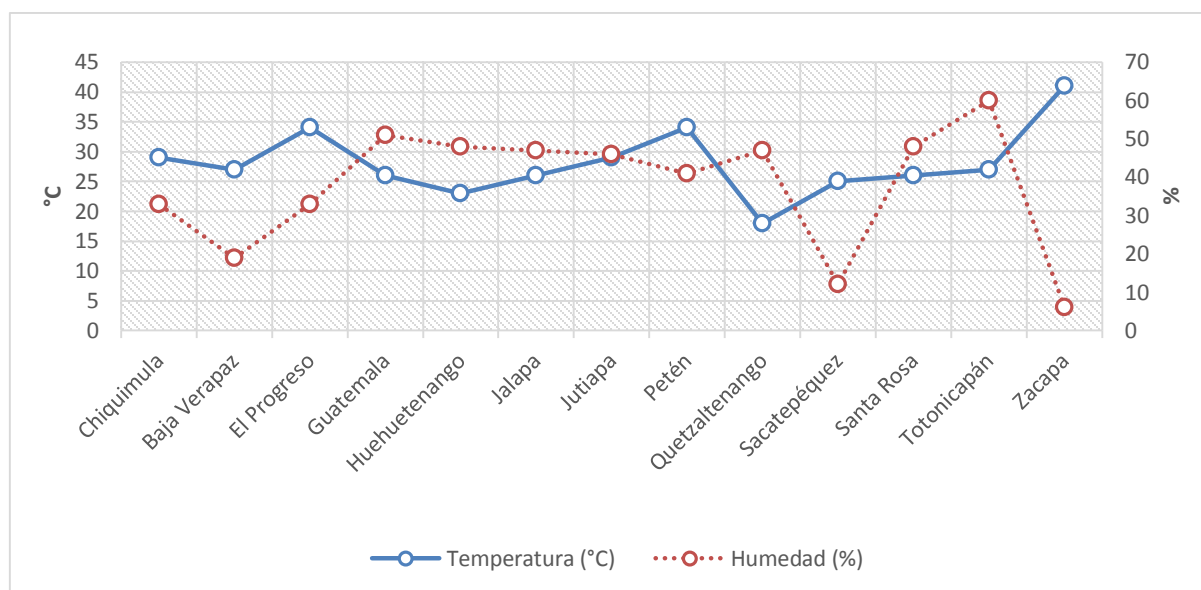
En cuanto a la dirección del viento hubo mayor registro de los incendios con dirección Norte-Este y Norte.

La figura 47 presenta las condiciones meteorológicas por departamento, son: temperatura, humedad relativa y velocidad del viento. Esta información se complementa con la dirección del viento, presentada en el cuadro 76.

Cuadro 76 Condiciones meteorológicas para el año 2013

Condiciones Meteorológicas														
Departamento	Ocurrencia	Temperatura	Humedad	Vel Viento	Dirección del Viento									
					No.	°C	%	km/h	N	S	SN	NE	NO	EO
Chiquimula	22	29	33	15	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-
Alta Verapaz	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baja Verapaz	61	27	19	8	-	-	-	-	-	4	28	-	-	-
Chimaltenango	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El Progreso	17	34	33	23	-	-	-	-	24	-	-	-	-	-
Guatemala	24	26	51	17	20	3	1	-	-	-	-	-	-	-
Huehuetenango	31	23	48	35	-	-	4	1	1	22	1	-	-	4
Jalapa	13	26	47	35	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jutiapa	5	29	46	15	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Petén	17	34	41	2	4	-	-	11	4	-	-	-	-	-
Quetzaltenango	22	18	47	16	10	-	-	12	-	-	-	-	-	-
Quiché	86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sacatepéquez	24	25	12	7	-	-	-	-	-	13	11	-	-	-
San Marcos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Rosa	1	26	48	18	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Sololá	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Totonicapán	48	27	60	16	21	5	-	15	-	-	-	3	1	-
Zacapa	48	41	6	10	-	-	-	48	-	-	-	-	-	-
Total	500	365	491	217	100	11	5	105	29	39	40	4	1	4
Promedio	-	28	38	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).



\* Para la representación de la gráfica la temperatura está dada en grados °C, la humedad en % y la velocidad de viento en km/h.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF

(SIPECIF, 2014).

Figura 47 Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2013

#### 5.5.14. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales por departamento, año 2014

En el cuadro 77 se presentan las condiciones meteorológicas presentes en los incendios forestales, en el año 2014.

