

PERFIL CLIMÁTICO MUNICIPIO DE LA VIRGINIA, RISARALDA

Director GAT-UTP: Tito Morales Pinzón.

Coordinación técnica:

Katherine Arcila Burgos, Manuel Tiberio Flórez Calderón

Equipo técnico:

Brayan Leandro Valencia, Iris Eliana Orozco Gómez, Leidy Arias Gómez,
Nelcy Natalia Atehortua Sanchez

CONTRATO INTERADMINISTRATIVO 410 DE 2019, ENTRE LA CORPORACIÓN
AUTÓNOMA REGIONAL DE RISARALDA – CARDER Y LA UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA DE PEREIRA, GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN
AMBIENTAL TERRITORIAL-GAT

gat@utp.edu.co

Contenido

1	Características de contexto para analizar la gestión del cambio climático	13
1.1	Vulnerabilidad y riesgo frente al cambio climático según la TCNCC.....	17
1.2	Inventario de emisiones de GEI según la TCNCC	20
1.3	Estructura Ecológica Principal	23
1.4	Sistemas Productivos.....	29
1.4.1	Acceso al agua de las actividades agropecuarias.....	31
1.4.2	Manejo de suelos.....	33
1.4.3	Acceso a maquinaria	34
1.4.4	Asistencia técnica	35
1.4.5	Acceso a crédito	37
1.4.6	Cambio en el área sembrada entre 2007 y 2017.....	38
1.5	Servicios Públicos Domiciliarios.....	42
1.5.1	Acceso a acueducto y alcantarillado.....	43
1.5.2	Acceso a energía.....	44
1.5.3	Manejo de residuos sólidos.....	44
1.6	Movilidad vías y transporte.....	46
1.7	Vivienda.....	47
1.8	Equipamientos colectivos y espacio público.....	51
1.8.1	Educación.....	51
1.8.2	Salud	53
1.8.3	Espacio público	54
2	El presupuesto del Plan de Desarrollo Municipal y su relación con los sistemas estructurantes 55	
2.1	Inversiones del SGP que aportan a la gestión del cambio climático	60
2.2	Inversiones transversales.....	75
2.3	Síntesis gasto público con potencial de aportar a la gestión del CC.....	77
3	Condiciones climáticas en el municipio de La Virginia	79
3.1	Precipitación.....	81
3.2	Temperatura	83
3.3	Variabilidad climática	84

3.3.1	Población afectada por algún evento ocurrido durante el Fenómeno de La Niña o El Niño	86
3.3.2	Sistemas estructurantes con algún tipo de afectación durante la ocurrencia del fenómeno de La Niña o del Niño.....	89
4	Condiciones proyectadas del clima para La Virginia.....	90
4.1	Escenario de temperatura.....	92
4.2	Escenario de precipitación.....	94
4.3	Manifestaciones de cambio climático.....	96
5	Evaluación de la incorporación de aspectos de ordenamiento territorial que contribuyen a la gestión del cambio climático.....	108
5.1	Modelo de Ocupación del Territorio.....	109
5.2	Evaluación De La Incorporación Del Cambio Climático Y La Variabilidad Climática En El Plan Básico De Ordenamiento Territorial Del Municipio de La Virginia.....	112
5.2.1	Estructura Ecológica Principal.....	112
5.2.2	Servicios Públicos.....	114
5.2.3	Sistemas productivos.....	117
5.2.4	Movilidad, vías y transporte.....	118
5.2.5	Espacio público y equipamientos colectivos.....	119
5.2.6	Patrimonio cultural.....	120
5.2.7	Vivienda y hábitat.....	121
5.3	Reconocimiento del nivel de incorporación de los efectos de cambio climático en el ordenamiento territorial a escala municipal.....	123
5.3.1	Estructura Ecológica Principal.....	125
5.3.2	Servicios Públicos Domiciliarios.....	127
5.3.3	Sistemas productivos.....	128
5.3.4	Movilidad, vías y transporte.....	130
5.3.5	Espacio público.....	132
5.3.6	Equipamientos colectivos.....	132
5.3.7	Vivienda y hábitat.....	134
5.3.8	Patrimonio cultural.....	135
6	Reflexiones finales.....	137
7	Bibliografía.....	139

Anexo A. Datos FUT, DANE, EVA

Anexo B. Salidas gráficas escenarios de cambio climático

Anexo C. Matrices de evaluación de aspectos de ordenamiento territorial

Listado de cuadros

Cuadro 1. Principales riesgos estimados relacionados con VC y CC para el Distrito de Manejo Integrado Guásimo, Municipio de La Virginia, Risaralda.....	28
Cuadro 2. Indicadores para medir el riesgo frente al cambio climático en la dimensión de seguridad alimentaria, propuestos en la TCNCC.....	30
Cuadro 3. Distribución UPA que recibieron asistencia técnica desagregado por vereda, municipio de La Virginia, Risaralda.....	36
Cuadro 4. Indicadores para medir el riesgo frente al cambio climático en la dimensión de infraestructura (energía), propuestos en la TCNCC.....	44
Cuadro 5. Indicadores para medir el riesgo frente al cambio climático en la dimensión de infraestructura, propuestos en la TCNCC.....	46
Cuadro 6. Indicadores para medir el riesgo frente al cambio climático en la dimensión de hábitat, propuestos en la TCNCC.....	47
Cuadro 7. Total de población y viviendas en el municipio de La Virginia, Risaralda para el año 2018.....	48
Cuadro 8. Ejes estratégicos y programas de inversión del Plan de Desarrollo Municipal de La Virginia.....	55
Cuadro 9. Articulación entre ejes estratégicos del Plan de Desarrollo Municipal con potencial de aportar a la gestión de la VC y el CC con los sistemas estructurantes del territorio.	57
Cuadro 10. Rubros reportados por el municipio en estructura ecológica, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.....	60
Cuadro 11. Rubros reportados por el municipio en sistemas productivos, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.....	62
Cuadro 12. Rubros reportados por el municipio en servicios públicos domiciliarios, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC en el municipio de La Virginia, Risaralda.....	65
Cuadro 13. Rubros reportados por el municipio en movilidad, vías y transporte, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.....	67
Cuadro 14. Rubros reportados por el municipio en vivienda y hábitat, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.....	69
Cuadro 15. Rubros reportados por el municipio en espacio público y equipamientos colectivos, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.....	71
Cuadro 16. Rubros reportados por el municipio en patrimonio cultural, para el periodo 2016 – 2019), con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.....	73
Cuadro 17. Rubros reportados por el municipio en líneas transversales, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.....	75

Cuadro 18. Eventos ocurridos en el Municipio de La Virginia entre 1916 y 2012, sin fenómeno ENSO y con ENSO.....	79
Cuadro 19. Eventos ocurridos en el Municipio de La Virginia entre 2010 y 2018, sin fenómeno ENSO y con ENSO.....	79
Cuadro 20. Concesiones de recurso hídrico (l/s) en microcuencas del municipio de La Virginia, Risaralda.....	80
Cuadro 21. Precipitación acumulada mensual para el período 2014-2018 en la estación IDEAM. Municipio de La Virginia, Risaralda.....	82
Cuadro 22. Precipitación acumulada mensual para el período 2002-2018 en la estación San Francisco-La Virginia.....	82
Cuadro 23. Temperatura promedio mensual para el período 1996-2018 en la estación San Francisco –La Virginia.....	83
Cuadro 24. Total de eventos registrado en meses con fenómeno ENSO entre los años 2010-2018, Municipio de La Virginia, Risaralda.....	85
Cuadro 25. Total de afectaciones por algún eventos ocurrido en meses con fenómeno ENSO, a elementos de los sistemas estructurantes de hábitat y vivienda, y equipamientos colectivos, entre los años 2010-2018.....	90
Cuadro 26. Escenario de referencia 1976-2005 asociado a las características biofísicas y político administrativas del municipio de La Virginia, Risaralda.....	90
Cuadro 27. Cambios proyectados en La Virginia para los tres escenarios de temperatura.....	92
Cuadro 28. Cambios proyectados en La Virginia para los tres escenarios de precipitación.....	96
Cuadro 29. Efectos percibidos por cambios en la temperatura media anual, La Virginia, Risaralda escenarios de temperatura 2011-2040, 2041-2070, 2071-2100.....	97
Cuadro 30. Efectos percibidos por cambios en la precipitación media anual, La Virginia, Risaralda escenarios de temperatura 2011-2040, 2041-2070, 2071-2100.....	99
Cuadro 31. Efectos percibidos del cambio climático sobre los sistemas estructurantes del ordenamiento territorial para el municipio de La Virginia.....	100
Cuadro 32. Interpretación de los niveles de relevancia de las manifestaciones de cambio climático para la planificación del ordenamiento territorial.....	104
Cuadro 33. Manifestaciones del cambio climático relevantes para el municipio de La Virginia, Risaralda.....	104
Cuadro 34. Valoración de prioridades de incorporación de aspectos para la gestión del cambio climático desde el ordenamiento territorial, municipio de La Virginia, Risaralda.....	124
Cuadro 35. Valoración de prioridades, Municipio de La Virginia.....	124
Cuadro 36. Prioridad aspectos del ordenamiento territorial del sistema estructurante Estructura Ecológica Principal.....	125
Cuadro 37. Recomendaciones para incorporar cambio climático desde EEP en el Municipio La Virginia, Risaralda.....	126
Cuadro 38. Prioridad aspectos del ordenamiento territorial del sistema estructurante Servicios Públicos Domiciliarios.....	127
Cuadro 39. Recomendaciones para incorporar cambio climático desde la Servicios Públicos Domiciliarios en el Municipio La Virginia, Risaralda.....	127
Cuadro 40. Prioridad aspectos del ordenamiento territorial del sistema estructurante Sistemas Productivos.....	129

Cuadro 41. Recomendaciones para incorporar cambio climático desde los Sistemas Productivos en el Municipio La Virginia, Risaralda	129
Cuadro 42. Prioridad Aspectos del ordenamiento territorial del sistema estructurante Movilidad, Vías y Transporte	130
Cuadro 43. Recomendaciones para incorporar cambio climático desde la Movilidad, Vías y Transporte en el Municipio La Virginia, Risaralda.....	131
Cuadro 44. Prioridades Aspectos del ordenamiento territorial del sistema estructurante Espacio Público, Municipio de La Virginia, Risaralda.....	132
Cuadro 45. Recomendaciones para incorporar cambio climático desde el Espacio público en el Municipio La Virginia, Risaralda.....	132
Cuadro 46. Prioridades Aspectos del ordenamiento territorial del sistema estructurante Equipamientos Colectivos.	133
Cuadro 47. Recomendaciones para incorporar cambio climático desde los equipamientos colectivos en el Municipio La Virginia, Risaralda.....	133
Cuadro 48. Prioridades aspectos del ordenamiento territorial del sistema estructurante Vivienda y Hábitat.....	134
Cuadro 49. Recomendaciones para incorporar cambio climático desde la vivienda y hábitat en el Municipio La Virginia, Risaralda.....	135
Cuadro 50. Prioridad aspectos del ordenamiento territorial del sistema estructurante Estructura Patrimonio Cultural.....	136
Cuadro 51. Recomendaciones para incorporar cambio climático desde Patrimonio cultural en el Municipio La Virginia, Risaralda.....	136

Listado de gráficas

Gráfica 1. Distribución de la población en el área rural dispersa del Municipio de La Virginia, Risaralda, desagregadas por vereda.	15
Gráfica 2. Distribución por rangos de edad de la población del área rural dispersa, según sexo, y grupo etario, en el municipio de La Virginia, Risaralda	16
Gráfica 3. Contribución por dimensiones de análisis de la TCNCC (seguridad alimentaria, recurso hídrico, biodiversidad, salud, hábitat humano e infraestructura) al riesgo municipal frente al CC.	18
Gráfica 4. Calificación por dimensiones de análisis de la TCNCC (seguridad alimentaria, recurso hídrico, biodiversidad, salud, hábitat humano e infraestructura) al riesgo municipal frente al CC.	18
Gráfica 5. Tota de UPA con cultivos permanentes, desagregados por fecha de siembra, Municipio de La Virginia, Risaralda.....	21
Gráfica 6. Proporción de UPA con ganado bovino desagregado por veredas, Municipio de La Virginia, Risaralda	22
Gráfica 7. Características de zonas de vida para el municipio de La Virginia, Risaralda	24
Gráfica 8. Estimación de toneladas de carbono almacenado en las áreas con bosques clasificadas por zonas de vida para el municipio de La Virginia, Risaralda	26
Gráfica 9. Proporción de UPA con terrenos naturales con bosque o vegetación de páramo, en el área rural dispersa del municipio de La Virginia, Risaralda.....	27
Gráfica 10. Tipos de aprovechamiento del bosque por UPA, en cada una de las veredas presentes en el municipio de La Virginia, Risaralda	28
Gráfica 11. Proporción de UPA con acceso al agua para el desarrollo de las actividades agropecuarias, según fuente de abastecimiento, municipio de La Virginia, Riaralda.....	31
Gráfica 12. Proporción UPA con prácticas de conservación para la protección del agua desarrolladas en las actividades agropecuarias, Municipio de La Virginia, Risaralda.....	32
Gráfica 13. Total de UPA que presentaron dificultades para acceder al agua para el desarrollo de las actividades agropecuarias, Municipio de La Virginia, Risaralda.....	33
Gráfica 14. de UPA que realizaron prácticas de protección de los suelos en el desarrollo de las actividades agropecuarias por práctica	33
Gráfica 15. Proporción de UPA según tenencia de maquinaria en la actividad agrícola y pecuaria por tipo en el área rural dispersa del municipio de La Virginia, Risaralda.....	34
Gráfica 16. Total de UPA con maquinaria según tipo, desagregado por vereda, Municipio de La Virginia, Risaralda	34
Gráfica 17. Total UPA que recibieron asistencia técnica, Municipio de La Virginia, Risaralda.....	35
Gráfica 18. Proporción de UPA según tipo de asistencia técnica recibida, municipio de La Virginia, Risaralda.....	36
Gráfica 19. Proporción de UPA según crédito solicitado, para el total en el área rural dispersa censada, territorios de grupos étnicos y sin territorios de grupos étnicos, en La Virginia, Risaralda	37
Gráfica 20. Total de créditos otorgados a productores del municipio de La Virginia en los 4 últimos periodos administrativos, desagregados por número de créditos y valor del crédito.	38

Gráfica 21. Área sembrada con los cultivos de mayor área entre los años 2008, 2012 y 2016 en el municipio de La Virginia, Risaralda.....39

Gráfica 22. Cambio en la proporción de área sembrada de cultivos permanentes, tuberculos y plátano entre el año 2008 y 2016, Municipio de La Virginia, Risaralda40

Gráfica 23. Comportamiento de la producción (Tn) de frutales entre el año 2007 y 2016, Municipio de La Virginia, Risalda40

Gráfica 24. Cambio en la proporción de área sembrada de frutales entre el año 2008 y 201641

Gráfica 25. Comportamiento del área sembrada (ha) de frijol y maíz, entre el semestre 2008b y el semestre 2015 a. municipio de La Virginia, Risaralda.....42

Gráfica 26. Total viviendas ocupadas en el área rural dispersa con personas presentes con acceso a energía eléctrica, alcantarillado y acueducto en el municipio de La Virginia, Risaralda.....43

Gráfica 27. Cobertura del servicio de acueducto para los municipios de Risaralda.....43

Gráfica 28. Proporción de UPA que realizan manejo de desechos animales o vegetales, por tipo de manejo para el total en el área rural dispersa censada, territorios de grupos étnicos y sin territorios de grupos étnicos en el municipio de La Virginia, Risaralda45

Gráfica 29 Total viviendas ocupadas en Unidades de Producción Agropecuaria - UPA y en Unidades de Producción no Agropecuaria - UPNA para el total en el área rural dispersa censada, territorios de grupos étnicos y sin territorios de grupos en el Municipio de La Virginia, Risaralda.49

Gráfica 30. Déficit cuantitativo y cualitativo de vivienda de los Municipios de Risaralda.....50

Gráfica 31. Material predominante de las paredes exteriores de las viviendas ocupadas en el área rural dispersa, Municipio de La Virginia, Risaralda.50

Gráfica 32. Proporción de población en el área rural dispersa según sexo y nivel educativo, Municipio de La Virginia, Risaralda.....51

Gráfica 33. Proporción de veredas con el mayor número de población rural dispersa con BP, Municipio de La Virginia, Risaralda.....52

Gráfica 34. Proporción de veredas con el mayor número de población rural dispersa con BS y media, Municipio de La Virginia, Risaralda52

Gráfica 35. Proporción de población en el área rural dispersa afiliada a salud según sexo, Municipio de La Virginia, Risaralda.....53

Gráfica 36. Veredas con la mayor proporción de población rural dispersa afiliada a algún tipo de régimen de salud, Municipio de La Virginia, Risaralda.53

Gráfica 37. Distribución porcentual de la inversión municipal por sectores contemplados en el Plan de Desarrollo Municipal para el periodo 2016 – 2019.....56

Gráfica 38. Distribución porcentual del presupuesto asignados en líneas identificadas para la gestión de CC por sistema estructurante.....59

Gráfica 39. Distribución de la inversión total (pesos) en estructura ecológica, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda61

Gráfica 40. Comportamiento de la inversión total (en pesos) con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC desde la estructura ecológica, para el periodo 2016-2019, en el Municipio de La Virginia, Risaralda62

Gráfica 41. Distribución de la inversión total (pesos) en sistemas productivos, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.....	63
Gráfica 42. Comportamiento de la inversión total (en pesos) con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC en los sistemas productivos, para el periodo 2016-2019, Municipio de La Virginia, Risaralda.....	64
Gráfica 43. Distribución de la inversión total (pesos) en servicios públicos, para el periodo 2016-2019, y podrían estar aportando a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.....	66
Gráfica 44. Comportamiento de la inversión total (en pesos) con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC desde los servicios públicos, para el periodo 2016-2019, Municipio de La Virginia, Risaralda.....	67
Gráfica 45. Distribución de la inversión total (pesos) en movilidad, vías y transporte, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.....	68
Gráfica 46. Comportamiento de la inversión total (en pesos) con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, para el periodo 2016-2019, en el sistema estructurante de movilidad, vías y transporte, Municipio de La Virginia, Risaralda.....	69
Gráfica 47. Distribución de la inversión total (pesos) en vivienda y hábitat, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.....	70
Gráfica 48. Evolución de la inversión total (en pesos) en vivienda y hábitat, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.....	70
Gráfica 49. Distribución de la inversión total (pesos) en espacio público y equipamientos colectivos, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.....	72
Gráfica 50. Comportamiento de la inversión total (en pesos) con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, para el periodo 2016-2019, en el sistema estructurante de Espacio público y equipamiento colectivos, Municipio de La Virginia, Risaralda.....	72
Gráfica 51. Distribución de la inversión total (pesos) en patrimonio cultural, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.....	73
Gráfica 52. Comportamiento de la inversión total (en pesos) con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, para el periodo 2016-2019, en el sistema estructurante de patrimonio cultural, Municipio de La Virginia, Risaralda.....	74
Gráfica 53. Distribución de la inversión total (pesos) en líneas transversales, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.....	76
Gráfica 54. Distribución de la inversión total municipal (pesos) con potencial de aportar a la gestión del CC y la VC por sistemas estructurantes, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.....	78
Gráfica 55. Proporción de eventos registrados entre los años 1950-2012 para el fenómeno ENSO, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.....	84

Gráfica 56. Comportamiento del total de eventos ocurridos en meses con el fenómeno ENOS, entre 2010 y 2012, Municipio de La Virginia, Risaralda.....85

Gráfica 57. Proporción de población con algún tipo de afectación durante la ocurrencia del fenómeno ENSO, 1950-2012 Municipio de La Virginia, Risaralda.....86

Gráfica 58. Proporción de población con algún tipo de afectación durante la ocurrencia del fenómeno ENSO 2010-2018, Municipio de La Virginia, Risaralda.....87

Gráfica 59. Evolución del total de población afectada durante meses con Niño y Niña entre los años 2010 y 2018, Municipio de La Virginia, Risaralda.....88

Gráfica 60. Total de eventos registrados entre 1950 y 2012 que ocurrieron en meses con fenómeno ENSO, desagregado por sistema estructurante, Municipio de La Virginia, Risaralda ...89

Gráfica 61. Nivel de incorporación de los aspectos de Cambio Climático en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de La Virginia, Risaralda..... 123

Abreviaturas

CARDER: Corporación Autónoma Regional de Risaralda

CC: Cambio climático

DCC: Dirección de cambio climático

DMI: Distrito de Manejo Integrado

DNP: Departamento Nacional de Planeación

F.H.R : Franja hidrográfica río

FUT: Formulario Único Territorial

GEI: Gases Efecto Invernadero

MADR: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

MADS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Pp: Precipitación

PDM: Plan de Desarrollo Municipal

Qmax: Caudal máximo

Qmin: Caudal mínimo

STAR: Sistema de tratamiento de aguas residuales

TCNA: Tercer Censo Nacional Agropecuario

TCNCC: Tercer Comunicación Nacional de Cambio Climático

UPA: Unidades de producción Agropecuaria

UPNA: Unidades de producción no agropecuaria

VC: Variabilidad climática

Introducción

La Política Nacional de Cambio Climático (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017) tiene cinco líneas estratégicas, “desarrollo rural bajo en carbono y resiliente al clima”, “desarrollo urbano bajo en carbono y resiliente al clima”, “desarrollo minero-energético bajo en carbono y resiliente al clima”, “desarrollo de infraestructura baja en carbono y resiliente al clima” y “manejo y conservación de ecosistemas y servicios ecosistémicos para un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima” las cuales desde el ordenamiento territorial aportan al logro de áreas rurales y áreas urbanas resilientes al clima.

Por su parte, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), estableció la incorporación de variables de cambio climático en la planificación territorial y ambiental de Colombia, en el marco de una estrategia integrada para el ordenamiento territorial y la gestión del riesgo en el país. Es así como, la Dirección de Cambio Climático (DCC) en conjunto con la Dirección General de Ordenamiento Ambiental Territorial y SINA- DGOAT, durante el año 2014, trabajaron en conjunto en las orientaciones para la incorporación de las acciones frente al cambio climático, en los instrumentos de ordenamiento territorial (EOT, PBOT, POT). Al siguiente año, con el Convenio Interadministrativo 290 de 2015 entre el MADS (DCC) y Universidad Tecnológica de Pereira – UTP, se aunaron esfuerzos técnicos, administrativos y financieros para desarrollar la guía para la incorporación de cambio climático en el ordenamiento territorial, se seleccionaron 10 entidades territoriales (municipios) como pilotos para la incorporación de cambio climático en los POT, PBOT y EOT. Producto de este proceso liderado por la DCC, en el año 2018, se publicó en versión digital “consideraciones de cambio climático para el ordenamiento territorial”¹

Con miras a avanzar en la incorporación de acciones que aporten a la gestión del Cambio Climático desde los instrumentos de ordenamiento territorial, la CARDER en convenio con la Universidad Tecnológica de Pereira -UTP- han venido elaborando los perfiles climáticos de los diferentes Municipios del departamento. El presente informe corresponde al Perfil Climático del Municipio de La Virginia. Para este Municipio, este informe técnico corresponde a la actualización de la versión realizada en el año 2015, cuando La Virginia, Risaralda, fue seleccionado como piloto a nivel nacional –junto con otros 9 municipios- para establecer la ruta de incorporación de las consideraciones de cambio climático en el ordenamiento territorial en el ámbito municipal de Colombia. El Convenio Interinstitucional entre la CARDER, la Gobernación de Risaralda y la UTP - y su grupo de investigación en Gestión Ambiental Territorial GAT-, entre los años 2016-2018, ha permitido la evolución y afinamiento de los perfiles climáticos territoriales municipales, destacándose el uso de información de carácter local (i.e. inversiones reportadas a través del FUT con potencial de aportar a la gestión del cambio climático), así como la incorporación de los resultados de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCNCC). Esto último, ha

¹ El documento puede ser descargado a través del siguiente vínculo: http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/desarrollo_y_planificacion/Consideraciones_de_Cambio_Climatico_para_el_Ordenamiento_Territorial_VF.pdf

permitido ir alineando los contenidos en función de los indicadores de riesgo climático, así como de algunas de las acciones contenidas en los PAS de mitigación frente al cambio climático.

La elaboración de éstos perfiles climáticos, se apoyó en el documento “Consideraciones de cambio climático para el ordenamiento territorial” (MADS, 2018). El documento en mención, aborda la incorporación de cambio climático transversalmente en los diferentes sistemas estructurantes. Una vez elaborado el perfil climático e identificado las probables manifestaciones del clima en el Municipio, se evalúa el grado de incorporación de los aspectos de ordenamiento territorial que aportan a la gestión del cambio climático, los cuales fueron definidos en dicha Guía. Estos aspectos contribuyen a gestionar éstas manifestaciones identificadas para el Municipio a partir de los escenarios de cambio climático y los eventos climáticos ocurridos en épocas del Fenómeno El Niño o de La Niña.

Este documento finaliza con medidas, para los componentes general, urbano y rural del instrumento de ordenamiento territorial vigente para el municipio de La Virginia y unas reflexiones de cierre.

1 CARACTERÍSTICAS DE CONTEXTO PARA ANALIZAR LA GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La caracterización del Municipio de La Virginia se elaboró en función de los sistemas estructurantes con la intención de incorporar lineamientos y normas para el ordenamiento del territorio en el proceso de actualización y ajuste de largo plazo de su instrumento de ordenamiento territorial.

Durante el fenómeno de El Niño y de la Niña, ocurren cambios en los niveles regulares de temperatura y de precipitación que pueden tener diferentes grados de afectación en los sistemas estructurantes, la economía y la población del municipio. Por ejemplo, el fenómeno de El Niño, favorece el aumento de horas de brillo solar y consecuentemente la cantidad de radiación solar y con ello la sensación térmica percibida por las personas o variación en los niveles de productividad de algún cultivo.

Las manifestaciones de cambio climático expresan los posibles cambios que pueden ocurrir en el territorio, a causa de la VC y el CC. Estos cambios se expresan en los sistemas estructurantes, razón por la cual son el eje de análisis en los perfiles climáticos territoriales municipales y la base para explicar posibles afectaciones en los elementos que componen los sistemas estructurantes a la luz de las proyecciones de temperatura y precipitación (2040, 2070, 2100) y la información histórica de los eventos ocurridos en años con Fenómeno de El Niño o de La Niña.

Imagen 1. Sistemas estructurantes utilizados como referente para el análisis de las manifestaciones de cambio climático en el territorio.



Fuente. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

Las manifestaciones de cambio climático inciden positiva o negativamente en los elementos que componen los sistemas estructurantes y es por ello, que desde el PBOT de La Virginia, se pueden establecer normas o generar lineamientos que favorezcan la adaptación del territorio frente al cambio climático, las captaciones de GEI y la disminución de emisiones de GEI por parte de los sectores que las emiten. Desde el ordenamiento territorial los usos del suelo pueden ser regulados para avanzar hacia territorios climáticamente bajos en carbono y adaptados frente a las manifestaciones del clima.

Generalidades del Municipio

Contrato Interadministrativo 410 de 2019 CARDER y UTP

Grupo de Investigación en Gestión Ambiental Territorial –GAT gat@utp.edu.co

PERFIL CLIMATICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE LA VIRGINIA							
Información General							
Nombre de Municipio:	La Virginia		Departamento:			Risaralda	
Región Geográfica	Andina	Categoría Municipal:			Tercera		
Altura casco urbano	899 msnm	Área Total (has)			3800	Porcentaje área rural %	56.8
Población Total (DANE. 2018)	27.923	% Hombres	47,3%	% Mujeres	52,8%	% Población urbana	97%
Coordenadas	4° 53' 48'' latitud norte, y 75° 53' 00'' longitud oeste						
Valor agregado en el Municipio							
Actividades primarias (%)	2,11	Actividades secundaria (%)		9,1%	Actividades terciarias %		88,72%
Principales cuencas hidrográficas							
Cuenca	Subcuenca		Microcuencas				
Río Cauca	Río Risaralda		1. El Cairo		2. Mina Rica		
			3. Guásimo		4. Japón		
Principales áreas naturales protegidas							
Distrito de Manejo Integrado Guasimo							

Fuente. Perfil climático territorial Municipio de La Virginia (MADS-UTP, 2015), (DANE, 2018), Alcaldía Municipal de La Virginia (2015).

Población

La población efectivamente censada en el año 2018 fue de 25.900 personas, el total ajustado de población 2018 es de 27.923, de los cuales 27.189 corresponden a la cabecera y 734 personas a los centros poblados y rural disperso (DANE, 2018). Según el TCNA (DANE, 2014) en el área rural dispersa hay un total de 337 productores, de los cuales hay un total de 54 productores residentes, donde 12 son mujeres y 42 son hombres.

Gráfica 1. Distribución de la población en el área rural dispersa del Municipio de La Virginia, Risaralda, desagregadas por vereda.



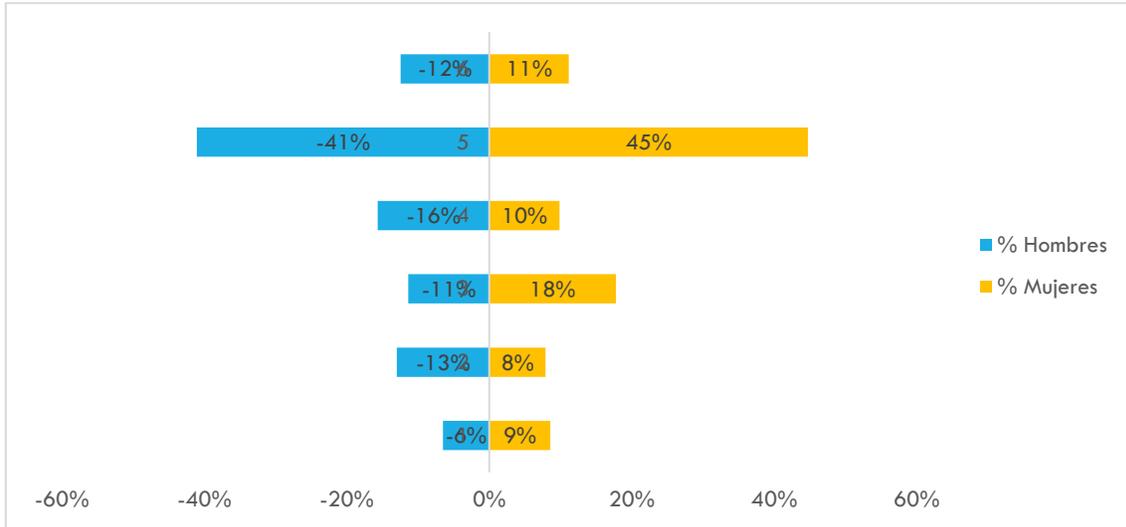
Veredas	Hombre	Mujer	Total área rural dispersa	Proporción
CENTRO	1	3	4	1%
EXPANSIÓN URBANA	13	13	26	8%
LA AURORA	3	2	5	1%
LA PALMA	129	96	225	67%
MINA RICA	21	22	43	13%
SIN DEFINIR	18	16	34	10%
Total general	185	152	337	100%

Fuente: Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014)

Esta población leída desde las comunidades negras censadas en el área rural dispersa del municipio de La Virginia, perteneciente a territorios donde viven comunidades negras, se tiene que hay 53 predios en la vereda La Palma (67%), y 13 predios en la vereda Mina Rica (16%). (DANE, 2014)

La gráfica a continuación muestra la distribución de la población del área rural dispersa por grupo etario, para lo cual se tuvo en cuenta las edades establecidas por las políticas públicas que atienden diferencialmente estos grupos poblacionales.

Gráfica 2. Distribución por rangos de edad de la población del área rural dispersa, según sexo, y grupo etario, en el municipio de La Virginia, Risaralda



	Rangos de edad	Hombres	Mujeres	Total
Primera infancia	0-5	12	13	25
Niñez	6 a 11	24	12	36
Adolescencia	12 a 17	21	27	48
Jóven	18-26	29	15	44
Adulto	27-60	76	68	144
Adulto mayor	> 60	23	17	40
Total población rural dispersa		185	152	337

Fuente: Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014)

La gráfica anterior muestra que el 43% del total de la población se concentra en el grupo etario entre 27-60, de las cuales 56 personas están entre los 27 y 40 años de edad y entre 41 y 60 años hay 88 personas.

Desde una perspectiva de vulnerabilidad frente al cambio climático y la variabilidad climática, se tiene que la población más vulnerable ante la ocurrencia de un evento climático extremo en el área rural dispersa del municipio de La Virginia, se concentra en el grupo etario 41 a 60 años de edad. Esto debe servir a la Administración Municipal para estar preparada para atender las necesidades de éste sector de la población.

1.1 VULNERABILIDAD Y RIESGO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO SEGÚN LA TCNCC

La Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático-TCNCC (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2017), en su documento sobre vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en Colombia, definió unos indicadores que permiten leer el territorio desde los componentes de la vulnerabilidad, es decir,

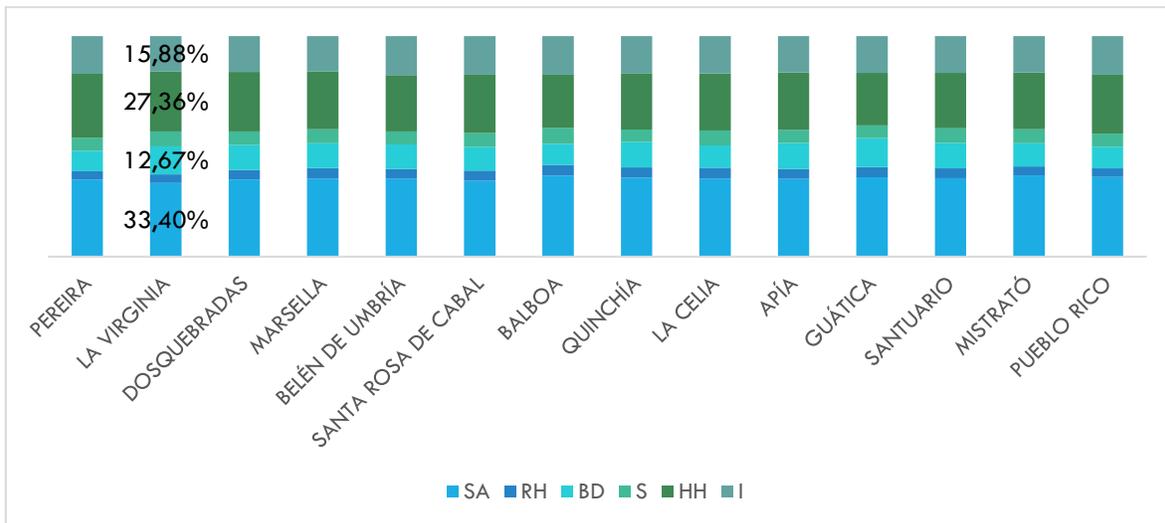
$$\text{RIESGO} = \text{AMENAZA (Exposición)} \times \text{VULNERABILIDAD}$$



Los indicadores propuestos en la TCNCC, así como algunas de las metas establecidas en los Planes Sectoriales de Mitigación Nacionales, fueron recogidos en el Plan Departamental para la Gestión del Cambio Climático en Risaralda, lo cual facilita a las entidades territoriales, la identificación de aquellas inversiones –i.e. las reportadas en el FUT por la entidad territorial- que al realizarse apuntan a alguno de los componentes que configuran la vulnerabilidad frente al cambio climático en los territorios (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2017) o se relacionan con acciones que tienen el potencial de incidir en la captación de GEI o disminución de éstos gases en sectores tales como el agropecuario, el comercial y residencial, el forestal, o el de saneamiento básico (IDEAM, PNUD, MADS DNP, CANCELLERÍA, 2016).

La Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCNCC) permite, de un modo indicativo y desde un contexto nacional, leer a través de las dimensiones de seguridad alimentaria (SA), recurso hídrico (RH), biodiversidad (B), salud (S), hábitat humano (HH) e infraestructura (I) la situación territorial frente al riesgo de Cambio Climático.

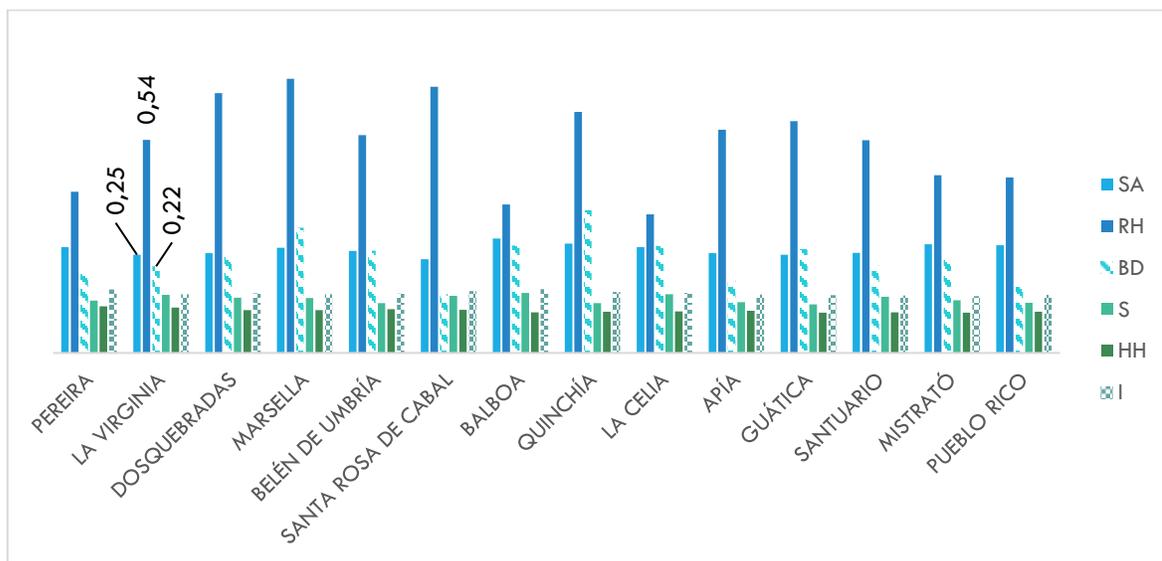
Gráfica 3. Contribución por dimensiones de análisis de la TCNCC (seguridad alimentaria, recurso hídrico, biodiversidad, salud, hábitat humano e infraestructura) al riesgo municipal frente al CC.



Fuente: Elaboración propia-GAT con base en datos de la TCNCC (2017).

El departamento de Risaralda presenta una distribución del riesgo global frente al CC similar para cada uno de sus municipios, como se aprecia en la gráfica anterior, donde las dimensiones con mayor aporte son seguridad alimentaria, hábitat humano e infraestructura.

Gráfica 4. Calificación por dimensiones de análisis de la TCNCC (seguridad alimentaria, recurso hídrico, biodiversidad, salud, hábitat humano e infraestructura) al riesgo municipal frente al CC.



Fuente. Elaboración propia-GAT con base a datos de la TCNCC (2017).

Los indicadores están clasificados como de “amenaza”, de “sensibilidad” o de “capacidad adaptativa”. Su cálculo es el que genera el valor de riesgo global frente al clima del municipio, calculado para cada una de las dimensiones propuestas en la TCNCC.

En el caso del Municipio de La Virginia, obtuvo una calificación de riesgo climático muy alto donde a amenaza del municipio fue calificada como alta, la sensibilidad como muy alta, la capacidad adaptativa como muy alta y la vulnerabilidad muy alta².

Para la dimensión de seguridad alimentaria, el indicador con la calificación más alta correspondió al A.S.A.07_15 “Cambio en la superficie de zonas óptimas agroclimáticas en los cultivos de frijol”, el cual tuvo la mayor contribución a la calificación final con 14,81. Desde la sensibilidad, la mayor contribución a la calificación global, la tuvieron los indicadores S.SA.01_15 “Porcentaje del PIB de otros cultivos a precios constantes (Miles de millones del peso) respecto al PIB total departamental” con una contribución de 4,801, y S.SA.03_15 “Porcentaje del área asegurada respecto al total de área sembrada” cuya contribución fue de 3,966. Desde el componente referido a la capacidad adaptativa, el indicador con la calificación más alta fue CA.SA.04_15 “Créditos otorgados por departamento/superficie agrícola total”, con una contribución a la calificación total de la capacidad adaptativa de 9,109 (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2017).

Para la dimensión de recurso hídrico, el indicador de sensibilidad con mayor contribución y calificación muy alta, fue el S.RH.01_15 “índice de presión hídrica al ecosistema”. Le siguen con una menor contribución, aunque con una valoración muy alta de sensibilidad, los indicadores S.R.H. 03 y S.RH.05, que corresponden a “índice de retención y regulación hídrica” y “brecha de acueducto”.

Para la dimensión de biodiversidad y servicios ecosistémicos, los indicadores de amenaza con mayor contribución y valoración muy alta son A.BD.01 y A.BD.03, correspondientes a “pérdida de área idónea para especies amenazadas y de uso”, y “cambio proyectado en la superficie con aptitud forestal”. Para el componente de sensibilidad, los indicadores con la mayor contribución y calificación muy alta son el S.BD.01, “% del municipio correspondiente a bosque” (10,06) y el indicador S.BD.02 “% de área del municipio correspondiente a ecosistema natural” (12,7).

La dimensión de salud, el indicador A.S.01. “cambio proyectado en la mortalidad relacionado con cambio de temperatura” tiene una calificación de amenaza muy alta. Los demás componentes tienen calificaciones bajas.

La dimensión de hábitat humano, para los indicadores A.HH.01 “cambio proyectado en el número de viviendas dañadas pro evento meteorológico (inundación, deslizamiento” relacionados con cambios en la precipitación tiene una calificación de amenaza muy alta, seguido por el indicador A.HH.02 “cambio proyectado en el número de acueductos y alcantarillado dañados por evento meteorológico (inundación, deslizamiento) relacionados con cambios de precipitación³. Los

² Datos tomado del anexo “Resultados finales por municipio” (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2017).