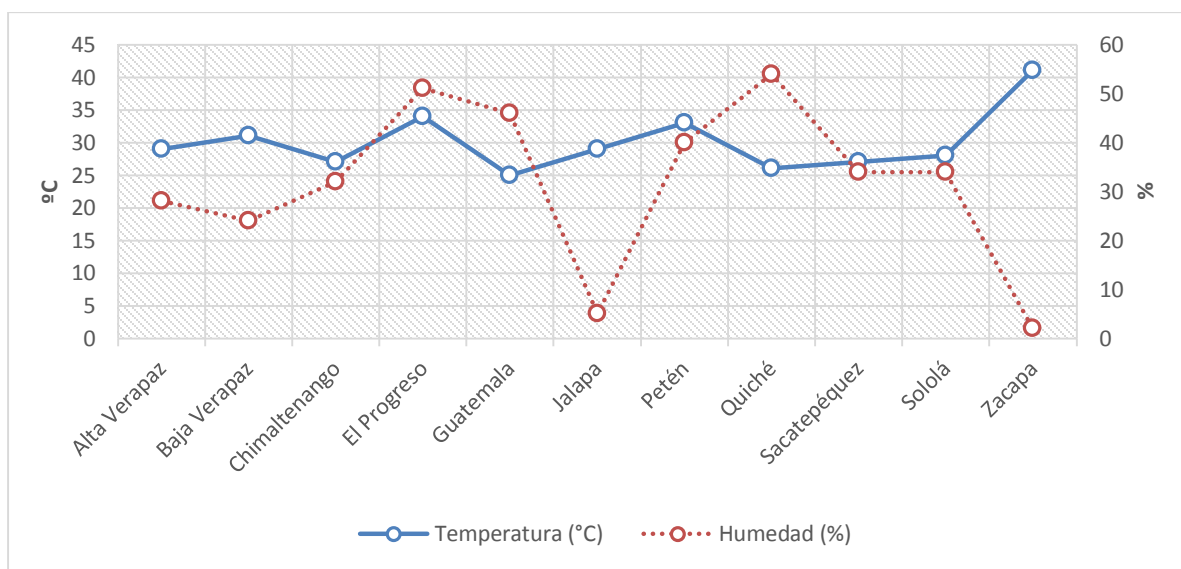
En la base de datos solamente 11 departamentos cuentan con registros de condiciones meteorológicas existentes durante la ocurrencia de los incendios forestales. Se trata de los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chimaltenango, El Progreso, Guatemala, Jalapa, Petén, Quiché, Sacatepéquez, Sololá y Zacapa.

Sin embargo en algunos de ellos no se cuenta con información de todos los factores meteorológicos considerados en la boleta de datos generales de los incendios. Los departamentos que cuentan con mayor información (temperatura, humedad y velocidad de viento) son: Alta



Jalapa	29	29	5	5	-	-	-	23	6	-	-	-	-	-	-	-
Petén	16	33	40	6	2	7	-	2	-	-	-	-	-	25	2	1
Quiché	48	26	54	15	-	-	-	35	5	-	3	-	-	-	-	-
Sacatepéquez	4	27	34	13	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Sololá	30	28	34	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	16	9	4
Zacapa	28	41	2	10	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	275	330	350	143	76	40	2	74	13	2	5	1	1	61	11	5
Promedio	-	30	32	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF  
(SIPECIF, 2014).



\* Para la representación de la gráfica la temperatura está dada en grados °C, la humedad en % y la velocidad de viento en km/h.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF  
(SIPECIF, 2014).

Figura 48 Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el año 2014

### 5.5.15. Condiciones meteorológicas presentes durante la ocurrencia de los Incendios Forestales en el período 2001- 2014 en Guatemala

En el cuadro 78 y la figura 49 se presentan las condiciones meteorológicas presentes en los incendios forestales durante el período 2001-2014 en Guatemala.

En la base de datos durante el período 2001-2014, se reportaron las siguientes condiciones meteorológicas: En lo que respecta a temperatura, el promedio de los valores registrados es de 29°C; con un máximo de 34°C y un mínimo de 24°C. En los años 2002, 2003, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2013 y 2014 se sobrepasan el promedio determinado para el período.

En la humedad relativa, el promedio de los valores registrados es de 34%, con un máximo de 49% y un mínimo 20%. Los años que sobrepasan el nivel promedio de humedad son: 2001,2004, 2010, 2011, 2012 y 2013.

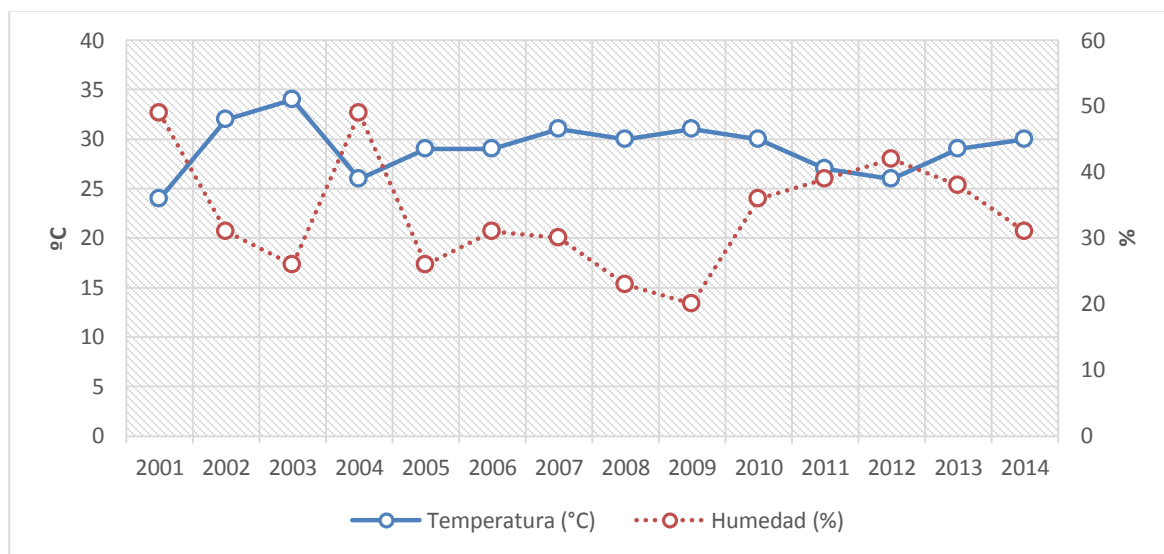
En la velocidad de viento, el promedio de los valores registrados es de 16 km/h, con un máximo de 23 km/h y un mínimo de 6 km/h. Los años que sobrepasan el nivel promedio de velocidad del viento son: 2001, 2002, 2003, 2005, 2006, 2007, 2011, 2012 y 2013.

Cuadro 78 Condiciones meteorológicas en el período 2001-2014

Condiciones Meteorológicas				
Año	Ocurrencia	Temperatura	Humedad	Vel Viento
	No.	°C	%	km/h
2001	659	24	49	20
2002	729	32	31	18
2003	449	34	26	23
2004	296	26	49	6
2005	721	29	26	17
2006	620	29	31	18
2007	637	31	30	17
2008	547	30	23	10
2009	609	31	20	12
2010	457	30	36	15
2011	556	27	39	17
2012	385	26	42	19
2013	500	29	38	18
2014	275	30	31	12

<b>total</b>	7440	408	471	222
<b>Promedio</b>	-	29	34	16

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).



\* Para la representación de la gráfica la temperatura está dada en grados °C, la humedad en % y la velocidad de viento en km/h.

Fuente. Elaboración propia a partir de la base de datos del SIPECIF (SIPECIF, 2014).

Figura 49 Condiciones meteorológicas de los Incendios Forestales en el período 2001-2014

## 6. CONCLUSIONES

6.1. Durante el período 1998-2014 según la base de datos del Sistema de Prevención y Control de Incendios Forestales (SIPECIF), en Guatemala se registraron 11,292 incendios, que afectaron un área total de 1, 050, 917 ha. Los años 1998 y 2003 fueron los más críticos en cuanto a superficie forestal afectada, la cual el total fue 704, 779.33 ha que equivale 75% del área total afectada durante el período. Se identifica otra fuente de información de los incendios en Guatemala es el mapa de dinámica de superficie de cicatrices de fuego en Guatemala durante el período 1998-2010, tiene un total de 7,679,825 ha afectadas y se identifica una diferencia de 6,666,514 ha afectadas comparando con la base de datos del SIPECIF, pero se debe considerar que el mapa de dinámica de superficie de cicatrices de fuego registra todos los incendios ocurridos en áreas forestales y no forestales a nivel nacional, mientras en la base de datos del SIPECIF se analizó únicamente los incendios forestales.

6.2. Los departamentos más afectados según el número de incendios forestales durante el periodo 2001-2014, son: Quiché, con 1,141 incendios; Jalapa, con 954 incendios; Baja Verapaz, con 860 incendios; Chimaltenango, con 659 incendios y Petén, con 661 incendios. Los departamentos más afectados según las hectáreas quemadas por los incendios forestales, son: Petén, con 93,061.94 ha; Zacapa, con 25,595.4 ha; Quiché, con 17,740.68 ha; Jalapa, con 17,527.57 ha; y Chimaltenango, con 12,743 ha quemadas. En el departamento de Petén a pesar que no posee la mayor ocurrencia de los incendios forestales considerado con los demás departamentos la superficie afectada posee el 8.85% del total, siendo el departamento en el que se produjo mayor daño en cuanto a la superficie afectada, esto es debido a que es el departamento con mayor extensión territorial y el tipo de uso de la tierra aumentan la magnitud de los incendios forestales.