³ En los perfiles climáticos territoriales municipales, se podrá encontrar el dato correspondiente a las viviendas dañadas durante un evento climático. No obstante, la precisión y confiabilidad de esta información está relacionada con el dato al momento de su captura, su calidad, así como la regularidad en su registro en las bases de datos correspondientes. En el caso de los datos de acueducto y alcantarillado y sus afectaciones, sería un valor a recoger a nivel municipal, de forma tal, que el municipio pueda

indicadores con mayor contribución a la calificación total y con mayor valor de sensibilidad son el S.HH.01 “calidad del material de las paredes exteriores de las viviendas” con una contribución de 2,979; el S.HH.03 “demanda urbana de agua para uso doméstico”, el S.HH.04 “demanda urbana de agua para comercio y servicios” y el indicador con la mayor contribución a la calificación total (13,125) es el S.HH.06 “porcentaje de urbanización”. En cuanto a la capacidad adaptativa, el indicador con la mayor calificación fue CA.HH.09 “índice de requisitos legales”, aunque el indicador con mayor contribución a la calificación de capacidad adaptativa alta fue el CA. HH.05 “índice de transparencia departamental”, seguido por los indicadores “índice de desempeño integral municipal y departamental” y “el índice de capacidad administrativa”.

Finalmente, para la dimensión de infraestructura, en el componente de amenaza, el indicador A.I.02 “cambio proyectado en la disponibilidad del recurso hídrico para generación hidroeléctrica” tuvo una alta contribución (18,754) y calificación muy alta. Del componente de sensibilidad, dos indicadores tuvieron una alta calificación, para efectos del municipio de La Virginia, aplica el S.I.02 “intensidad del tráfico en red vial principal”. Y el indicador con mayor valoración por capacidad adaptativa es CA.I.04 “potencial de generación de energía solar”.

1.2 INVENTARIO DE EMISIONES DE GEI SEGÚN LA TCNCC

Según los datos de la TCNCC (IDEAM, PNUD, MADS DNP, CANCELLERÍA, 2016), el municipio de La Virginia tiene emisiones netas entre -3 – 32Kton CO₂ eq.

En el año 2012, Risaralda tuvo emisiones de 1.839 Kton CO₂ eq y absorciones de -2.637 Kton CO₂ eq miles de toneladas, siendo el transporte el sector con mayor participación en la generación de emisiones (27,38%), seguido por el sector forestal con 22,55% y el agropecuario con 20,24% (IDEAM, PNUD, MADS DNP, CANCELLERÍA, 2016).

La fórmula utilizada para calcular las emisiones es la siguiente:

EMISIÓN DE GEI =	Dato de Actividad	X	Factor de emisión
	(Información del tamaño de la actividad generadora de la emisión)		(Es un valor representativo que relaciona la cantidad de un gas emitido a la atmósfera con el dato de la actividad asociado a la emisión de dicho gas)

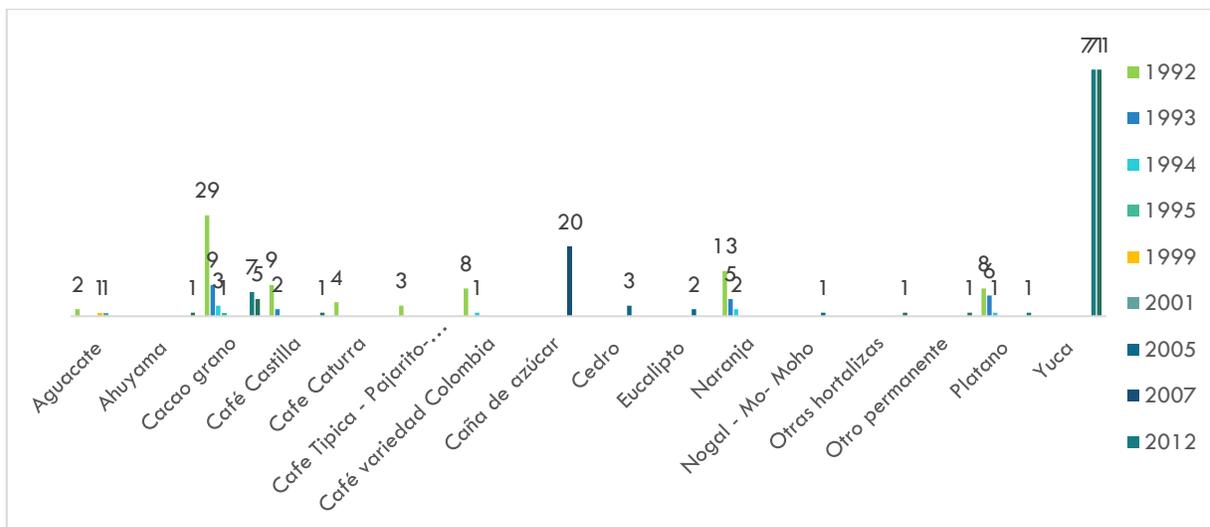
El Tercer Censo Nacional Agropecuario (DANE, 2014), y las bases de datos del ICA sobre inventario bovino, porcino y avícola, permiten comprender la dinámica del municipio respecto al comportamiento de este sector y su aporte a las emisiones de GEI: metano (CH₄) con la fermentación entérica, de óxido nitroso (N₂O) asociado a la orina y estiércol de animales de pastoreo (IDEAM, PNUD, MADS DNP, CANCELLERÍA, 2016). La gráfica a continuación muestra la relación de predios con actividad pecuaria en el departamento de Risaralda.

La presencia de especies forestales, cultivos permanentes, sistemas silvopastoriles, bosques naturales en proceso de regeneración representan reservorios de carbono y aportan en la captura de GEI,

avanzar en el reporte de estos indicadores que a su vez alimentan los indicadores del Plan Departamental para la Gestión de Cambio Climático de Risaralda.

cuya cantidad captada dependerá del tipo de especie y edad de la misma (IDEAM, PNUD, MADS DNP, CANCELLERÍA, 2016). El TCNA (DANE, 2014), aporta la siguiente información frente al tema:

Gráfica 5. Tota de UPA con cultivos permanentes, desagregados por fecha de siembra, Municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente. Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014)

En el área rural dispersa del municipio de La Virginia, el cacao en grano es el cultivo permanente más frecuente en las UPA, siendo el año 1992 en el cual la mayoría de UPA lo sembraron (en 29 UPA), seguido por los cultivos de naranja encontrado en 20 UPA, de los cuales 13 fueron sembrados en el año 1992, mientras que la caña de azúcar es el cultivo con mayor área.

La diversidad en productos agrícolas, es una de las características que favorece la disminución del riesgo climático para seguridad alimentaria de una parte, y por el otro, tiene potencial de reducción de GEI según el PAS.

Para el caso del aguacate, el PAS de mitigación agropecuaria señaló que estos cultivos (junto con el mango) tienen el potencial de reducir 49 CO₂ equ (millones de toneladas) en 0,36 millones de hectáreas, así mismo, la implementación de biodigestores para el secado de café, podrían reducir 1,9 CO₂ equ (millones de toneladas) en 0,06 millones de hectáreas (MADR, 2014).

Adicionalmente, el TCNA (DANE, 2014) indagó sobre la tenencia de ganado bovino en los últimos 12 meses, comparativamente con otros municipios de Risaralda, las UPA con ganado en la Virginia representaron el 0,79% del total de UPA en Risaralda con esta actividad. La gráfica a continuación muestra el total de ganado bovino (2092 animales) en el Municipio.

Gráfica 6. Proporción de UPA con ganado bovino desagregado por veredas, Municipio de La Virginia, Risaralda



Fuente. Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014)

Las emisiones de GEI en el municipio, tienen relación directa con los sectores de la producción existentes en el Municipio. Para el caso del departamento de Risaralda, son el transporte, el sector forestal y agropecuario los que más aportan en las emisiones de GEI (IDEAM, PNUD, MADS DNP, CANCELLERÍA, 2016).

En el caso del Municipio de La Virginia, las actividades económicas que mayor valor aportan son:

Cuadro 2. Representatividad en porcentaje de las actividades generadoras de valor agregado en el municipio de La Virginia, Risaralda.

Sectores de mayor importancia	Aporte porcentual
Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	27,86
Actividades de servicios sociales y personales	22,14
Establecimientos financieros, seguros y otros servicios	19,83
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	12,69
Construcción	11,37
Suministro de electricidad, gas y agua	2,89
Industria manufacturera	0,64
Explotación de minas y canteras	0,50

Fuente. Adaptado de la ficha de caracterización territorial del Municipio de La Virginia, Risaralda (TerriData, 2019).

De acuerdo a los datos de valor agregado por sector en el Municipio de La Virginia, se tiene que es el renglón económico de comercio, reparación, restaurantes y hoteles los que más contribuyen en la generación de valor en el municipio con el 27,86% del total de las actividades. Le sigue las

actividades de servicios sociales y pensionales con el 22,14% y los establecimientos financieros, seguros y otros servicios.

Las emisiones de GEI provenientes del sector comercial y residencial, están asociadas a la quema de combustibles (CO₂, CH₄ y N₂O), a los HFCs por uso de sustitos de SAO y a las emisiones de CO₂ por uso de cera de parafina (IDEAM, PNUD, MADS DNP, CANCELLERÍA, 2016).

1.3 ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL

Por iniciativa de la Corporación Autónoma Regional de Risaralda, CARDER, Guásimo fue creado inicialmente por el Honorable Concejo Municipal de la Virginia como un área protegida en la categoría de Parque Municipal Natural, sin embargo después de la expedición del Decreto 2372 de 2010 por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible la CARDER lo homologó a la categoría de manejo de Distrito de Manejo integrado, DMI Guásimo, mediante el Acuerdo No 021 de 2011 del Consejo Directivo con los siguientes objetivos de conservación:

- Preservar los relictos de bosque seco tropical; asociados a las microcuencas de las quebradas Guásimo y La María Portugal con el fin de contribuir a la adecuada regulación y suministro de agua como fuente alterna para el municipio de La Virginia.
- Promover la preservación y el manejo adecuado de los ecosistemas naturales y agroecosistemas por parte de las comunidades asentadas al interior del área protegida generando alternativas de producción sostenible y la dinamización de la economía de la zona.
- Promover alternativas de producción sostenible, que posibiliten la generación de empleo y la dinamización de la economía de la zona, con criterios de sostenibilidad ambiental.
- Proveer espacios naturales para el desarrollo de procesos de investigación que permitan el conocimiento y la valoración de la Biodiversidad y los demás servicios ambientales del área protegida.
- Restaurar la condición natural de las áreas que representan los ecosistemas de bosque seco que hayan sido intervenidas significativamente.

El Distrito de Manejo Integrado Guásimo, cuenta con un área total de 1331 hectáreas ubicado en la vertiente occidental de la cordillera Central dentro de un rango altitudinal de 900 – 1250 msnm, incluye área de las veredas La Palma y El Aguacate. Su importancia radica en la protección de los acueductos veredales y de los bosques semisecos de la zona. (CARDER, 2015)

Por otra parte, las quebradas Mina Rica, La Piuzarra, Los Tarros, El Cairo junto con los ríos Cauca y Risaralda son fuente de agua para la irrigación de los cultivos del municipio, así como fuente de materiales de arrastre (Alcaldía Municipal de La Virginia, 2017). A nivel supramunicipal, el PBOT (Alcaldía Municipal de La Virginia, 2004) señaló la necesidad de manejar de forma sostenible la extracción de material de arrastre en los ríos Cauca y Risaralda.

Complementariamente, se presenta en éste acápite, la distribución de zonas de vida del Municipio, en tanto ésta clasificación permite realizar un acercamiento a la capacidad de captura de GEI, basado en el tipo de bosque presente. En el municipio de la Virginia se identifican las siguientes

zonas de vida según el sistema de clasificación expuesto por L.R. Holdridge, el cual contempla factores bioclimáticos de temperatura, precipitación y provincia de humedad, los cuales definen las formaciones vegetales dominantes por zonas de vida: Bosque Seco Tropical (bs- T) y Bosque húmedo Premontano (bh- PM).

- **BOSQUE SECO TROPICAL (BS-T):** Esta formación vegetal cuenta con una biotemperatura media de 24°C, un promedio anual de lluvias entre 1.000 y 2.000 mm, pertenece a la provincia de humedad subhúmeda. En el municipio ocupa un área de 2.279 hectáreas.
- **BOSQUE HÚMEDO PREMONTANO (BH- PM):** Está situado entre los 900 y los 2000 m.s.n.m., con una biotemperatura entre los 18 y los 24°C, lluvia anual entre 1.000 y 2.000 mm. En el municipio ocupa un área de 823 hectáreas.

Gráfica 7. Características de zonas de vida para el municipio de La Virginia, Risaralda

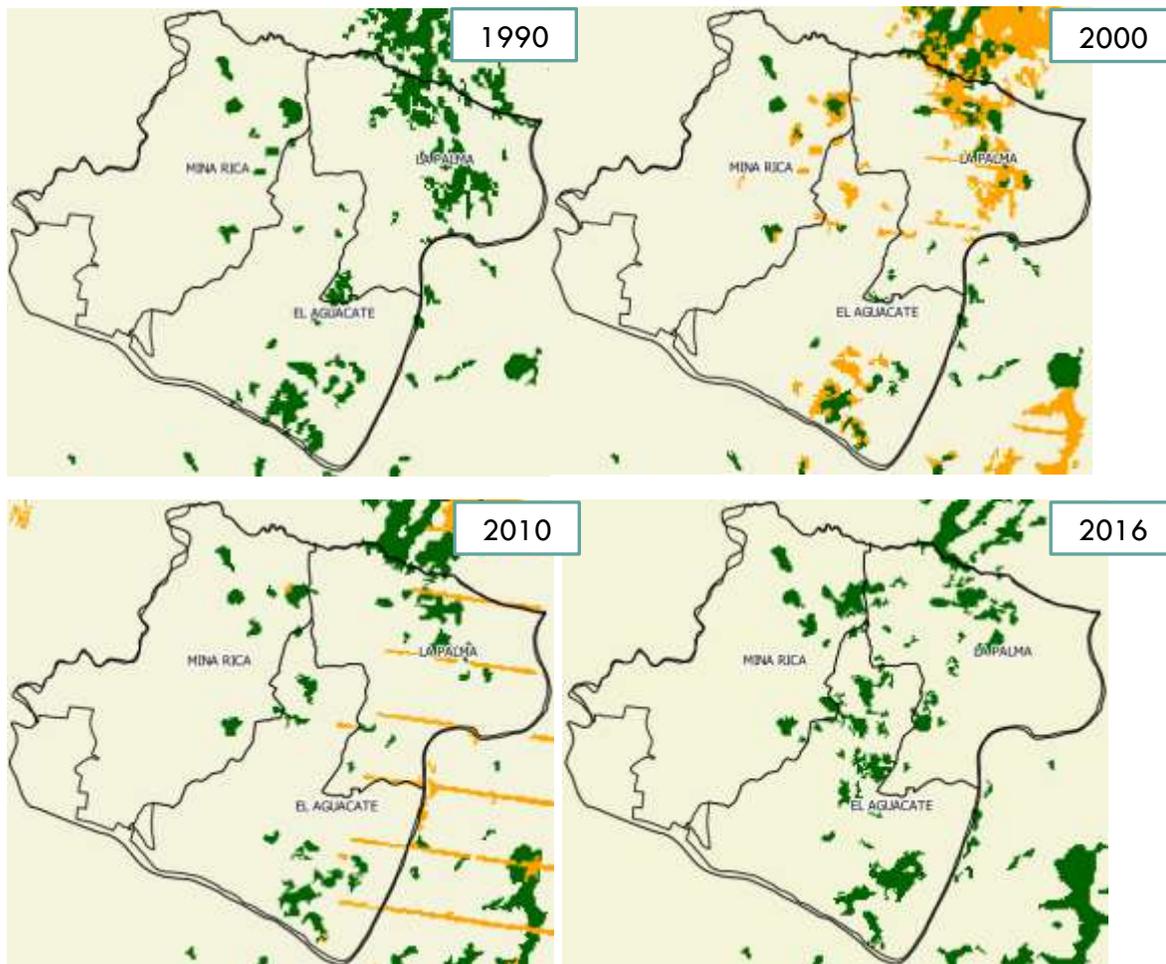
ZONAS DE VIDA	% EN EL MUNICIPIO	ALTITUD (msnm)	TEMPERATURA	PROMEDIO DE LLUVIAS mm/año
Bosque Seco Tropical (BS-T)	73.5	<1000	>24	1000 a 2000
Bosque Húmedo Premontano (BH-PM)	26.5	900 - 2000	18 - 24	1000 a 2000

Fuente. (Alcaldía Municipal de La Virginia, 2017)

Los ecosistemas naturales de acuerdo al mapa de Ecosistemas del departamento de Risaralda (WWF, 2008) son Bosque basal húmedo Valle del Cauca, bosque basal seco Valle del Cauca y bosque de guadua; además en esta área existen agroecosistemas asociados a cultivos de café y pastos dedicados a la ganadería.

Por otra parte, el mapa de bosque no bosque (IDEAM, 2016) muestra que la presencia de bosque que ha permanecido relativamente estable en el tiempo. De acuerdo a los datos recogidos por el DNP los años con menor área estable de bosque corresponden a los periodos entre 1990 – 2000 con 91,71 Ha y 2000 – 2005 con 87 Ha, destacándose que para los últimos años (2010 – 2016) el área deforestada ha sido cercana a 0 Ha, siendo 2016 el último año donde se registra deforestación (1,81 Ha). Gracias a la clasificación de los bosques de acuerdo a las zonas de vida es posible estimar el potencial de almacenamiento de estos ecosistemas, por lo menos para la biomasa área (IDEAM, 2011).

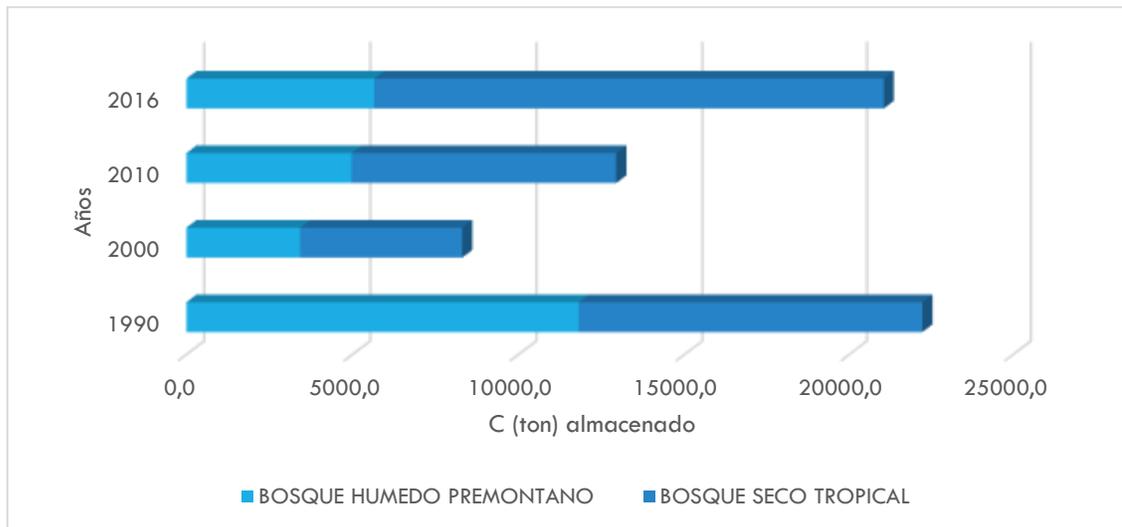
Mapa 1. Mapa de Bosque No Bosque para los años 1990, 2000, 2010 y 2016 para el municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente. Mapa de Bosque – No Bosque 1990, 2000, 2010 y 2016 (Escala fina LANDSAT) IDEAM.

Nota: el color verde corresponde a la presencia de bosque, el blanco a las áreas de no bosque y el amarillo a las áreas sin identificar. Estos mapas corresponden específicamente a un estudio de carácter nacional que permite reflejar el potencial de captura de GEI leído desde la estabilidad de los bosques en el tiempo para el caso de La Virginia, hacen parte de un análisis multitemporal como se muestra en la secuencia de años enunciados.

Gráfica 8. Estimación de toneladas de carbono almacenado en las áreas con bosques clasificadas por zonas de vida para el municipio de La Virginia, Risaralda



Zona de vida de Holdridge	Estimación de tC/Ha	1990		2000		2010		2016	
		Área (Ha)	C (t)	Área (Ha)	C (t)	Área (Ha)	C (t)	Área (Ha)	C (t)
BOSQUE HUMEDO PREMONTANO	96,5	122,4	11808,8	35,5	3425,3	51,5	4974,4	58,6	5652,1
BOSQUE SECO TROPICAL	84,2	123,8	10422,4	57,9	4877,0	94,7	7968,7	182,9	1540,7
Total		246,2	22231,2	93,4	8302,3	146,2	12943,1	241,5	21052,8

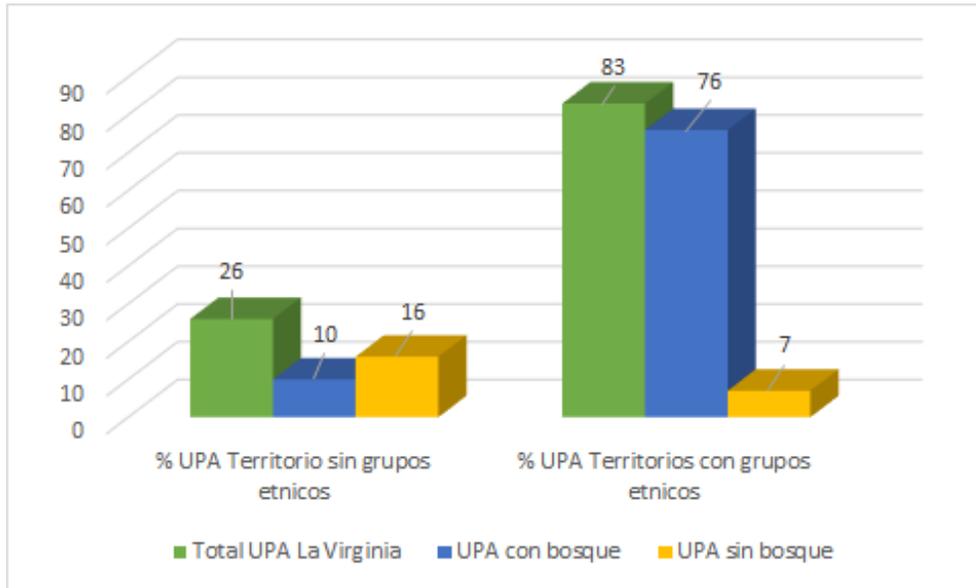
Fuente. Elaboración propia a partir del mapa de Bosque No Bosque (1990, 2000, 2010 y 2016) de IDEAM y el estudio "Estimación de reservas potenciales de carbono almacenadas en la biomasa aérea en bosques naturales de Colombia" (IDEAM, 2011).

Nota: El ejercicio corresponde a un análisis indicativo a partir de la información oficial disponible a escala nacional en el cual las zonas clasificadas como "sin definir" no fueron consideradas en los estimativos realizados. La estimación de carbono almacenado se calculó para la biomasa aérea dejando de lado otras fuentes de almacenamiento (Ej. biomasa subterránea, necromasa y suelo).

Para el caso local, se evidencia que el bh-PM es la zona de vida con mayor potencial de carbono almacenado la cual se ubica hacia el nororiente del municipio (principalmente en la vereda La Palma) seguido por el bs-T en el oriente del municipio. Entre el año 1990 y 2016 se perdió aproximadamente el 52% de bh-PM, siendo el año 2000 el que presentó menor área en bosque para esta zona de vida; para el caso de bs-T se determinó un aumento en área del 48%, sin embargo, los años 2000, y 2010 presentaron disminución con respecto a 1990. Se obtiene una pérdida aproximada de 1178 toneladas de carbono almacenado en la biomasa aérea de los bosques naturales entre los años 1990 y 2016 en La Virginia.

De 109 UPA, 86 reportaron presencia de bosque o vegetación de paramo dentro de su predio, de las cuales 76 UPA pertenecían a territorios con grupos étnicos y 10 UPA a territorios sin grupos étnicos.

Gráfica 9. Proporción de UPA con terrenos naturales con bosque o vegetación de páramo, en el área rural dispersa del municipio de La Virginia, Risaralda.

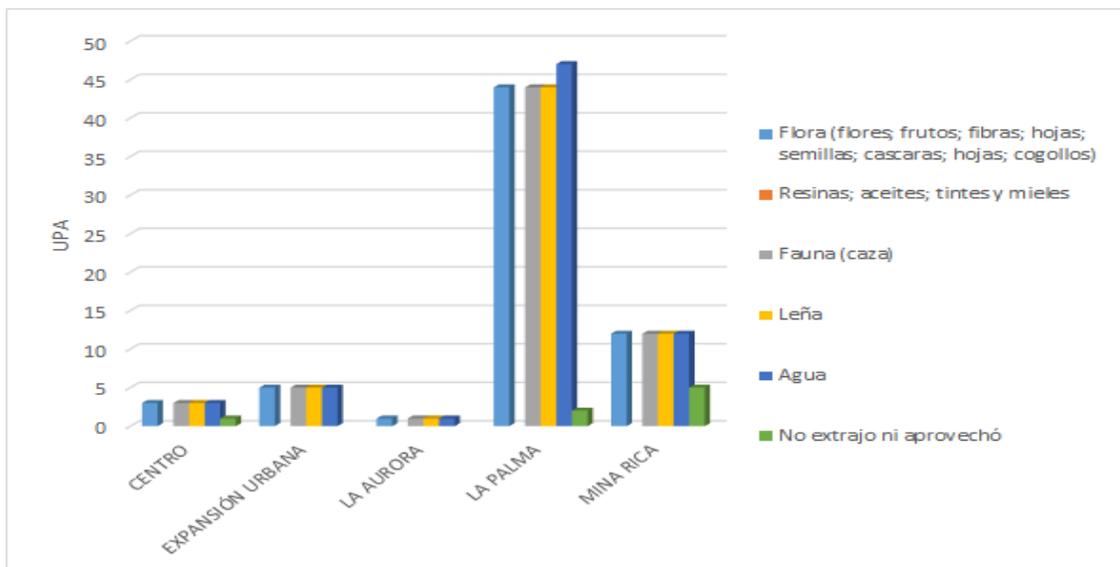


Fuente. Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014)

En el municipio de La Virginia hubo transformación de bosque natural principalmente en la vereda La Palma, la cual reporta mayores valores, seguido de la vereda Mina Rica. (DANE, 2014)

De las 86 UPA que reportaron presencia de bosque, 11 reportaron que no realizaron extracción ni aprovechamiento de ningún tipo. Las gráficas a continuación, complementan el gráfico anterior, en tanto muestran el aprovechamiento dado por la población rural al bosque natural.

Gráfica 10. Tipos de aprovechamiento del bosque por UPA, en cada una de las veredas presentes en el municipio de La Virginia, Risaralda



Fuente. Elaboración propia con base en TCNA (DANE, 2014)

En el municipio de La Virginia se evidencia un aprovechamiento de leña con 72 UPA que realizan esta actividad, los datos presentados son relevantes, en tanto los cambios en el uso de suelo, favorecen la emisión de GEI a la atmosfera, a su vez, la deforestación reduce la cantidad de árboles actuando como sumideros de GEI y afecta la prestación de servicios ecosistémicos y con estos, las posibilidades de adaptación de las comunidades ante los cambios del clima.

Cuadro 1. Principales riesgos estimados relacionados con VC y CC para el Distrito de Manejo Integrado Guásimo, Municipio de La Virginia, Risaralda.

Área de análisis	Dimensión	Riesgos estimados	Calificación
Biodiversidad		Oportunidad para nuevas especies (prioritarias).	Alto
		Cambios estacionales y sobre la fenología. Diferencias temporales entre un ciclo de reproducción de especies y su suministro alimenticio.	Medio
		Cambio en ciclos de vida, especialmente insectos	Medio
		Cambio de interacciones debido a diferencias en tasas de crecimiento/supervivencia	Medio
		Incremento en déficits de humedad de los suelos y sequías	Alto
		Incremento en la erosión del suelo	Alto
		Aumento de las inundaciones	Alto
		Remoción de árboles durante tormentas	Medio
		Mayores acontecimientos de sequía (más frecuentes y prolongadas)	Muy Alto
		Pérdida/ganancia de nichos	Alto
		Riesgo a incendios	Muy Alto
		Aumento de riesgo de contaminación del agua y eutrofización	Muy Alto
		Posible desaparición de especies (pendiente más análisis)	Alto
		Aparición de nuevas especies (pendiente más análisis)	Medio
Consolidado	Alto		
		Remoción de árboles durante tormentas	Medio

Área de análisis	Dimensión	Riesgos estimados	Calificación
Guásimo	Comunidades y medios de vida	Mayores acontecimientos de sequía (más frecuentes y prolongadas)	Muy Alto
		Pérdida/ganancia de nichos	Alto
		Riesgo a incendios	Muy Alto
		Aumento de riesgo de contaminación del agua y eutrofización	Muy Alto
		Aumento en la oferta de servicios ecosistémicos	Alto
		Posible desaparición de especies (pendiente más análisis)	Medio
		Consolidado	Alto
	Recurso Hídrico	Eventos de precipitación intensa / Rebasamiento de alcantarillas y deterioro de la calidad del agua	Medio
		Aumentos en la precipitación (a largo plazo o intensos) / Inundación de infraestructura crítica	Alto
		Cambios en la temperatura y precipitaciones / Rupturas de tuberías	Medio
		Cambios en la temperatura y precipitaciones / Calidad del agua para suministro	Muy Alto
		Eventos intensos de precipitación seguidos por altas temperaturas / Riesgos a la salud pública; posibles aumentos en costos por tratamiento de aguas.	Muy Alto
		Consolidado	Muy Alto
	Misceláneo	Aumento riesgo de pérdidas económicas por nuevas actividades agrícolas	Muy Alto
		Enfermedades en cultivos	Alto
		Excesos de precipitación afectan infraestructura (bocatomas y vías)	Medio
		Recuperación de suelos ha favorecido biodiversidad en zonas altas	Medio
		Turismo como alternativa de uso de suelo y actividad económica	Alto
	Nuevos esquemas de protección (áreas protegidas, reservas sociedad civil) favorecen biodiversidad + favorece servicios ecosistémicos	Muy Alto	
	Global		Alto

Fuente. Adaptado del documento "Adaptación al cambio climático, un reto en el Sistema de Áreas Protegidas de Risaralda" (CARDER - WWF Colombia, 2014).

Por otro lado, para la Cuenca del Río Otún se espera una reducción de la escorrentía media anual del 24,4% en donde se verían afectadas áreas pertenecientes al Distrito de Manejo Integrado Guásimo. Estas condiciones podrían verse incrementadas seriamente si los procesos de deforestación y mal manejo de suelos continúan en esta zona. Es necesario mantener o mejorar las condiciones de integridad ecológica actuales para asegurar este servicio ecosistémico. Existen diferentes riesgos estimados para cada dimensión abordada con calificaciones altas, los cuales son de interés para la gestión municipal del CC y la VC.

1.4 SISTEMAS PRODUCTIVOS

En la TCNCC (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2017), este sistema estructurante se asocia a la dimensión de seguridad alimentaria, para el cual priorizaron el componente de disponibilidad de productos tales como plátano, caña panelera, maíz, café⁴. Adicionalmente, la TCNCC, definió los indicadores a través de los cuales se puede hacer seguimiento a la vulnerabilidad del municipio frente al clima, los cuales se relacionan a continuación:

4 Solo se mencionan los productos agrícolas que son relevantes para Risaralda, ya que, el listado que hay en la TCNCC fue definido para productos que son claves para la seguridad alimentaria en el país. Para el caso de Risaralda, en el Diagnóstico y en los indicadores del componente de Sistemas Productivos y Seguridad Alimentaria, del Plan Departamental para la Gestión de Cambio Climático –PDGCC, se identificaron los productos relevantes para Risaralda, diferenciados según la subregión ambiental a la cual pertenecen.

Cuadro 2. Indicadores para medir el riesgo frente al cambio climático en la dimensión de seguridad alimentaria, propuestos en la TCNCC

Indicadores de amenaza	Indicadores de sensibilidad	Indicadores de capacidad adaptativa
Cambio en la superficie de las zonas óptimas agroclimáticas en el cultivo de <u>café</u> ⁵	Porcentaje del PIB del café a precios constantes (Miles de millones de pesos) respecto al PIB total departamental	Grado de asistencia técnica prestada por UPA (AGR)
Cambios proyectados en oferta/demanda de agua para uso pecuario	Porcentaje del PIB de otros cultivos a precios constantes (Miles de millones de pesos) respecto al PIB total departamental	Acceso a maquinaria agrícola por UPA (AGR)
Cambios proyectados en oferta/demanda de agua para uso agrícola	Porcentaje de área asegurada respecto al total de área sembrada	Acceso a maquinaria pecuaria por UPA (GAN)
% de áreas agropecuarias municipales susceptibles de inundaciones	Porcentaje del PIB de la producción pecuaria a precios constantes (Miles de millones de pesos) respecto al total del PIB departamental	Créditos otorgados por departamento/superficie agrícola total
		Inversión en política de seguridad alimentaria y nutricional

Fuente: (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2017).

En cuanto a las emisiones de gases efecto invernadero, se habla de AFOLU (agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra) para lo cual se estiman las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O, en tanto tienen relación directa con el cambio en el uso del suelo.

Dentro de los datos que se consideran para obtener información de emisiones, se tienen áreas incendiadas de tierras forestales, cultivos y pastizales, cantidad de fertilizantes aplicados a los cultivos, rendimiento de cada cultivo y áreas cosechadas anualmente, área permanente de pérdida y regeneración de bosque natural, cantidad de leña usada como combustible, áreas de cultivos en crecimiento y resiembra de frutales, café y sistemas silvopastoriles, consumo per cápita diario de leña en poblaciones rurales, entre otros que pueden ser consultados en la TCNCC (IDEAM, PNUD, MADS DNP, CANCELLERÍA, 2016).

Según el Plan de Acción para la mitigación de GEI del sector agropecuario, se identificó que las siguientes medidas de mitigación generan las mayores reducciones de CO₂eq (millones de toneladas) (MADR, 2014)⁶:

- Sistemas silvopastoriles intensivos
- Rehabilitación de pasturas
- Pastoreo racional
- Plantaciones de aguacate⁷ y mango

⁵ En la estrategia de MRV del PDGCC de Risaralda están las hojas metodológicas con los productos relevantes para la subregión II, de la cual es parte La Virginia.

⁶ Cfr: Universidad de los Andes, 2014

⁷ Secuestro de carbono por siembra de aguacate has 46,3 ton CO₂ eq ha⁻¹, siembra de aguacate Lorena 63,7 t CO₂ eq ha⁻¹, siembra de mango de azúcar 750,3 t CO₂ eq ha⁻¹; siembra de mango tommy 340,5 t CO₂ eq ha⁻¹; siembra de mango yulima 197,9 t CO₂ eq ha⁻¹; siembra de naranja valencia 98,6 t CO₂ eq ha⁻¹; siembra de cacao 48,8 t CO₂ eq ha⁻¹. Para todos la medida de mitigación aplica por 15 años (MADR, 2014).

- Biodigestores para secado de café

Otras opciones de mitigación son los sistemas mixtos, el uso eficiente de agroquímicos, la agricultura de precisión, los fertilizantes de lenta liberación, la fijación biológica de nitrógeno, el uso de residuos para la generación de energía, renovación y recuperación de pasturas, suplementación estratégica del ganado con granos y subproductos agrícolas (salvados), el manejo adecuado del estiércol en praderas, entre otras prácticas.

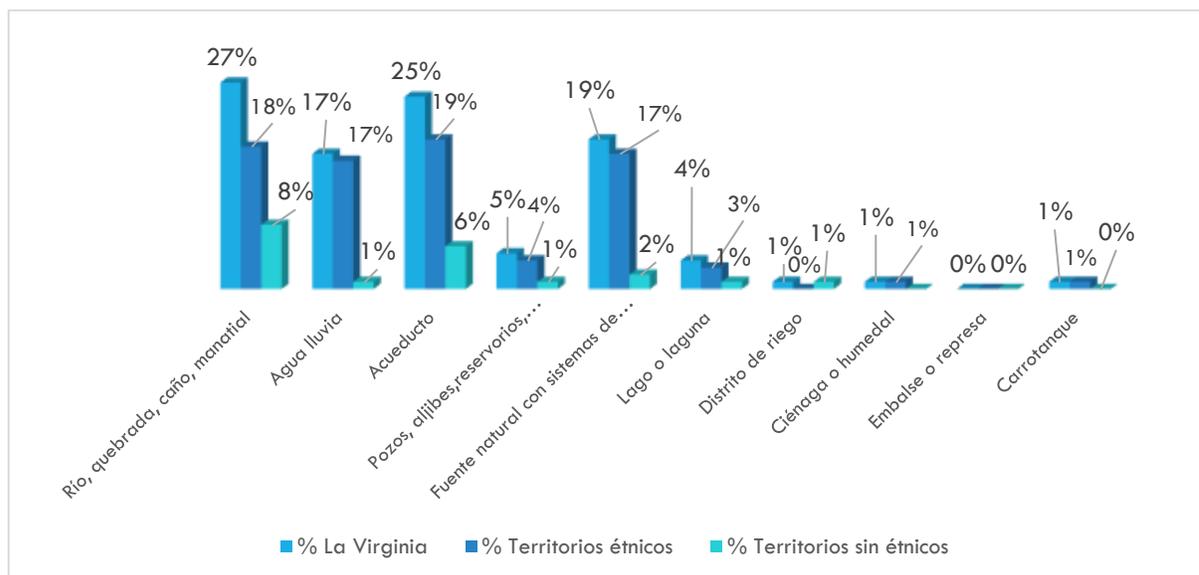
Cada uno de los ítems a continuación, brindan datos que permiten comprender las acciones de adaptación y mitigación frente al cambio climático y la variabilidad climática que el municipio ha ido adelantando, ya sea de forma directa o indirecta.

También, tomando como referencia los indicadores de riesgo climático propuestos por la TCNCC, algunos de éstos datos, se corresponden con los indicadores propuestos, ya será tarea del Municipio, continuar recopilando éstos datos de forma regular, de manera que pueda hacer seguimiento a los componentes de la vulnerabilidad frente al clima y los efectos que ha tenido la gestión de la entidad territorial en éstos. Adicionalmente, el municipio tiene la posibilidad de comenzar a visibilizar desde las inversiones que reporta en el FUT, aquellas que además incorporaron medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático.

1.4.1 Acceso al agua de las actividades agropecuarias

Hay un total de 109 UPA censadas en el área rural dispersa del municipio de La Virginia que manifestaron tener acceso al agua para el desarrollo de las actividades agropecuarias, de las cuales 83 UPA están en territorio de grupos étnicos y 26 en territorios sin grupos étnicos.

Gráfica 11. Proporción de UPA con acceso al agua para el desarrollo de las actividades agropecuarias, según fuente de abastecimiento, municipio de La Virginia, Riaralda.



	Total La Virginia	Territorios étnicos	Territorios sin étnicos
N° UPA*	109	83	26
Río, quebrada, caño, manatial	29	20	9
Agua lluvia	19	18	1
Acueducto	27	21	6
Pozos, aljibes, reservorios, estanqueo jagüey	5	4	1
Fuente natural con sistemas de captación, almacenamiento y distribución	21	19	2
Lago o laguna	4	3	1
Distrito de riego	1	0	1
Ciénaga o humedal	1	1	0
Embalse o represa		0	0
Carrotanque	1	1	0

Fuente. Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014)

Respecto a las 109 UPA, se tiene que 27 de éstas obtienen el agua del acueducto, en 21 UPA la obtienen de una fuente natural con sistemas de captación, almacenamiento y distribución y en 19 UPA la obtienen de agua lluvia (DANE, 2014).

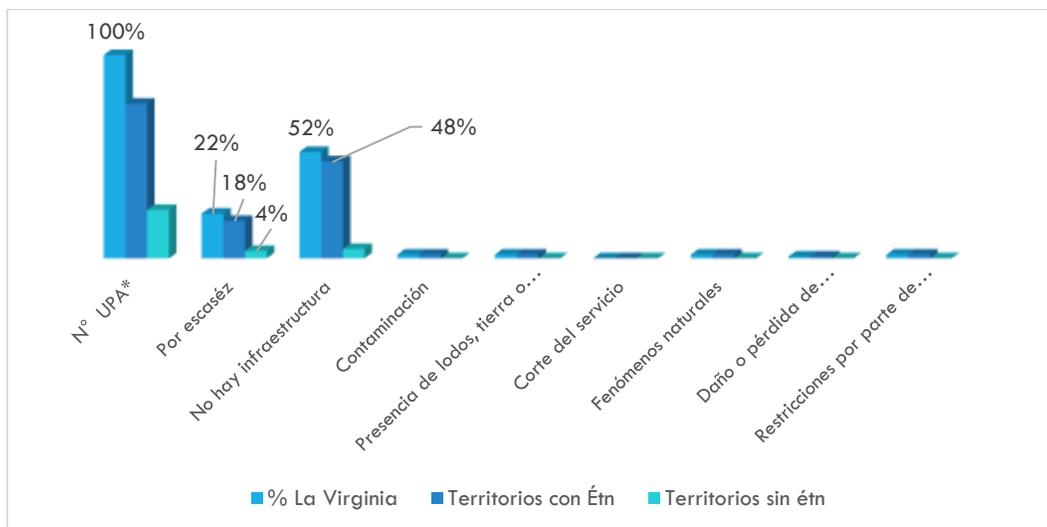
Gráfica 12. Proporción UPA con prácticas de conservación para la protección del agua desarrolladas en las actividades agropecuarias, Municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente. Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014)

La principal práctica implementada para la protección del agua en el área rural dispersa es la conservación de la vegetación (47 UPA) y la plantación de árboles (32 UPA).