6.3. En los tipos de incendios forestales durante el período 2001-2014, los incendios rastroeros tuvieron mayor incidencia, con 223,001.89 ha afectadas, que corresponde al 97.5% de las ha totales quemadas; los incendios de copas afectaron 4,590.97 ha que representan el 2% del total de ha



quemadas y los incendios subterráneos afectaron 1,200.22 ha lo que corresponde al 0.5% del total de hectáreas quemadas.

6.4. En cuanto a la superficie afectada por tipo de bosque en el período 2001-2014, hubo muchos datos faltantes. Según datos registrados el 2.81% corresponde al bosque latifoliado, con 4,539.9 ha quemadas; el 45.69% corresponde al bosque de coníferas, con 118,413.1 ha quemadas y el 51.5% corresponde al bosque mixto, con 244,839.5 ha quemadas. Se considera como los años más críticos el 2003, en el cual la mayor superficie afectada fue en bosques de coníferas y el 2005 fue en bosques mixtos.

6.5. Durante el período 1998- 2014 se reportó como las causas de los incendios forestales los tres grandes grupos siguientes: humanas (9,189 incendios, 99.7%) y naturales (27 incendios, 0.3%). Entre las causas humanas las de mayor incidencia son: intencionadas, con 3,566 incendios; quema agrícola, con 1,773 incendios y varios, con 1,532 incendios. En el período 2001-2014 los incendios forestales fueron atendidos a través de medios terrestres y medios aéreos, en donde se reportó uso de un total de 10,918 medios terrestre (99.49%) y 55 medios aéreos (0.51%).

6.6. En los registros de la base de datos del SIPECIF no se cuenta con información de todos los factores meteorológicos considerados en la boleta de datos generales del incendio. Dentro de las variables consideradas (temperatura, humedad relativa, velocidad del viento y dirección del viento) se encontró lo siguiente: la temperatura promedio en la ocurrencia de los incendios fue de 29°C. Los años que sobrepasaron el promedio de temperatura fueron 2002, 2003, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2013 y 2014. La humedad relativa promedio del período es de 34%. Los años que sobrepasaron el promedio fueron 2001, 2004, 2010, 2011, 2012 y 2013. En velocidad de viento registrada, el promedio es de 16 km/h. Los años que sobrepasaron el promedio fueron 2001, 2002, 2003, 2005, 2006, 2007, 2011, 2012 y 2013. Se registraron 2790 direcciones de las cuales el Norte y Norte-Este son las más frecuentes.

## **7. RECOMENDACIONES**

### **7.1. Mantener imparcialidad y consistencia durante el llenado en la boleta de campo**

No se deben dejar espacios vacíos que generen variaciones en los resultados finales para mayor precisión y exactitud, y así mismo mantener la ética profesional durante la toma de datos en campo.

Proveer las herramientas pertinentes (sistema de posicionamiento global, brújula, higrómetro y termómetro) en adecuadas condiciones, al personal encargado de la toma de datos. También hacer especial énfasis en las técnicas implementadas para la orientación en el campo. Dentro de estas se debe elaborar un mapa con la identificación del tipo de pendiente y ubicar los elementos presentes dentro del área afectada (a través de colores determinados), así mismo orientar el mapa por medio de puntos cardinales.

Incluir personal capacitado únicamente para la toma de datos en el cual se incluya equipo de catastro de incendios e investigadores de causas de los incendios forestales.

### **7.2. Implementar los métodos de validación de los datos tomados en campo**

Estandarizar la toma de datos en campo, a través de la implementación de una metodología estandarizada para todo el personal encargado del llenado de la boleta de datos generales del incendio o la implementación de un sistema digital para el llenado de la boleta en campo. También hacer la correcta calibración y mantenimiento de los instrumentos usados para la medición de las variables. Esto ayuda a disminuir el error en la toma de datos.

Para la validación de variables que pueden ser fluctuantes por diversos factores en cada año, hacer uso de sistemas de información para su estudio en años clave para los incendios de las áreas afectadas. En las variables que son menos dinámicas a través de los años, estandarizar rangos para reconocer los datos atípicos presentes en la toma de datos y así poder determinar si es por una toma incorrecta o hubo presencia de fenómenos que infieren en los resultados.