Gráfica 13. Total de UPA que presentaron dificultades para acceder al agua para el desarrollo de las actividades agropecuarias, Municipio de La Virginia, Risaralda



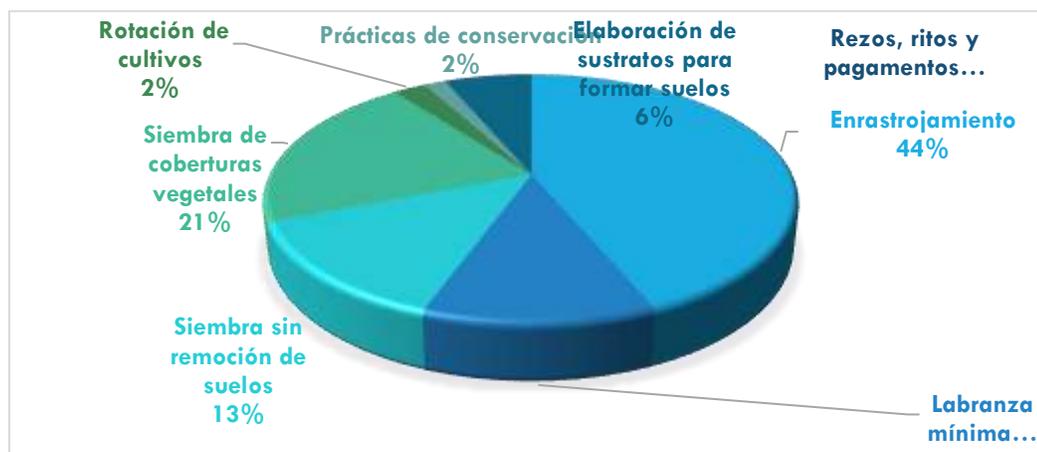
Fuente. Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014)

La mayor dificultad en las UPA para acceder al agua en el área rural dispersa de La Virginia es la falta de infraestructura registrado en 57 UPA, seguido por la escasez de agua reportado en 24 UPA.

Manejo de suelos

De un total de 109 UPA, en 5 UPA dejan enrastronar el suelo como práctica de protección y en 26 UPA, siembran coberturas vegetales.

Gráfica 14. de UPA que realizaron prácticas de protección de los suelos en el desarrollo de las actividades agropecuarias por práctica

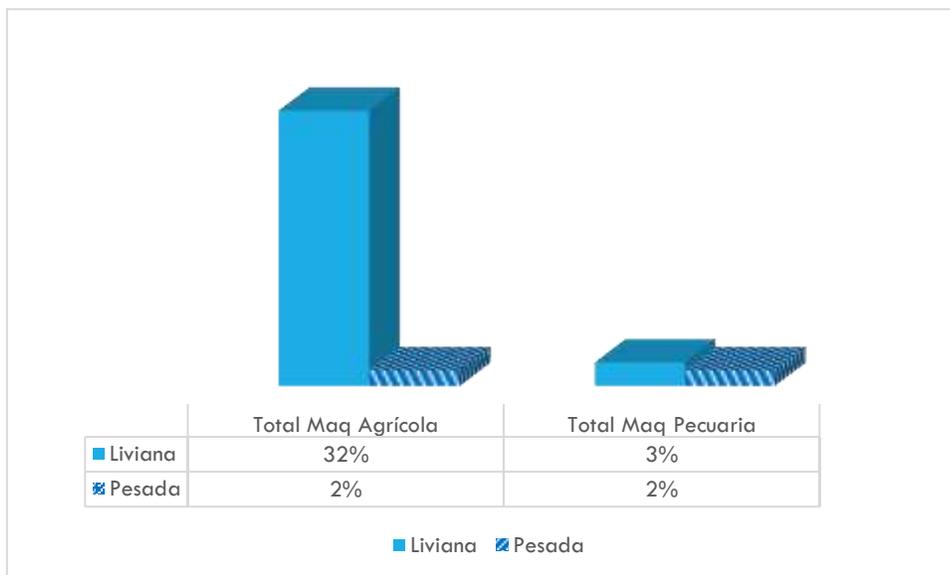


Fuente. Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014)

1.4.3 Acceso a maquinaria

De un total de 109 UPA censadas en el área rural dispersa del municipio de La Virginia, se tiene que la maquinaria agrícola liviana es la que predomina en la UPA del municipio, con un total de 35 UPA.

Gráfica 15. Proporción de UPA según tenencia de maquinaria en la actividad agrícola y pecuaria por tipo en el área rural dispersa del municipio de La Virginia, Risaralda



Fuente. Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014)

Gráfica 16. Total de UPA con maquinaria según tipo, desagregado por vereda, Municipio de La Virginia, Risaralda

Maquinaria utilizada en las UPA	Total UPA según tipo de maquinaria
EXPANSIÓN URBANA	4
Guadanadora A Motor	2
Motosierra	1
Tractor Con Menos De100Hp	1
LA PALMA	27
Fumigadora A Motor	6
Guadanadora A Motor	15
Motosierra	6
MINA RICA	11
Fumigadora A Motor	3
Guadanadora A Motor	5
Motobomba	1
Otra Maquina	1
Tractor Con Mas De100Hp	1

Maquinaria utilizada en las UPA	Total UPA según tipo de maquinaria
SIN DEFINIR	11
Desbrozadora	1
Guadanadora A Motor	4
Motobomba	2
Motosierra	3
Otra Maquina	1
Total general	53⁸

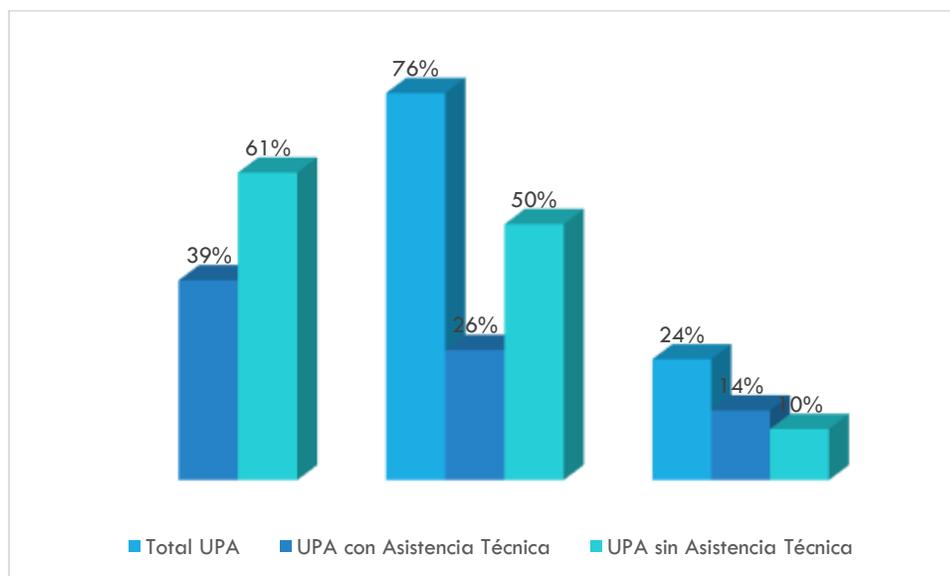
Fuente. Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014)

El cuadro anterior, muestra que es la vereda La Palma donde se concentra la mayor cantidad de UPA, con algún tipo de maquinaria para el desarrollo de las actividades productivas.

1.4.4 Asistencia técnica

De un total de 109 UPA, solo en 49 UPA se recibió asistencia técnica (DANE, 2014).

Gráfica 17. Total UPA que recibieron asistencia técnica, Municipio de La Virginia, Risaralda



	Total UPA La Virginia	Con territorio étnico	Sin territorio étn
Total UPA	109	83	26
UPA con Asistencia Técnica	43	28	15
UPA sin Asistencia Técnica	66	55	11

Fuente: Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014). Nota; A.T.= Asistencia Técnica.

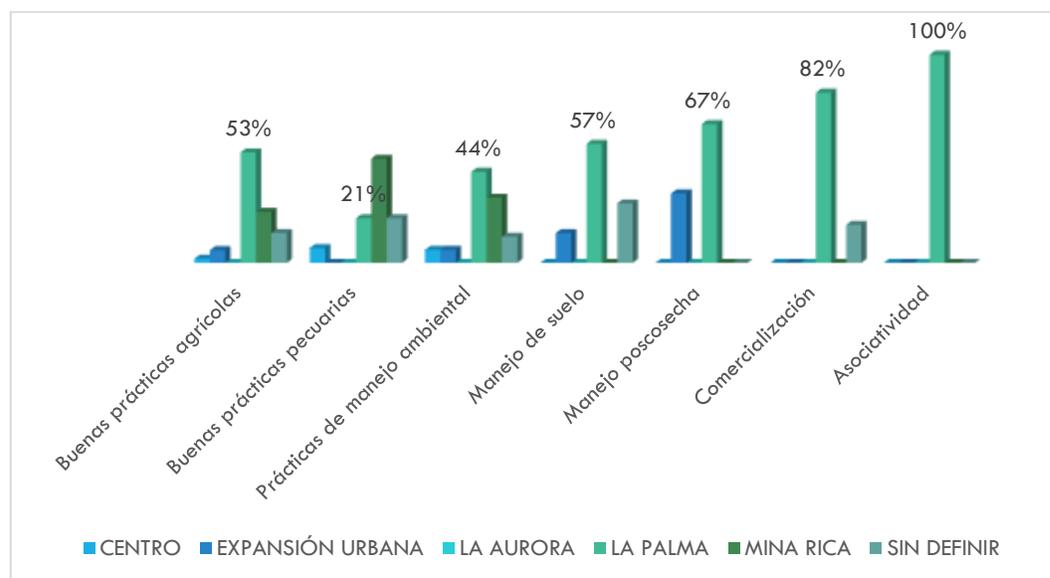
⁸ El total de UPA de esta gráfica no coincide con el total de UPA desagregación por liviana y pesada, en tanto la maquinaria aquí presentada fue a criterio de este equipo de trabajo.

Cuadro 3. Distribución UPA que recibieron asistencia técnica desagregado por vereda, municipio de La Virginia, Risaralda

Veredas	No	Sí	Total general
CENTRO	3	1	4
EXPANSIÓN URBANA	3	3	6
LA AURORA	1		1
LA PALMA	35	28	63
MINA RICA	11	12	23
SIN DEFINIR	4	8	12
Total general	57	52	109

Fuente: Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014). Nota; A.T.= Asistencia Técnica.

Gráfica 18. Proporción de UPA según tipo de asistencia técnica recibida, municipio de La Virginia, Risaralda



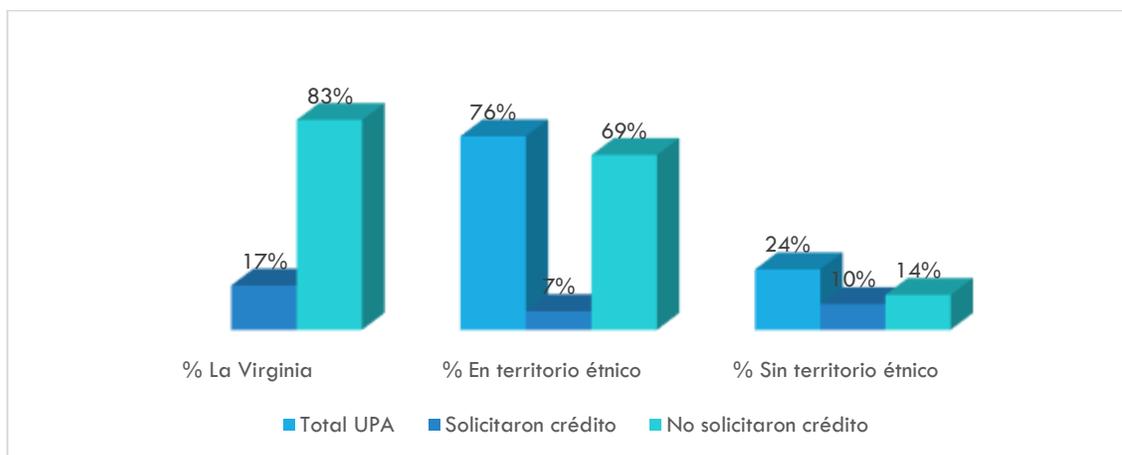
Zona, vereda	Buenas prácticas agrícolas	Buenas prácticas pecuarias	Prácticas de manejo ambiental	Manejo de suelo	Manejo poscosecha	Comercialización	Asociatividad
CENTRO	1	1	1				
EXPANSIÓN URBANA	3		1	1	1		
LA AURORA							
LA PALMA	26	3	7	4	2	9	1
MINA RICA	12	7	5				
SIN DEFINIR	7	3	2	2		2	
Total general	49	14	16	7	3	11	1

Fuente: Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014).

1.4.5 Acceso a crédito

De un total de 109 UPA, solo 19 de éstas solicitaron crédito, de éstos fueron aprobados para 17 UPA. La destinación del crédito fue en 16 UPA, para pago de mano de obra, en 16 UPA para compra de insumos, en 9 UPA para compra de maquinaria de uso agrícola, en 8 UPA para instalación del cultivo y en 1 UPA para compra de animales (DANE, 2014).

Gráfica 19. Proporción de UPA según crédito solicitado, para el total en el área rural dispersa censada, territorios de grupos étnicos y sin territorios de grupos étnicos, en La Virginia, Risaralda

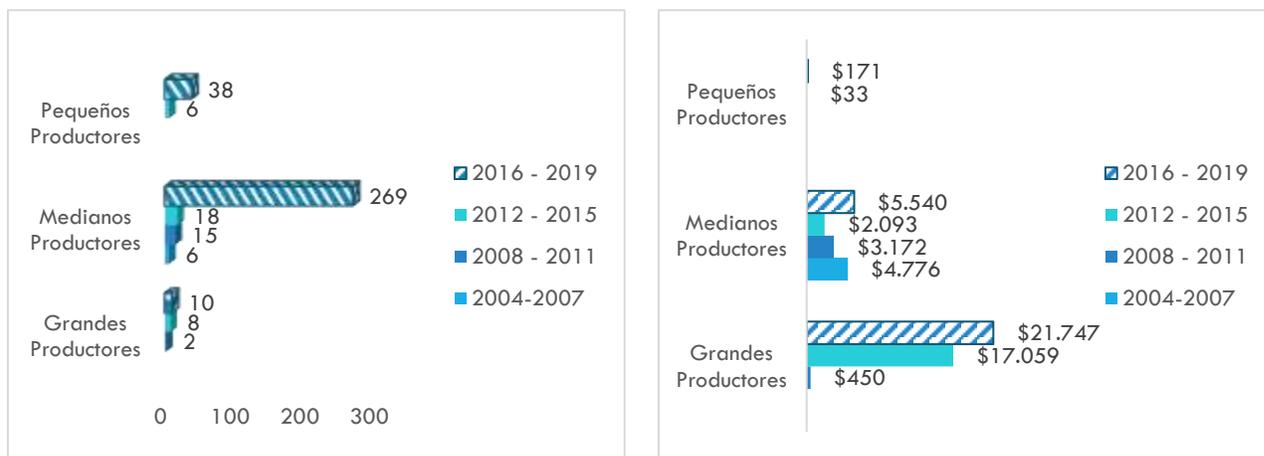


Municipio de La Virginia	Total La Virginia	En territorio étnico	Sin territorio étnico
Total UPA	109	83	26
Solicitaron crédito	19	8	11
No solicitaron crédito	90	75	15

Fuente: Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014).

Las gráficas a continuación muestran para cuatro vigencias administrativas, el total de créditos otorgados a los pequeños, medianos, grandes productores y asociaciones de productores, con los respectivos montos que fueron desembolsados.

Gráfica 20. Total de créditos otorgados a productores del municipio de La Virginia en los 4 últimos periodos administrativos, desagregados por número de créditos y valor del crédito.



Fuente. MADR-Agronet <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=45> Consultado 24/11/2019

La gráfica anterior muestra que el mayor número de créditos otorgados por el Banco Agrario fue a medianos productores ha sido en el periodo administrativo 2016-2019. La mayor cantidad de dinero desembolsada ha sido para los grandes productores en el periodo administrativo 2016-2019.

La asistencia técnica, la tenencia de maquinaria, los créditos otorgados, corresponden a indicadores de capacidad adaptativa como uno de los componentes utilizados para calcular la vulnerabilidad frente al cambio climático en la Tercera Comunicación Nacional.

1.4.6 Cambio en el área sembrada entre 2007 y 2017

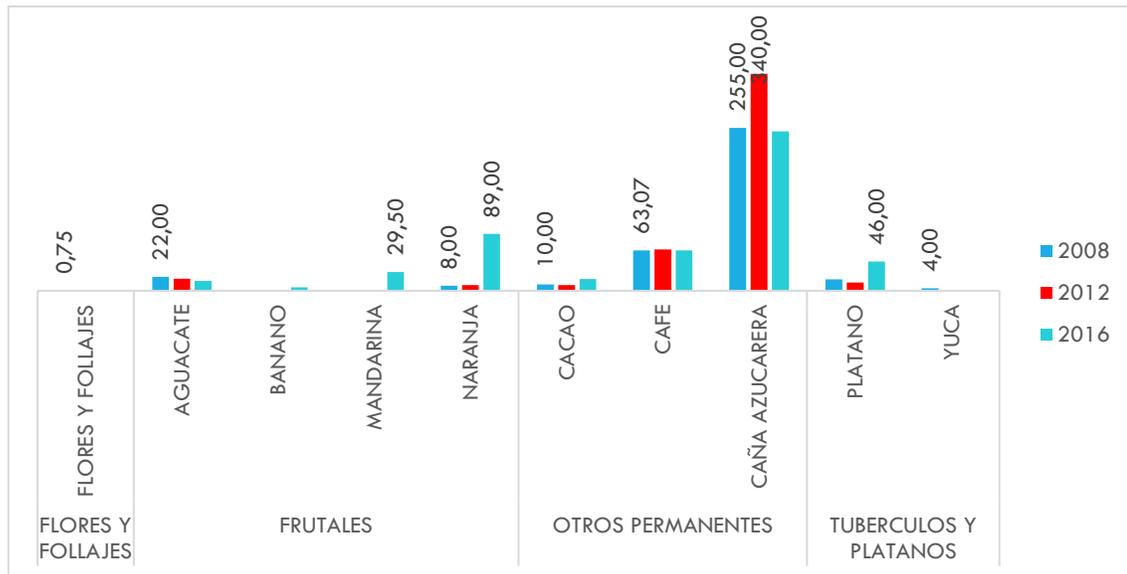
De acuerdo a la ficha territorial municipal elaborada por el DNP, se señala que el 53,74% del área municipal presenta conflicto de uso del suelo por sobreutilización, 0,61% conflicto – áreas pantanosas, de 4,45% por obras civiles y urbana, 13,66% uso adecuado y 8,53 % subutilización (DNP, 2018).

El Tercer Censo Nacional Agropecuario señala que el 21,10% de las UPA en el municipio tienen un área entre 0 y 1 Ha, seguido por las UPA entre 1 y 3 hectáreas con 16,51%, entre 3 y 5 hectáreas que representan 13,76% del total de UPA y entre 5 y 10 hectáreas que representan el 12,84% del total de UPA.

Las gráficas a continuación, centran la atención en el cambio de área sembrada que han atravesado los cultivos permanentes y transitorios más representativos del municipio para los

periodos administrativos comprendidos entre el año 2008 y 2016 (MADR, 2017 (p))⁹. Esta información servirá de insumo para algunos de los indicadores propuestos en el PDGCC de Risaralda.

Gráfica 21. Área sembrada con los cultivos de mayor área entre los años 2008, 2012 y 2016 en el municipio de La Virginia, Risaralda



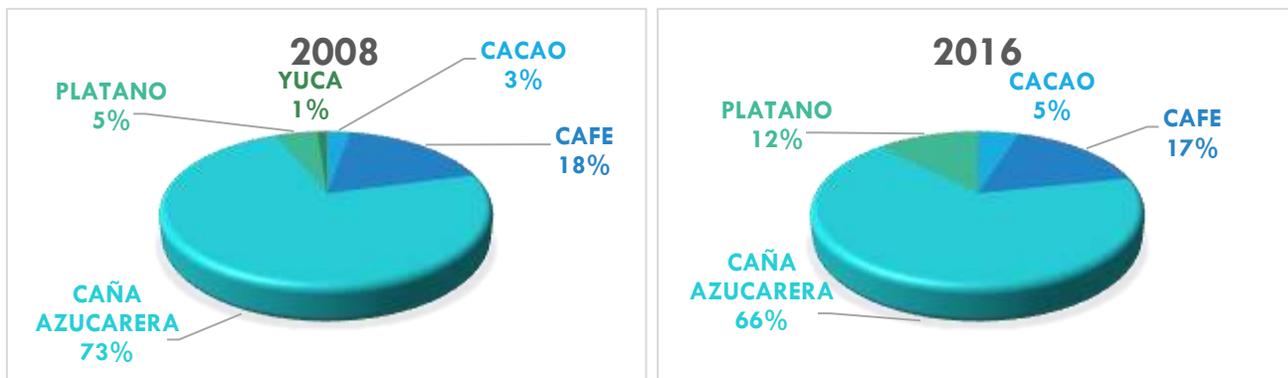
Grupos de cultivos	Área sembrada (en hectáreas)			Variación
	2008	2012	2016	
FLORES Y FOLLAJES	0,75	-	-	-1,00
FLORES Y FOLLAJES	0,75	-	-	-1,00
FRUTALES	30,00	28,00	139,50	3,65
AGUACATE	22,00	19,00	15,50	-0,30
BANANO	-	-	5,50	NA
MANDARINA	-	-	29,50	NA
NARANJA	8,00	9,00	89,00	10,13
OTROS PERMANENTES	328,07	413,62	331,60	0,01
CACAO	10,00	9,00	18,40	0,84
CAFE	63,07	64,62	63,25	0,00
CAÑA AZUCARERA	255,00	340,00	249,95	-0,02
TUBERCULOS Y PLATANOS	22,00	13,00	46,00	1,09
PLATANO	18,00	13,00	46,00	1,56

⁹ La información se organizó tomando como fecha de referencia el inicio de cada vigencia administrativa. El propósito es aportar con datos que son insumo para los indicadores del PDGCC de Risaralda. Desde cambio climático, la **diversidad** de productos en un territorio está asociado a un menor riesgo climático, ya sea por su probabilidad para aportar a la canasta familiar vía autoconsumo o vía venta o intercambio de los mismos. Esto reduce la vulnerabilidad frente al clima de la población de un territorio.

Grupos de cultivos	Área sembrada (en hectáreas)			Variación
	2008	2012	2016	
YUCA	4,00	-	-	-1,00
Total general	380,82	454,62	517,10	Variación

Fuente: Elaboración propia-GAT con base en (MADR, 2017 (p))

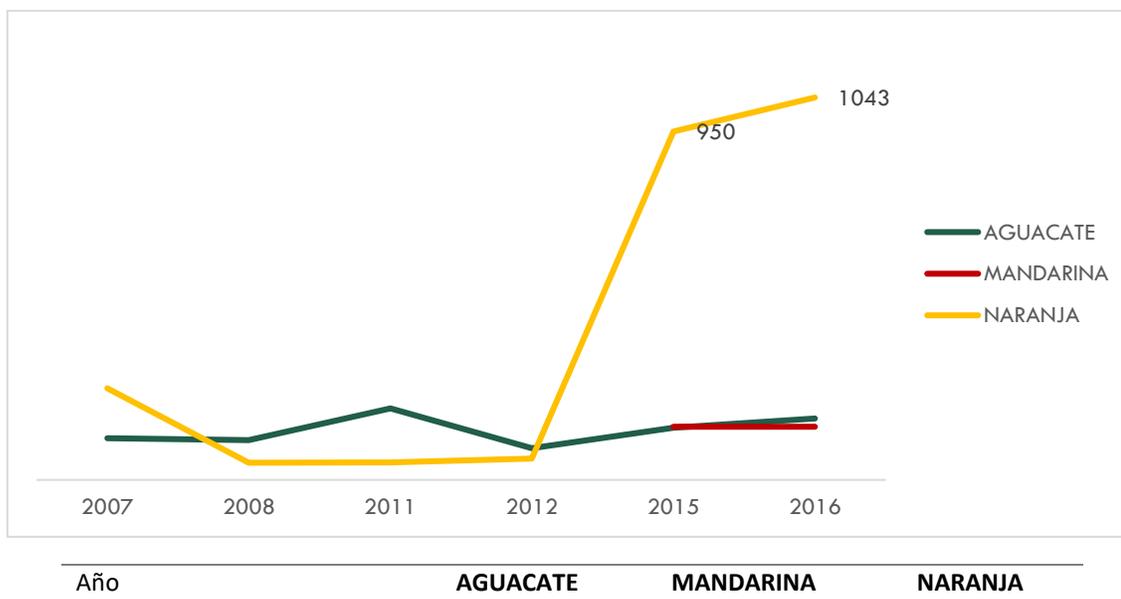
Gráfica 22. Cambio en la proporción de área sembrada de cultivos permanentes, tuberculos y plátano entre el año 2008 y 2016, Municipio de La Virginia, Risaralda



Fuente. Elaboración propia-GAT con base en (MADR, 2017 (p))

La gráfica anterior muestra que la proporción de área sembrada en caña azucarera ha disminuido entre el año 2008 y el año 2016. Para el primer año, el rendimiento de este cultivo fue de 110,65tn/ha con una producción de 21.466 tn y para el año 2016 fue de 122,62 tn/ha y una producción de 122,62 tn. El plátano y el cacao ganaron en área sembrada y el café perdió.

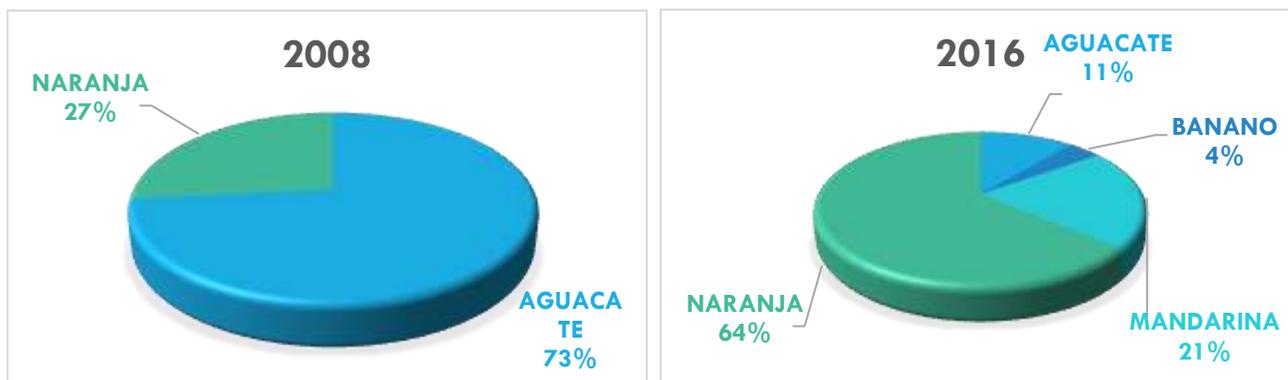
Gráfica 23. Comportamiento de la producción (Tn) de frutales entre el año 2007 y 2016, Municipio de La Virginia, Risalda



2007	114	-	250
2008	109	-	47
2011	195	-	48
2012	86	-	59
2015	143	145	950
2016	167	145	1043
Total general	814	290	2397

Fuente: Elaboración propia-GAT con base en (MADR, 2017 (p))

Gráfica 24. Cambio en la proporción de área sembrada de frutales entre el año 2008 y 2016

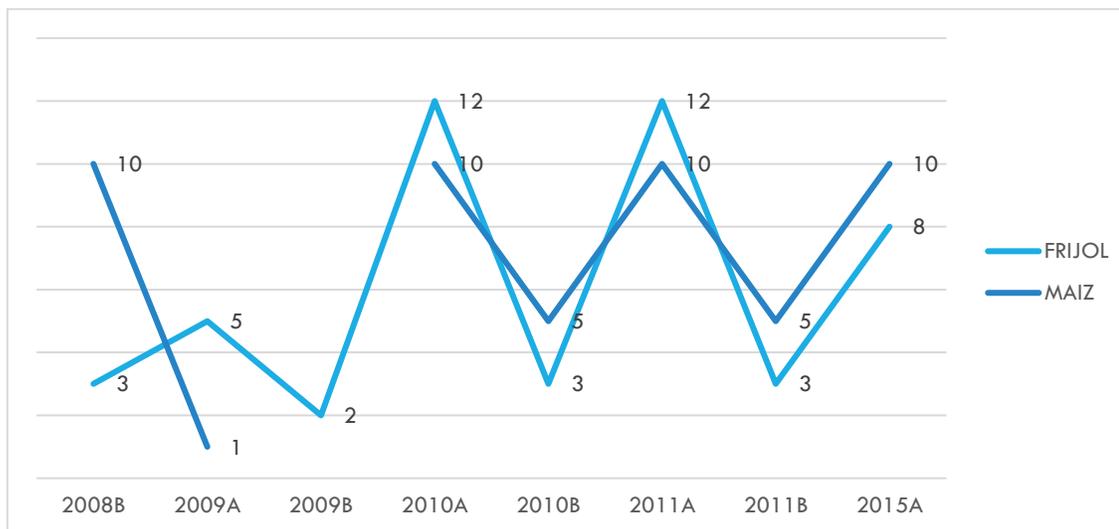


Fuente: Elaboración propia-GAT con base en (MADR, 2017 (p))

La gráfica muestra como la proporción de área sembrada de aguacate pasó de 73% al 11% y en contraste, frutales como la naranja y la mandarina, ganaron en área sembrada. Para el año 2008 el rendimiento del aguacate era de 13,69 tn/ha y en el año 2016 fue de 167tn/ha, el de la naranja en el año 2008 era de 7,80 tn/ha y en el año 2016¹⁰ de 13,20 tn/h y el rendimiento de la mandarina en el año 2016 fue de 11,6tn/ha. (MADR, 2017 (p)).

¹⁰ El rendimiento del cultivo de naranja en el año 2007 fue de 25tn/ha, hubo una producción de 250 t en 14 hectáreas sembradas. En el año 2016 con 89 hectáreas sembradas, el rendimiento fue de 13,20tn/ha y hubo una producción de 1.043 tn ((MADR, 2017 (p)).

Gráfica 25. Comportamiento del área sembrada (ha) de fríjol y maíz, entre el semestre 2008b y el semestre 2015 a. municipio de La Virginia, Risaralda.



Cultivo transitorio	2008B	2009A	2009B	2010A	2010B	2011A	2011B	2015A
FRIJOL	3	5	2	12	3	12	3	8
MAIZ	10	1		10	5	10	5	10
Total general	13	6	2	22	8	22	8	18

Fuente: Elaboración propia-GAT con base en (MADR, 2017 (p))

Se tiene que el rendimiento del fríjol para el año 2015 fue de 0,17Tn/Ha, y en el departamento fue de 1,41 Tn/Ha. En el caso del maíz, el rendimiento fue de 2,50 Tn/Ha y en Risaralda fue de 3,93Tn/Ha (MADR, 2017 (p)).

1.5 SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS

El Plan de Acción de Mitigación para Residuos Sólidos, Agua y Saneamiento (Minvivienda, 2014) busca avanzar en la implementación de esquemas de aprovechamiento tanto de los residuos sólidos como de los vertimientos, de forma tal que se aporte a la reducción de emisiones de metano (CH₄) y la generación de oportunidades económicas a partir de la transformación y generación de valor agregado de los residuos y vertimientos propios de este sector (i.e. biogás, materia prima para nuevos productos industriales, etc).

Con miras a avanzar hacia la eficiencia de este sector, se deberá avanzar hacia la implementación técnica de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, la disminución o eliminación del total de residuos que van al relleno sanitario, gracias a que se ha logrado el aprovechamiento de los mismos, tratar las aguas residuales domésticas

A continuación, se muestra el acceso a servicios públicos en el área rural dispersa desagregado por veredas:

Gráfica 26. Total viviendas ocupadas en el área rural dispersa con personas presentes con acceso a energía eléctrica, alcantarillado y acueducto en el municipio de La Virginia, Risaralda.

VEREDAS	VIVIENDAS		
	ENERGIA ELECTRICA	ALCANTARILLADO	ACUEDUCTO
CENTRO	1	2	1
EXPANSION URBANA	9	18	9
LA AURORA	1	2	1
LA PALMA	64	116	87
MINA RICA	12	24	18

Fuente: Elaboración propia-GAT con base en Anexo 3-TCNA (DANE, 2014)

A continuación, se presenta información detallada por cada servicio público.

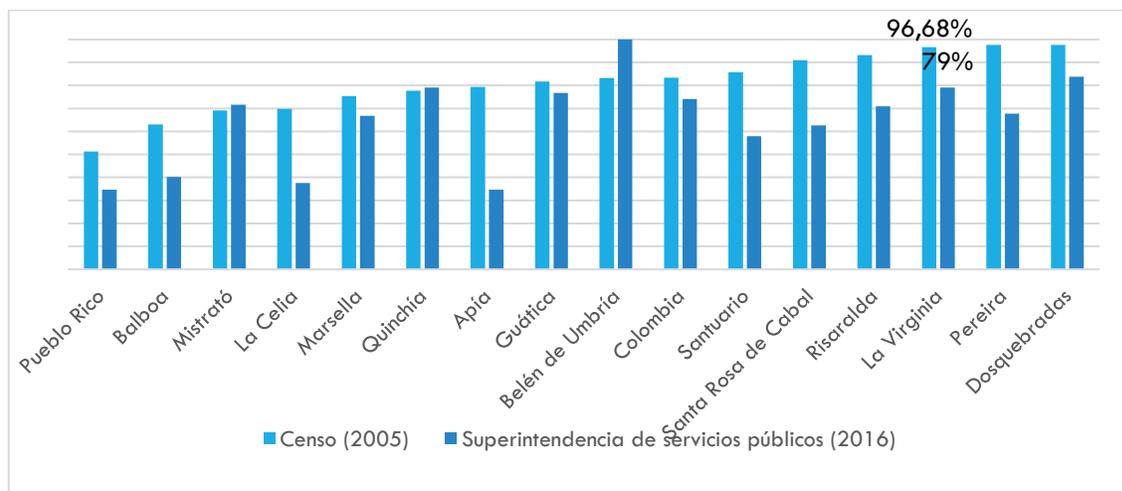
1.5.1 Acceso a acueducto y alcantarillado

En el diagnóstico del POMCA del río Risaralda se muestran las microcuencas abastecedoras de centros poblados y centros urbanos. La microcuenca del río Totuí tiene área en los municipios de La Celia, Balboa y Santuario y es tributario del río Risaralda. El río Totuí es la fuente de abastecimiento de agua del municipio de La Virginia, siendo la empresa de servicios públicos de la Virginia la encargada de la prestación del servicio. El río Totuí es un hecho de manejo supramunicipal que requerirá la coordinación entre los municipios que éste recorre (Alcaldía Municipal de La Virginia, 2004; Consorcio ordenamiento cuenca del río Risaralda, 2017).

Las principales fuentes de agua utilizadas en las UPA para el desarrollo de sus actividades agropecuarias en el área rural dispersa son las quebradas o caños (29 UPA) y el acueducto (27 UPA). Hay un total de 19 UPA que utilizan el agua lluvia (DANE, 2014).

La gráfica a continuación muestra el acceso al agua en el municipio comparativamente con el resto de municipios del departamento de Risaralda.

Gráfica 27. Cobertura del servicio de acueducto para los municipios de Risaralda.



Fuente. Elaboración propia a partir de la ficha de caracterización territorial de La Virginia, Risaralda (TerriData, Mistrató, 2019)¹¹

La cobertura de acueducto para el municipio de La Virginia es de 96,7% en comparación con el departamento que es de 93,2%. En el caso de alcantarillado, La Virginia tiene una cobertura de 96,4%, por encima de Risaralda, a cual tiene una cobertura en alcantarillado de 89,9%.

1.5.2 Acceso a energía

La TCNCC (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2017) propone los siguientes indicadores sobre energía, los cuales están en la dimensión de infraestructura, para hacer seguimiento al riesgo por cambio climático.

Cuadro 4. Indicadores para medir el riesgo frente al cambio climático en la dimensión de infraestructura (energía), propuestos en la TCNCC

Indicadores de amenaza	Indicadores de sensibilidad	Indicadores de capacidad adaptativa
Cambio proyectado en el consumo eléctrico por habitante pro variación de temperatura	Consumo eléctrico municipal por habitante por PIB municipal	Demanda energética no atendida no programada/demanda total energética Potencial de generación de energía solar

Fuente. (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2017)

Según datos de la UPME (2016) presentados en el portal de Terridata, el Municipio de La Virginia tiene una cobertura de energía eléctrica del 99,5% y Risaralda del 99,8%.

El mayor número de UPA con energía eléctrica está en la vereda La Palma con 56 UPA, seguido por la vereda Mina Rica con 12 UPA (DANE, 2014).

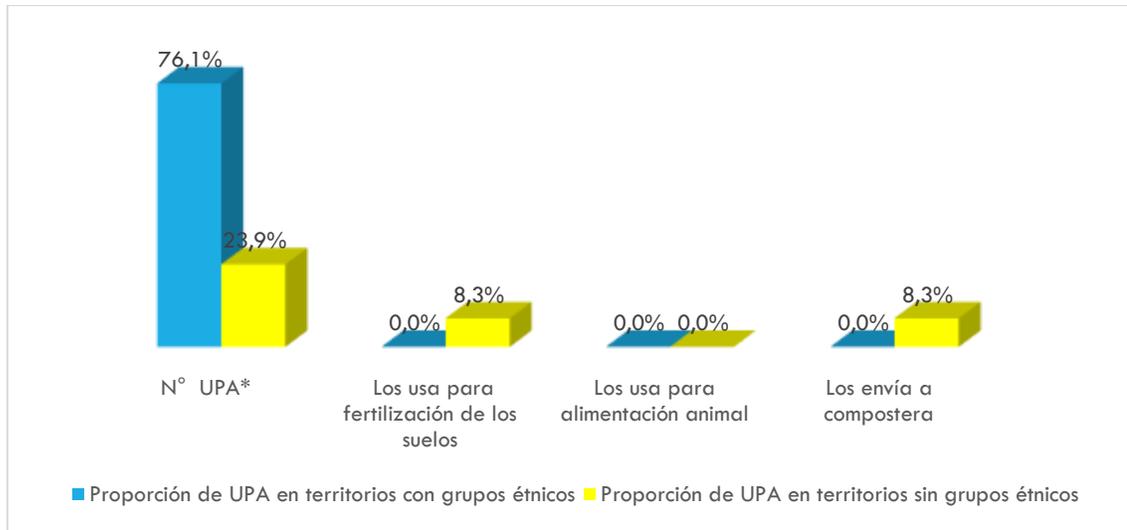
1.5.3 Manejo de residuos sólidos

La TCNCC (IDEAM, PNUD, MADS DNP, CANCELLERÍA, 2016) explica que para este sector se miden las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O, las cuales son producidas durante la disposición, tratamiento y gestión de los residuos sólidos. Las quemas de éstos emiten CO₂, CH₄ y N₂O, y su disposición en botaderos, cuerpos de agua, enterramientos y celdas transitorias genera emisiones de CH₄.

El PBOT del Municipio de La Virginia (Alcaldía Municipal de La Virginia, 2004) consideró la implementación de un relleno sanitario de carácter supramunicipal en conjunto con el Municipio de Santuario, lo cual incluía un Plan Integral de Manejo de los Residuos Sólidos, así como la implementación de la escombrera. Según el PBOT, el relleno debía estar ubicado en jurisdicción del Municipio de Santuario (Art. 152).

¹¹ La gráfica se elaboró con información recopilada por el portal TerriData del DNP el cual aborda dos fuentes de información para evidenciar la cobertura de los servicios públicos: datos del Censo Nacional (2005) y datos la Superintendencia de servicios públicos (2016).

Gráfica 28. Proporción de UPA que realizan manejo de desechos animales o vegetales, por tipo de manejo para el total en el área rural dispersa censada, territorios de grupos étnicos y sin territorios de grupos étnicos en el municipio de La Virginia, Risaralda



Fuente: Elaboración propia-GAT con base en Anexo 8-TCNA (DANE, 2014)

De un total de 109 UPA en el municipio de La Virginia, se tiene que el principal destino de los desechos en el área rural dispersa es para la fertilización de suelo en las UPA sin territorios étnicos (9 UPA) y los envía a compostera en los territorios sin grupos étnicos (9 UPA).

En el año 2017 se formuló el Plan para el Manejo de Residuos Peligrosos RESPEL, el cual centró su accionar en las 8 edificaciones que funcionan como dependencias administrativas de la Alcaldía, en las cuales el propósito es identificar el 100% de las fuentes de desechos RESPEL y avanzar en su cuantificación y manejo (Alcaldía Municipal de La Virginia, 2017). El Plan señaló opciones para el manejo o aprovechamiento de algunos residuos, tales como tóner y cartuchos, aceites usados, envases de productos de limpieza y aseo, RAES, lámparas, pilas, y residuos hospitalarios.

El Municipio de La Virginia tiene en proceso de ajuste y actualización su Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2017, en el cual se hace énfasis en la sensibilización y formación de los ciudadanos del suelo rural y urbano para que el municipio logre avanzar hacia el aprovechamiento de los residuos generados, esto a su vez conlleva la caracterización y cuantificación de los mismo, según las dinámicas actuales. Se requiere identificar una zona de acopio y aprovechamiento de los residuos del municipio que cumpla con las especificaciones técnicas para el desarrollo de ésta actividad.

1.6 MOVILIDAD VÍAS Y TRANSPORTE

Este sistema estructurante se relaciona con la dimensión de infraestructura, para la cual, los indicadores de riesgo frente al cambio climático, se miden con información sobre vías, accesos aéreos, entre otros propios de la infraestructura.

Cuadro 5. Indicadores para medir el riesgo frente al cambio climático en la dimensión de infraestructura, propuestos en la TCNCC

Indicadores de amenaza	Indicadores de sensibilidad	Indicadores de capacidad adaptativa
Cambio proyectado en los daños a vías primarias y secundarias por inundaciones y deslizamientos debido a cambios en precipitación	Intensidad de tráfico en red viaria principal	Km de red viaria por tipología de vía (primaria, secundaria, terciaria)/inversión en conservación de vías
Vías afectadas por CLC	Nivel de aporte del PIB transporte municipal al PIB departamental	

Fuente. (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2017)

El municipio de La Virginia posee una excelente ubicación geoestratégica en el contexto regional y nacional, lo que le permite articularse con el sistema vial nacional a través de la troncal de Occidente y la nueva troncal del Pacífico o vía Panorama, ejes viales que sirven de conexión entre el pacífico, el atlántico y el centro del país. (Alcaldía Municipal de La Virginia, 2018).

La infraestructura vial hace que el municipio tenga acceso a algunos de los principales puertos del país como lo son:

- El Puerto de Buenaventura
- El Puerto de Tumaco
- El Potencial Puerto de Tribugá
- El puerto seco de la Tebaida, el cual es uno de los hechos de mayor efecto por su cercanía y por contar con su soporte jurídico satisfecho, además se plantea una gran zona franca de industria textil soportada por vía aérea con el aeropuerto el Edén, o marítima, con conexión férrea con el puerto de Buenaventura.
-

Dentro de los proyecto de importancia nacional se tiene la Conexión Pacífico 3 que incluye La Pintada, La Felisa, Irra, La Manuela-Tres Puertas -La Virginia (4 Km)¹².

¹² Ver: <https://www.ani.gov.co/proyecto/carretero/autopista-conexion-pacifico-3-21270> Consultado en: 29/10/2019. Agencia Nacional de Infraestructura.

Imagen 2. Corredores viales y férreos del área de influencia del Municipio de La Virginia, Risaralda



Fuente. Agencia Nacional de Infraestructura, 2019. A. Conexión Pacífico 3: La Pintada, La Felisa, Irra, La Manuela-Tres Puertas -La Virginia (4 Km). b. Corredor férreo de la red Pacífico: Buenaventura – La Felisa, Zarzal – La Tebaida -Prominex

Además del transporte terrestre tiene la oportunidad de aprovechar el potencial transporte fluvial y férreo: Fluvial por medio de río Cauca y el río Risaralda, que transforman al municipio de la Virginia en el único Municipio del eje cafetero en contar con dos ríos de importancia regional y nacional al paso por su territorio; y férreo, gracias al proyecto de rehabilitación férrea de la línea Buenaventura- Golfo de Urabá, la cual se prevé recuperar con las características actuales, es decir de trocha angosta, lo cual ocasiona limitaciones en la velocidad y eficiencia económica del sistema. (Plan Básico de Ordenamiento Territorial, Municipio de la Virginia – Risaralda, Decreto 112 del 12 de noviembre de 2004)

1.7 VIVIENDA

La TCNCC definió los indicadores a través de los cuales se puede hacer seguimiento a la vulnerabilidad del municipio frente al clima para la dimensión de hábitat, los indicadores propuestos y retomados en el Plan Departamental para la Gestión del Cambio Climático en Risaralda son:

Cuadro 6. Indicadores para medir el riesgo frente al cambio climático en la dimensión de hábitat, propuestos en la TCNCC

Indicadores de amenaza	Indicadores de sensibilidad	Indicadores de capacidad adaptativa
Cambio proyectado en el número de viviendas afectadas por eventos meteorológicos relacionados con cambios en la precipitación	Número de personas afectadas por fenómenos naturales hidrometeorológicos y climáticos por departamento reportados por alguna entidad del sistema nacional de gestión del riesgo	Respuesta a ola invernal

Indicadores de amenaza	Indicadores de sensibilidad	Indicadores de capacidad adaptativa
	Número total reportado por departamento para deslizamientos por alguna entidad del sistema nacional de gestión del riesgo para desastres	
	Número total reportado por departamento para inundaciones por alguna entidad del sistema nacional de gestión del riesgo para desastres	
	Calidad del material de las paredes exteriores y pisos de las viviendas	

Fuente: (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2017).

El informe nacional de Emisiones de Gases Efecto Invernadero (IDEAM, PNUD, MADS DNP, CANCELLERÍA, 2016), dentro de los sectores que evalúa y son pertinentes para el sistema estructurante vivienda y hábitat, se tienen:

- Sector residencial
- Sector comercial

Las emisiones calculadas corresponden a CO₂, CH₄ y N₂O, provenientes de las quemadas de combustibles o por emisiones de algunos procesos.

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda- CNPV 2018 (DANE, 2018) se registró que Risaralda tiene 839.597 personas, de las cuales el 14% se reportó en la subregión II13 de Risaralda y de ésta subregión el 22% de la población pertenece al municipio de La Virginia.

Respecto a los hogares, Risaralda registró 277.932 hogares, el 14% corresponden a la subregión II, y de ésta subregión el 23% está en el Municipio de La Virginia. En cuanto a las unidades de vivienda se censaron 47.954 viviendas en la subregión II, de las cuales el 21% se reportaron para La Virginia.

Cuadro 7. Total de población y viviendas en el municipio de La Virginia, Risaralda para el año 2018

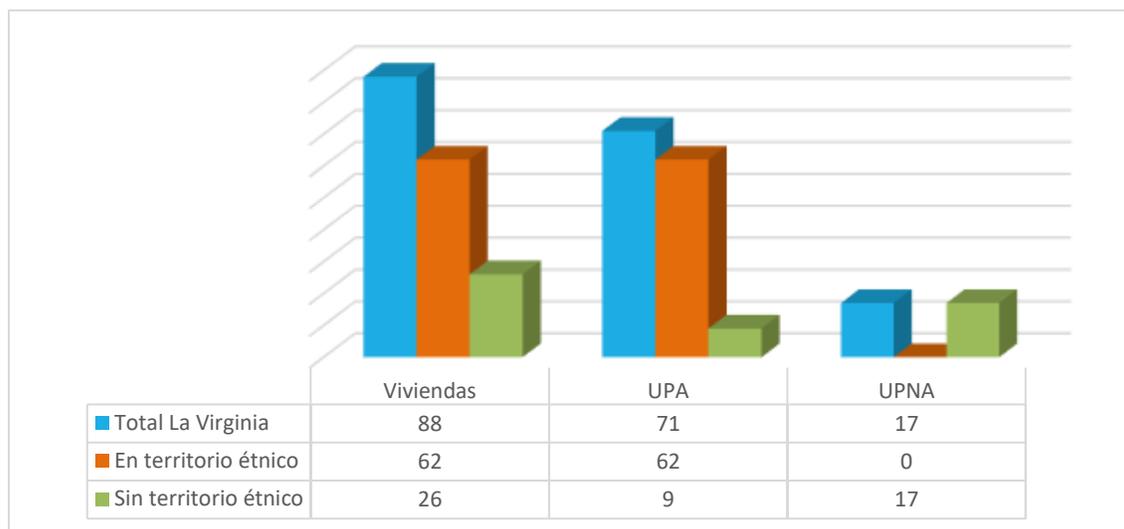
	Unidades de Vivienda según Condición de Ocupación				Total		
	Total unidades de vivienda con personas ausentes	Total unidades de vivienda de uso temporal	Total unidades de vivienda desocupadas	Total unidades de vivienda con personas presentes	Unidades de vivienda	Hogares	Población
Risaralda	24.051	11.720	33.165	273.259	342.195	277.932	839.597
Subregión II	% 10%	20%	16%	14%	14%	14%	14%

13 La subregión II la conforman los municipios de Apia, Santuario, La Celia, Balboa, La Virginia, Quinchía, La Virginia y Guática.

	Unidades de Vivienda según Condición de Ocupación				Total		
	Total unidades de vivienda con personas ausentes	Total unidades de vivienda de uso temporal	Total unidades de vivienda desocupadas	Total unidades de vivienda con personas presentes	Unidades de vivienda	Hogares	Población
	2.511	2.308	5.443	37.692	47.954	38.590	117.776
La Virginia	21%	1.5%	15%	23%	21%	23%	22%
	535	33	828	8.598	9.994	8.786	25.900

Fuente. Adaptado del Censo Nacional de Población y Vivienda (DANE, 2018)

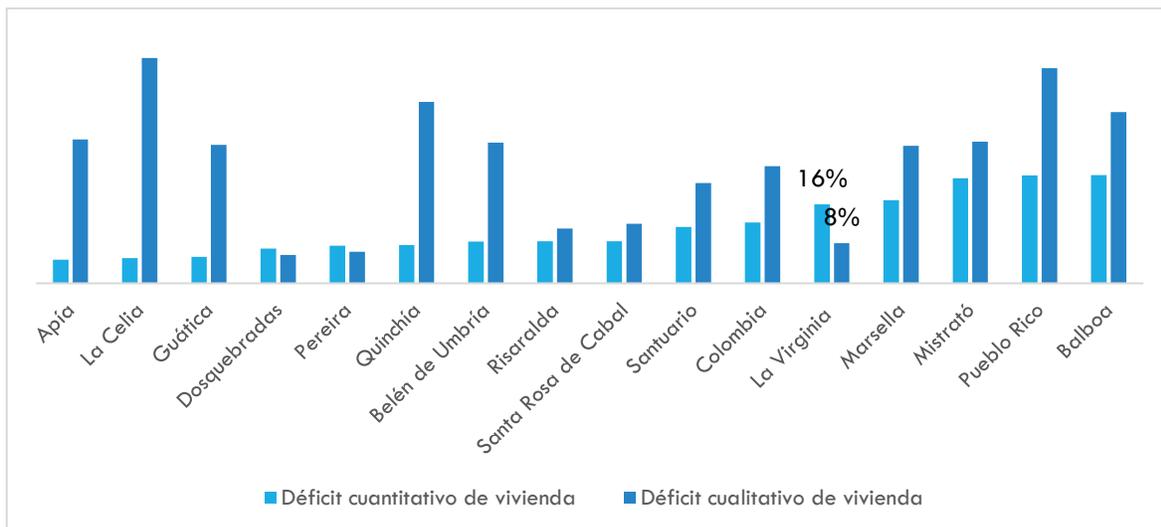
Gráfica 29 Total viviendas ocupadas en Unidades de Producción Agropecuaria - UPA y en Unidades de Producción no Agropecuaria - UPNA para el total en el área rural dispersa censada, territorios de grupos étnicos y sin territorios de grupos en el Municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente: Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014).

La gráfica siguiente expone el nivel de déficit de vivienda del municipio y compara con respecto al estado de los otros municipios del departamento y los promedios para Risaralda y Colombia. Dicha información es con base en el Censo Nacional del año 2005 realizado por el DANE.

Gráfica 30. Déficit cuantitativo y cualitativo de vivienda de los Municipios de Risaralda.



Fuente. Elaboración propia a partir de la ficha de caracterización territorial de La Virginia, Risaralda (TerriData, Quinchía, 2018).

Se concluye que La Virginia presenta dos escenarios, para el caso de déficit cuantitativo de vivienda se presenta registros altos con referencia al promedio departamental o nacional con un valor del 16%, caso contrario para el caso del déficit cualitativo de vivienda donde el municipio se ubica en uno de los menores déficit con un valor del 9%. Pereira, Dosquebradas y La Virginia son los únicos municipios que tienen un mayor déficit cuantitativo con respecto al difícil cualitativo, para el caso de La Virginia esta diferencia en déficit se hace más notoria.

Gráfica 31. Material predominante de las paredes exteriores de las viviendas ocupadas en el área rural dispersa, Municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente. Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014)

El material predominante en los pisos de las viviendas ocupadas es la baldosa; vinilo; tableta; ladrillo; cerámica con el 45,74% del total de las viviendas ocupadas en el área rural dispersa.

Dado que la información sobre materiales de las viviendas solo se presentó para el área rural dispersa, en el marco de la actualización del Plan Básico de Ordenamiento Territorial de La Virginia, se podría complementar con datos sobre el estado de las viviendas en el área urbana, de forma que se puedan realizar análisis futuros relacionados con vulnerabilidad de las viviendas frente a la variabilidad climática y el cambio climático.

1.8 EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS Y ESPACIO PÚBLICO

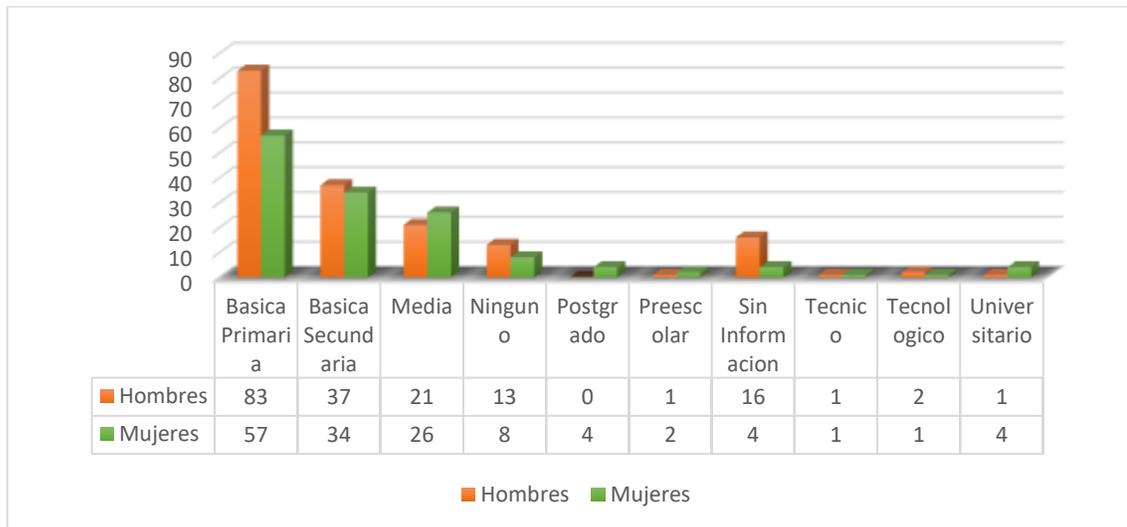
Para efectos de tener una aproximación al sistema estructurante referido a los equipamientos colectivos en el municipio de La Virginia, se optó por identificar a partir del TCNA (DANE, 2014), el total de población rural dispersa con potencial de utilizar algún tipo de equipamiento social.

El municipio de La Virginia se caracteriza por recepcionar personas procedentes de municipios tales como Viterbo, Belalcazar, La Celia, Balboa, Apía y Santuario para el uso tanto de los servicios sociales como financieros que ofrece éste municipio (Alcaldía Municipal de La Virginia, 2004).

1.8.1 Educación

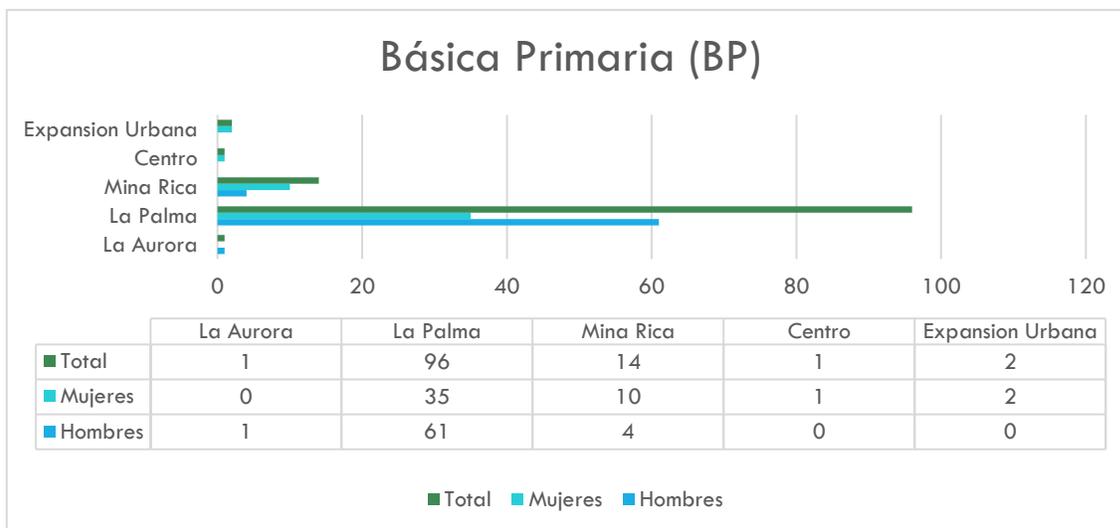
El nivel educativo, es una categoría que permite colegir la cantidad de población que podría estar utilizando las infraestructuras educativas en las diferentes veredas, al respecto se tiene:

Gráfica 32. Proporción de población en el área rural dispersa según sexo y nivel educativo, Municipio de La Virginia, Risaralda



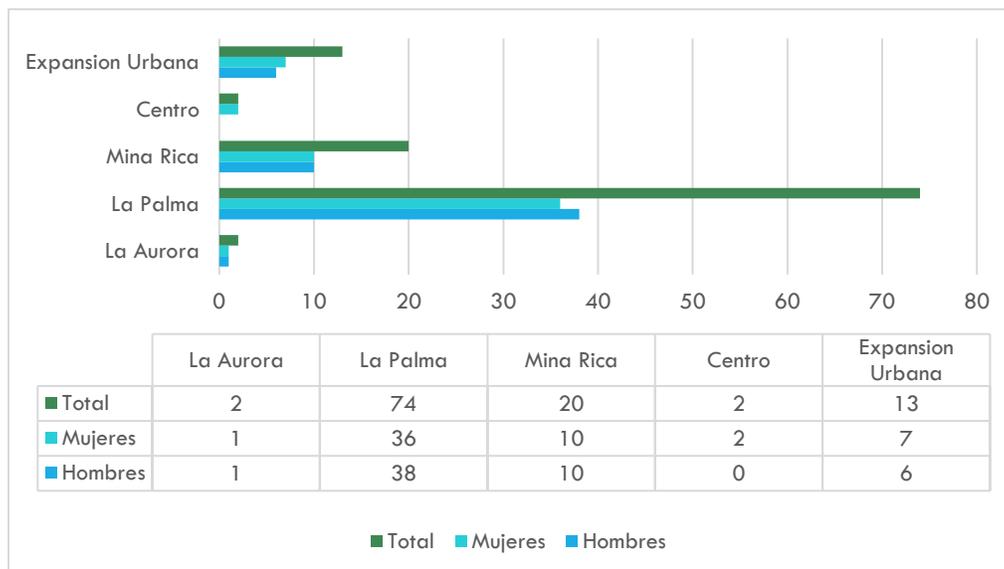
Fuente. Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014).

Gráfica 33. Proporción de veredas con el mayor número de población rural dispersa con BP, Municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente. Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014).

Gráfica 34. Proporción de veredas con el mayor número de población rural dispersa con BS y media, Municipio de La Virginia, Risaralda



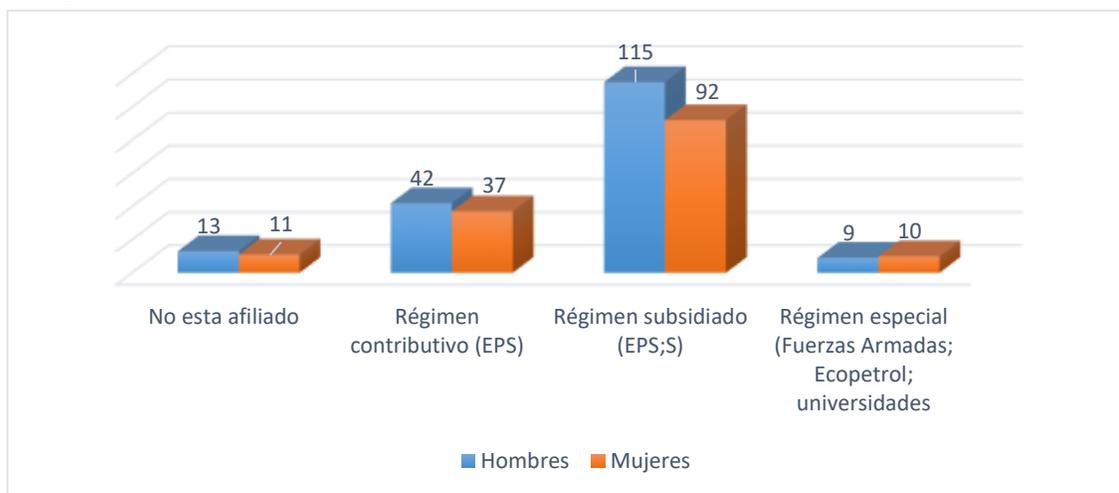
Fuente. Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014).

La gráfica muestra que la mayor proporción de personas en el área rural dispersa con básica secundaria y media, está en la vereda La Palma, seguido por la vereda Mina Rica.

1.8.2 Salud

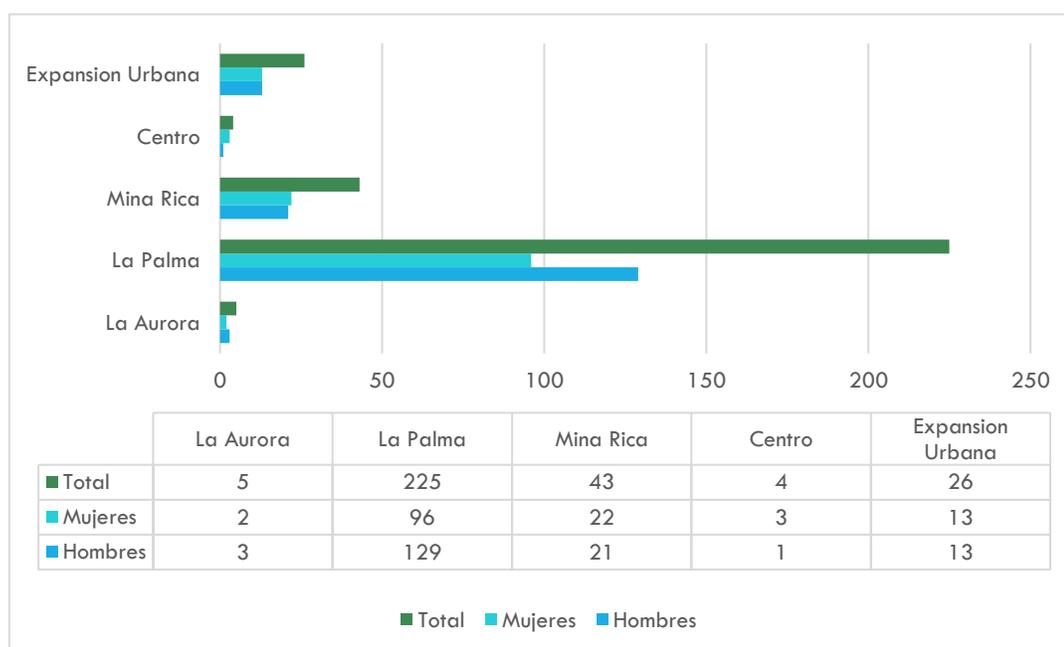
De un total de 337 personas en el área rural dispersa del municipio de La Virginia, se tiene que hay 92 mujeres y 115 hombres quienes fueron censados como pertenecientes al régimen subsidiado. Hay 24 personas que manifestaron no estar afiliadas a ningún tipo de régimen de salud en el área rural dispersa del Municipio.

Gráfica 35. Proporción de población en el área rural dispersa afiliada a salud según sexo, Municipio de La Virginia, Risaralda



Fuente: Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014).

Gráfica 36. Veredas con la mayor proporción de población rural dispersa afiliada a algún tipo de régimen de salud, Municipio de La Virginia, Risaralda.



Contrato Interadministrativo 410 de 2017 CARBER y OTI

Grupo de Investigación en Gestión Ambiental Territorial –GAT gat@utp.edu.co

Fuente: Elaboración propia-GAT con base en TCNA (DANE, 2014).

La gráfica anterior muestra que la vereda La Palma (225 personas) presenta una concentración del 66.7% del total de la población en área rural dispersa que pertenece a algún tipo de régimen de salud en el municipio de La Virginia.

1.8.3 Espacio público

Según el Plan Básico de Ordenamiento territorial, los elementos constitutivos del espacio público del municipio de La Virginia son:

- Áreas para la conservación y preservación del sistema orográfico de montañas
Cerros : El Aguacate, La Helena
Colinas : Sector Norte de los Morros de María
- Áreas para la conservación del Sistema Hídrico
Cuencas : Ríos Cauca y Risaralda
Microcuencas : Quebrada El Guasimo, La Pizarra, Minarrica, El Cairo y Tarros.
Zonas de manejo y protección ambiental
- Áreas de especial interés ambiental, científico y paisajístico:
Parques naturales: Cerro del Aguacate, Cerro de La Helena, Sector Norte de los Morros de María.
- Áreas integradas de los sistemas de circulación peatonal y vehicular:
Vía veredal a la vereda La Palma
Vía paisajística del río Cauca.
Circuito paisajístico de la vereda El Aguacate
- Los componentes de los cruces o intersecciones:
Cruce de las vías al Aguacate y paisajística del río Cauca.
Puente peatonal de Chapetón.
Cruce de la carretera Panorama con la Troncal de Occidente.
Cruce de la Yé.
Remate de la carretera a la vereda La Palma.
- Áreas articuladoras del espacio público y de encuentro:
Cancha múltiple de la vereda La Palma.
- Áreas para la conservación y preservación de las obras de interés público y los elementos urbanísticos, arquitectónicos, históricos, culturales, recreativos, artísticos y arqueológicos:
Escuela de la vereda El Aguacate
Escuela de la vereda La Palma.
Cerro de la Helena (Arqueológico).
- Componentes de la vegetación natural e intervenida.
208,84 Ha. de Bosque Natural Secundario.

38,15 Ha. de Bosque Natural de Guadua.

Desde la gestión de las manifestaciones del clima en el territorio, el espacio público tiene el potencial de contribuir en aspectos relacionados con la pervivencia de especies de fauna y flora,

manejo del riesgo asociados a algunos eventos climáticos, en áreas urbanas los parques arborizados y corredores hídricos favorecen microclimas más frescos respecto a zonas construidas, y en general a la salud de los habitantes y visitantes que tienen la posibilidad de disfrutar estos espacios.

2 EL PRESUPUESTO DEL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL Y SU RELACIÓN CON LOS SISTEMAS ESTRUCTURANTES

El abordaje del Plan de Desarrollo Municipal permite realizar un acercamiento a las líneas de inversión priorizadas en el territorio por la actual administración municipal, lo cual permite inferir la gestión del CC y la VC desde la planificación territorial. El plan de desarrollo del municipio de La Virginia para el periodo 2016 a 2019 titula “Por La Virginia que todos queremos” aprobado mediante acuerdo municipal 012 de 2016.

Cuadro 8. Ejes estratégicos y programas de inversión del Plan de Desarrollo Municipal de La Virginia.

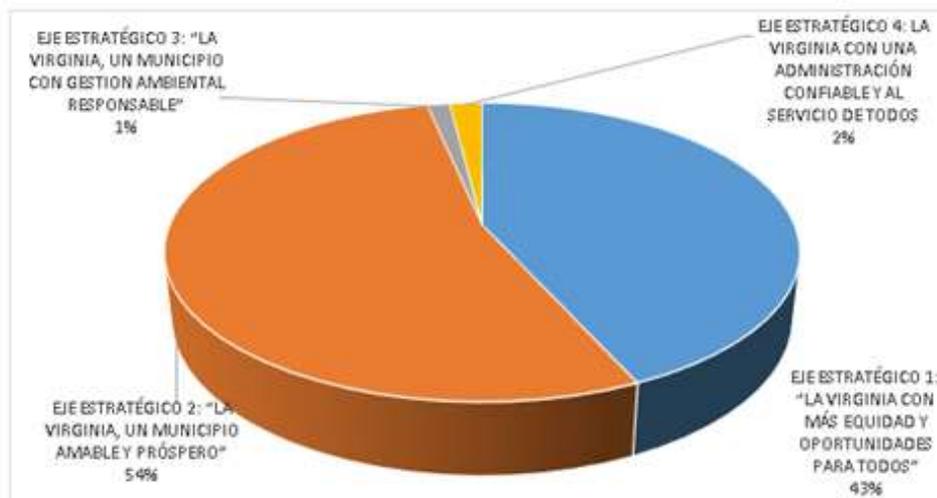
EJE ESTRATÉGICO	PROGRAMA	Total (millones)
EJE ESTRATÉGICO 1: “LA VIRGINIA CON MÁS EQUIDAD Y OPORTUNIDADES PARA TODOS”	PROGRAMA 1: EDUCACION CON OPORTUNIDADES DE ACCESO PARA TODOS	2.032,70
	PROGRAMA 2: LA VIRGINIA CON MEJOR EDUCACION	3.529,68
	PROGRAMA 3: ASEGURAMIENTO SOSTENIBLE	52.244,78
	PROGRAMA 4: SALUD CON CALIDAD Y OPORTUNIDAD	651
	PROGRAMA 5: SALUD PUBLICA	948,08
	PROGRAMA 6: REDUCCIÓN DE LA POBREZA EXTREMA	108,1
	PROGRAMA 7: MUJERES VIRGINIANAS ACTIVAS Y PARTICIPATIVAS	139
	PROGRAMA 8: LA DISCAPACIDAD ATENDIDA	307
	PROGRAMA 9: SOMOS RESPONSABLES DE NUESTROS ADULTOS MAYORES	2.272,00
	PROGRAMA 10: PREVENCIÓN, PROTECCIÓN, ATENCIÓN, ASISTENCIA Y REPARACIÓN INTEGRAL A LAS VÍCTIMAS DEL CONFLICTO ARMADO	537,95
	PROGRAMA 11. PROCESOS DE PAZ Y POSTCONFLICTO PARA LA VIRGINIA QUE TODOS	44
	PROGRAMA 12: EL DEPORTE Y LA RECREACIÓN QUE TODOS QUEREMOS	1.326,01
	PROGRAMA 13: PROCESO DE MOVILIZACIÓN CULTURAL Y ARTÍSTICA VIRGINIANAS	813,13
	PROGRAMA 14: JOVENES CON OPORTUNIDADES	228
	PROGRAMA 15: POR EL DESARROLLO RURAL QUE TODOS QUEREMOS	163
	PROGRAMA 16: TURISMO RURAL.	379
	PROGRAMA. 17: JOVENES CONSTRUYENDO EL CAMPO QUE TODOS QUEREMOS.	42
	PROGRAMA 18: SIEMBRA POR LA VIRGINIA QUE TODOS QUEREMOS	295
	PROGRAMA 19: PRODUCCIÓN AGROPECUARIA COMPETITIVA.	107
	PROGRAMA 20: NIÑOS, NIÑAS Y ADOLESCENTES PROTEGIDOS COMO TODOS QUEREMOS.	141,5
	PROGRAMA 21: NIÑOS, NIÑAS Y ADOLESCENTES EDUCADOS Y SALUDABLES COMO TODOS	12
	PROGRAMA 22: SISTEMA DE PROTECCIÓN SOCIAL MUNICIPAL	45
	PROGRAMA 23: VIVIENDA PARA MEJOR DESARROLLO SOCIAL Y FAMILIAR	2.075,00
EJE ESTRATÉGICO 2: “LA VIRGINIA, UN MUNICIPIO AMABLE Y PRÓSPERO”	PROGRAMA 24: LA VIRGINIA EJE DE EJES	100
	PROGRAMA 25: POTENCIANDO NUESTRAS CAPACIDADES EMPRESARIALES	525
	PROGRAMA 26: LA VIRGINIA DIGITAL	278,41
	PROGRAMA 27: LA VIRGINIA, DESTINO TURÍSTICO DEL EJE CAFETERO	3.846,75
	PROGRAMA 28: SEGURIDAD Y JUSTICIA PARA UNA COMUNIDAD EN PAZ	1.676,23
	PROGRAMA 29: INFRAESTRUCTURA VIAL PARA LA MOVILIDAD SEGURA	6.082,75
	PROGRAMA 30: ESPACIO PÚBLICO CON ADECUADA INFRAESTRUCTURA	2.616,34
	PROGRAMA 31: EDUCACION CON MAS Y MEJOR INFRAESTRUCTURA	1.141,37
	PROGRAMA 32: INFRAESTRUCTURA PARA EL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	5.309,28
	PROGRAMA 33: INFRAESTRUCTURA PARA LA MITIGACIÓN DEL RIESGO	315
	PROGRAMA 34: EQUIPAMIENTOS PÚBLICOS Y COLECTIVOS	9.583,45
	PROGRAMA 35: EL ESPACIO PÚBLICO EN UN MUNICIPIO AMABLE	170,8
	PROGRAMA 36: SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO PARA MAS BIENESTAR	51.438,40

EJE ESTRATÉGICO	PROGRAMA	Total (millones)
	PROGRAMA 37: SERVICIO DE TRANSPORTE Y TRANSITO	1.556,00
EJE ESTRATÉGICO 3: "LA VIRGINIA, UN MUNICIPIO CON GESTION AMBIENTAL RESPONSABLE"	PROGRAMA 38. CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE ECOSISTEMAS, BIODIVERSIDAD Y RECURSO	770
	PROGRAMA 39: GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	465
	PROGRAMA 40. CONSECUENTES CON LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO	774,78
	PROGRAMA 41: ARTICULACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO Y VARIABILIDAD	48
	PROGRAMA 42: GESTIÓN AMBIENTAL CON CONFORMIDAD	104
EJE ESTRATÉGICO 4: LA VIRGINIA CON UNA ADMINISTRACIÓN CONFIABLE Y AL SERVICIO DE TODOS	PROGRAMA 43: PARTICIPACION CIUDADANA Y GOBIERNO LOCAL	510,4
	PROGRAMA 44: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL PARA MEJORES SERVICIOS	2606,79

Fuente. (Alcaldía Municipal de La Virginia, 2016)

La administración municipal de La Virginia para el periodo 2016 – 2019 planificó una inversión neta de \$158.359,7 millones de pesos distribuidos en 4 ejes estratégicos y 44 programas.

Gráfica 37. Distribución porcentual de la inversión municipal por sectores contemplados en el Plan de Desarrollo Municipal para el periodo 2016 – 2019.



Fuente. Elaboración propia con base en (Alcaldía Municipal de La Virginia, 2016)

Se observa de este modo que el 54% del presupuesto municipal para el periodo 2016 – 2019 se proyecta en el eje estratégico 2 "La Virginia, un municipio amable y próspero" con 14 programas, seguido por el eje estratégico 1 "La Virginia con más equidad y oportunidades para todos" con 23 programas y un peso del 43%. Los ejes estratégicos 3 "La Virginia un municipio con gestión ambiental responsable" y 4 "LA Virginia con una administración confiable y al servicio de todos" poseen las menores asignaciones presupuestales con el 1% y 2% respectivamente.

Para efectos del presente documento es importante abordar los planteamientos realizados por la administración municipal en el Plan de Desarrollo Municipal y la relación del mismo con la gestión del CC y la VC esta lectura se realiza desde los diferentes programas, subprogramas y metas de producto. La revisión se realizó en función de los sistemas estructurantes, adicionalmente se consideraron programas que tienen un carácter transversal en cambio climático.

Cuadro 9. Articulación entre ejes estratégicos del Plan de Desarrollo Municipal con potencial de aportar a la gestión de la VC y el CC con los sistemas estructurantes del territorio.

Sistema estructurante	EJE ESTRATÉGICO 1: “LA VIRGINIA CON MÁS EQUIDAD Y OPORTUNIDADES PARA TODOS”	EJE ESTRATÉGICO 2: “LA VIRGINIA, UN MUNICIPIO AMABLE Y PRÓSPERO”	EJE ESTRATÉGICO 3: “LA VIRGINIA, UN MUNICIPIO CON GESTION AMBIENTAL RESPONSABLE”	EJE ESTRATÉGICO 4: LA VIRGINIA CON UNA ADMINISTRACIÓN CONFIABLE Y AL SERVICIO DE TODOS
Estructura ecológica principal		1		
Equipamientos colectivos		3		
Espacio público		1	1	
Movilidad, vías y transporte		2		
Patrimonio cultural	1			
Sistemas productivos	7	2		
SPD		1	1	
Transversales	1	2	3	
Vivienda	1			

Fuente. Elaboración propia con base en (Alcaldía Municipal de La Virginia, 2016).

Nota: la relación se realiza con base en el número de programas identificados con potencial de aporte a la gestión del CC desde las metas de productos y resultado.

El cuadro anterior relaciona los programas propuestos en el Plan de Desarrollo Municipal con los sistemas estructurantes del territorio, facilitando el análisis del nivel de incorporación de medidas de adaptación y mitigación frente al CC y la VC. De este modo se hacen visibles el número inversiones en espacio público, equipamientos colectivos, movilidad, vías y transporte, servicios públicos domiciliarios, estructura ecológica, patrimonio cultural y vivienda. Dicha información está limitada por el nivel de detalle, en tanto las inversiones pueden o no estar directamente aportando a la resiliencia territorial frente al clima que aporte para cada programa el Plan de Desarrollo Municipal.

Desde espacio público y equipamientos colectivos se han identificado 4 programas con potencial de aporte a la gestión de la VC y el CC, los cuales son: “educación con más y mejor infraestructura”, “infraestructura para el deporte y la recreación”, “equipamiento públicos y colectivos” y “el espacio público en un municipio amable”. Las inversiones identificadas en esta línea se relacionan principalmente con la construcción y adecuación de espacios públicos y equipamientos, en ningún

de los casos se hace explícito si se incorporan variables climáticas para dicha construcción de modo que se seleccionan por su potencial aporte adaptación y mitigación del CC.

Para la estructura ecológica se ha identificado el programa: “conservación y protección de ecosistemas, biodiversidad y recurso hídrico”. Dicho programa plantea metas de producto relacionadas con plan de manejo del DMI Guásimo, acciones articuladas con el PGAR (2008 – 2019), sensibilización de públicos, pago por servicios ambientales, elaboración del plan municipal de áreas ambientales y ecosistemas estratégicos, mejoramiento y control ambiental de la madre vieja, conservación de microcuencas, participación en el POMCA Risaralda y demarcación de áreas forestales protectoras de las microcuencas de Japón, El Cairo, Guásimo y Minarica. De este modo se describen acciones que potencialmente están enfocadas al fortalecimiento de la estructura ecológica general de municipio que puede traducirse en una disminución de la vulnerabilidad de estas áreas estratégicas y el aumento de sumideros de carbono.

En movilidad, vías y transporte se retoman dos rubros asignados en el Plan de Desarrollo Municipal (2016 – 2019) con potencial aporte a la gestión del CC en los programas: “infraestructura vial para la movilidad segura” y “servicio de transporte y tránsito” Estos rubros están enfocados en el mantenimiento de las vías y puentes actuales del municipio, estudios, diseños y construcción de nuevos tramos y puentes, además del fortalecimiento del sistema de transporte masivo en el municipio. De este modo se puede concluir que los principales esfuerzos en materia de movilidad, vías y transporte se centran en el mantenimiento de las vías y el sistema de transporte masivo en el municipio. No es posible inferir si existe alguna consideración de carbono eficiencia en la selección de materiales o construcción de las vías y puentes.

Para el caso de patrimonio cultural el programa de “proceso de movilización cultural y artísticas virginianas” recoge el presupuesto que supone un aporte potencial a la adaptación del municipio desde dicho sistema estructurante. En total se identifican cuatro rubros que aportan a la gestión de CC desde el patrimonio cultural en el Plan de Desarrollo Municipal de La Virginia (2016 – 2019). Las metas de producto se relacionan principalmente con la promoción y fortalecimiento de las actividades y grupos artísticas, celebraciones y expresiones culturales.

En servicios públicos domiciliarios se identificaron potenciales medidas de adaptación y mitigación en los programas: “servicios de acueducto, alcantarillado y aseo para más bienestar” y “gestión integral de residuos sólidos”. Estos programas se enfocan en la eficiencia y calidad de la prestación de los servicios públicos, ejecución del plan maestro de acueducto y alcantarillado, modernización de la PTAP, uso eficiente y ahorro del agua, saneamiento en veredas, limpieza de alcantarillados, recuperación de la cuenca del río Totuí entre otras

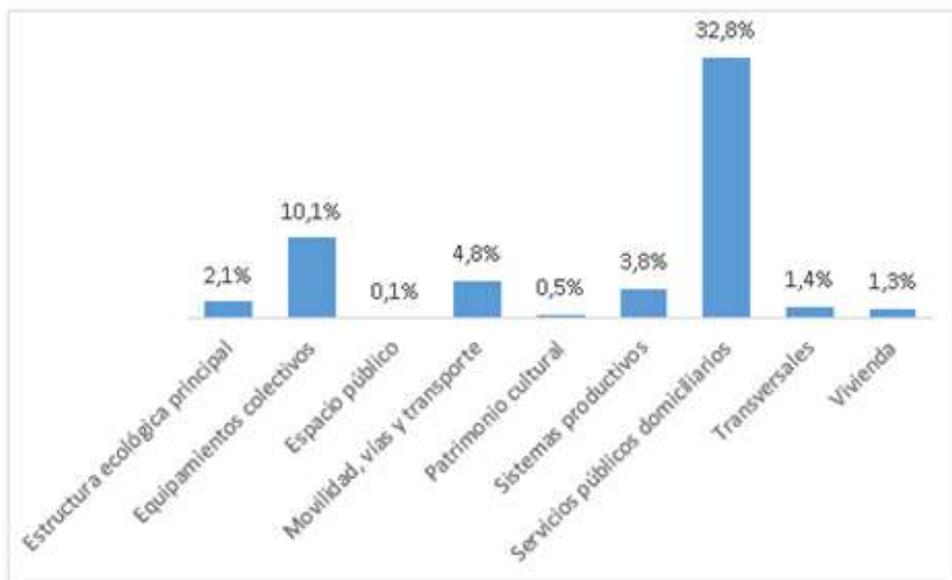
Los programas “mujeres virginianas activas y participativas”, “prevención, protección, atención, asistencia y reparación integral a las víctimas del conflicto armado”, “por el desarrollo rural que todos queremos”, “turismo rural”, “jóvenes construyendo el campo que todos queremos”, “siembre por La Virginia que todos queremos”, “producción agropecuaria competitiva”, “potenciando nuestras capacidades empresariales” y “La Virginia, destino turístico del eje cafetero”. Aportan las medidas identificadas que potencialmente aportan a la adaptación y mitigación del CC y la VC. Dichas inversiones se enfocan en programas de seguridad alimentaria y nutricional, implementación de proyectos pedagógicos productivos, asistencia técnica, promoción de la asociatividad,

mejoramiento de la producción, renovación de siembras de cultivos productivos, transferencia de tecnología, cofinanciamiento de proyectos productivos, articulación de actores, desarrollo de nuevas líneas productivas, certificación en buenas prácticas agropecuarias, avícolas y ganaderas, instalación de sistemas de riesgo, certificación de predios productivos, acompañamiento productos exportables, gestión del recurso hídrico en el sector productivo, producción agroindustrial, turismo, entre otros.