### **7.3. Acelerar el proceso de generación de la base de datos**

La base de datos del SIPECIF lleva un proceso que dura alrededor de 10 meses, desde la toma de datos en campo por el SIPECIF hasta su digitalización en el INAB. Por ello se debe mejorar el proceso generación de la base de datos haciendo que la institución encargada de la toma de datos en campo – SIPECIF- sea el ente alimentador de la base de datos en forma directa. La base de datos será alimentada a través de un servidor en el que se ingresen los datos tomados en campo, directamente por el personal encargado del llenado de la boleta en campo o una persona perteneciente al SIPECIF. Así mismo dicha institución debería ser la encargada del manejo de todos los registros de los incendios forestales.

### **7.4. Elaboración de un análisis más detallado a nivel nacional sobre los incendios forestales, en el período 1998-2014**

Tomar como base los registros y análisis de los incendios forestales durante el período 1998-2014 y elaborar otros análisis. A partir de estos análisis determinar el impacto que han tenido los incendios forestales sobre los bienes económicos y los recursos naturales, medir la eficiencia de los métodos de mitigación y combate durante el periodo de tiempo analizado, entre otros estudios que sean de interés nacional o particular.

En base a estos análisis, proponer mejoras en los métodos de combate, mitigación y extinción de incendios forestales implementados actualmente. Para dicho análisis se debe mejorar la calidad de la base de datos de los incendios forestales actual generando información verídica durante el período 1998-2014.

## **7.5. Realizar actividades de divulgación a nivel nacional y regional**

Elaborar un portal en internet para mostrar la información de los incendios forestales por parte del SIPECIF y difundir los informes de los incendios forestales en los portales de las instituciones que constituyen el SIPECIF (CONAP, INAB, MARN, CONRED, Ministerio de Defensa, SCEP y la Asociación Nacional de Municipalidades).

Implementar programas de divulgación en universidades, instituciones públicas, instituciones gubernamentales, medios de comunicación (prensa, TV, radio y redes sociales), iniciativa privada o personas particulares interesadas en el tema, respecto al comportamiento de los incendios en los sistemas forestales y el impacto que se ha tenido desde el año 1998 hasta la actualidad.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Bojórquez Lemus, M. H. (2003). *Análisis de los incendios forestales en el departamento de Zacapa; período 1998- 2002. (Tesis Ing. Agr.)*. Guatemala: USAC, Facultad de Agronomía.
2. CONAFOR. (2010). *Incendios forestales guía practica para comunicadores*. México: Comisión Nacional Forestal.
3. CONAP. (2016). *Dinámica de superficie de cicatrices de fuego en Guatemala, 1998- 2010*. Guatemala: Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
4. CONAP; INAB; CONRED & MARN. (2010). *Sistemas de información geoespacial para el manejo de incendios forestales en la republica de Guatemala, SIGMA-I*. Retrieved from Instituto Nacional de Bosques: [http://www.inab.gob.gt/Documentos/Informes/SIGMA%20/INFORME\\_FINAL.pdf](http://www.inab.gob.gt/Documentos/Informes/SIGMA%20/INFORME_FINAL.pdf)
5. Frances, J. C. (2011). *Modulo "los riesgos naturales"*. Retrieved from *Desenvolupamente Sostenible*: [http://www.desenvolupamentsostenible.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=440&Itemid=477&lang=es](http://www.desenvolupamentsostenible.org/index.php?option=com_content&view=article&id=440&Itemid=477&lang=es)
6. García Gamboa, A. (2016, Marzo). *Conocimientos incendios forestales*. (A. G. Mérida, Interviewer)
7. INAB; CONAP; Gobierno de Guatemala; USAC; URL; UVG; SEGEPLAN; IGN; GiZ & REDD/CCAD-GIZ. (2012). *Mapa de cobertura forestal segun el tipo de bosque y sub bosque para la república de Guatemala 2012*. Retrieved from Instituto Nacional de Bosques: [http://www.inab.gob.gt/Documentos/Mapas/Cobertura2012/Informe\\_de\\_Cobertura\\_Forestal\\_20\\_julio\\_15.pdf](http://www.inab.gob.gt/Documentos/Mapas/Cobertura2012/Informe_de_Cobertura_Forestal_20_julio_15.pdf)
8. INAB; CONAP; UVG & URL. (2010). *Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010 y dinámica de la cobertura forestal 2006-2010*. Retrieved from Instituto Nacional de Bosques, Sistema de Información Forestal de Guatemala: <http://www.sifgua.org.gt/Documentos/Cobertura%20Forestal/Cobertura%202010/Memoria%20Tecnica%20Completa.pdf>

9. MAGA. (2001, Agosto). *Mapa de zonas de vida de Holdridge de Guatemala*. Retrieved from Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Sistema de Información Territorial Trinacional:  
[http://sintet.net/index.php?option=com\\_mapoteca&mapotecaTask=mapotecaDetails&catid=162&mapotecald=241&Itemid=149](http://sintet.net/index.php?option=com_mapoteca&mapotecaTask=mapotecaDetails&catid=162&mapotecald=241&Itemid=149)
10. Mapas de Guatemala. (2013). *Mapa político de Guatemala*. Retrieved from Mapas de Guatemala: <http://www.mapadeguatemala.net/wp-content/uploads/2011/12/mapa-politico-de-guatemala.jpg>
11. Melgar, W. (2003, Septiembre). *Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques de Guatemala*. Retrieved from FAO: <http://www.fao.org/docrep/007/j0605s/j0605s03.htm>
12. Orozco, M. G. (2002, julio 27). *Guatemala: la situación de incendios forestales*. Retrieved Mayo 2014, from Consejo Técnico del SIPECIF: [http://www.fire.uni-freiburg.de/iffn/country/gt/gt\\_1.htm](http://www.fire.uni-freiburg.de/iffn/country/gt/gt_1.htm)
13. Presidencia de la República de Guatemala. (2014, Mayo 27). *Creación del Sistema Nacional para la Prevención y Control de Incendios Forestales*. Retrieved from Secretaría General de la Presidencia de la República de Guatemala: <http://www.sgp.gob.gt/assets/ag-170-2014.pdf>
14. Presidencia de la República de Guatemala. (2014). *Reformas al acuerdo gubernativo no. 63-2001, de fecha 16 de febrero del 2001, que creó el Sistema Nacional de Prevención de Incendios Forestales*. Retrieved Septiembre 20, 2014, from Ministerio de Finanzas Públicas:  
[http://www.minfin.gob.gt/downloads/leyes\\_acuerdos/acuerdogub170\\_280514.PDF](http://www.minfin.gob.gt/downloads/leyes_acuerdos/acuerdogub170_280514.PDF)
15. SIPECIF. (2014). *Base de datos incendios forestales periodo 2001-2014*. Guatemala: Sistema Nacional para la Prevención y Control de Incendios Forestales.
16. SIPECIF. (2014). *Base de datos incendios forestales periodo 2001-2014 (Excel)*. Guatemala, Guatemala, INAB, Departamento de Incendios Forestales.
17. USAID. (2006). *Curso de operaciones de prevención y control de incendios forestales*. Estados Unidos: USAID.
18. Vélez Muñoz, R. (2009). *La defensa contra incendios forestales*. España: McGraw Hill. 800 p.

## 9. ANEXOS

### 9.1. Boleta de Recopilación de Datos Generales de Incendios del Sistema Nacional para la Prevención y Control de Incendios Forestales



**SIPECIF**

2	2	0	1	6
A.V. 2013				

**SISTEMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN  
Y CONTROL DE INCENDIOS FORESTALES**

#### DATOS GENERALES DEL INCENDIO

##### 1. DETECCIÓN Y LOCALIZACIÓN

##### 1.1 Reportado por:

\_\_\_\_\_  
*Nombres*

\_\_\_\_\_  
*Apellidos*

Fecha y Hora en que recibió el aviso del incendio:  
\_\_\_\_\_

Institución:

\_\_\_\_\_  
INAB

\_\_\_\_\_  
CONRED

\_\_\_\_\_  
EJERCITO

OTRAS INST.

\_\_\_\_\_  
CONAP

\_\_\_\_\_  
MARN

\_\_\_\_\_  
AUTORIDADES LOCALES

\_\_\_\_\_  
PARTICULARES

Forma de comunicación:

Radio \_\_\_\_\_

Teléfono \_\_\_\_\_

Personal \_\_\_\_\_

##### 1.2 Localización del incendio

Departamento \_\_\_\_\_

Municipio \_\_\_\_\_

Aldea o caserío \_\_\_\_\_

Latitud N \_\_\_\_\_

Longitud O \_\_\_\_\_

**2. VERIFICACION Y CONTROL**

**2.1 Es incendio forestal?**

SI  NO

**2.2 Secuencia de control**

<i>ACTIVIDAD</i>	<i>DIA</i>	<i>MES</i>	<i>AÑO</i>	<i>HORA</i>	<i>MINUTOS</i>
Llegada de primeros medios terrestres					
Llegada de primeros medios aéreos					
Incendio controlado					
Incendio extinguido					