En vivienda se identifica el programa “vivienda para mejorar el desarrollo social y familiar” las cuales se enfocan en el mejoramiento de viviendas, proyectos de vivienda, proyecto de vivienda VIS y mejoramiento de cocinas sin humo. Se describen entonces proyectos que potencialmente pueden incorporar medidas bioclimáticas de construcción.

Finalmente se identifican inversiones que potencialmente aportan a la gestión del CC y la VC pero que dada su naturaleza escapan a lógica de ordenamiento territorial por lo cual son recogidas en inversiones transversales. De este modo se seleccionan seis programas: “salud pública”, “La Virginia eje de ejes”, Infraestructura para la mitigación del riesgo”, “consecuentes con la gestión de riesgo”, “articulación para la adaptación al cambio y variabilidad climática” y “gestión ambiental con conformidad” De este modo se identifican acciones de interés relacionadas con articulación instrumentos de planeación, apoyo grupos vulnerables, actualización PBOT, control de ETV, sensibilización de públicos, identificación de energías alternativas aplicables en el municipio, entre otros.

Gráfica 38. Distribución porcentual del presupuesto asignados en líneas identificadas para la gestión de CC por sistema estructurante.



Fuente. Elaboración propia con base en (Alcaldía Municipal de La Virginia, 2016).

El presupuesto total del Municipio de La Virginia para el periodo 2016-2019 fue de \$158.359,7 millones de pesos, de este total el 57,1% (\$90.346 millones de pesos), correspondió a las líneas de inversión que fueron seleccionadas por su potencial de aportar en la gestión de la VC y el CC.

Del presupuesto total, las líneas de inversión identificadas con potencial aporte en la gestión de la VC y el CC el 32,8% (\$51.903,86 millones de pesos) es para servicios públicos domiciliarios convirtiéndose en la línea de mayor presupuesto. El 10,1% (\$16.034,1 millones de pesos) se clasificó equipamientos colectivos, el 4,8% (\$7.638,75 millones de pesos) se relacionó con movilidad, vías y transporte, el 3,8% (\$6.034,7 millones de pesos) fue para sistemas productivos, el 2,1% (\$3.386,34 millones de pesos) se asignó a estructura ecológica principal, el 1,4% (\$2.289,86 millones de pesos) para líneas transversales, el 1,3% (\$2.075 millones de pesos) vivienda, el 0,5% (\$813,13 millones de pesos) para patrimonio cultural, mientras 0,1% (\$170,8 millones de pesos) correspondió a espacio público.

2.1 INVERSIONES DEL SGP QUE APORTAN A LA GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La información a continuación corresponde a la revisión de los rubros reportados por la Alcaldía Municipal al Formulario Único Territorial (FUT). La información está organizada en función de los sistemas estructurantes con el propósito de evidenciar posibles avances del municipio en materia de inversión para la adaptación y mitigación de la Variabilidad Climática y el Cambio Climático. La selección de los rubros se realizó con base en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, los Planes de Acción Sectorial para la mitigación de GEI, la política nacional de Cambio Climático y el documento técnico “Consideraciones de Cambio Climático para el Ordenamiento Territorial”. La lectura de la inversión municipal se realizó para los siete semestres de la actual administración municipal: dos semestres de los años 2016 – 2018, y un semestre del año 2019.

Estructura Ecológica Principal

Cuadro 10. Rubros reportados por el municipio en estructura ecológica, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda

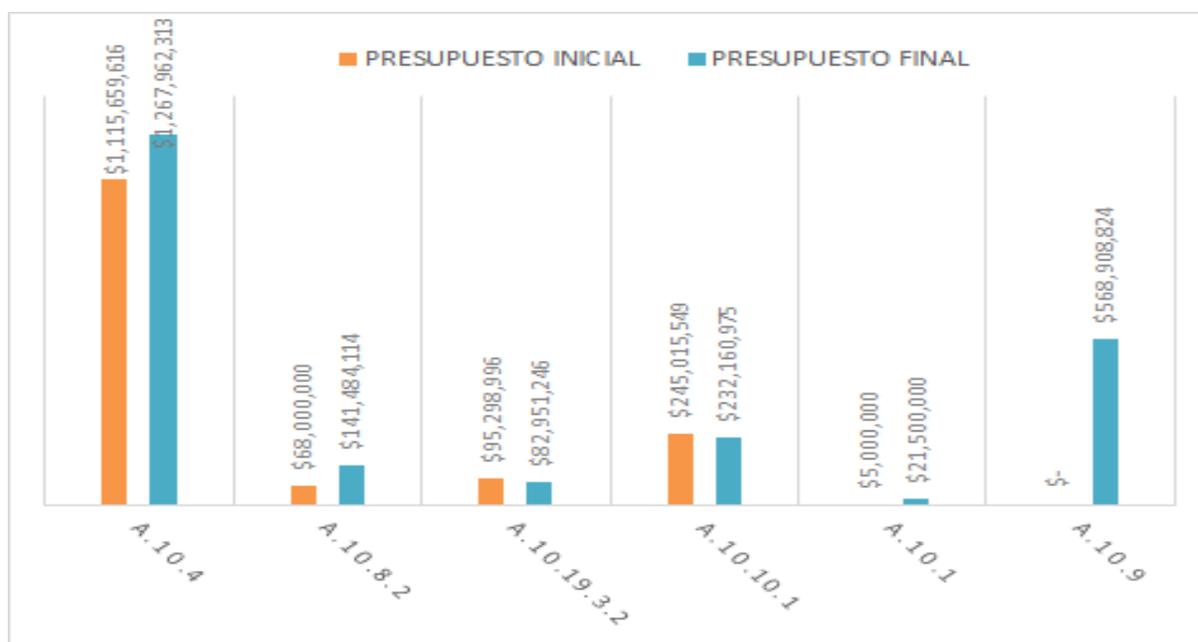
CODIGO	INVERSIÓN
A.10.4	MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE CUENCAS Y MICROCUENCAS HIDROGRÁFICAS
A.10.8.2	CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE ECOSISTEMAS DIFERENTES A LOS FORESTALES
A.10.19.3.2	PROYECTOS DE ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO BASADO EN ECOSISTEMAS / COMUNIDADES
A.10.10.1	ADQUISICIÓN DE ÁREAS DE INTERÉS PARA EL ACUEDUCTO MUNICIPAL
A.10.1	DESCONTAMINACIÓN DE CORRIENTES O DEPÓSITOS DE AGUA AFECTADOS POR VERTIMIENTOS
A.10.9	ADQUISICIÓN DE PREDIOS DE RESERVA HÍDRICA Y ZONAS DE RESERVA NATURALES

Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

Las inversiones registradas por la alcaldía municipal para el periodo (2016-2019) en la estructura ecológica principal se centran en el manejo y aprovechamiento de cuencas y microcuencas hidrográficas, conservación, protección, restauración y aprovechamiento sostenible de ecosistemas diferentes a los forestales, proyectos de adaptación al cambio climático basados en ecosistemas y comunidades, adquisición de áreas de interés para el acueducto municipal, descontaminación de

corrientes o depósitos de agua afectados por vertimientos, adquisición de predios de reserva hídrica y zonas de reserva natural. De este modo se identificaron rubros enfocados al fortalecimiento de los ecosistemas y sus servicios (incluido la captura de carbono, regulación hídrica y regulación climática) y el aprovechamiento de los mismos, aspecto positivo que está relacionado con una retribución económica para el municipio y las comunidades derivada del uso sostenible de estos ecosistemas.

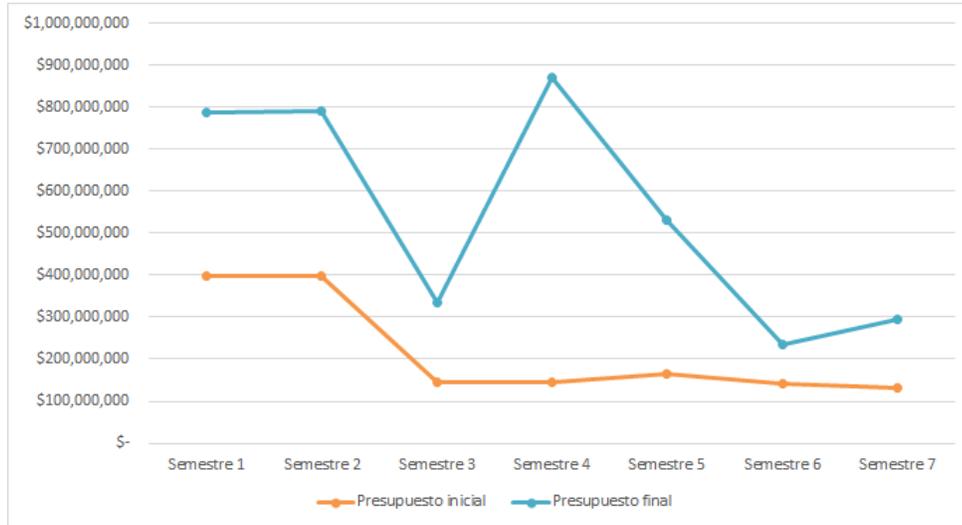
Gráfica 39. Distribución de la inversión total (pesos) en estructura ecológica, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda



Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

Las inversiones de mayor cuantía registradas han sido para el manejo y aprovechamiento de cuencas y microcuencas hidrográficas (A.10.4) con un presupuesto inicial de \$1.115.6589.616 y final de \$1.267.692.313; adquisición de áreas de interés para el acueducto municipal (A.10.10.1), presupuesto inicial \$245.015.549 y final \$232.160.975. El rubro de menos presupuesto asignado corresponde a descontaminación de corrientes o depósitos de agua afectados por vertimientos (A10.1) con un presupuesto inicial de \$5.000.000 y final de \$21.500.000.

Gráfica 40. Comportamiento de la inversión total (en pesos) con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC desde la estructura ecológica, para el periodo 2016-2019, en el Municipio de La Virginia, Risaralda



Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

La gráfica anterior evidencia que la asignación presupuestal tanto inicial como final presenta una disminución desde el semestre 1 hasta el 7, exceptuando el semestre cuatro para el presupuesto final que reporta uno de los valores más altos durante los periodos analizados.

Sistemas productivos

Cuadro 11. Rubros reportados por el municipio en sistemas productivos, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda

CODIGO	INVERSIÓN
A.13.1	PROMOCIÓN DE ASOCIACIONES Y ALIANZAS PARA EL DESARROLLO EMPRESARIAL E INDUSTRIAL
A.13.5	PROMOCIÓN DEL DESARROLLO TURÍSTICO
A.8.5	PROGRAMAS Y PROYECTOS DE ASISTENCIA TÉCNICA DIRECTA RURAL
A.10.18.2	ECOPRODUCTOS INDUSTRIALES
A.10.3	CONTROL A LAS EMISIONES CONTAMINANTES DEL AIRE
A.13.3	FOMENTO Y APOYO A LA APROPIACIÓN DE TECNOLOGÍA EN PROCESOS EMPRESARIALES
A.13.6	CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA

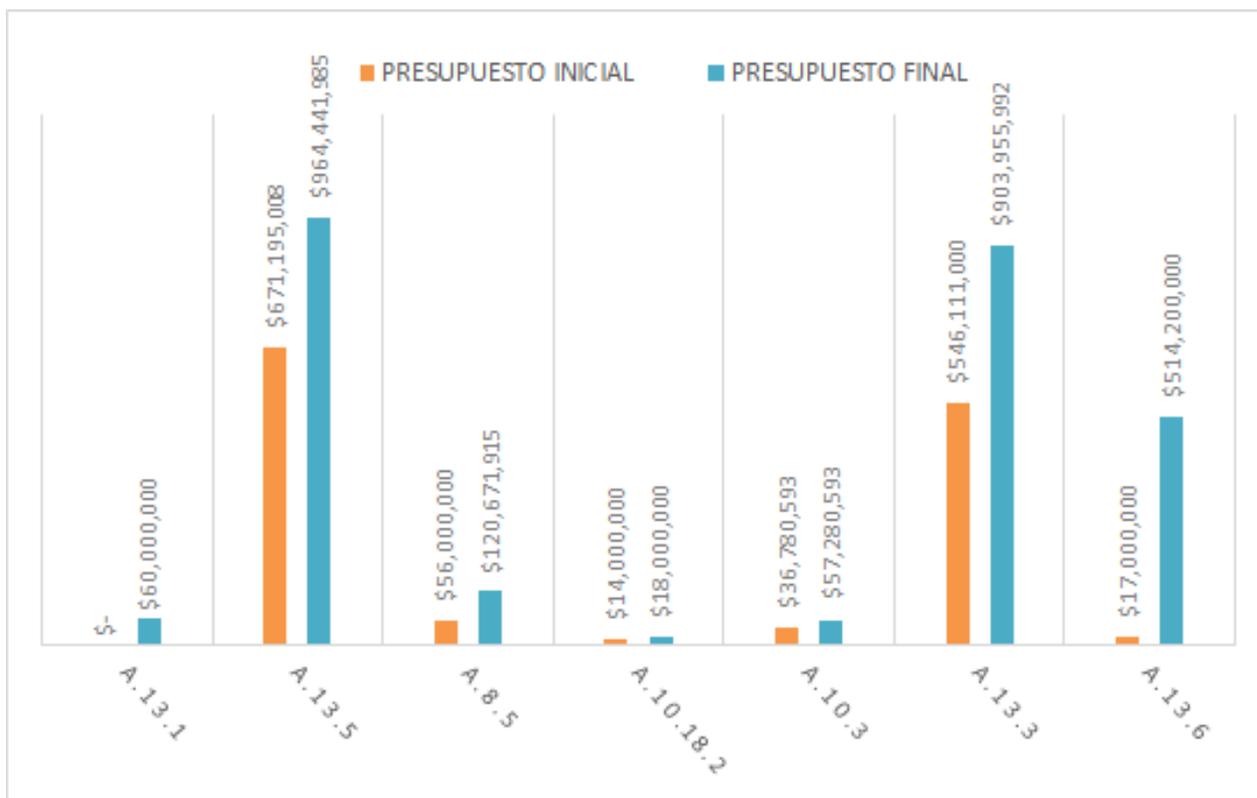
Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

Para los semestres comprendidos entre 2016 y 2019 se hacen visibles diferentes inversiones dirigidas al fortalecimiento del sector industria (promoción de asociaciones y alianzas para el desarrollo empresarial e industrial, ecoproductos industriales, fomento y apoyo a la apropiación de tecnologías en procesos empresariales) agropecuario (Programas y proyectos de asistencia técnica rural) y turismo (Promoción del desarrollo turístico). De este modo se identifican rubros con

potencial de contribución directa e indirecto en materia de adaptación y mitigación frente al cambio climático. Es de resaltar lo relacionado con los ecoproductos y la promoción del desarrollo turísticos como oportunidades económicas en un contexto de clima cambiante. Las inversiones indirectas están relacionadas con el fortalecimiento del sector propiamente, disminuyendo su sensibilidad y aumentando su capacidad adaptativa, sin que se incorporen propiamente indicadores de riesgo climático (i.e. acceso al crédito y seguros agropecuarios, asociatividad, inversión en política de seguridad alimentaria y nutricional, entre otros). Por otra parte, las inversiones con potencial aporte directo son las que involucran adopción de tecnologías, que pueden ser más limpias, asistencia técnica, promoviendo el uso sostenible del recurso agua o suelo, entre otros.

Para el caso del control a las emisiones contaminantes del aire, que puede además impactar en el sistema estructurante de movilidad, vías y transporte, al no tener detalle de las actividades realizadas se colige que, aunque los contaminantes de interés pueden ser diferentes en calidad del aire y cambio climático, las fuentes de vigilancia (fijas o móviles) son focos comunes de interés y su seguimiento y control podrá contribuir en medidas de mitigación de GEI para ambos sistemas estructurantes

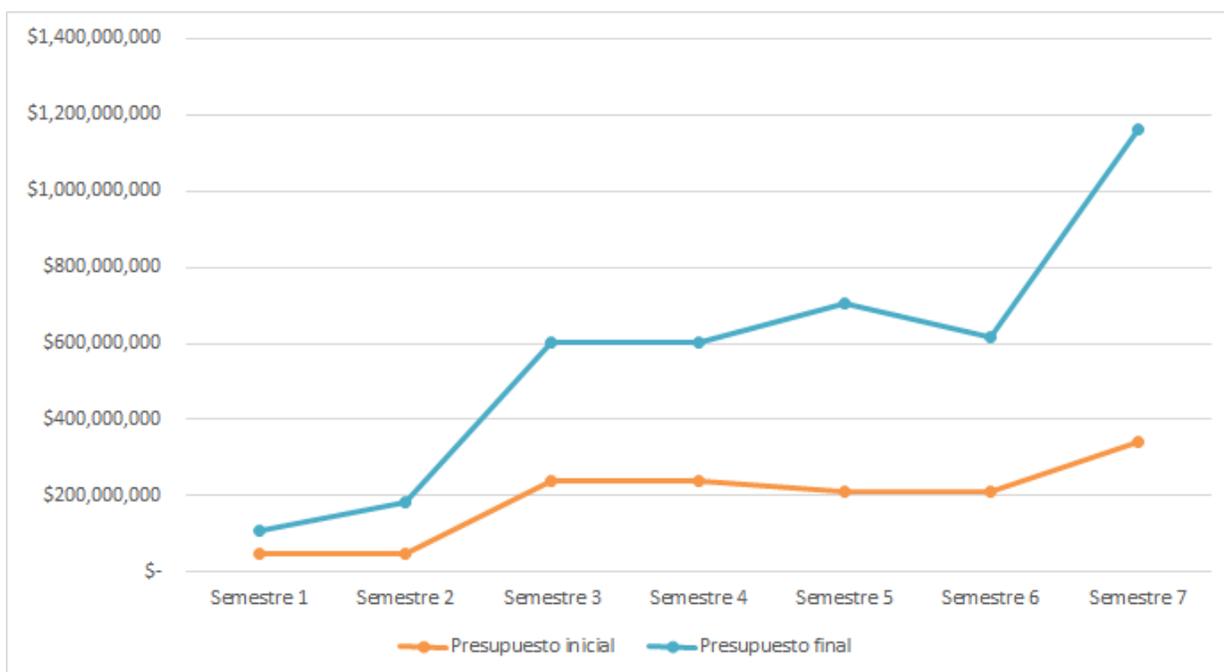
Gráfica 41. Distribución de la inversión total (pesos) en sistemas productivos, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

Las líneas con mayor asignación presupuestal corresponden a los programas de Promoción del desarrollo turístico (A.13.5), presupuesto inicial de \$671.195.008 y presupuesto final de \$964.441.985 y el fomento y apoyo a la apropiación de tecnologías en procesos empresariales (A.13.3), presupuesto inicial \$546.111.000 y presupuesto final \$903.955.992. Los rubros con menor asignación presupuestal corresponden al sector agropecuario lo que reduce la posibilidad de adaptación de este sistema productivo a la variabilidad y cambio climático y disminución de GEI asociados a estos sistemas (fermentación entérica, manejo de suelo y deforestación entre otros).

Gráfica 42. Comportamiento de la inversión total (en pesos) con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC en los sistemas productivos, para el periodo 2016-2019, Municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

Para toda la vigencia administrativa se observa un alza permanente en el presupuesto final pasando de \$58.636.000 en el semestre 1 a \$822.000.000 en el semestre 7. Para el caso del presupuesto inicial no se evidencia un crecimiento en los primeros semestres, posteriormente una leve disminución y finalmente para el último semestre aumenta nuevamente con un valor de \$340.000.000.

Servicios públicos domiciliarios

Cuadro 12. Rubros reportados por el municipio en servicios públicos domiciliarios, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC en el municipio de La Virginia, Risaralda

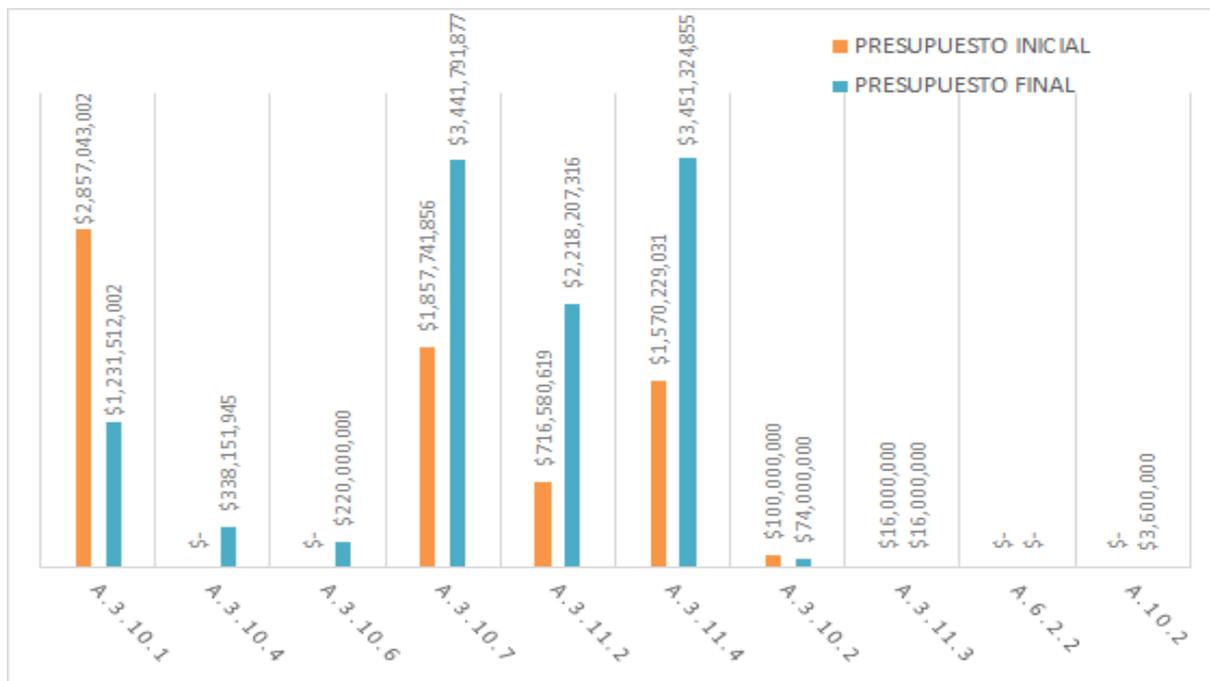
CODIGO	INVERSIÓN
A.3.10.1	ACUEDUCTO-CAPTACIÓN
A.3.10.4	ACUEDUCTO- TRATAMIENTO
A.3.10.6	ACUEDUCTO- MACROMEDICIÓN
A.3.10.7	ACUEDUCTO-DISTRIBUCIÓN
A.3.11.2	ALCANTARILLADO - TRANSPORTE
A.3.11.4	ALCANTARILLADO- DESCARGA
A.3.10.2	ACUEDUCTO- ADUCCIÓN
A.3.11.3	ALCANTARILLADO- TRATAMIENTO
A.6.2.2	MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO
A.10.2	DISPOSICIÓN, ELIMINACIÓN Y RECICLAJE DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS

Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

Se aprecian cuatro servicios públicos en los que han existido inversiones: acueducto (captación, tratamiento, macromedición, distribución y aducción), alcantarillado (transporte, tratamiento y descarga) aseo (disposición, eliminación y reciclaje de residuos líquidos y sólidos), alumbrado público (mantenimiento del servicio de alumbrado público).

Se infiere la existencia de gastos de inversión con potencial para aportar de forma directa e indirecta a la gestión del cambio climático, en aquellos rubros que se enfocaron a la prestación del servicio, léanse los casos de acueducto, alcantarillado y servicio eléctrico, podrían aportar a la adaptación del territorio y disminuir la sensibilidad climática de las comunidades en la medida que se garantiza el acceso al servicio público.

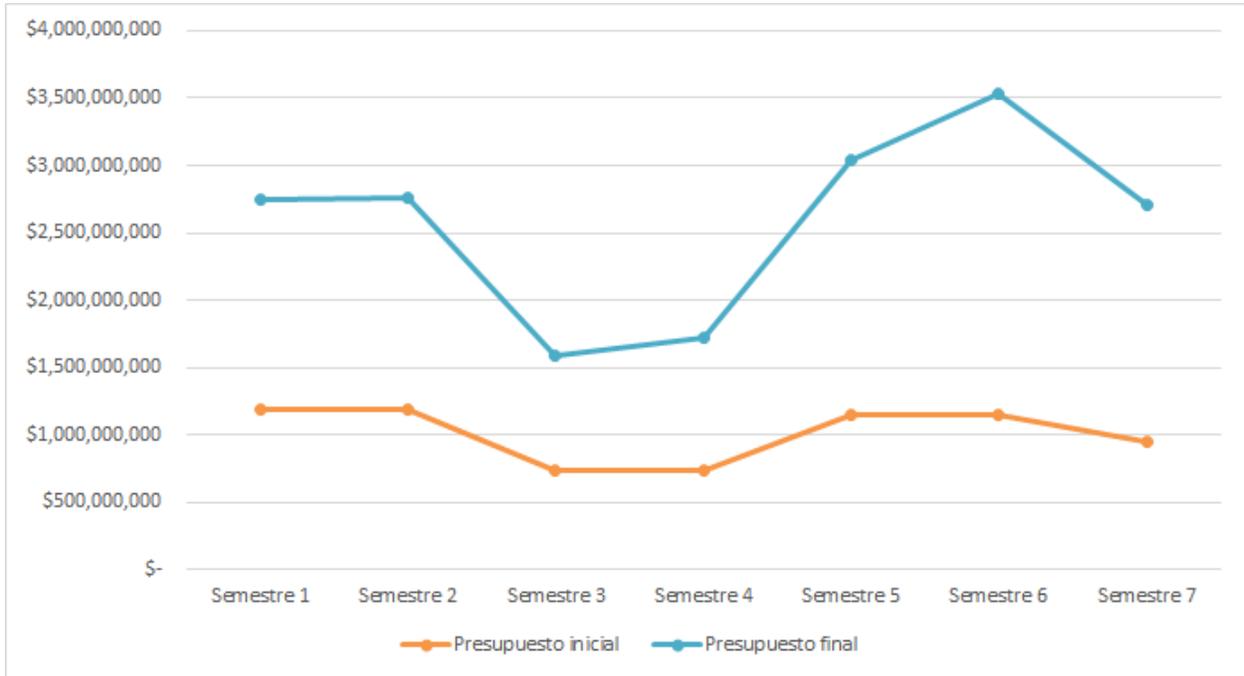
Gráfica 43. Distribución de la inversión total (pesos) en servicios públicos, para el periodo 2016-2019, y podrían estar aportando a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

La gráfica anterior muestra los rubros de mayor inversión por parte de la administración municipal. Cuatro rubros (acueducto tratamiento, acueducto macromedición, mantenimiento del servicio de alumbrado público y disposición, eliminación y reciclaje de residuos líquidos y sólidos) inicialmente no contemplaban presupuesto. La mayor inversión se realiza en alcantarillado-descarga (A.3.11.4) con un presupuesto inicial de \$1.570.229.031 y presupuesto final de \$3.451.324.855.

Gráfica 44. Comportamiento de la inversión total (en pesos) con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC desde los servicios públicos, para el periodo 2016-2019, Municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

La anterior grafica visibiliza la evolución de los presupuestos inicial y definitivo en los siete semestres evaluados. Se aprecia una tendencia de disminución desde el semestre 1 al semestre 7 en el presupuesto inicial con un valor de \$1.187.390.000 y finaliza en \$955.401.963. El presupuesto final durante el semestre 3 y 4 presento disminuciones, sin embargo, durante todos los periodos este fue mayor al presupuesto inicial.

Movilidad, vías y transporte

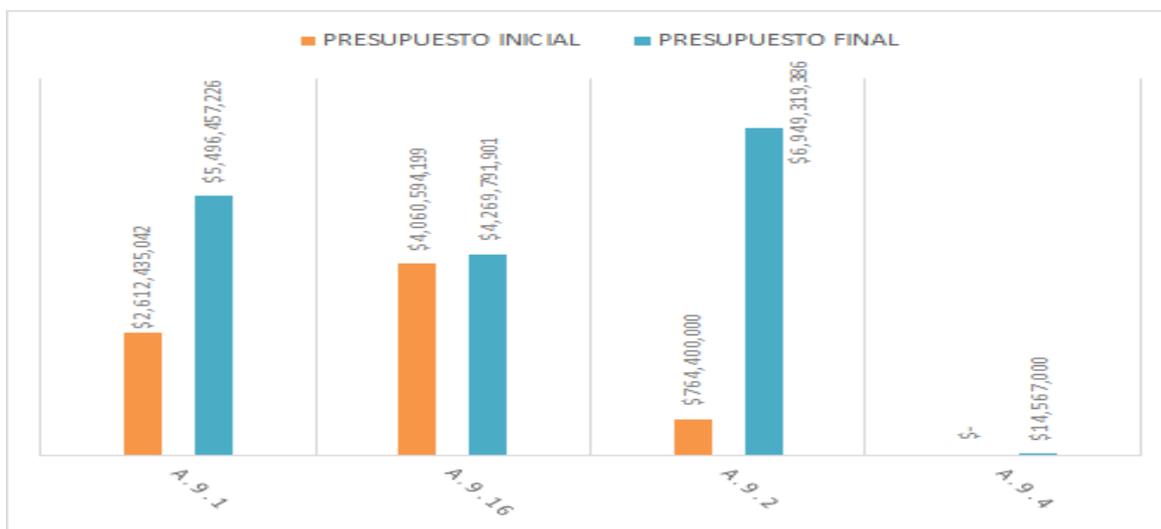
Cuadro 13. Rubros reportados por el municipio en movilidad, vías y transporte, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda

CODIGO	INVERSIÓN
A.9.1	CONSTRUCCIÓN DE VÍAS
A.9.16	PLANES DE TRÁNSITO, EDUCACIÓN, DOTACIÓN DE EQUIPOS Y SEGURIDAD VIAL
A.9.2	MEJORAMIENTO DE VÍAS
A.9.4	MANTENIMIENTO RUTINARIO DE VÍAS

Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

Para el sistema estructurante movilidad, vías y transporte desde la gestión municipal se registraron rubros enfocados principalmente a la construcción, mejoramiento y mantenimiento rutinario de vías (A.9.1 – A.9.2 – A.9.4 – A.9.16), estas inversiones potencialmente aportan a la adaptación del territorio, en la medida que se busca garantizar el desplazamiento de las personas y sus productos. Igualmente, estos rubros podrán incorporar materiales con mayor durabilidad o adaptados a las condiciones proyectadas del clima, o en lugares con mayor vulnerabilidad por fenómenos hidrometeorológicos. Los planes de tránsito, educación, dotación de equipos y seguridad vial son una oportunidad para incentivar el uso de vehículos carbono eficiente.

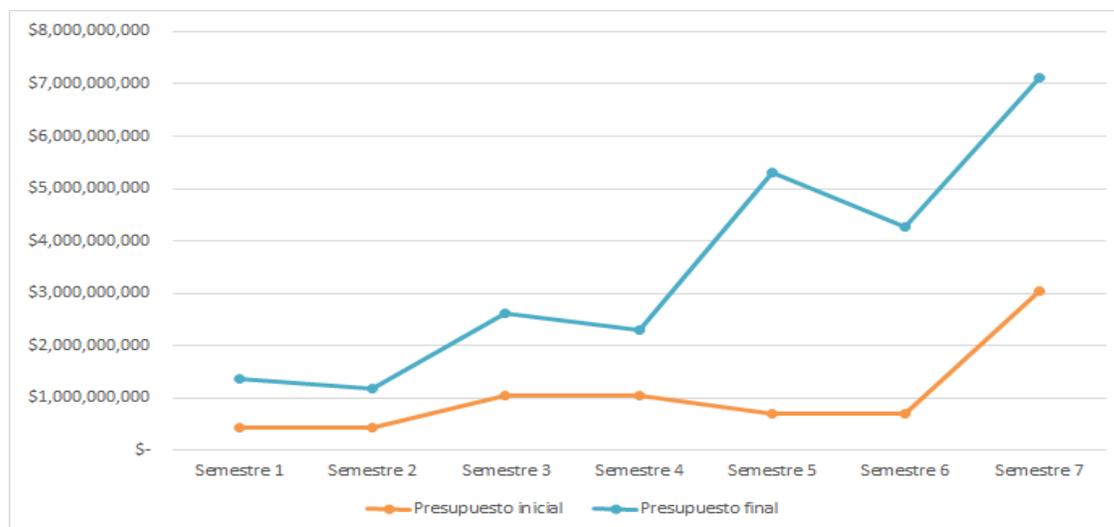
Gráfica 45. Distribución de la inversión total (pesos) en movilidad, vías y transporte, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda



Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

La gráfica muestra que el mayor valor ejecutado correspondió al mejoramiento de vías (presupuesto inicial de \$764.400.000 y final de \$6.949.319.386), seguido por la construcción de vías (presupuesto inicial \$2.612.435.042 y final \$5.496.457.226). Todos los montos reportaron presupuestos finales mayores a los proyectados inicialmente. Una mejor movilidad, repercute en menores emisiones de GEI y facilita el acceso a los mercados de los productores locales.

Gráfica 46. Comportamiento de la inversión total (en pesos) con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, para el periodo 2016-2019, en el sistema estructurante de movilidad, vías y transporte, Municipio de La Virginia, Risaralda



Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

La línea de inversión multisesemestral muestra el comportamiento de las asignaciones presupuestales iniciales y finales, entre 2016 y 2019. De este modo se observa un presupuesto inicial con crecimiento constante para los siete periodos de análisis. El presupuesto final presenta una dinámica similar al presupuesto inicial, aunque en los semestres 2, 4 y 6 se da una caída, alcanzando la menor asignación presupuestal final en el semestre 2 con un valor de \$745.473000. El mayor crecimiento corresponde al semestre 7 alcanzando un presupuesto final de \$4.071.598.462. En todos los casos el presupuesto final fue superior al contemplado inicialmente.

Vivienda y hábitat

Cuadro 14. Rubros reportados por el municipio en vivienda y hábitat, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.

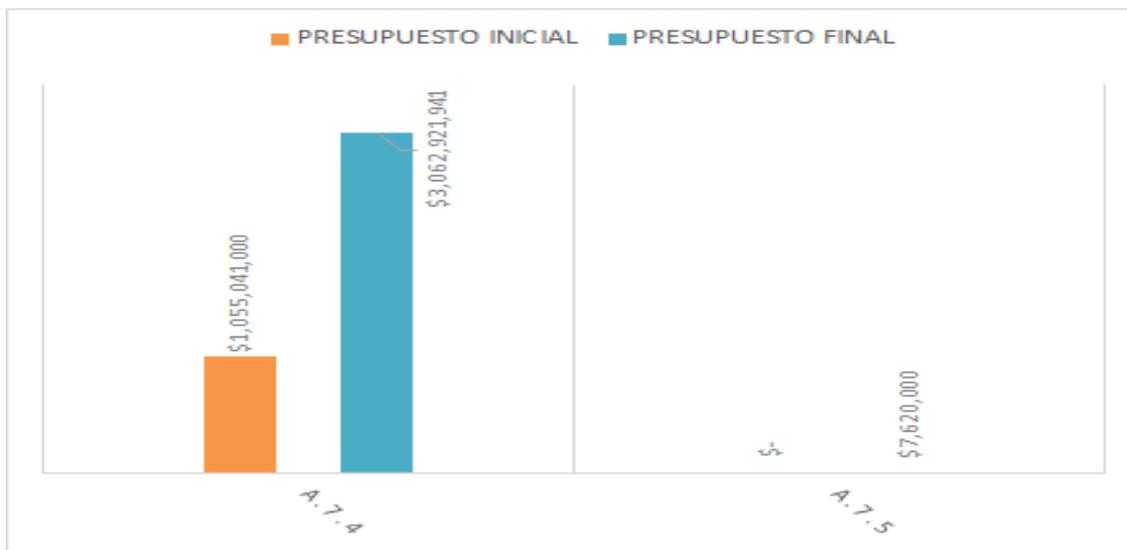
CODIGO	INVERSIÓN
A.7.4	PLANES Y PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA EN SITIO PROPIO
A.7.5	PLANES Y PROYECTOS PARA LA ADQUISICIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

En vivienda se identifican únicamente dos líneas de inversión relacionadas con adquisición y construcción de viviendas, no se evidencia por ejemplo inversiones referentes a reubicación de viviendas en zonas de riesgo cuya vulnerabilidad podría incrementarse por efectos de la variabilidad climática y manifestaciones de cambio climático. Los dos rubros para los cuales hubo inversión, representan la posibilidad de contar con términos de referencia que conlleven a la construcción de viviendas y diseños de hábitat que consideren la incorporación de sistemas de captación de aguas lluvias, paneles solares, orientación de las viviendas considerando cuál podría ser la más adecuada para mantener una ventilación natural al interior de la vivienda y del entorno de la misma (i.e. incorporando árboles con vuelo aéreo suficiente para brindar sombra a las casas),

manejo de residuos sólidos con separación en la fuente, entre otras medidas de adaptación y mitigación. No obstante, la limitante del FUT, es que no es posible evidenciar este detalle en las características de las viviendas y hábitat.

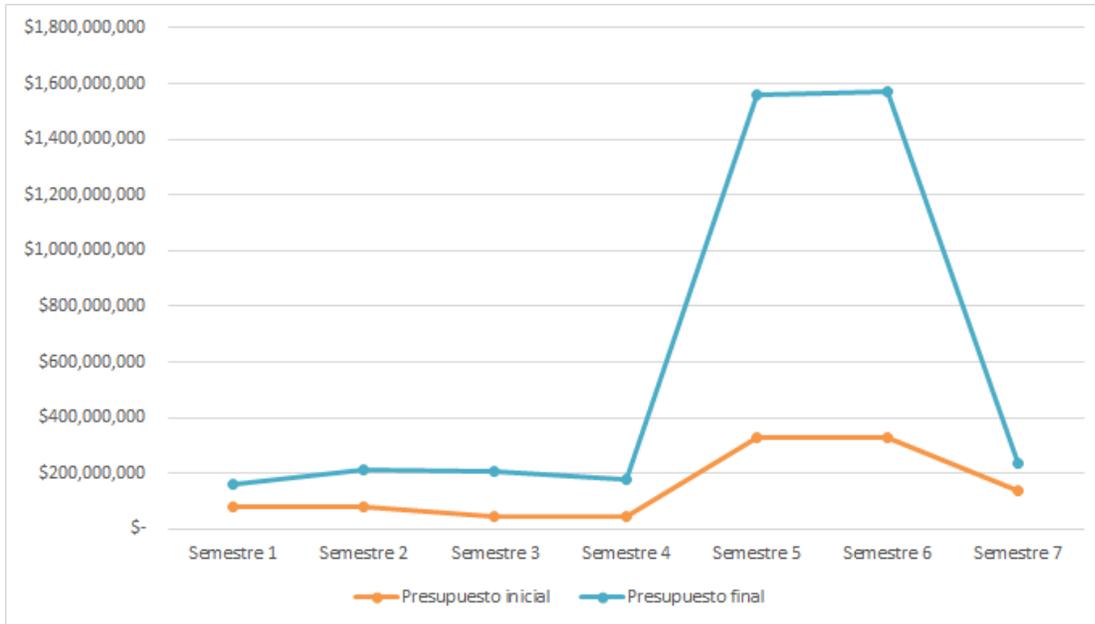
Gráfica 47. Distribución de la inversión total (pesos) en vivienda y hábitat, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

De acuerdo a las asignaciones presupuestales se hace visible que el mayor rubro de inversión corresponde a Planes y proyectos de construcción de vivienda en sitio propio (A.7.4) con un presupuesto inicial de \$1.055.041.000 y final de \$3.062.921.941 muy por encima del rubro de Planes y proyectos para la adquisición y/o construcción de vivienda (A.7.5) el cual no contaba con un presupuesto inicial pero que se reportaron valores para presupuesto final de \$7.620.000.

Gráfica 48. Evolución de la inversión total (en pesos) en vivienda y hábitat, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

La evolución de los presupuestos totales asignados para el sistema estructurante vivienda permite observar que la asignación inicial de recursos presenta una tendencia en los primeros 3 semestres a la disminución, posteriormente aumentan en el 4 y 5 semestre alcanzado sus valores más altos con un presupuesto final de \$1.230.002.000 y \$1.243.021.981 respectivamente. Finalmente, en el último semestre ambos presupuestos disminuyen visiblemente.

Espacio público y equipamiento colectivos

Cuadro 15. Rubros reportados por el municipio en espacio público y equipamientos colectivos, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.

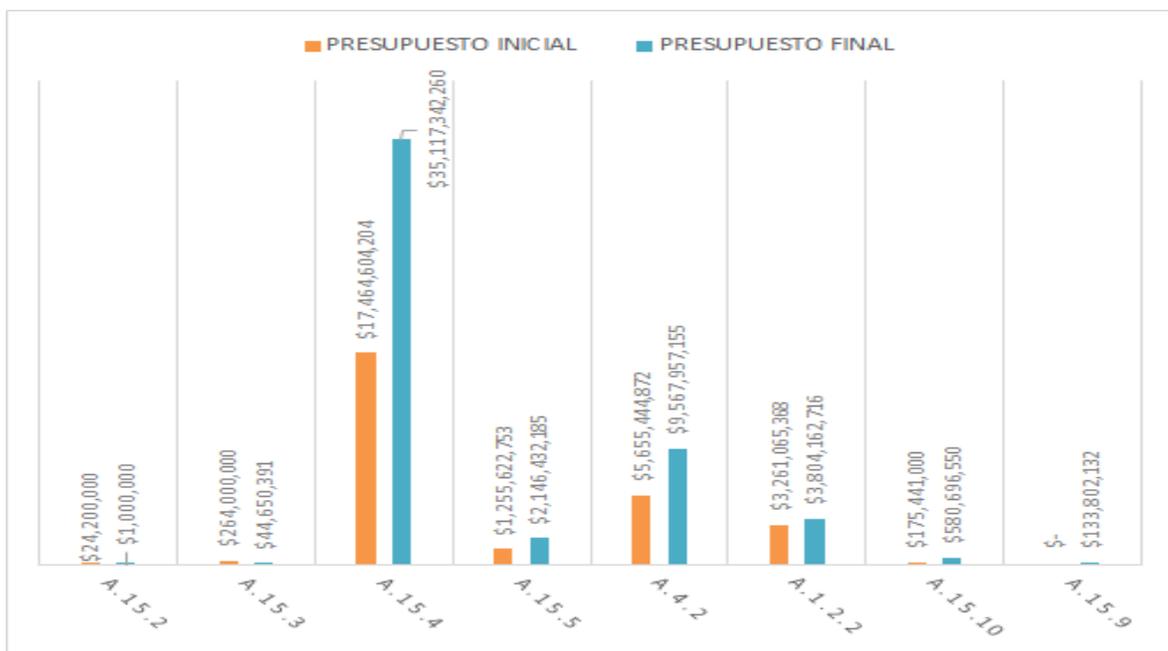
CODIGO	INVERSIÓN
A.15.2	CONSTRUCCIÓN DE DEPENDENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
A.15.3	MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE DEPENDENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
A.15.4	CONSTRUCCIÓN DE PLAZAS DE MERCADO, MATADEROS, CEMENTERIOS Y MOBILIARIOS DEL ESPACIO PÚBLICO
A.15.5	MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE PLAZAS DE MERCADO, MATADEROS, CEMENTERIOS Y MOBILIARIOS DEL ESPACIO PÚBLICO
A.4.2	CONSTRUCCIÓN, MANTENIMIENTO Y/O ADECUACIÓN DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS
A.1.2.2	CONSTRUCCIÓN AMPLIACIÓN Y ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
A.15.10	MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ZONAS VERDES, PARQUES, PLAZAS Y PLAZOLETAS
A.15.9	CONSTRUCCIÓN DE ZONAS VERDES, PARQUES, PLAZAS Y PLAZOLETAS

Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

Para el espacio público y los equipamientos urbanos se identificaron inversiones en construcción, ampliación, adecuación de infraestructura educativa (A.12.2), mejoramiento y mantenimiento de zonas verdes, parques y plazoletas (A.15.10), construcción de las dependencias de la

administración (A.15.2), mejoramiento y mantenimiento de dependencias de la administración (A.15.3), mejoramiento y mantenimiento de dependencias de la administración, construcción de plazas de mercado, mataderos, cementerios y mobiliarios del espacio público (A.15.4), mejoramiento y mantenimiento de plazas de mercado, mataderos, cementerios y mobiliarios del espacio público (A.15.5), construcción de zonas verdes, parques, plazas y plazoletas (A.15.9) y construcción, mantenimiento y/o adecuación de los escenarios deportivos y recreativos (A.4.2). De este modo se visibilizan diferentes rubros enfocados a la construcción, mejoramiento y mantenimiento de los equipamientos urbanos y el espacio público en general, de modo que se describe la posibilidad de incorporar medidas de adaptación desde dicho mejoramiento (materiales más resistentes) y mitigación incorporando silvicultura urbana.

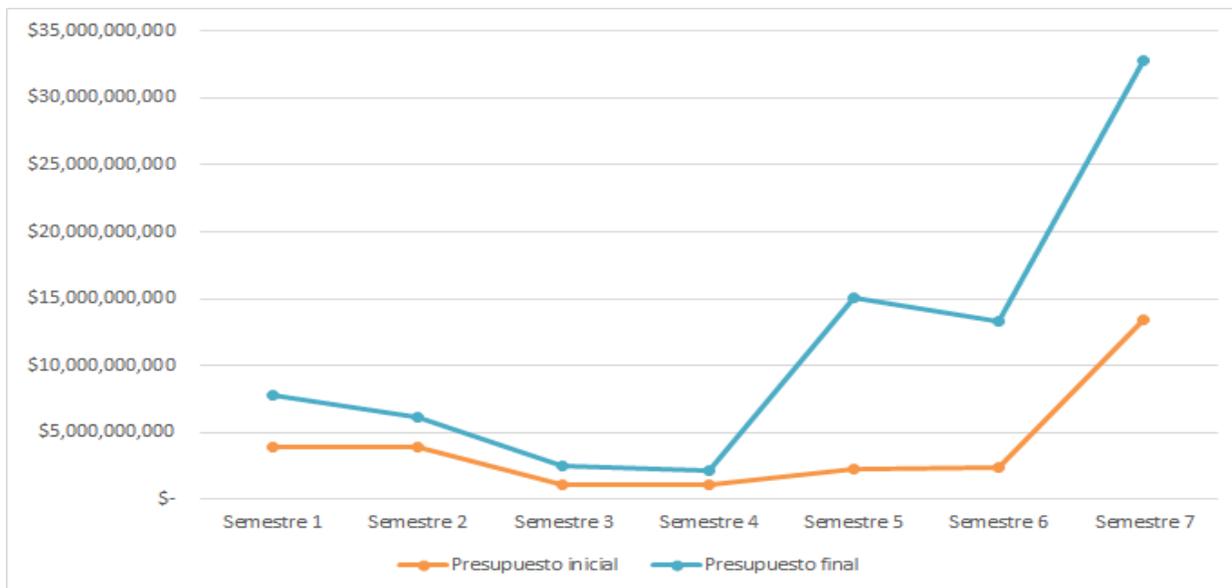
Gráfica 49. Distribución de la inversión total (pesos) en espacio público y equipamientos colectivos, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

Las mayores asignaciones presupuestales en el espacio público y los equipamientos urbanos corresponden a construcción de plazas de mercado, mataderos, cementerios y mobiliarios del espacio público con un presupuesto inicial de \$17.464.604.204 y final de \$35.117.342.260 seguido de la construcción, mantenimiento y/o adecuación de los escenarios deportivos y recreativos con un presupuesto inicial de \$5.655.444.872 y final \$9.567.957.155. El esto de rubros reportados presenta valores muy bajos respecto a los anteriormente mencionados.

Gráfica 50. Comportamiento de la inversión total (en pesos) con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, para el periodo 2016-2019, en el sistema estructurante de Espacio público y equipamiento colectivos, Municipio de La Virginia, Risaralda



Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

La evolución de los presupuestos consolidados por semestre para la gestión de espacio público y los equipamientos urbanos evidencia, para el caso del presupuesto inicial, un rubro con pequeñas variaciones en los primeros 6 semestres a diferencia del último semestre el cual presenta un aumento significativo con un valor de \$13.469.596.166, así mismo el presupuesto final para este periodo con un valor de \$19.328.591.148.

Patrimonio cultural

Cuadro 16. Rubros reportados por el municipio en patrimonio cultural, para el periodo 2016 – 2019), con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.

CODIGO	INVERSIÓN
A.5.3	PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL
A.5.5.1	CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ARTÍSTICA Y CULTURAL

Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

En la línea de patrimonio cultural se reportaron la protección del patrimonio cultural (A.5.3) y la construcción y adecuación de la infraestructura artística y cultural (A.5.5.1). Ambas líneas aportan potencialmente al sostenimiento del patrimonio cultural frente a eventos hidrometeorológicos extremos.

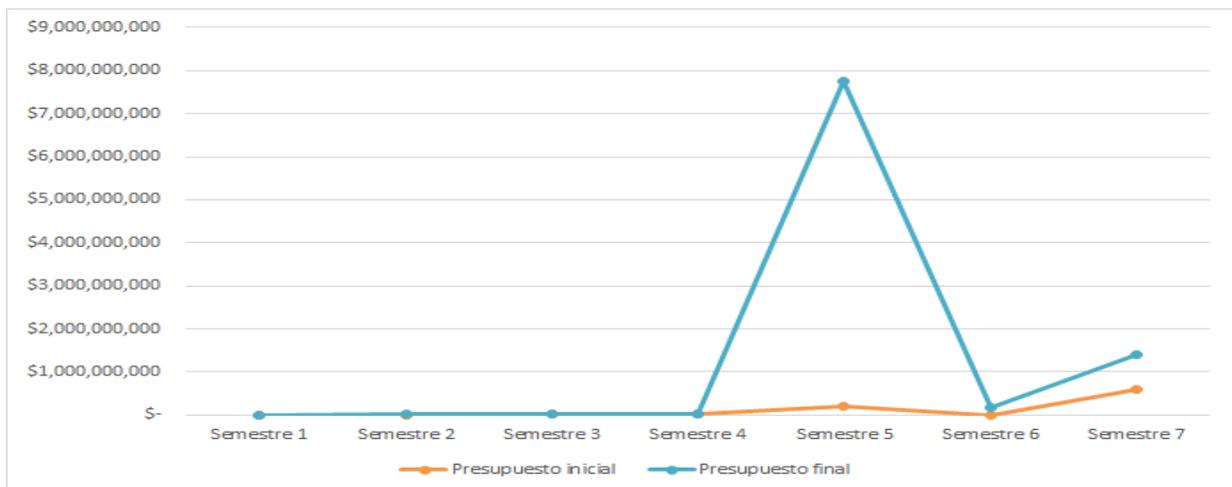
Gráfica 51. Distribución de la inversión total (pesos) en patrimonio cultural, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

En cuanto a la asignación presupuestal las líneas reportadas presentan escenarios diferentes, la protección del patrimonio cultural no reporta ningún valor para su presupuesto inicial, pero en el presupuesto final reporta \$93.566.278. La construcción y adecuación de la infraestructura artística y cultural tiene un presupuesto inicial \$ 826.298.600 y en el presupuesto final presenta un valor de \$ 8.467.306.849. Se aprecia para ambas líneas es mayor el presupuesto final que el asignado inicialmente.

Gráfica 52. Comportamiento de la inversión total (en pesos) con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, para el periodo 2016-2019, en el sistema estructurante de patrimonio cultural, Municipio de La Virginia, Risaralda



Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

En cuanto a la evolución de las asignaciones presupuestales consolidados por semestre los rubros recopilados para patrimonio cultural en los primero 4 semestres ambos presupuestos se mantienen cerca del mismo rango excepto en el semestre 5 donde el presupuesto final incrementa

considerablemente llegando a un valor de \$7.537.427.918, el cual posteriormente vuelve a disminuir.

2.2 INVERSIONES TRANSVERSALES

Este ítem hace referencia a aquellas inversiones que no están directamente relacionadas con alguno de los sistemas estructurantes, más, sin embargo, son rubros que podrían aportar a la gestión del cambio climático si se orientan específicamente para esta finalidad.

Cuadro 17. Rubros reportados por el municipio en líneas transversales, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.

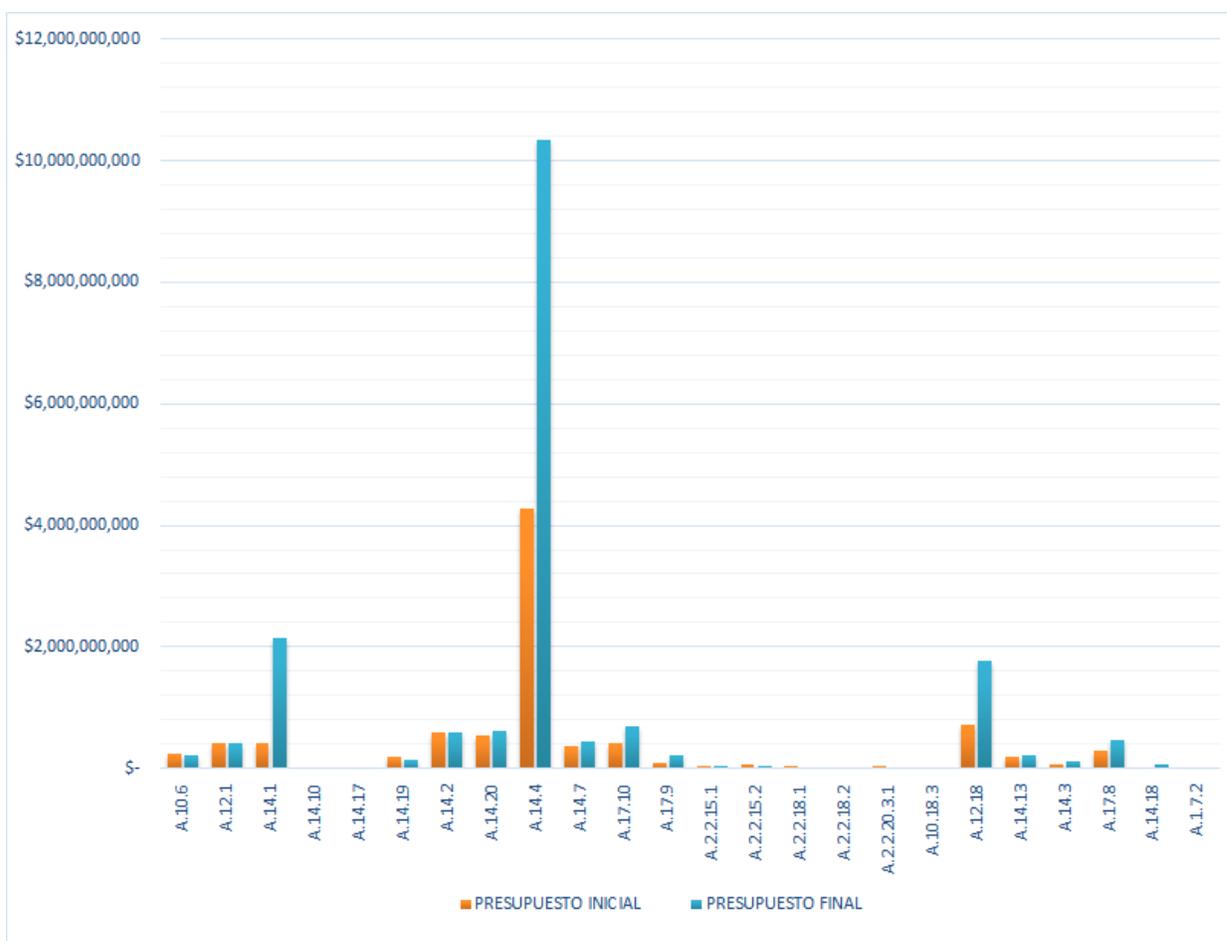
CODIGO	INVERSIÓN
A.10.6	EDUCACIÓN AMBIENTAL NO FORMAL
A.12.1	ELABORACIÓN, DESARROLLO Y ACTUALIZACIÓN DE PLANES DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA
A.14.1	PROTECCIÓN INTEGRAL A LA PRIMERA INFANCIA
A.14.10	ATENCIÓN Y APOYO A LOS GRUPOS AFROCOLOMBIANOS
A.14.17	ATENCIÓN Y APOYO A LA POBLACIÓN L.G.T.B.
A.14.19	ATENCIÓN Y APOYO A LA MUJER
A.14.2	PROTECCIÓN INTEGRAL DE LA NIÑEZ
A.14.20	ATENCIÓN Y APOYO A LAS VÍCTIMAS
A.14.4	ATENCIÓN Y APOYO AL ADULTO MAYOR
A.14.7	PROGRAMAS DE DISCAPACIDAD (EXCLUYENDO ACCIONES DE SALUD PÚBLICA)
A.17.10	ELABORACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
A.17.9	ELABORACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO
A.2.2.15.1	PROMOCIÓN DE LA SALUD (HABITAT SALUDABLE)
A.2.2.15.2	GESTIÓN DEL RIESGO (SITUACIONES DE SALUD RELACIONADAS CON CONDICIONES AMBIENTALES)
A.2.2.18.1	PROMOCIÓN DE LA SALUD (DISPONIBILIDAD Y ACCESO A LOS ALIMENTOS, CONSUMO Y APROVECHAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS.)
A.2.2.18.2	GESTIÓN DEL RIESGO (CONSUMO Y APROVECHAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS, CALIDAD E INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS)
A.2.2.20.3.1	ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES-ETV
A.10.18.3	MERCADO DE CARBONO
A.12.18	PLAN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
A.14.13	PROGRAMAS DISEÑADOS PARA LA SUPERACIÓN DE LA POBREZA EXTREMA EN EL MARCO DE LA RED UNIDOS - MAS FAMILIAS EN ACCIÓN
A.14.3	PROTECCIÓN INTEGRAL A LA ADOLESCENCIA
A.17.8	ACTUALIZACIÓN CATASTRAL
A.14.18	PROTECCIÓN INTEGRAL A LA JUVENTUD
A.1.7.2	APLICACIÓN DE PROYECTOS EDUCATIVOS TRANSVERSALES

Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

Este ítem hace referencia a aquellas inversiones que no están directamente relacionadas con alguno de los sistemas estructurantes, más, sin embargo, son rubros que podrían aportar a la gestión del cambio climático si se orientan específicamente para esta finalidad. proyectos educativos transversales (A.1.7.2), educación ambiental no formal (A.10.6), elaboración, desarrollo y actualización de planes de emergencia y contingencia (A.12.1) promoción de la salud (hábitat saludable) (A.2.2.15.1), gestión del riesgo (situaciones de salud relacionadas con condiciones ambientales) (A.2.2.15.2), promoción de la salud (disponibilidad y acceso a los alimentos, consumo

y aprovechamiento biológicos de los alimentos) (A.2.2.18.1), gestión del riesgo (disponibilidad y acceso a los alimentos, consumo y aprovechamiento biológico los alimentos) (A.2.2.18.2) y enfermedades transmitidas por vectores – ETV (A.2.2.20.3.1), rubros que puede potencialmente impactar directamente la gestión del cambio climático y la variabilidad climático pero que no son posible clasificarlos desde la lógica de ordenamiento territorial. Los rubros restantes están destinados a la atención diferenciada de grupos vulnerables (primera infancia, pobreza extrema, jóvenes, mujeres, niños, víctimas, adolescentes, adultos mayores y discapacidad), que potencialmente estaría relacionado con una mayor capacidad adaptativa de estas comunidades y una menor sensibilidad.

Gráfica 53. Distribución de la inversión total (pesos) en líneas transversales, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.

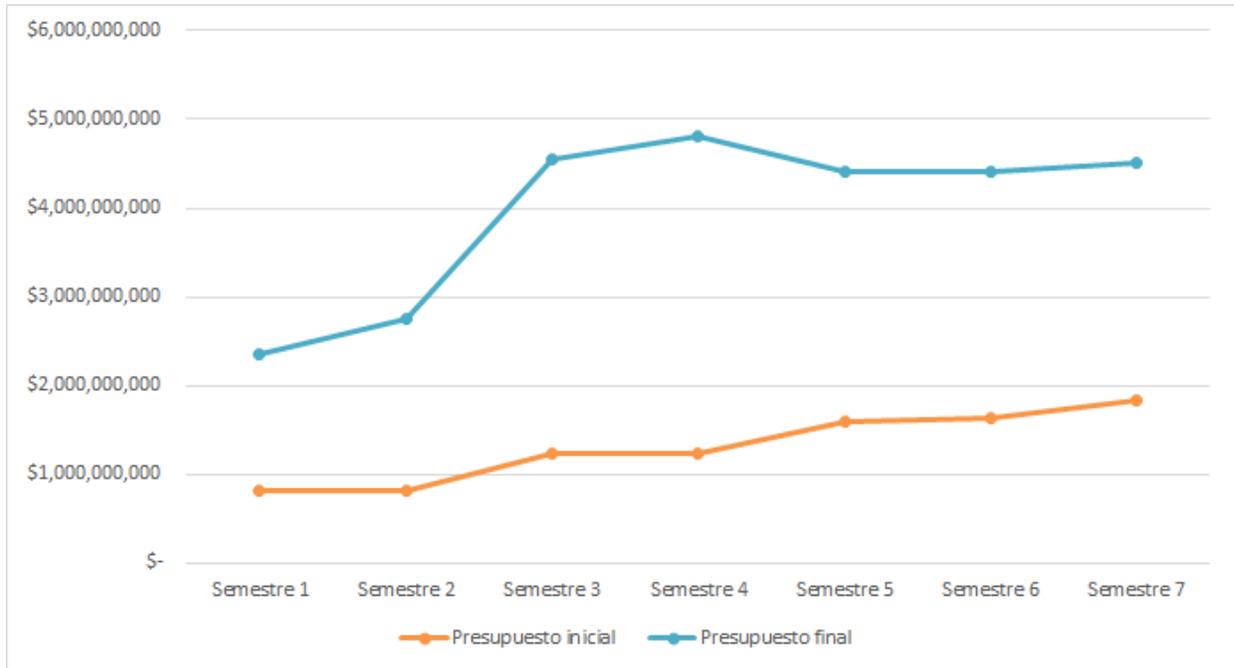


Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

El análisis de las asignaciones presupuestales por líneas de inversión, permiten apreciar que el mayor rubro corresponde a la atención y apoyo al adulto mayor (A.14.4) con un presupuesto inicial de \$4.281.885.396 y un presupuesto final de \$10.347.891.779. lo demás rubros son en su mayoría menores a \$2.000.000.000, exceptuando el rubro de protección integral a la primera

infancia con un presupuesto final de \$2.157.915.135 y el plan para la gestión del riesgo de desastres con un presupuesto final de \$1.779.881.637.

Gráfica 59. Evolución de la inversión total (en pesos) en líneas transversales, para el periodo 2016-2019, con potencial de aportar a la gestión de CC y la VC, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.



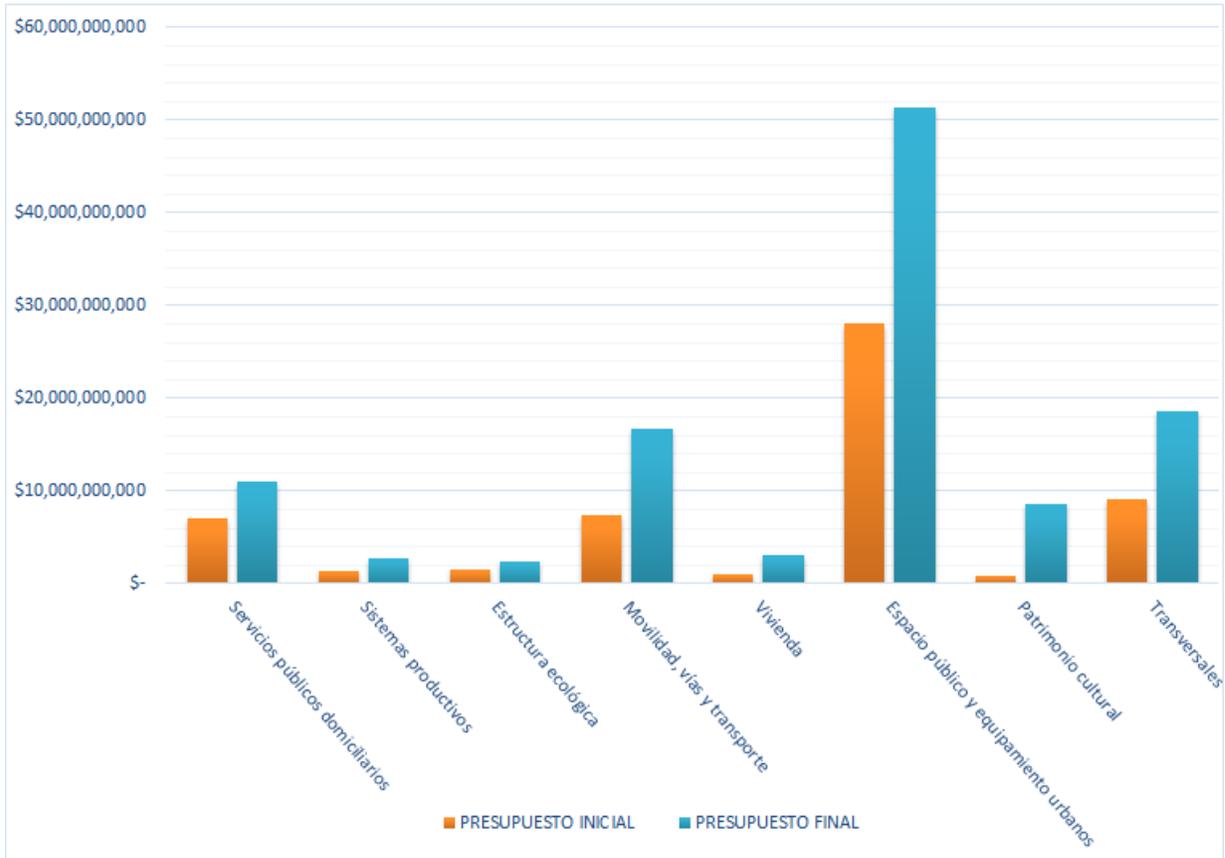
Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

En cuanto a la evolución de las asignaciones presupuestales para los semestres evaluados se aprecia una tendencia similar para ambos presupuestos (inicial y final), crecimiento sostenido entre en semestres 1 y 3, con una caída para el semestre 4 y 5 y posterior recuperación en el último semestre. Donde la menor inversión se da en el semestre uno (presupuesto inicial de \$818.348.000 y presupuesto final de \$1.542.708.900) y la mayor inversión en el semestre siete para el presupuesto inicial \$1.832.955.273 y en el semestre 4 para el presupuesto final \$3.570.741.914.

2.3 SÍNTESIS GASTO PÚBLICO CON POTENCIAL DE APORTAR A LA GESTIÓN DEL CC

La gráfica a continuación muestra el consolidado de los rubros del gasto público que aportan directa o indirectamente a lograr objetivos territoriales de adaptación frente al cambio climático y mitigación de las emisiones de GEI.

Gráfica 54. Distribución de la inversión total municipal (pesos) con potencial de aportar a la gestión del CC y la VC por sistemas estructurantes, en el Municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente. Elaboración propia- GAT UTP a partir de datos del FUT.

Finalmente, al evaluar los consolidado por sistemas estructurantes analizados se aprecia que la mayor asignación presupuestal corresponde a Espacio público y equipamientos urbanos con un presupuesto inicial de \$28.100.378.198 y presupuesto final de \$51.396.043.389, seguido por inversiones transversales, presupuesto inicial \$9.159.254.878 y presupuesto final \$18.653.736.326, Movilidad vías y transporte presupuesto inicial \$7.437.429.241 y presupuesto final \$16.730.135.514, Servicios públicos domiciliarios presupuesto inicial \$7.117.594.507 y presupuesto final \$10.994.587.994, los demás sistemas presentan valores inferiores a los \$10.000.000.000. En conclusión, entres los siete semestres evaluados de 2016 a 2019, se identificó un presupuesto inicial de \$56.566.057.186 y un presupuesto final de \$114.359.436.246 distribuidos en diferentes líneas que potencialmente puede contribuir a la gestión climática en el municipio.

3 CONDICIONES CLIMÁTICAS EN EL MUNICIPIO DE LA VIRGINIA

La información relacionada a continuación se generó a partir de la base de datos DESINVENTAR (Corporación OSSO -Colombia, 2016), la cual cuenta con eventos registrados para el Municipio de La Virginia desde el año 1916. Estos datos comprenden todos los registros de eventos tales como inundaciones, deslizamientos, epidemias, vendavales, olas de calor. El presente capítulo, se centra solo en aquellos eventos que coincidieron con meses reportados en la NOAA, en los cuales hubo fenómeno El Niño o fenómeno La Niña, iniciando desde el año 1950.

Cuadro 18. Eventos ocurridos en el Municipio de La Virginia entre 1916 y 2012, sin fenómeno ENSO y con ENSO.

Tipo de evento	Total eventos registrado entre 1916-2012	% Eventos 1916-2012	Total eventos entre 1950-2012	% eventos 1950-2012	Total eventos con ENSO 1950-2012	% eventos con fenómeno ENSO 1950-2012
Deslizamiento	7	6%	6	6%	1	2%
Epidemia	3	2%	3	3%	2	3%
Incendio forestal	4	3%	4	4%	4	7%
Inundación	102	80%	78	76%	48	80%
Ola de calor	1	1%	1	1%	1	2%
Tempestad	3	2%	3	3%	1	2%
Vendaval	7	6%	7	7%	3	5%
Total general	127	100%	102	100%	60	100%

Fuente. Elaboración propia-GAT con base en NOAA-National Weather Service (2015) y (Corporación OSSO -Colombia, 2016)

El cuadro muestra que para el periodo 1950-2012, el 80% de los eventos registrados correspondieron a inundaciones, seguido por incendios forestales con un 7%. En este informe, los registros sobre eventos reportados en la base de datos de la Unidad de Gestión del Riesgo de Desastres-UNGRD, se toman a partir del año 2010 hasta el año 2018. Los datos de DESINVENTAR permitieron mostrar la información desagregada para suelo urbano y rural, así como asociar los registros a un sistema estructurante.

A partir del año 2010 con los datos de la Unidad de Gestión del Riesgo de Desastres, los datos muestran que el 51% del total de los eventos registrados en la base de datos de la UNGRD, correspondió a incendio forestal, seguido por inundaciones (38%).

Cuadro 19. Eventos ocurridos en el Municipio de La Virginia entre 2010 y 2018, sin fenómeno ENSO y con ENSO.

Tipo de evento	Total eventos 2010-2018	% total eventos 2010-2018	Total eventos con ENSO 2010-2018	% Eventos con ENSO 2010-2018
Deslizamiento	4	9%	3	8%
Incendio forestal	21	47%	20	51%
Inundación	16	36%	15	38%
Vendaval	4	9%	1	3%
Total general	45	100%	39	100%

Fuente. Elaboración propia-GAT con base en NOAA-National Weather Service (2015) y (Corporación OSSO -Colombia, 2016)

Los registros de temperatura, precipitación y caudales, así como los eventos reportados, fueron cruzados con los meses registrados en la NOAA con fenómeno de El Niño o de La Niña¹⁴. Los cuadros muestran los cambios en los datos registrados cuando se hace el filtro con los datos de la NOAA.

Los cambios en los regímenes de precipitación, así como los cambios proyectados en los valores medios de temperatura, pueden afectar la dinámica hídrica en el municipio, lo cual podría manifestarse con épocas de desabastecimiento hídrico para el buen desarrollo de las actividades productivas rurales y urbanas. Los datos a continuación muestran las concesiones reportadas a la CARDER, lo cual es relevante, en tanto el caudal concesionado, podría llegar a verse afectado a futuro a causa de los cambios en la precipitación y la temperatura, y con ellos impactar las actividades económicas que dependen directamente de la oferta de agua disponible en el municipio.

El municipio de La Virginia toma el agua de seis microcuencas, en las cuales hay 13 concesiones. Las principales fuentes hídricas son el río Risaralda, actualmente con cuatro concesiones y la Quebrada El Guásimo con tres concesiones.

Cuadro 20. Concesiones de recurso hídrico (l/s) en microcuencas del municipio de La Virginia, Risaralda

Microcuencas	No. Concesiones	Uso domestico	Otros Usos	Total Concesionado
QDA EL CAIRO	1	0,075		0,075
QDA GUASITO	3	0,033		0,033
FH QDA GUASIMO	3	0,048	0,100	0,148
FH DESEMBOCADURA RIO RISARALDA	4	0,050	2,194	2,244
FH RIO RISARALDA ANTES DE RIO TOTUI MD	1		0,320	0,320
QDA MINA RICA	1		6,000	6,000

Fuente. Elaboración propia con base en datos de concesiones de recurso hídrico en el departamento de Risaralda (CORPOCALDAS, CARDER, FONDO ADAPTACIÓN, 2017).

¹⁴ Respecto al perfil climático entregado en el año 2015, esta consideración no se tuvo en aquel entonces.

Según los datos suministrados por la CARDER, la quebrada Mina Rica (6l/s), y la franja hidrográfica-FH desembocadura río Risaralda (2.44/s), son las microcuencas que tienen mayor caudal concesionado.

En el POMCA del Río Risaralda 2017, se observa para el municipio, una afectación recurrente de inundaciones provocadas por desbordamientos de los ríos Cauca y Risaralda, teniendo en cuenta la determinación de los caudales máximos para los periodos de retorno 2.33, 5, 10, 25 y 100 años. Estas crecientes generan además contraflujo de los líquidos provenientes del alcantarillado, obstaculizando los descoles a estas fuentes hídricas y retornándolos a las viviendas, situación que incrementa la vulnerabilidad a sufrir de enfermedades virales (el 60% de la población de la cuenca se ha visto afectado por chikunguña) (Consortio Ordenamiento Cuenca Río Risaralda, 2017).

Las zonas más afectadas se encuentran en los sectores noroccidental y sur del casco urbano, ocasionado por el represamiento del Río Risaralda.

Cabe destacar que este municipio presenta un crecimiento excesivo de la población, el 98.3% del total de habitantes se concentra en la cabecera municipal, y el municipio no cuenta con suficientes áreas de expansión para la reubicación de familias que se encuentran en zona de alto riesgo. Actualmente el municipio también presenta amenaza por desabastecimiento hídrico, lo cual puede verse atribuido a la presión por densidad poblacional; actualmente el municipio presenta un valor de 640.95 del indicador de presión demográfica, lo cual lo califica como un crecimiento excesivo, grave amenaza a la sostenibilidad, según el POMCA (Consortio Ordenamiento Cuenca Río Risaralda, 2017).

Los registros de temperatura y precipitación, así como los eventos reportados, fueron cruzado con los meses registrados en la NOAA con fenómeno de El Niño o de La Niña¹⁵.

3.1 PRECIPITACIÓN

En cuanto a la precipitación, se cuenta con datos de la estación IDEAM para el periodo (2014-2018). La precipitación acumulada más baja registrada es de 1398.5mm/año correspondiente al año 2016, aunque es importante destacar que para este año no se cuenta con la información de tres meses, por lo tanto, se considera aquí como la precipitación más baja registrada la del año 2018 con un valor de 1908.7mm/año, siendo los meses de marzo, agosto y diciembre de ese año, los que presentaron menores precipitaciones correspondientes a temporada seca, sin presencia de algún fenómeno de variabilidad.

¹⁵ Respecto al perfil climático entregado en el año 2015, esta consideración no se tuvo en aquel entonces.

Cuadro 21. Precipitación acumulada mensual para el período 2014-2018 en la estación IDEAM. Municipio de La Virginia, Risaralda.

Precipitación acumulada mensual para el período 2014-2018 en la estación IDEAM													
Año \ Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Acumulado anual
2014	607,3	137,8	101	238,2	1036,8	1002,6	43,6	38,1	8,3	1980,8	881,8	55,2	6131,5
2015	113	92	132,1	164,4	134,4	76,6	142,5	263,7	1949,4	165,2	181,8	13,5	3428,6
2016	0	0	0	146,4	199	84,4	160,9	125,6	166,6	126,4	252,1	137,1	1398,5
2017	532,3	0	0	0	403	300,2	56	207,6	160,5	229,5	114,1	217,8	2221
2018	115,7	154,7	99,7	268,6	160,8	215,7	141	65,5	111,3	294,2	205,5	76	1908,7

 Período seco
  Período de lluvias
  Fenómeno "El Niño"
  Fenómeno "La Niña"

Nota. Precipitación expresada en mm

Fuente. Elaboración propia con base en registros de la estación IDEAM y en datos de episodios fríos y cálidos por temporada (Servicio Nacional de Meteorología - NOAA, 2018).

La precipitación acumulada más alta, durante estos años, se reportó en el año 2014 con un valor de 6131.5 mm/año, siendo octubre de ese año, el mes con mayor valor de precipitación acumulada correspondiente a 1980.8 mm/mes, en temporada de lluvias normal, sin presencia de fenómenos de variabilidad climática.

Los datos de la estación muestran que 8.3mm/mes fue la precipitación más baja reportada en septiembre del año 2014, en temporada seca normal sin presencia de fenómeno de variabilidad climática.

Cuadro 22. Precipitación acumulada mensual para el período 2002-2018 en la estación San Francisco-La Virginia

Precipitación acumulada mensual para el período 2002-2018 en la estación San Francisco													
Año \ Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Acumulado anual
2002	8,60	86,70	112,30	326,00	149,70	17,80	81,00	38,50	182,00	149,10	189,70	124,00	1465,40
2003	0,00	203,50	0,00	0,00	140,40	243,30	90,40	102,70	80,30	16,70	194,00	118,50	1189,80
2004	71,90	91,20	132,30	155,60	289,50	29,80	175,40	72,20	169,30	195,30	245,40	141,00	1768,90
2005	155,70	180,60	250,10	155,20	275,90	225,40	77,80	100,40	123,80	204,30	226,50	174,90	2150,60
2006	169,90	126,90	176,90	204,10	324,00	223,30	99,70	44,50	101,80	158,60	298,60	271,10	2199,40
2007	117,10	8,60	300,00	260,40	278,60	86,00	178,00	208,50	166,10	271,10	211,90	207,80	2294,10
2008	114,80	88,00	191,80	210,80	361,70	178,20	190,90	283,30	109,50	159,50	300,90	159,40	2348,80
2009	111,20	176,80	282,30	156,10	133,30	205,70	91,20	135,00	69,10	93,80	186,90	127,60	1769,00
2010	34,90	150,60	74,80	289,70	355,00	353,00	290,20	267,10	193,40	270,10	384,90	339,00	3002,70
2011	144,90	212,90	173,70	267,10	147,30	132,70	176,50	82,70	117,80	425,00	226,80	407,40	2514,80
2012	145,70	121,50	223,70	237,40	187,10	72,80	28,20	145,20	45,60	143,00	176,50	116,60	1643,30
2013	18,90	253,00	138,40	157,00	330,90	155,10	159,30	146,60	84,30	192,60	170,00	134,20	1940,30
2014	79,60	140,20	114,90	225,60	243,10	221,20	55,40	43,50	144,00	210,60	186,60	129,60	1794,30
2015	139,10	63,20	103,70	130,10	130,90	65,90	101,00	18,60	162,60	60,30	150,40	12,90	1138,70
2016	34,90	82,90	86,30	224,70	176,70	133,20	133,10	104,50	141,90	135,60	171,50	128,80	1554,10
2017	116,80	54,90	210,40	378,80	371,20	222,10	38,70	275,70	140,60	185,80	205,70	138,20	2338,90
2018	125,20	106,60	186,20	253,30	223,30	207,10	160,60	87,90	110,30	227,80	228,70	22,20	1939,20

 Período seco
  Período de lluvias
  Fenómeno "El Niño"
  Fenómeno "La Niña"

Nota. Precipitación expresada en mm

Fuente. Elaboración propia con base en registros de la estación San Francisco y en datos de episodios fríos y cálidos por temporada (Servicio Nacional de Meteorología - NOAA, 2018).

La precipitación acumulada más baja registrada en esta estación es de 1138.70 mm/año correspondiente al año 2015, siendo los meses de agosto y diciembre de ese año, los que La precipitación acumulada más baja registrada en esta estación es de 1138.70 mm/año correspondiente al año 2015, presentaron menores precipitaciones correspondientes a temporada seca, en presencia de fenómeno de El Niño. Sin presencia de fenómeno de variabilidad climática, la precipitación más baja reportada es de 1794.30mm/año, siendo enero, julio y agosto los periodos con más bajas precipitaciones, en periodo de temporada seca normal.

La precipitación acumulada más alta, durante estos años, se reportó en el año 2010 con un valor de 3002.70 mm/año, siendo noviembre de ese año, el mes con mayor valor de precipitación acumulada correspondiente a 384.90 mm/mes, en temporada de lluvias en presencia de fenómenos de La Niña. Este tiempo corresponde a la temporada de ola invernal que afectó el país, y en especial este municipio, donde las inundaciones son recurrentes y traen consigo grandes afectaciones.

En general, los datos de la estación muestran que la precipitación mensual más baja registrada sucedió en enero del año 2002 y febrero del año 2007 con un valor de 8.6mm/mes, en temporada seca normal sin presencia de fenómeno de variabilidad climática. Y la precipitación más alta se registró en el mes de octubre del año 2011 con un valor de 425 mm/mes, en un periodo de lluvias normal sin presencia de fenómeno de variabilidad climática.

3.2 TEMPERATURA

Cuadro 23. Temperatura promedio mensual para el período 1996-2018 en la estación San Francisco –La Virginia.