**2.3 Topografía**

Terreno plano % \_\_\_\_\_

Terreno ondulado % \_\_\_\_\_

Terreno quebrado % \_\_\_\_\_

**2.4 Tipo de Propiedad**

Del Estado % \_\_\_\_\_

Comunal % \_\_\_\_\_

En concesión % \_\_\_\_\_

Privada % \_\_\_\_\_

Municipal % \_\_\_\_\_

**2.5 Iniciado Junto A**

Carretera \_\_\_\_\_

Área de Cultivo \_\_\_\_\_

Lugares con Afluencia de \_\_\_\_\_

Excursionistas o turistas

Urbanización \_\_\_\_\_

Basurero \_\_\_\_\_

Dentro del bosque \_\_\_\_\_



## 2.6 Tipo de incendio

<i>TIPO DE INCENDIO</i>	<i>% DE AREA AFECTADA</i>
Rastrero	
De copas	
Subterráneo	
<b>TOTAL</b>	

## 2.7 Superficie afectada en áreas protegidas y no protegidas

<i>TIPO DE SUPERFICIE</i>	<i>HECTÁREAS</i>
Área protegida	
Área no protegida	
<b>TOTAL</b>	

## 2.7.1 Área afectada en Ha. por tipo de vegetación en Áreas Protegidas

<i>TIPO DE VEGETACION</i>	<i>BOSQUE NATURAL</i>	<i>PLANTACION FORESTAL</i>
Coníferas		
Latifoliado		
Mixto		
<b>TOTAL</b>		
<b>OTRA VEGETACION</b>		<b>AREA EN HECTÁREAS</b>
Pastizal (para ganado)		
Humedal (cimbal, jimbal)		
Pajonal (jaraguá, sacatón)		
Sabana		
Guamil		
<b>TOTAL</b>		

## 2.7.2 Área afectada en Ha. por tipo de vegetación en Áreas No Protegidas

<i>TIPO DE VEGETACION</i>	<i>BOSQUE NATURAL</i>	<i>PLANTACION FORESTAL</i>
Coníferas		

Latifoliado		
Mixto		
<b>TOTAL</b>		
<b>OTRA VEGETACION</b>		<b>AREA EN HECTÁREAS</b>
Pastizal (para ganado)		
Humedal (cimbal, jimbal)		
Pajonal (jaraguá, sacatón)		
Sabana		
Guamil		
<b>TOTAL</b>		

## 2.8 Técnicas de extinción

Ataque directo % \_\_\_\_\_

Ataque indirecto % \_\_\_\_\_

Control natural % \_\_\_\_\_

## 2.9 Medios utilizados en la extinción

<i>PERSONAL QUE PARTICIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>
Técnicos forestales	
Guardarecursos	
Voluntariado organizado, comunitarios	
Fuerzas del ejército	
Policía Nacional Civil	
Bomberos	
Personal contratado	
Otras instituciones	
<b>TOTAL</b>	

--	--

Raciones calientes	
--------------------	--

<b>MEDIOS DE TRANSPORTE</b>	<b>No.</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>Cant.</b>
Aéreos		Horas de vuelo	
Terrestres		Combustible utilizado (galones)	

**2.10 .Abastos utilizados**

<b>ABASTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>
Raciones frías (unidades)	
Agua (litros)	

**4. Factores Meteorológicos**

Temperatura (° C) \_\_\_\_\_

Humedad relativa (%) \_\_\_\_\_

Velocidad del viento (Km/h) \_\_\_\_\_

Dirección del viento \_\_\_\_\_

**5. RESPONSABLE DE LA INFORMACION**

<b>Nombre:</b> Melvin Francisco León
<b>Dependencia:</b> CONRED
<b>Cargo:</b> Técnico Departamental de Incendios Forestales
<b>Observaciones:</b>
<b>Fecha de envío de la boleta a PROFOR:</b>