Temperatura promedio mensual para el período 2012-2018 en la estación San Francisco													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio anual
1996													
1997	22,00	22,80	22,70	22,90	23,00	22,70	23,60	24,50	23,40	23,30	22,70	23,60	23,10
1998	24,60	24,70	24,10	24,00	23,70	23,40	23,00	22,90	22,40	22,60	22,10	22,10	23,30
1999	22,10	22,00	22,50	22,50	22,80	22,30	22,90	22,40	21,70	22,00	22,10	21,90	22,27
2000	22,00	22,10	22,20	22,50	22,30		22,80	22,80	22,00	22,50	22,10	22,20	20,46
2001	22,20	22,80	22,70	23,30	22,80	23,10	22,60	24,00	22,70	23,40	22,50	22,70	22,90
2002	23,10	23,30	23,60	22,80	23,30	22,80	23,30	23,40	23,10	22,80	22,80	23,00	23,11
2003	23,70	22,80	22,80	22,90	23,30	22,60	23,30	23,00	22,90	22,50	22,50	22,60	22,91
2004	22,70	23,40	24,00	22,90	22,80	23,00	22,60	23,30	22,30	22,30	22,60	22,50	22,87
2005	22,80	23,60	23,40	23,50	23,20	23,00	23,20	23,20	23,20	22,00	22,30	22,20	22,97
2006	22,50	23,70	23,10	22,60	23,10	23,00	23,50	23,40	23,20	22,80	22,40	22,70	23,00
2007	23,80	23,60	23,20	23,10	23,00	23,20	23,30	22,40	22,90	21,90	22,50	22,00	21,04
2008	22,50	22,20	22,50	22,70	22,70	22,50	22,40	22,40	22,30	22,30	22,40	22,60	22,46
2009	22,70	22,80	22,50	23,00	22,90	22,70	23,50	23,40	24,00	22,90	23,00	23,20	23,05
2010	23,80	24,70	24,50	23,10	23,60	22,70	22,50	22,80	22,20	22,20	21,80	22,10	23,00
2011	22,90	22,40	22,30	22,30	22,90	22,90	22,70	22,90	22,70	21,60	22,10	22,50	22,52
2012	22,60	22,70	22,60	22,50	23,10	23,10	23,30	23,30	23,40	22,70	22,70	22,90	22,91
2013	23,90	22,80	23,50	23,60	22,70	23,50	23,40	23,10	23,10	22,60	22,40	22,60	23,10
2014	23,10	23,10	23,10	23,50	23,10	23,50	24,30	23,60	23,30	22,60	22,90	23,20	23,28
2015	24,53	23,85	23,95	23,78	23,88	24,07	24,00	24,35	24,41	23,69	23,31	24,53	24,03
2016	25,01	25,45	25,38	24,23	24,05	23,54	23,41	24,36	23,48	22,98	22,63	22,90	23,95
2017	22,97	23,30	22,78	23,71	23,44	23,43	23,90	23,69	23,51	22,98	23,03	23,21	23,33
2018	22,88	23,33	23,83	22,67	22,58	23,33	23,35	23,63	23,45	22,70	22,86	23,55	23,18
Promedio Mensual	21,13	21,27	21,25	21,10	21,11	21,07	22,23	21,34	22,01	21,62	21,53	21,75	

Período seco

Período de lluvias

Fenómeno "El Niño"

Fenómeno "La Niña"

Nota. Temperatura expresada en °C

Fuente. Elaboración propia con base en registros de la estación San Francisco y en datos de episodios fríos y cálidos por temporada (Servicio Nacional de Meteorología - NOAA, 2018).

Teniendo en cuenta el registro de la estación San Francisco y datos de episodios fríos y cálidos por temporada (Servicio Nacional de Meteorología - NOAA, 2018), se observa que el municipio de La Virginia cuenta con una temperatura promedio de 21.45 °C.

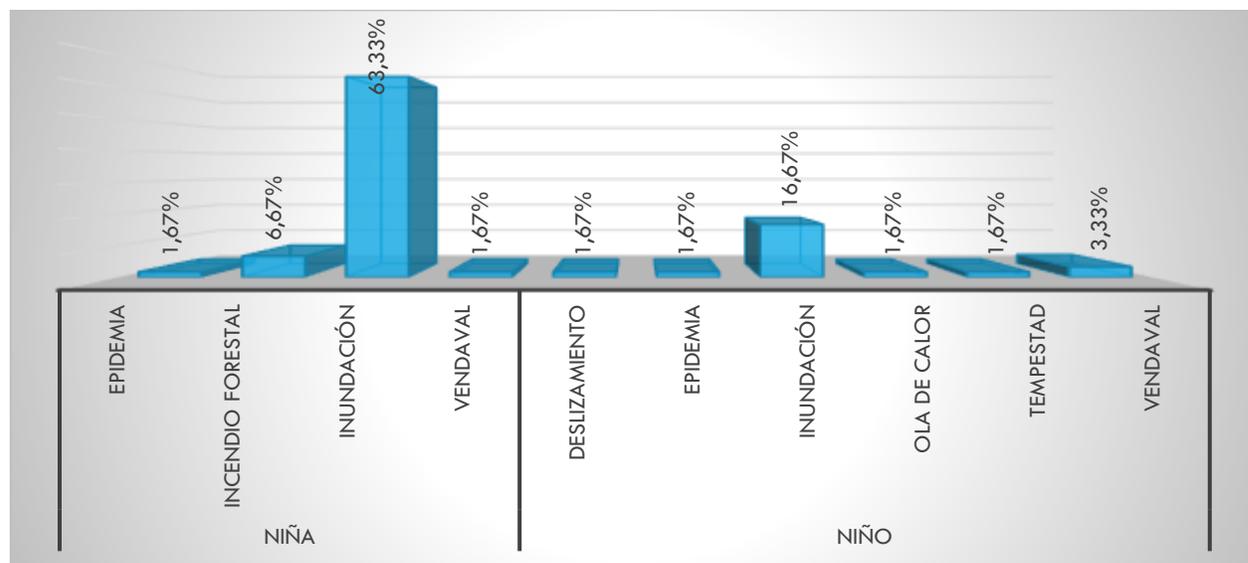
Esta temperatura ha aumentado en promedio hasta 0.78 °C en temporada seca del mes de julio, y ha disminuido en promedio 0.38°C en temporada de lluvias del mes de junio. Según el cuadro anterior, la temperatura más alta registrada, se presentó en el mes de enero del año 2016 con un valor de 25.01°C, en un periodo seco normal.

En el año 2015, durante la ocurrencia de fenómeno de “El Niño”, la temperatura tuvo aumentos hasta de 3.08 °C con respecto al promedio, específicamente en el mes de enero y diciembre, el aumento promedio anual en este año fue de 1.60 °C. En conclusión, el cuadro anterior señala que los años más calientes de los analizados fueron 2015 y 2016, con un promedio de temperatura año de 23.28 °C y 24.03°C respectivamente.

3.3 VARIABILIDAD CLIMÁTICA

Los datos presentados a continuación son de DESINVENTAR, base de datos con información sobre el sitio donde ocurrió el evento climático y las personas y viviendas que sufrieron algún tipo de afectación, para los periodos en los cuales según los registros de la NOAA hubo presencia del fenómeno de La Niña o del Niño.

Gráfica 55. Proporción de eventos registrados entre los años 1950-2012 para el fenómeno ENSO, en el Municipio de La Virginia, Risaralda

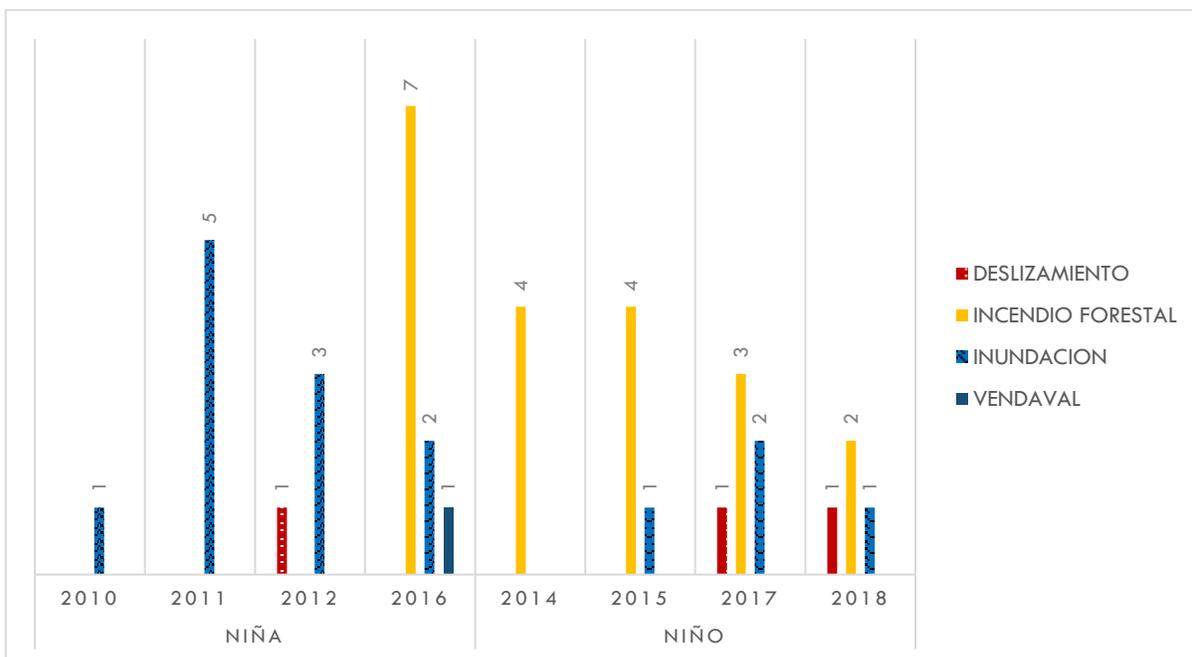


Fuente. Elaboración propia-GAT con base en NOAA-National Weather Service (2015) y (Corporación OSSO -Colombia, 2016)

El total de eventos de inundación registrados durante meses con Fenómeno de la Niña fueron 38 y con el fenómeno de El Niño 10 eventos registrados.

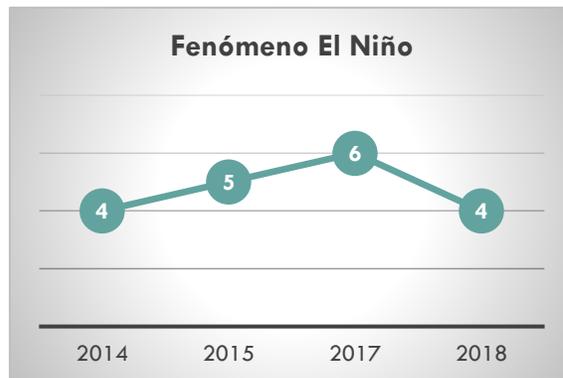
Para el periodo 2010-2012, el mayor número de eventos registrados por la UNGRD, se concentraron en el año 2016 con un total de 10 eventos, de los cuales 7 correspondieron a incendios forestales durante el fenómeno de La Niña.

Cuadro 24. Total de eventos registrado en meses con fenómeno ENSO entre los años 2010-2018, Municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente. Elaboración propia-GAT con base en NOAA-National Weather Service (2015) y (UNGRD , 2018)

Gráfica 56. Comportamiento del total de eventos ocurridos en meses con el fenómeno ENOS, entre 2010 y 2012, Municipio de La Virginia, Risaralda.



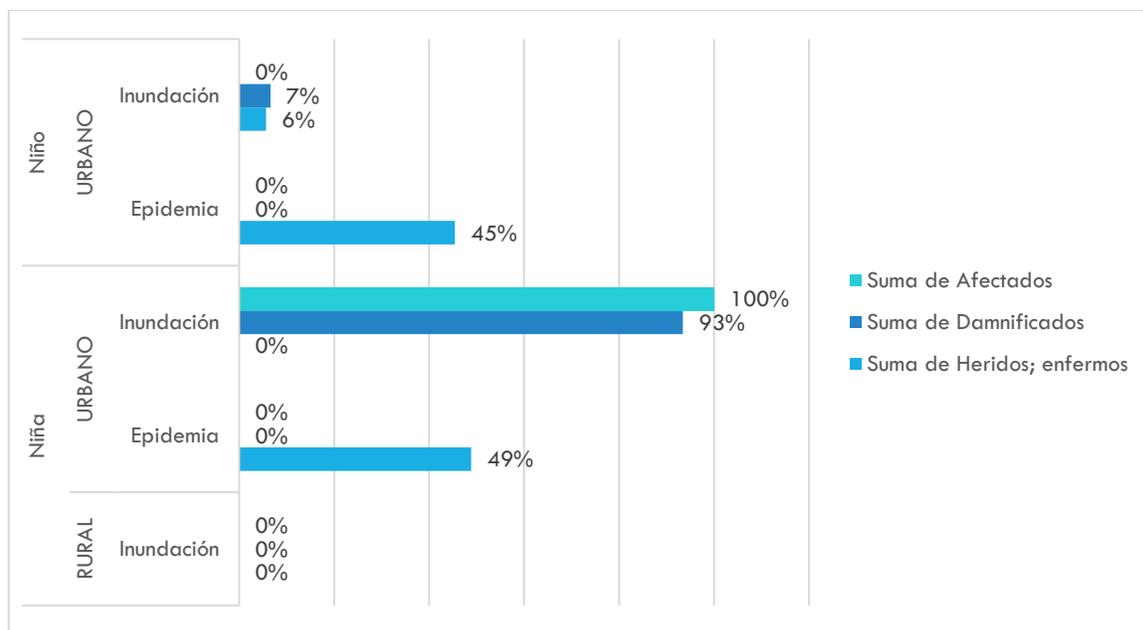
Fuente. Elaboración propia-GAT con base en NOAA-National Weather Service (2015) y (UNGRD, 2018)

El objetivo del perfil climático territorial es su incorporación en el instrumento municipal de ordenamiento territorial, por tanto, los datos sobre los eventos ocurridos se presentan desagregados en suelo rural y urbano para el periodo 1950-2012, y se identifican los sistemas estructurantes y población afectados por los eventos ocurridos en épocas con presencia de El Niño o de La Niña.

3.3.1 Población afectada por algún evento ocurrido durante el Fenómeno de La Niña o El Niño

Los datos para el periodo 1950-2012, muestran que las mayores afectaciones registradas para la población del Municipio de La Virginia, fueron a causa de las inundaciones y las epidemias que se presentaron. Una ocurrió en el año 1997, con fenómeno de El Niño, donde hubo reportes de malaria y dentro de las observaciones se señala como el calor favorece la reproducción de mosquitos. El otro reporte fue en el año 1999 durante el fenómeno de La Niña, se reportó brote de malaria en los barrios Pedro Pablo Bello, Malvina, Libertadores y El Jardín (Corporación OSSO -Colombia, 2016).

Gráfica 57. Proporción de población con algún tipo de afectación durante la ocurrencia del fenómeno ENSO, 1950-2012 Municipio de La Virginia, Risaralda.



Eventos con ENSO	Suma de Heridos; enfermos	Suma de Damnificados	Suma de Afectados
Niña	43	17000	8732
RURAL			
Inundación	0	0	0
URBANO			
Epidemia	43	0	0
Inundación	0	17000	8732

Niño	45	1200	0
URBANO			
Epidemia	40	0	0
Inundación	5	1200	0
Total general	88	18200	8732

Fuente. Elaboración propia-GAT con base en NOAA-National Weather Service (2015) y (Corporación OSSO -Colombia, 2016)

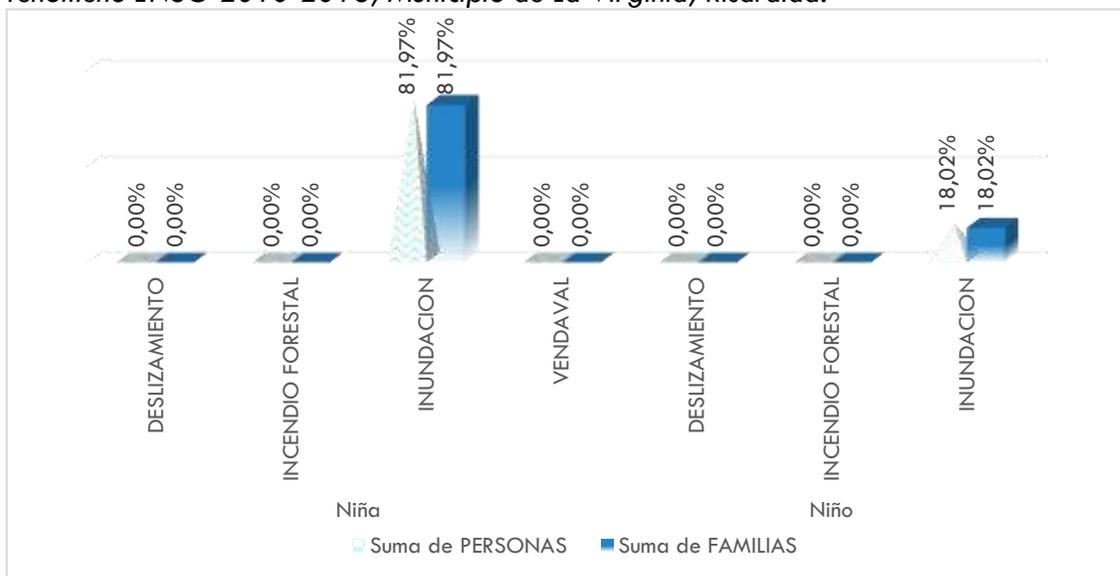
La gráfica muestra del total de eventos de inundación registrados para el municipio, fue en suelo urbano, en meses con fenómeno de La Niña, donde hubo población afectada, con un total de 8.732 personas. En suelo rural no hubo registros de población afectada por inundaciones, por tanto, el 100% de los afectados por inundación fue población urbana.

En cuanto a población damnificada, se tiene que hubo 17.000 damnificados (93% del total de damnificados) en suelo urbano en meses con fenómeno de La Niña y 1.200 damnificados (7%) en suelo urbano en meses con fenómeno de El Niño.

La población afectada fue registrada en barrios como Alfonso López, El Progreso, La Isla, La Playa, San Carlos, 7 de Enero Pío XII, La Arenera, Bavaria, Caycedo, Buenos Aires, San Fernando, Sigifredo Zuleta, Tangarife II. En el Acuerdo 041 de 2008, se adoptó dentro del suelo de protección del municipio por su exposición a amenaza natural los barrios San Carlos, El Progreso, Alfonso López, así como aquellos barrios con zonas por debajo de la cota de inundación, tales como El Edén, San Fernando, La Playa, Buenos Aires, Bavaria, Las Américas y San Antonio. La estrategia 1 de dicho Acuerdo busca evitar la localización de asentamiento humanos en las áreas de amenaza natural e implementar los planes de manejo para zonas con riesgo alto.

A continuación, se presentan los datos de población afectado con base en los registros de la UNGRD, para el periodo 2010-2018.

Gráfica 58. Proporción de población con algún tipo de afectación durante la ocurrencia del fenómeno ENSO 2010-2018, Municipio de La Virginia, Risaralda.

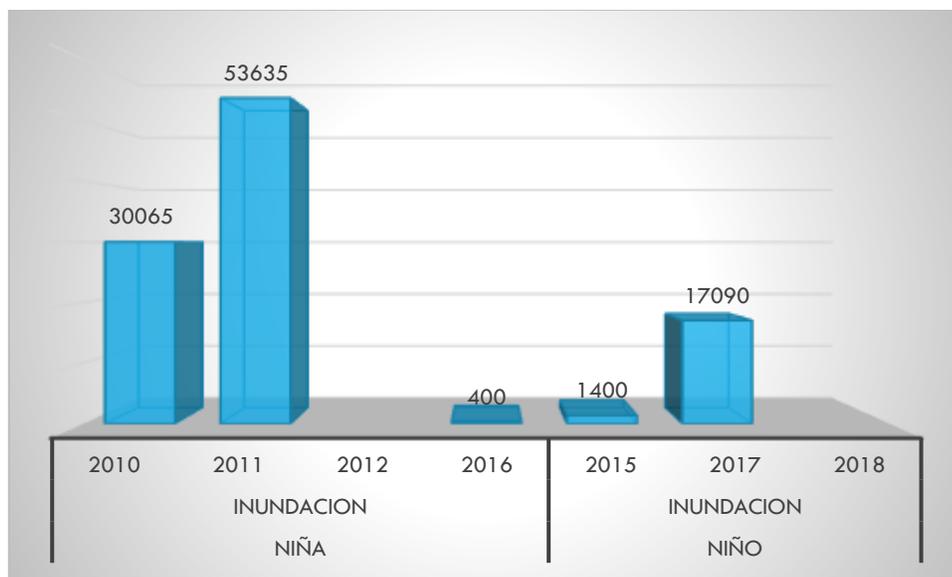


Fenomeno	EVENTO	Total personas afectadas	Total familias afectadas
Niña	Deslizamiento	-	-
	Incendio forestal	-	-
	Inundacion	84100	16822
	Vendaval	-	-
Total Niña		84100	16822
Niño	Deslizamiento	3	1
	Incendio forestal	0	0
	Inundacion	18490	3698
Total Niño		18493	3699
Total general		102593	20521

Fuente. Elaboración propia-GAT con base en NOAA-National Weather Service (2015) y (UNGRD , 2018)

Los registros de la UNGRD para el periodo 2010-2018 muestran que la mayor proporción de población afectada durante este periodo, fue a causa de las inundaciones, tanto en meses con fenómeno El Niño, como en meses con fenómeno La Niña, siendo éste último, el que mayor número de registros con personas afectadas tuvo.

Gráfica 59. Evolución del total de población afectada durante meses con Niño y Niña entre los años 2010 y 2018, Municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente. Elaboración propia-GAT con base en NOAA-National Weather Service (2015) y (UNGRD , 2018)

La gráfica anterior muestra como la población afectada en periodos con fenómeno de La Niña ha disminuido entre los años 2010 y 2011, respecto al año 2016.

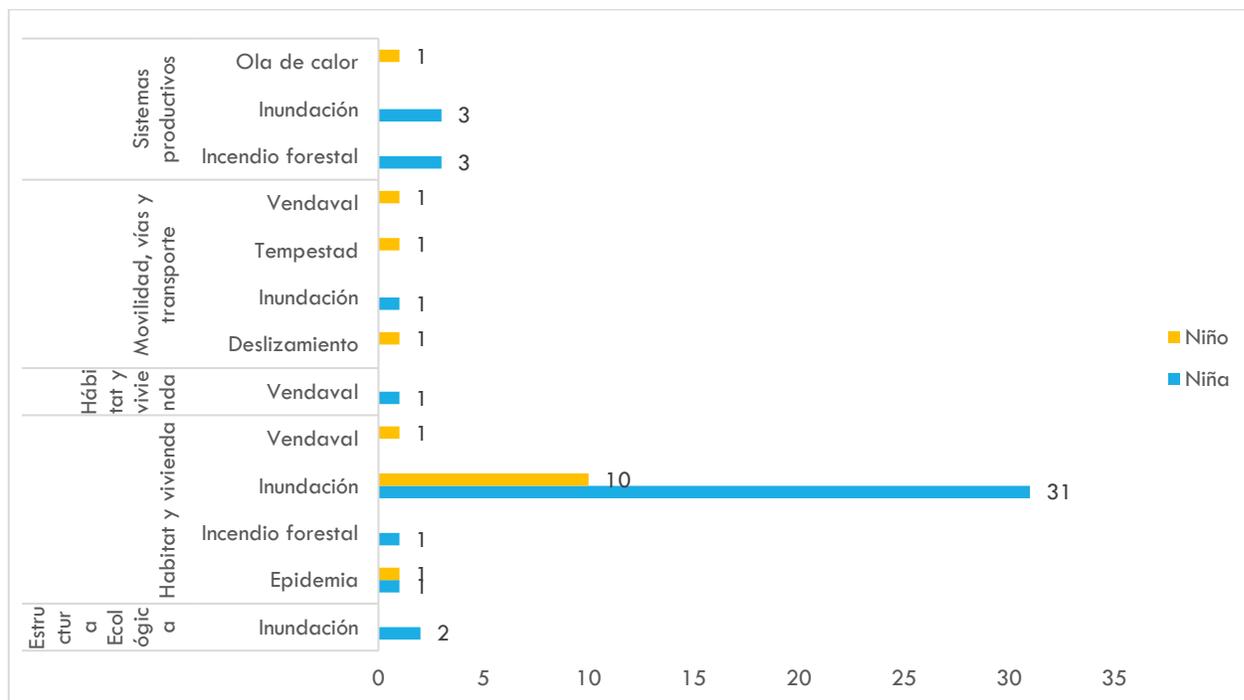
En el Acuerdo 041 de 2008, como parte de las acciones del contenido estructural del PBOT señaladas para la población afectada por las inundaciones, se tienen la “declaratoria y clasificación de suelos de protección en los suelos sometidos a amenazas” y “proporcionar programas de reubicación para asentamientos humanos ubicados en suelos catalogados como de riesgo no recuperable y facilitar el acceso a la vivienda de interés social” (Artículo 2, Estrategia 2). Por su parte la estrategia 3 estableció el desarrollo de obras de contención y protección de las riberas de los ríos Cauca y Risaralda como medidas de mitigación ante las inundaciones.

En el mismo Acuerdo (041/2008) señalan que suelos de protección como lo son las franjas de los ríos Cauca y Risaralda se ven afectados por la ocupación con cultivos de caña de azúcar, potreros y usos urbanos, incidiendo en los fenómenos erosivos que estos presentan.

3.3.2 Sistemas estructurantes con algún tipo de afectación durante la ocurrencia del fenómeno de La Niña o del Niño.

Los sistemas estructurantes ubicados tanto en suelo rural como urbano pueden o no ser vulnerables frente a las variaciones climáticas en términos de amenaza, sensibilidad de los elementos que los componen y la capacidad de adaptación de éstos frente a los cambios del clima.

Gráfica 60. Total de eventos registrados entre 1950 y 2012 que ocurrieron en meses con fenómeno ENSO, desagregado por sistema estructurante, Municipio de La Virginia, Risaralda



Fuente. Elaboración propia-GAT con base en NOAA-National Weather Service (2015) y (Corporación OSSO -Colombia, 2016)

La gráfica anterior muestra que el sistema estructurante de hábitat y vivienda fue donde hubo mayor número de eventos climático registrados, tanto durante meses con fenómeno de La Niña, como de El Niño, y las inundaciones fueron el evento con mayor número de registros seguido por los incendios forestales que afectaron el sistema estructurante de sistemas productivos.

Cuadro 25. Total de afectaciones por algún eventos ocurrido en meses con fenómeno ENSO, a elementos de los sistemas estructurantes de hábitat y vivienda, y equipamientos colectivos, entre los años 2010-2018

Fenómeno ENSO	Evento	Total de :		
		Viviendas destruidas.	Viviendas averiadas.	Centros educativos
Niña	Deslizamiento			
	Incendio forestal			
	Inundacion	1400	12777	4
	Vendaval			
Total Niña		1400	12777	4
Niño	Deslizamiento	1	0	0
	Incendio forestal	0	0	0
	Inundación		286	
Total Niño		1	286	0
Total general		1401	13063	4

Fuente. Elaboración propia-GAT con base en NOAA-National Weather Service (2015) y (UNGRD , 2018)

El cuadro anterior señala que la UNGRD ha registrado un total de 13.304 viviendas afectadas por inundaciones, tanto durante el fenómeno de El Niño, como del fenómeno de La Niña, siendo para éste último fenómeno, el que ha registrado el mayor número de afectaciones (12.777 viviendas averiadas).

4 CONDICIONES PROYECTADAS DEL CLIMA PARA LA VIRGINIA

Este perfil climático cuenta con salidas gráfica de los escenarios de cambio climático en el Anexo B. que acompaña este documento. Este anexo contiene los escenarios de precipitación y de temperatura para los años de referencia (1976-2005) y los escenarios 2011-2040, 2041-2070, 2071-2100. Estos escenarios se presentan con información de las microcuencas, lo cual permite identificar los cambios proyectados de precipitación y temperatura en función de la dinámica hidrográfica de La Virginia.

Para el caso de los escenarios de referencia (periodo 1976-2005) de temperatura y precipitación, La Virginia tiene las siguientes características (ver Anexo B):

Cuadro 26. Escenario de referencia 1976-2005 asociado a las características biofísicas y político administrativas del municipio de La Virginia, Risaralda

Escenario de referencia 1976-2005		Zona norte	Zona sur		
Oriente	T ^a	Entre 22,1 ^a y 24 ^a °C Entre 21,1 ^a a 22 ^a °C	Hacia la franja hidrográfica del río Cauca, la temperatura de referencia oscila entre 23,°C y 24°C en su paso por La Virginia de Sur a Norte. En esta zona está el Distrito de Manejo Integrado El Guásimo y las veredas La Palma (67% del total de población rural dispersa). Son suelos clase VII y hacia el área correspondiente a la microcuenca quebrada el Cairo, son suelos clase VI, cuyo suelos deben ser para el pastoreo o silvicultura, no son adecuados para cultivo. Hay presencia de bosque de guadua (235.354,45m ²) y bosque de galería y ripario (CARDER, 2016).	Entre 22,1 ^a y 24 ^a °C Entre 21,1 ^a a 22 ^a °C	Además del recorrido del río Cauca, hacia el sur está la FH de la quebrada Guásimo, cuya temperatura oscila entre 23°C y 24°C. Según las clases agroecológicas, estos suelo clase VII, los cuales están sujetos a limitaciones permanentes cuando se usan para pastos o silvicultura. Se caracterizan por fuertes pendientes, erosionables, áridos e inundables.
	PP	2001-2500 mm/año	La franja oriental y centro corresponden a mosaicos de pastos con espacios naturales.	2001 - 2500 mm/año	
Occidente		23,1°C y 25°C. 21,1°C a 23°C	Hacia el noroccidente se tiene la FH de la desembocadura del río Risaralda, con temperaturas que oscilan entre 23,1°C y 25°C.	FH río Cauca: 22,1°C y 24°C. 21,1°C a 23°C	Hacia la zona sur esta la microcuenca de la quebrada Mina Rica y la cabecera municipal de La Virginia. En el área de expansión urbana del municipio está el humedal Hacienda Balsillas –de tipo palustre, hace parte de la quebrada Mina Rica, subzona hidrográfica río Frío y otros directos al Cauca, hay otro en área de expansión, sin nombre –de tipo lacustre-palustre- y hace parte de la FH correspondiente a la desembocadura Río Risaralda. En suelo rural está el humedal Hacienda Nàpoles perteneciente a la quebrada Guásimo, es un humedal de tipo palustre-lacustre. Más hacia el centro, en límites con Pereira está el humedal Predio La Elena asociado a la quebrada El Guásimo, el cual es de tipo lacustre. La zona se caracteriza por la presencia de bosque de galería y ripario. Toda la franja occidental –FH río Risaralda- corresponde a suelos clase III, son suelo medianamente buenos y al cultivarlos requieren una adecuada protección vegetal para protegerlos de la erosión y mantener su estructura. Estos
		Entre 1501mm a 2000mm /año Hacia centro: 2001-2500mm / año	Hacia el norte está el humedal Hacienda Miralindo de tipo palustre-lacustre asociado a la FH del río Risaralda, al igual que el humedal Hacienda El Refugio-Miralindo de itpo palustre. Hacia el centro occidente la temperatura oscila entre 22,1°C a 23°C. En esta zona se encuentran bosque de galería y riparios. Hacia el centro se encuentra un área de bosque fragmentado, microcuenca quebrada Mina Rica. Toda la franja occidental corresponde a suelos clase III y según el	1501mm a 2000mm /año	

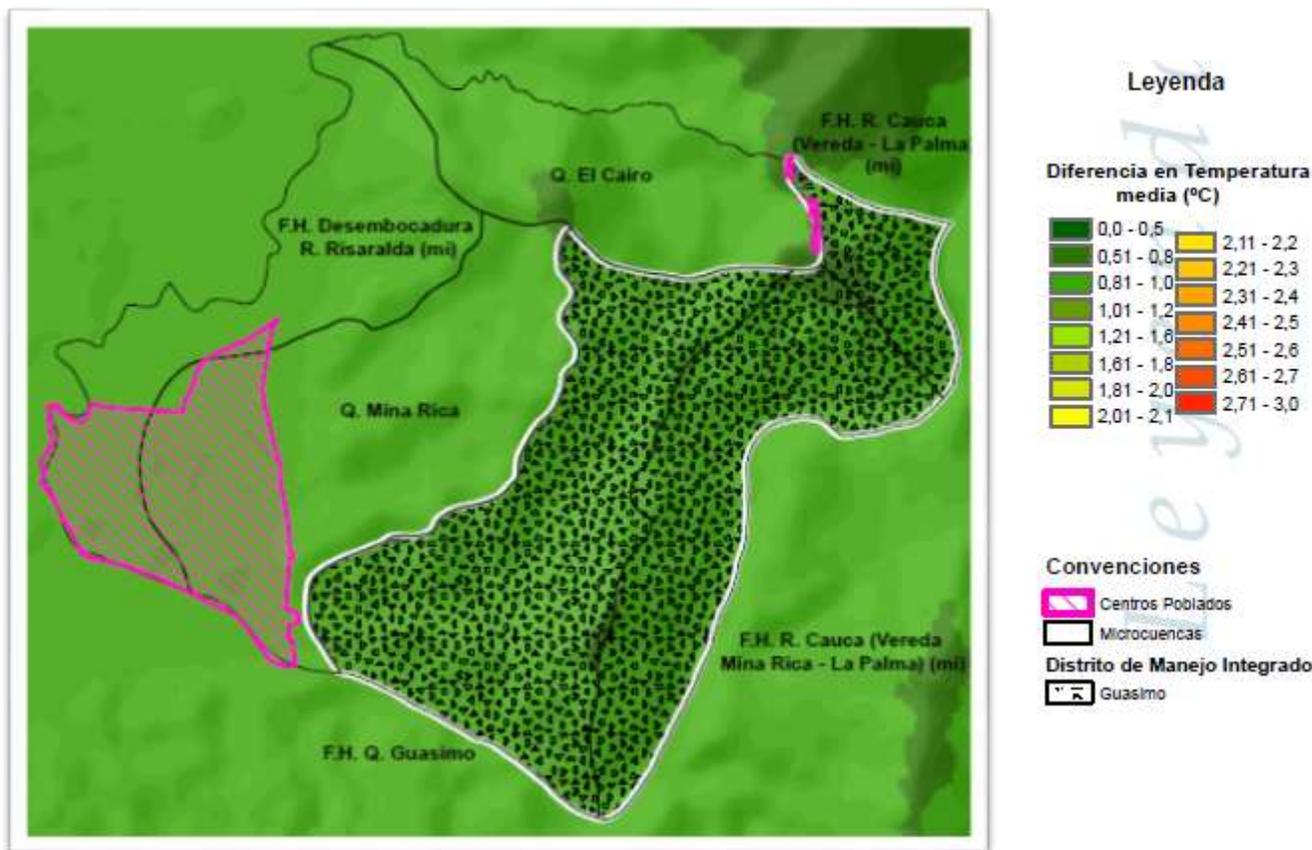
Escenario de referencia 1976-2005	Zona norte	Zona sur
	mapa de ecosistemas, esta zona es de caña, pertenece al zonobioma alternohídrico o subxerofítico tropical.	suelos tienen un conflicto de uso moderado.

Fuente Elaboración propia-GAT con base en IDEAM-MASD (2015), (Secretaría de Planeación departamental, 2019) (CARDER, ?)

4.1 ESCENARIO DE TEMPERATURA

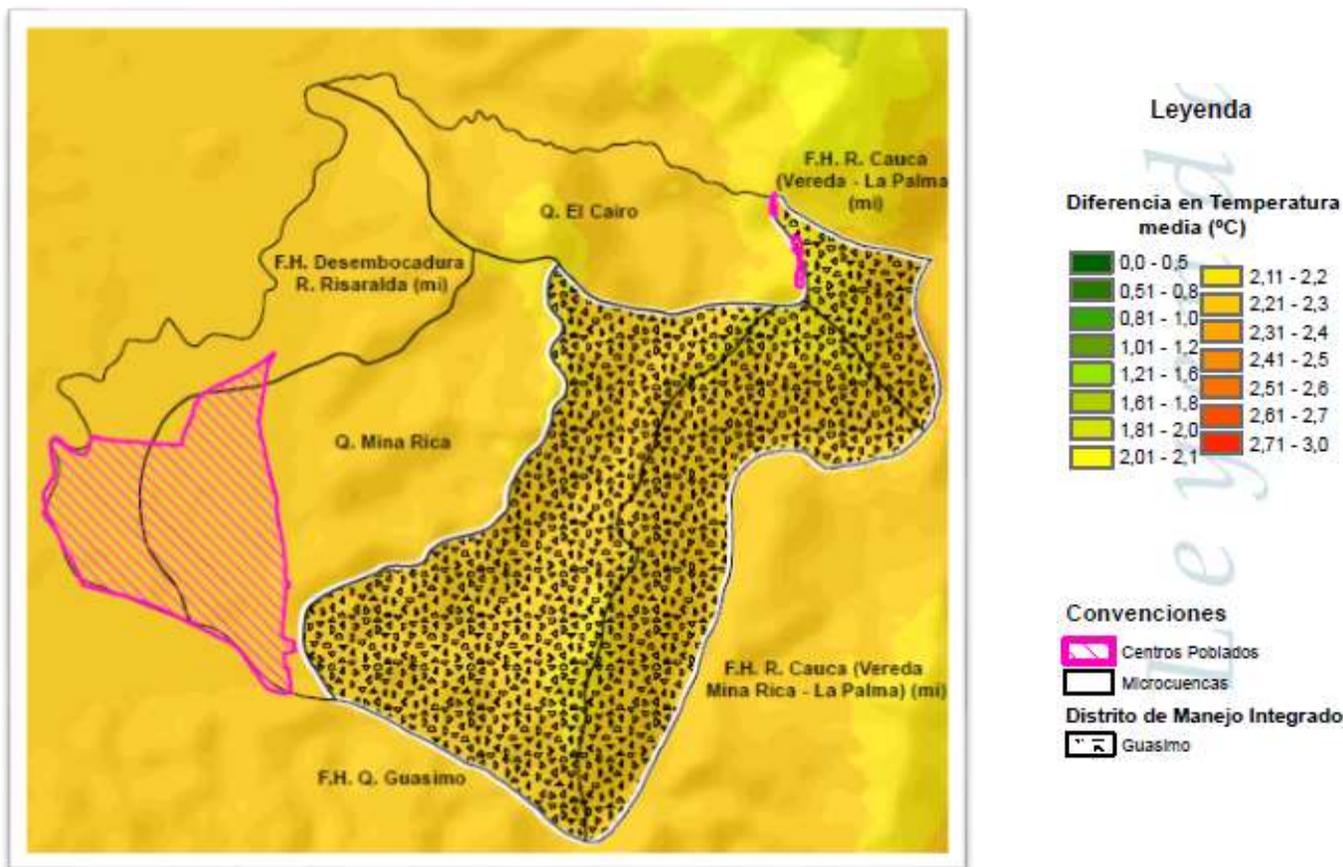
Se muestran a continuación los mapas correspondientes a los escenarios de temperatura 2011-2040 y 2071-2100.

Mapa 2. Escenario de temperatura 2011-2040 para el Municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente. GAT-UTP con base en IDEAM (2015) y CARDER (2016)

Mapa 3. Escenario de temperatura 2071-2100, Municipio de La Virginia, Risaralda



Fuente. GAT-UTP con base en IDEAM (2015) y CARDER (2016)

Cuadro 27. Cambios proyectados en La Virginia para los tres escenarios de temperatura

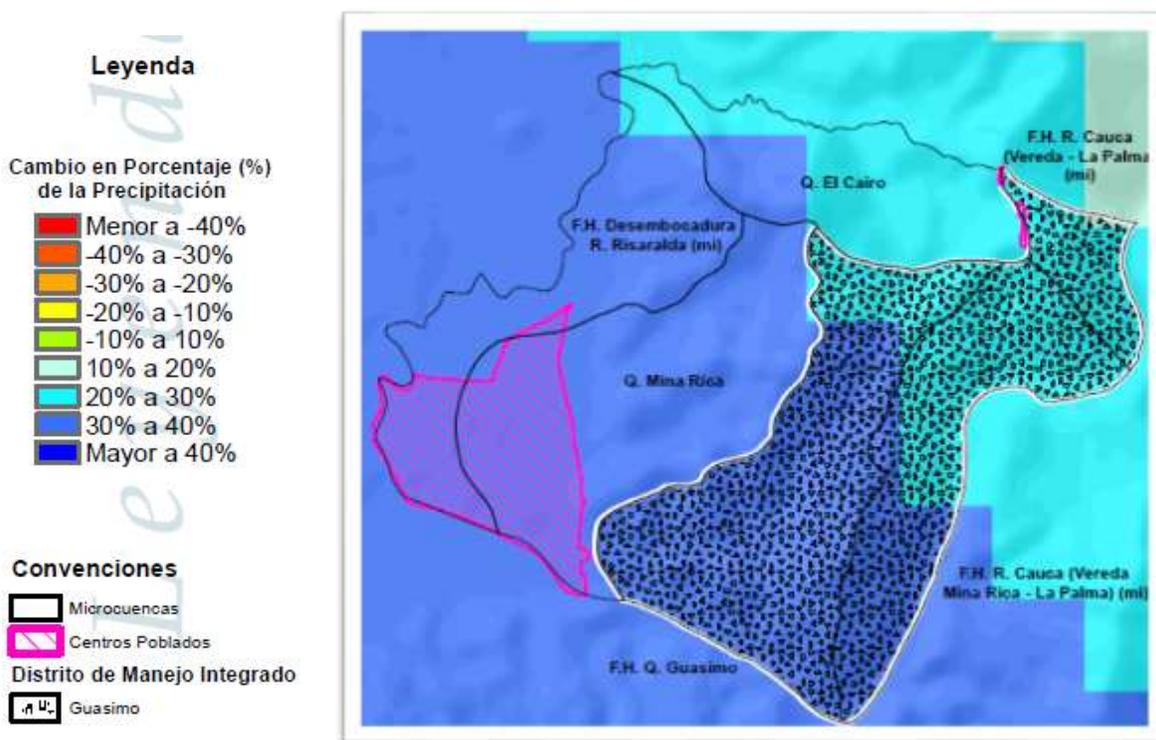
	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Zona norte y sur occidental	Se esperan aumentos entre 1,02 y 1,2 hacia la zona de la FH del río Risaralda y área urbana, respecto a los valores de referencia (23,1°C-25°C). Hacia la zona central, microcuencan quebrada Mina Rica y parte de la microcuenca quebrada el Cairo, se esperan incrementos entre 0,81-1,0°C respecto a los valores de referencia de 21,1°C y 23°C.	Hacia la FH del río Risaralda y área urbana, se proyectan aumentos entre 1,81°C y 2°C. Hacia el centro (Q.Mina Rica) y norte (Q. El Cairo) se proyectan aumentos entre 1,21°C y 1,8°C	Hacia la FH del río Risaralda se proyectan aumentos de temperatura que oscilarían entre 2,31°C a 2,4°C respecto al escenario de referencia. La siguiente franja, paralela al río Risaralda, caracterizada por la presencia de pastos limpios manejados, podría tener aumentos de temperatura entre 2,21°C a 2,3°C respecto al escenario de referencia. Y hacia la zona centro norte, en las zonas caracterizadas por la presencia de bosques riparios y de galería, la temperatura

			podría aumentar entre 2,11°C y 2,2°C.
Zona nororiental y suroriental	Se proyectan aumentos que oscilarían entre 1,21°C hasta 1,6°C respecto al escenario de referencia. Hacia los centros poblados (Las Palma y Mina Rica) los aumentos podrían estar entre 0,81°C y 1,2°C	Hacia la FH del río Cauca, se proyectan aumentos entre 1,61°C hasta 2,0°C respecto a los valores de 1976-2005 que fueron entre 22,1°C y 24°C. Hacia la zona centro, se podrían tener incrementos entre 1,21°C y 2,0°C.	Hacia la F.H. del río Cauca, se proyectaron aumentos entre 2,31°C a 2,4°C. Una franja paralela a la anterior, caracterizada por mosaicos de pastos limpios con espacios naturales, podría aumentar la temperatura respecto al escenario de referencia entre 2,21°C a 2,3°C. Hacia la zona centro sur, la temperatura podría aumentar entre 2,11°C y 2,2°C.