**3. Causas del incendio**

Fogatas \_\_\_\_\_

Colmeneros \_\_\_\_\_

Carboneros \_\_\_\_\_

Cazadores \_\_\_\_\_

Leñadores \_\_\_\_\_

Quemas agrícolas \_\_\_\_\_

Quema de Pastos \_\_\_\_\_

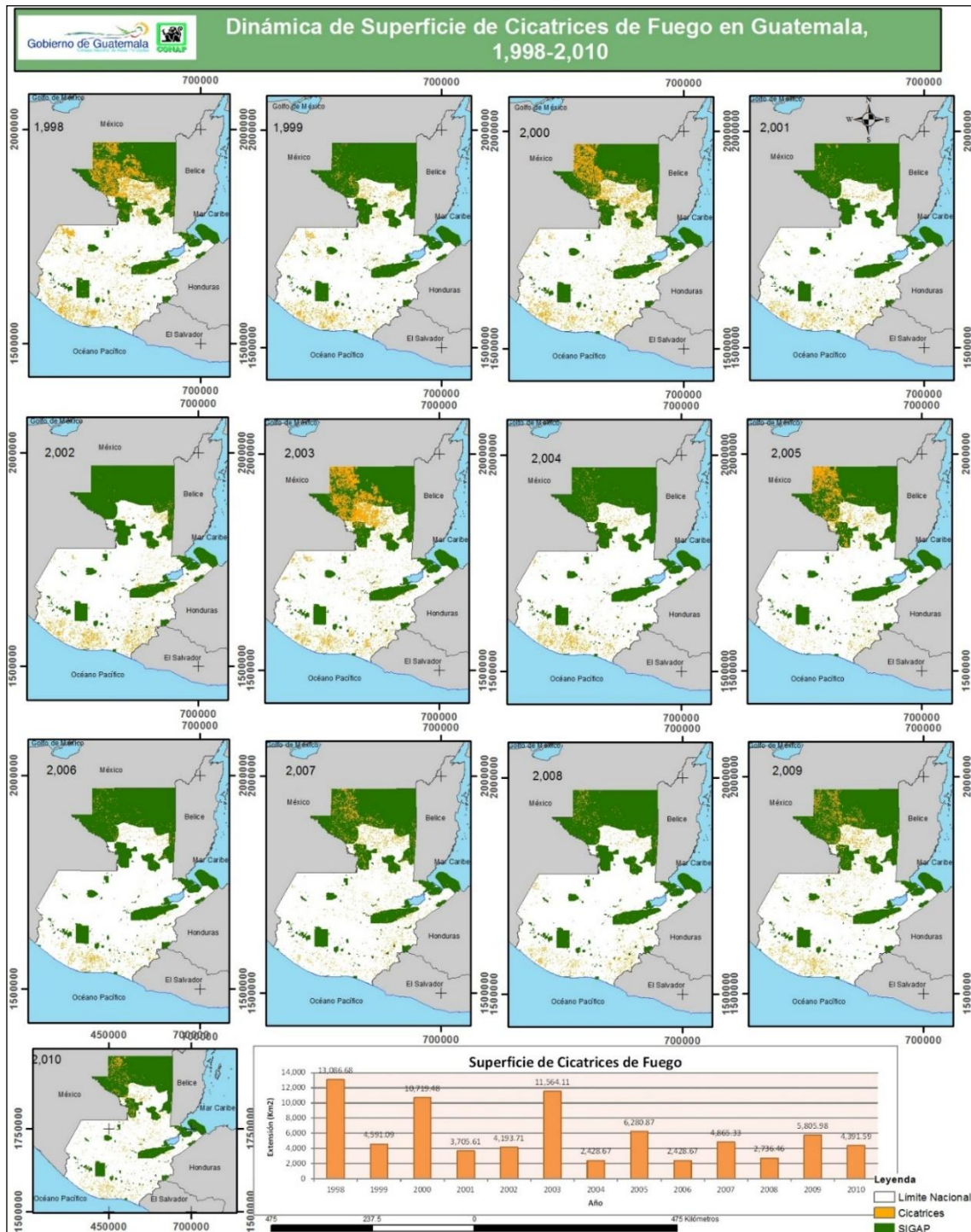
Intencionales \_\_\_\_\_

Quema de Basura \_\_\_\_\_

Causa Natural \_\_\_\_\_

Otras (Especifique) \_\_\_\_\_

## 9.2. Mapa Dinámica de Superficie de Cicatrices de Fuego en Guatemala, 1998-2010.



Fuente. (CONAP, 2016).

Figura 50 Mapa de cicatrices de fuego en Guatemala período 1998-2010



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 FACULTAD DE AGRONOMÍA -FAUSAC-  
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS  
 Y AMBIENTALES -IIA-



REF. Sem. 04/2016

LA TESIS TITULADA: "SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE  
 LOS INCENDIOS FORESTALES OCURRIDOS  
 EN GUATEMALA DURANTE EL PERIODO  
 1998-2014"

DESARROLLADA POR LA ESTUDIANTE: ANA GLADYS  
 CALDERÓN MÉRIDA

CARNE: 201015150

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Manuel Jesús Martínez Ovalle  
 Ing. Agr. Edin Alejandro Gil Esturban

El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr. Mario Alberto Méndez Muñoz  
 ASESOR

Ing. Agr. Waldemar Nolasco Reyes  
 DIRECTOR DEL II

I M P R I M A S E

Ing. Agr. Mario Antonio Godínez López  
 D E C A N O



WNR/nm  
 c.c. Archivo