En el anexo B, que acompaña este perfil climático municipal territorial, el usuario podrá encontrar los tres escenarios de temperatura para el municipio de La Virginia.

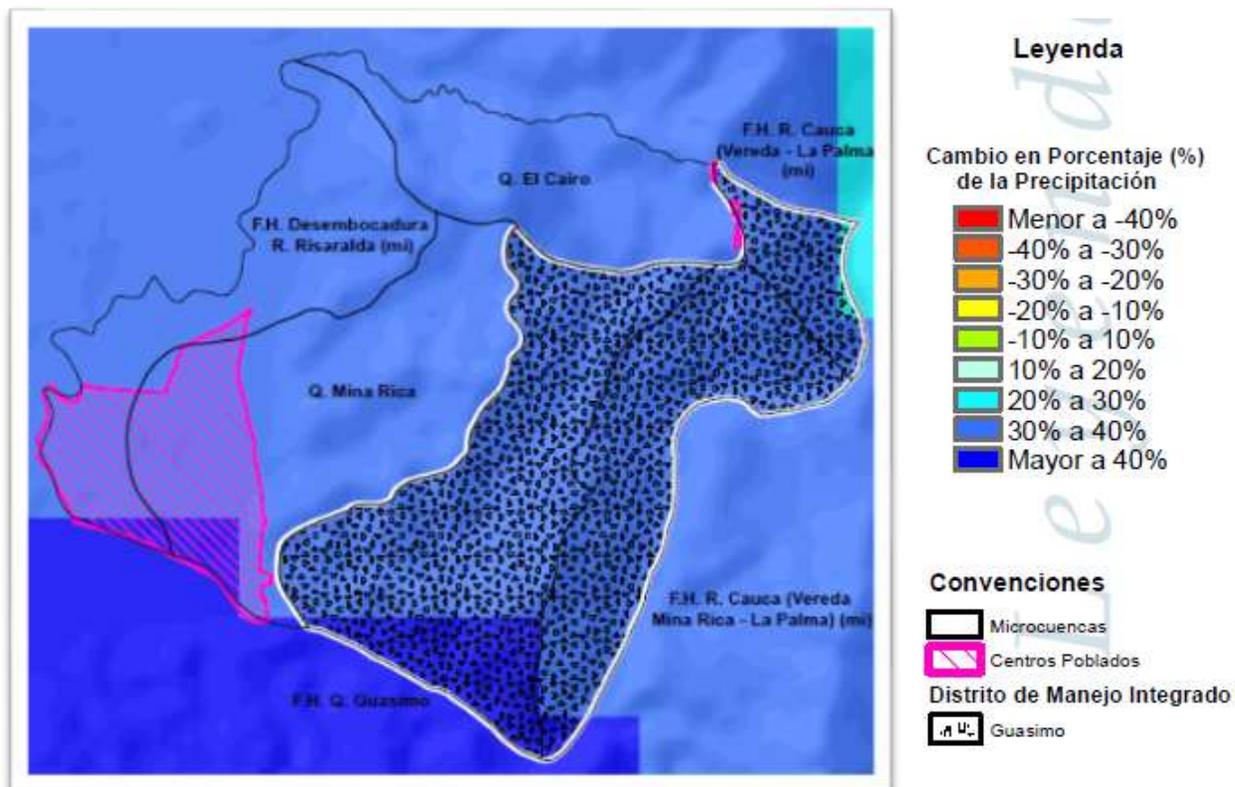
4.2 ESCENARIO DE PRECIPITACIÓN

Mapa 4. Escenario de precipitación 2011-2040 para el Municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente. GAT-UTP con base en IDEAM (2015) y CARDER (2016)

Mapa 5. Escenario de precipitación 2071-2100 para el Municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente. GAT-UTP con base en IDEAM (2015) y CARDER (2016)

Cuadro 28. Cambios proyectados en La Virginia para los tres escenarios de precipitación

Zona	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Occidente FH Río Risaralda + Área urbana	Aumentos proyectados entre 30 y 40% respecto al escenario de referencia Hacia el centro-norte aumentos probables entre 20 a 30% respecto al escenario de referencia	Se proyectaron precipitaciones probables entre un 30 y 40% más respecto al escenario de referencia.	Aumentos probables entre 30 a 40% respecto al escenario de referencia. Hacia el área urbana, quebrada Guásimo, se estimaron aumentos probables mayores al 40%
Oriente FH río Cauca	Hacia el norte se estimaron aumentos probables entre 20 y 30% respecto al escenario de referencia Hacia el sur, se proyectaron aumentos probables entre 30 y 40%	Hacia la zona nororiental, caracterizada por suelos clase VII, la precipitación se estima estaría entre un 20 y 30% más respecto al escenario de referencia. Hacia el sur, se estimaron precipitaciones entre un 30 y 40% más respecto al escenario de referencia.	Hacia la zona norte del DMI El Guásimo aumentos probables entre 30 y 40% respecto al escenario de referencia. Hacia la zona sur, los aumentos podrían estar por encima del 40% de la precipitación del periodo de referencia.

Fuente. Elaboración propia con base en datos de los escenarios de cambio climático (IDEAM, 2015), veredas (CARDER, 2017) procesados por el Grupo de Investigación en Gestión Ambiental del Territorio (GAT)

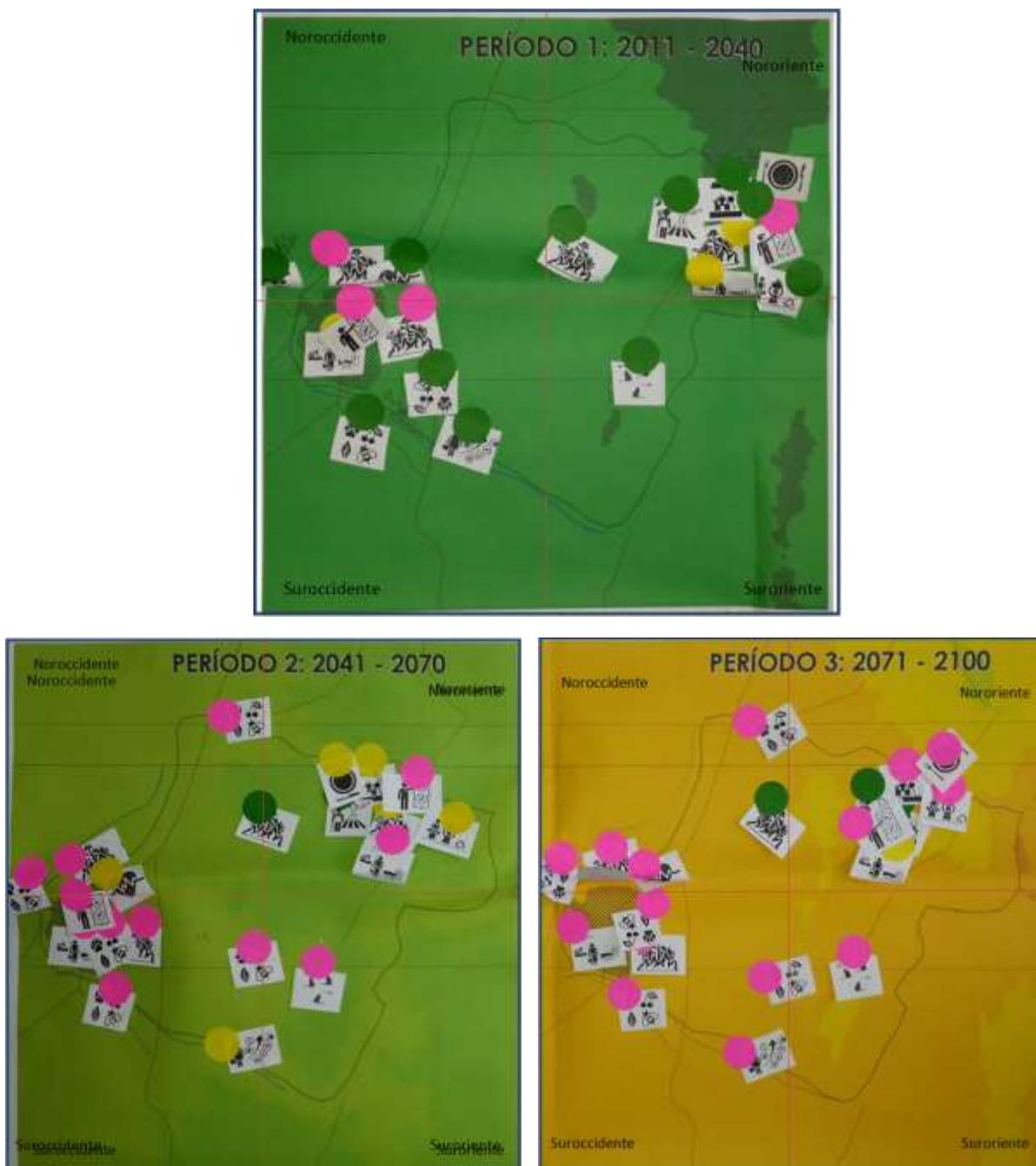
En el Anexo B del presente documento, el usuario podrá consultar los escenarios de precipitación para los años 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100. (Ver mapa anterior)

4.3 MANIFESTACIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO

La selección que se presenta a continuación de las manifestaciones de cambio climático es producto de los talleres realizados con actores municipales en el marco del Convenio Inter administrativo 290 de 2015 entre la UTP y el MADS. Durante los talleres municipales, con base en los escenarios de cambio climático, y la caracterización realizada principalmente con datos provenientes de bases de datos nacionales, se identificó para cada escenario, las probables manifestaciones del clima en el municipio, así como las probables afectaciones que podrían llegar a sufrir los elementos de los diferentes sistemas estructurantes. La caracterización realizada en esta actualización, contiene información del ámbito municipal, lo cual permite profundizar en los efectos en el territorio relacionados con las diferentes manifestaciones de cambio climático que fueron identificadas por los actores municipales. En este acápite se retoma el producto de dicho trabajo y se amplía la información relacionada con las manifestaciones de cambio climático.

Cuadro 29. Efectos percibidos por cambios en la temperatura media anual, La Virginia, Risaralda
escenarios de temperatura 2011-2040, 2041-2070, 2071-2100

Zona	Nivel Bajo de Afectación	Nivel Medio de Afectación	Nivel Alto de Afectación
2011-2040			
Nororient	Incendio de coberturas vegetales, daños a cultivos por eventos extremos, menor seguridad alimentaria, afectación por vendavales (dos veces), desplazamiento poblacional por cambio climático	Incendio de coberturas vegetales, estrés térmico	Aumento de plagas y epidemias en sistemas agrícolas, pecuarios, silvícolas y pesqueros
Noroccidente	Afectación a la salud humana, afectación y pérdida de ecosistemas.		Incendio de coberturas vegetales (dos veces) , Aumento de plagas y epidemias en sistemas agrícolas, pecuarios, silvícolas y pesqueros
Surorient	Cambios fenológicos en especies de flora y fauna		
Suroccidente	Afectación y pérdida de ecosistemas (dos veces), oportunidades económicas frente al cambio climático	Estrés térmico	Incendio de coberturas vegetales, Aumento de plagas y epidemias en sistemas agrícolas, pecuarios, silvícolas y pesqueros;
2041-2070			
Nororient	Incendio de coberturas vegetales, daños a cultivos por eventos extremos.	Menor seguridad alimentaria, afectación por vendavales, incendio de coberturas vegetales, desplazamiento poblacional por cambio climático	Aumento de plagas epidemias en sistemas agrícolas, pecuarios, silvícolas y pesqueros, estrés térmico,
Noroccidente	Incendio de coberturas vegetales	Afectación a la salud humana	Afectación y pérdida de ecosistemas (dos veces), incendio de coberturas vegetales, aumento de plagas epidemias en sistemas agrícolas, pecuarios, silvícolas y pesquero;
Surorient			Afectación y pérdida de ecosistemas, cambios fenológicos en especies de flora y fauna.
Suroccidente			Afectación y pérdida de ecosistemas (tres veces), aumento de plagas epidemias en sistemas agrícolas, pecuarios, silvícolas y pesqueros; incendio de coberturas vegetales, estrés térmico,
2071-2100			
Nororient	Incendio de coberturas vegetales, daños a cultivos por eventos extremos.	Menor seguridad alimentaria, afectación por vendavales, incendio de coberturas vegetales, desplazamiento poblacional por cambio climático	Aumento de plagas epidemias en sistemas agrícolas, pecuarios, silvícolas y pesqueros, estrés térmico,
Noroccidente	Incendio de coberturas vegetales	Afectación a la salud humana	Afectación y pérdida de ecosistemas (dos veces), incendio de coberturas vegetales, aumento de plagas epidemias en sistemas agrícolas, pecuarios, silvícolas y pesquero;
Surorient			Afectación y pérdida de ecosistemas, cambios fenológicos en especies de flora y fauna.
Suroccidente			Afectación y pérdida de ecosistemas (tres veces), aumento de plagas epidemias en sistemas agrícolas, pecuarios, silvícolas y pesqueros; incendio de coberturas vegetales, estrés térmico,



Fuente. Elaboración con base en (Convenio MADS-UTP, 2015). Taller realizado el 6 de Agosto de 2015.

Cuadro 30. Efectos percibidos por cambios en la precipitación media anual, La Virginia, Risaralda
escenarios de temperatura 2011-2040, 2041-2070, 2071-2100

Zona	Nivel Bajo de afectación	Nivel Medio de Afectación	Nivel Alto de Afectación
Escenarios 2011-2040			
Nororient	Afectación por deslizamientos, afectación de sistemas pecuarios y/o pesqueros	Afectación por crecientes súbitas	Desabastecimiento hídrico,
Noroccidente	Desabastecimiento hídrico	Pérdida de productividad (dos veces)	Fijación de GEI en suelos y coberturas vegetales,
Surorient	Aumento en los procesos de erosión		
Suroccidente		Fijación de GEI en suelos y coberturas vegetales, pérdida de productividad, afectación por inundaciones, afectación por crecientes súbitas.	Alternativas para la reducción en la emisión de GEI
Escenario 2041-2070			
Nororient		Afectación por deslizamientos, aumento en los procesos de erosión,	Desabastecimiento hídrico, afectación por crecientes súbitas,
Noroccidente			Fijación de GEI en suelos y coberturas vegetales (dos veces), afectación por crecientes súbitas
Surorient		Afectación por tormentas eléctricas, fijación de GEI en suelos y coberturas vegetales,	
Escenario 2071-2100			
Nororient			Desabastecimiento hídrico (dos veces), afectación por crecientes súbitas, afectación por deslizamientos, afectación de sistemas pecuarios y o pesqueros,
Noroccidente		Aumento en los procesos de erosión,	Fijación de GEI en suelos y coberturas vegetales (dos veces), afectación por deslizamientos,
Surorient		Afectación por tormentas eléctricas,	Pérdida de productividad (dos veces)



Fuente. Elaboración con base en (Convenio MADS-UTP, 2015). Taller realizado el 6 de Agosto de 2015.

Cuadro 31. Efectos percibidos del cambio climático sobre los sistemas estructurantes del ordenamiento territorial para el municipio de La Virginia.

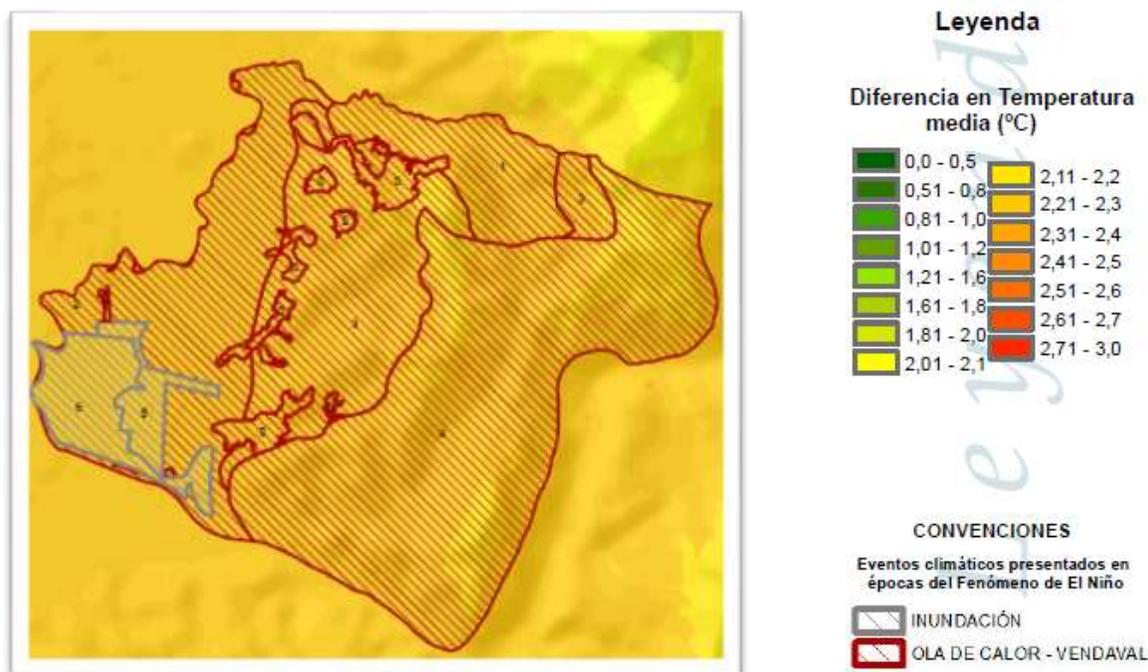
Sistema Estructurante		Aspectos de Cambio Climático que pueden afectar el Sistema Estructurante
Nombre	Elementos	
1. Movilidad, Vías y Transporte	<ul style="list-style-type: none"> - Vías arterias principales, secundarias y colectoras - Vías peatonales y semipeatonales - Subsistema de Tránsito (Tránsito vehicular y tránsito peatonal) - Subsistema de Transporte (Transporte público, privado, aéreo) - Componente de Conectividad y redes - Infraestructura Social 	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel alto: afectación por inundaciones, afectación por deslizamientos, desabastecimiento hídrico. - Nivel medio: aumento en los procesos de erosión, pérdida de productividad, afectación de sistemas pecuarios y/o pesqueros, afectación por vendavales.
2. Equipamientos Colectivos	<ul style="list-style-type: none"> - Equipamiento de educación - Equipamiento de salud - Equipamiento de bienestar social - Equipamiento cultural - Equipamiento de deporte - Equipamientos colectivos de apoyo a la transformación, comercialización y distribución de productos agrícolas 	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel medio: afectación por inundaciones, estrés térmico. - Nivel bajo: Aumento en los procesos de erosión
3. Espacio Público	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas para la recreación pública, activa o pasiva. - Áreas para la seguridad y tranquilidad ciudadana. - Franjas de retiro de las edificaciones sobre las vías, fuentes de agua, parques, plazas, zonas verdes y similares. - Áreas para la preservación de las obras de interés público y de los elementos históricos, culturales, religiosos, recreativos y artísticos. - Áreas para la conservación y preservación del paisaje y los elementos naturales del entorno de la ciudad. - En general, todas las zonas existentes o debidamente proyectadas en las que el interés colectivo sea manifiesto y conveniente y que constituyan, por consiguiente, zonas para el uso o el disfrute colectivo 	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel alto: Afectación y pérdida de ecosistemas. - Nivel medio: Estrés térmico, afectación por inundaciones
4. Sistemas Productivos	<ul style="list-style-type: none"> - Equipamientos colectivos de apoyo a la transformación, comercialización y distribución de productos de las actividades económicas desarrolladas en suelo rural - Áreas para el desarrollo agroalimentario local y regional - Áreas de desarrollo agroindustrial - Áreas de desarrollo minero-energético - Parques industriales, logísticos, comerciales en suelo rural suburbano 	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel alto: afectación por inundaciones, afectación de sistemas pecuarios y/o pesqueros, fijación de El en suelos y coberturas vegetales, incendio de coberturas vegetales, daños a cultivos por eventos extremos, oportunidades económicas frente al cambio climático - Nivel medio: afectaciones por tormentas eléctricas, pérdida de productividad,
5. Estructura Ecológica Principal	<ul style="list-style-type: none"> - El SIMAP Sistema Municipal de Áreas Protegidas y sus Componentes. - La red de microcuencas, drenajes urbanos y rurales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel alto: afectación por inundaciones, fijación de GEI en suelos y coberturas vegetales, incendio de coberturas vegetales, afectación y pérdida de ecosistemas, cambios fenológicos en especies de

Sistema Estructurante		Aspectos de Cambio Climático que pueden afectar el Sistema Estructurante
Nombre	Elementos	
	<ul style="list-style-type: none"> - Las áreas de especial significancia ambiental. - Las áreas definidas como de conservación y protección ambiental en el POMCA. - Las áreas de amenaza y riesgo alto - Ecosistemas estratégicos para el aprovechamiento sostenible - Ecosistemas estratégicos para el abastecimiento de agua 	<p>flora y fauna, daños a cultivos por eventos extremos.</p> <p>- Nivel medio: afectaciones por tormentas eléctricas, aumento en los procesos de erosión, afectación por deslizamientos.</p>
6. Servicios Públicos Domiciliarios	<ul style="list-style-type: none"> -Acueducto -Alcantarillado -Relleno sanitario -Áreas comunales para la disposición de residuos sólidos -Áreas industriales y comerciales para la disposición de residuos sólidos -Áreas de las redes y estaciones de energía eléctrica 	<p>- Nivel alto: afectación por inundaciones, afectación por deslizamientos, desabastecimiento hídrico, incendio de coberturas vegetales.</p> <p>- Nivel medio: aumento en los procesos de erosión, pérdida de productividad, afectación por vendavales.</p>
7. Vivienda y Hábitat	<ul style="list-style-type: none"> - Servicios públicos domiciliarios - Equipamientos colectivos - Diseño arquitectónico (aprovechamiento de iluminación, ventilación natural y recursos excedentarios) - Proceso constructivo - Conectividad a la malla vial y de transporte 	<p>- Nivel alto: afectación por inundaciones, desabastecimiento hídrico, afectación de sistemas pecuarios y / o pesqueros, afectación por deslizamientos, incendio de coberturas vegetales, aumento de plagas epidemias en sistemas agrícolas pecuarios silvícolas y pesqueros, afectación por vendavales y estrés térmico</p>
8. Patrimonio Cultural	<ul style="list-style-type: none"> - Patrimonio arquitectónico - Patrimonio natural y paisajístico - Patrimonio arqueológico 	<p>No se perciben efectos.</p>

Fuente. Taller realizado el 6 de Agosto de 2015 (Convenio MADS-UTP, 2015)

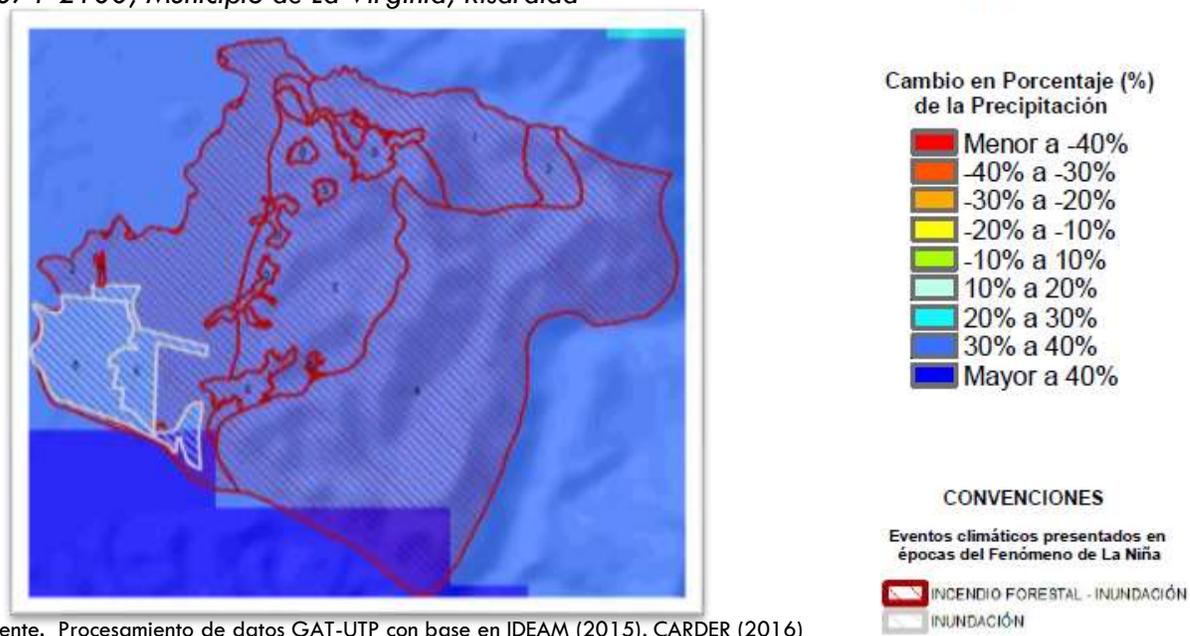
Los mapas que se muestran a continuación, relacionan las veredas relacionadas en el ítem de variabilidad climática, con los escenarios de cambio climático y según el evento climático que haya ocurrido durante meses con fenómeno de La Niña o El Niño, dónde este se manifestó en el municipio.

Mapa 6. Zonas con ocurrencia de eventos de inundación, olas de calor y vendavales registradas en meses con fenómeno El Niño relacionados con el escenario de temperatura 2071-2100, Municipio de La Virginia, Risaralda



Fuente. Procesamiento de datos GAT-UTP con base en IDEAM (2015), CARDER (2016)

Mapa 7. Zonas con ocurrencia de incendios forestales e inundaciones registrados en meses con fenómeno de La Niña relacionados con el escenario de precipitación 2071-2100, Municipio de La Virginia, Risaralda



Fuente. Procesamiento de datos GAT-UTP con base en IDEAM (2015), CARDER (2016)

Cuadro 32. Interpretación de los niveles de relevancia de las manifestaciones de cambio climático para la planificación del ordenamiento territorial.

RELEVANCIA PARA LA PLANIFICACION DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL	ESCALA DE COLORES	DESCRIPCIÓN
ALTA		Efectos que se proyectan y perciben como recurrentes y significativos en el escenario temporal de cambio climático
MEDIA		Efectos que se proyectan y perciben como probables en el escenario temporal de cambio climático
BAJA		Efectos que se proyectan y perciben como poco recurrentes en el escenario temporal de cambio climático
NO APLICABLE		Efectos que no se proyectan y perciben como posibles o probables en el escenario temporal de cambio climático.

Fuente. (Convenio MADS-UTP, 2015)

El cuadro a continuación tomó como referencia los escenarios de cambio climático referidos en el Anexo B, los datos sobre variabilidad climática y eventos ocurridos con fenómeno ENSO y la zonificación ambiental.

Cuadro 33. Manifestaciones del cambio climático relevantes para el municipio de La Virginia, Risaralda

Efectos de la Variabilidad y Cambio Climático que deben abordarse desde el Ordenamiento Territorial					Relevancia según escenario temporal de cambio climático		
Amenaza Climática	Fenómeno relacionado	Efectos en el territorio	Manifestación a escala territorial	Iconografía	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Olas de calor extremo	Variabilidad climática	Pérdida de coberturas vegetales por incendios	Afectación de coberturas vegetales				
	Cambio Climático	Estrés Térmico	Afectaciones a la salud humana, animal y vegetal por temperaturas extremas.				
<p>Los incendios forestales registrados en meses con fenómeno de La Niña en el municipio de La Virginia, representaron el 6,67% del total de incendios reportados entre 1950 y 2012 y las olas de calor para este mismo periodo, representaron el 1,67% de los eventos registrados durante meses con fenómeno El Niño. En el año 2016 hubo un total de 7 eventos, de 10 registrados, que correspondieron a incendios forestales en meses con fenómeno de La Niña.</p> <p>Los participantes al taller en el año 2015¹⁶, plantearon que probablemente hacia el noroccidente (FH del río Risaralda) se darán los mayores niveles de afectación asociados a la pérdida de ecosistemas, incendio de coberturas vegetales, aumento de plagas epidemias en sistemas agrícolas, pecuarios, silvícolas y pesqueros</p>							

¹⁶ El taller realizado en el año 2015 tuvo como objetivo identificar desde las percepciones de los participantes, dónde se presentarían las manifestaciones de cambio climático para los tres escenarios (1940, 2070, 2100), en el municipio de La Virginia.

Efectos de la Variabilidad y Cambio Climático que deben abordarse desde el Ordenamiento Territorial					Relevancia según escenario temporal de cambio climático		
	Hacia las FH del río Risaralda y del río Cauca, es donde se prevén los mayores aumentos de temperatura, los cuales los escenarios de temperatura entre 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100 muestran que se mantiene la tendencia a que sean las zonas donde más probablemente aumente la temperatura. Esto probablemente conlleve a aumentar el stress térmico en los productores y trabajadores rurales tanto de la caña, como de los sistemas pecuarios y frutales existentes en el municipio. Esto a su vez, podría afectar su salud.g						
Vendavales, Heladas y Granizadas	Fenómenos meteorológico	Afectación por Vendavales, Heladas y Granizadas	Afectación a sistemas productivo e infraestructuras por fuertes vientos, heladas y granizadas				
Vendavales y Granizadas	Fenómenos meteorológico	Daños a cultivos por eventos extremos	Afectaciones a sistemas agrícolas				
Vendavales	Según los registros de la base de datos DESINVENTAR, para el periodo 1950-2012, la frecuencia de vendavales representó el 5% del total de los eventos registrados. Para el periodo 2010-2018, la frecuencia en ocurrencia de vendavales registrados por la UNGRD representó el 3% del total de los eventos. Los efectos de los vendavales fueron sobre los sistemas estructurantes de movilidad, vías y transporte y en la vivienda durante meses con fenómeno de El Niño.						
Cambios en la temperatura media	Cambio Climático	Cambios fenológicos en especies de flora y fauna	Cambios en los ciclos de los seres vivos				
	Cambio Climático	Afectación y pérdida de ecosistemas	Afectación y cambio en biomas				
	Variabilidad climática	Plagas y epidemias en sistemas agrícolas, pecuarios, silvícolas y pesqueros.	Aumento de plagas y epidemias en sistemas productivos				
	Cambio Climático	Oportunidades económicas frente al cambio climático	Aprovechamiento productivo de nuevas aptitudes climáticas				
Según la percepción de los participantes al taller en el año 2015, ellos manifestaron que para el escenario 2041-2070 y 2071-2100, hacia la zona nororiental del municipio, correspondiente al DMI el Guásimo, donde hay cultivos de café y pastos con espacios naturales, se verán altamente afectados por el aumento de plagas y epidemias en sistemas agrícolas, pecuarios, silvícolas y pesqueros, así como por estrés térmico. Hacia la FH del río Cauca, se prevén los mayores aumentos en temperatura al 2041-2070 y al 2071-2100, los cuales se proyectaron entre 1,81°C a 2°C y entre 2,31°C a 2,4°C, respectivamente, frente al escenario de referencia.							
Los participantes al taller en el año 2015, plantearon que probablemente hacia el noroccidente (FH del río Risaralda) y suroriental, se darán los mayores niveles de afectación asociados a la pérdida de ecosistemas, cambios fenológicos en especies de flora y fauna y hacia el suroccidente por pérdida de ecosistemas,							

Efectos de la Variabilidad y Cambio Climático que deben abordarse desde el Ordenamiento Territorial	Relevancia según escenario temporal de cambio climático
	aumento de plagas y epidemias en sistemas agrícolas, pecuarios, silvícolas y pesqueros (Convenio MAD-UTP, 2015)

Efectos de la Variabilidad y Cambio Climático que deben abordarse desde el Ordenamiento Territorial					Relevancia según escenario temporal de cambio climático		
Amenaza Climática	Fenómeno relacionado	Efectos en el territorio	Manifestación a escala territorial	Iconografía	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Cambios en la temperatura media	Variabilidad climática / Cambio climático	Pérdida de productividad	Afectación y pérdida de sistemas productivos agrícolas.		Yellow	Red	Red
	Variabilidad climática	Afectación a la salud humana	Aparición de nuevos vectores de enfermedades que afectan a la salud humana		Yellow	Red	Red
	Variabilidad climática	Afectación a la seguridad alimentaria	Menor disponibilidad, acceso y aprovechamiento de alimentos.		Yellow	Yellow	Red
	Variabilidad Climática / Cambio Climático	Afectación y pérdida del patrimonio cultural, material e inmaterial	Deterioro de los valores objeto de conservación de interés cultural		Cyan	Cyan	Yellow
<p>El café para el año 2016 representó en área sembrada el 17% del total del área sembrada con permanentes, yuca y plátano, la caña de azúcar representó el 66% del área sembrada, el plátano el 12% y el cacao el 5% del total de área sembrada. Entre los frutales, se destacó la participación del cultivo de naranja con el 64%, seguido por la mandarina con el 21% y el aguacate con el 11% del total del área sembrada con frutales. Es de anotar, que el municipio entre el año 2008 y 2016, ganó en diversificación de frutales, para el 2008 solo se registraron cultivos de naranja y aguacate.</p> <p>Para el 2050 se proyecta una pérdida de aptitud climática para el frijón y el café. La vulnerabilidad del cultivo de plátano ante el cambio climático, en el proyecto AVA se estimó como alto. Para el 2030 y 2050 dicha vulnerabilidad no presentará cambios significativos. La vulnerabilidad del cultivo de cacao ante el cambio climático, presentó un nivel alto. Para el 2030 y 2050 no presentará cambios en el nivel de vulnerabilidad. El cultivo de café, probablemente pierda entre un 9,8 % al 2030 y 10% al 2050 de área con aptitud climática para el cultivo de café en el municipio. El frijón, y el frijol pierde también aptitud climática, la cual se estima en -33,3 del área apta. Para la caña de azúcar no se estimaron cambios probables en la aptitud climática (CDKN, 2013). Según los datos de las EVA (MADR, 2017p), los cultivos de plátano, cacao, y frijón han aumentado en área sembrada entre el año 2008 y el año 2016.</p>							

Desertificación y sequía	Variabilidad climática	Procesos de erosión	Pérdida de suelos				
	Variabilidad climática	Desabastecimiento hídrico	Desabastecimiento hídrico				
<p>La precipitación acumulada más baja registrado en tiempo normal fue de 8,3mm/mes en temporada secas normal en el año 2014. En la estación San Francisco-LaVirginia, la precipitación más baja registrado ocurrió en el año 2015, año con fenómeno de El Niño, en los meses de agosto y diciembre.</p> <p>Según el TCNA (DAE, 2014) hubo necesidad de utilizar carrotanque para proveer de agua a una unidad de producción en la zona centro del municipio, correspondiente a una zona de ocupación por parte de comunidades negras. Para el desarrollo de las actividades agropecuarias, el 22% del total de UPA en el área rural dispersa de La Virginia, reportó problemas por escasez de agua y el 52% por no tener infraestructura.</p>							
Deslizamientos	Fenómenos meteorológico	Afectación por deslizamientos	Afectación a infraestructuras básicas y sectores. Cambios en los patrones de ocupación del territorio.				
Avenidas torrenciales	Fenómenos meteorológico	Afectación por avenidas torrenciales					
Inundaciones	Variabilidad climática	Afectación por inundaciones					
Eventos climáticos	Entre 1950 y el año 2012, las inundaciones representaron el 76% del total de eventos registrados para ese periodo de tiempo y los deslizamientos el 6%. Durante éste periodo, en meses con fenómeno de La Niña, hubo un total de 17.000 personas damnificadas y en meses con fenómeno El Niño, el total de personas damnificadas fue de 1200 personas para ese periodo de tiempo. En ambos casos, los damnificados fueron reportados solo en suelo urbano.						

Efectos de la Variabilidad y Cambio Climático que deben abordarse desde el Ordenamiento Territorial					Relevancia según escenario temporal de cambio climático		
Amenaza Climática	Fenómeno relacionado	Efectos en el territorio	Manifestación a escala territorial	Iconografía	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Efectos de la Variabilidad y Cambio Climático que deben abordarse desde la mitigación en el Ordenamiento Territorial					Relevancia según escenario temporal de cambio climático		
Amenaza Climática	Fenómeno relacionado	Efectos en el territorio	Manifestación a escala territorial	Iconografía	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Aumento de emisiones de GEI	Cambio Climático	Fijación de GEI en suelos y coberturas vegetales	Cambios de uso de suelo, y área de coberturas boscosas.				

Cambio Climático	Alternativas para la reducción en la emisión de GEI	Cambios en sistemas productivos y hábitos de consumo				
<p>De acuerdo a la clasificación de zonas de vida de Holdridge, en el municipio de La Virginia se tiene Bosque Humedo Premontano (bh-PM) y Bosque Seco Tropical (bs-T). El bh-PM ha perdido área en bosque entre el año 1990 y 2016, al pasar de 122,4 hectáreas a 58,6 ha, es decir, hubo una variación de -1,09 para este periodo. Es de anotar que la mayor pérdida de área y por ende, liberación de carbono, se registró para el año 2000, después de este año el área pasó de 35,5 hectáreas a 58,6 hectáreas, es decir, ha venido recuperándose, no obstante, para regresar al área existente en el año 2000, aún se deben recuperar 63,8 hectáreas de bh-PM. Respecto al b-T, entre el año 2000 y 2016, hubo una variación positiva en su área de 0,32 puntos, es decir, ha ganado 59,1 hectáreas respecto al año 2000. Cabe mencionar que entre el año 1990 y el año 2000 fue cuando más carbono se liberó a la atmósfera por pérdida de bs-T, ya que para el año 2000 el área registrada fue de 57,9 hectáreas. Se estimó que para el año 2016, las zonas con bh-PM captaron 5.652,1tn de carbono y para el bs-T se estimó un potencial de captura de 15.400,7 tn de carbono.</p> <p>El municipio de La Virginia, en su suelo rural tiene potencial de desarrollar como alternativa productiva los cultivos forestales. Según la Zonificación Ambiental, la zona de producción sostenible forestal equivale a 596,58 hectáreas. Para el año 2016, se estimó un área aproximada en guadua de 23,535 hectáreas, que bien podría ampliarse o establecerse en otras zonas con fines comerciales, i.e. producción de papel a base de guadua, bolsas que reemplacen las bolsas plásticas, entre otros posibles productos maderables y no maderables que podrían ser obtenidos a partir de los bosques.</p>						

Fuente. Elaboración GAT-UTP con base en (Convenio MADS-UTP, 2015)

5 EVALUACIÓN DE LA INCORPORACIÓN DE ASPECTOS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL QUE CONTRIBUYEN A LA GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de La Virginia fue aprobado mediante el decreto 061 de 2000. Durante el segundo semestre del año 2003 hubo una revisión del Plan Básico de Ordenamiento Territorial 1999-2007, y del producto de ésta se adoptó mediante decreto 112 del 12 de noviembre de 2004. En el año 2008 hubo una revisión excepcional debido a una declaratoria de utilidad pública, modificándose y adicionándose algunos artículos del decreto municipal 112 del 2004, y se dictaron otras disposiciones, esta revisión se adoptó mediante acuerdo 041 de 2008. En el año 2013 hubo otra revisión enfocada a los suelos de expansión. Actualmente el municipio se encuentra en proceso de revisión y ajuste de largo plazo, de la etapa de diagnóstico. La información desde la cual se calificó la matriz de evaluación fue con base en el proyecto de acuerdo 2003 - 2015.

De acuerdo con el artículo 16 de la ley 388 de 1997 que hace referencia al contenido de un Plan Básico de Ordenamiento Territorial, éstos deberán contemplar los tres componentes (general, urbano y rural) a que se refiere el artículo 11 de la presente ley. En efecto el PBOT de La Virginia cuenta con los tres componentes establecidos por la ley.

El componente general de un PBOT de acuerdo con el artículo 16, deberá señalar los objetivos y estrategias territoriales de largo y mediano plazo que complementarán, desde el punto de vista del manejo territorial, el desarrollo municipal. En cuanto a esto, el componente general presentado

en el Acuerdo 2003-2015 de La Virginia se describen los objetivos, estrategias y acciones de contenido estructural, las políticas de largo, mediano y corto plazo a nivel nacional, a nivel metropolitano y a nivel municipal con la región.

En relación al componente urbano, el Plan Básico deberá contener las políticas, acciones, programas y normas para encauzar y administrar el desarrollo físico urbano, en relación a esto, el PBOT de La Virginia, establece las políticas y acciones de corto y mediano plazo, relacionados con las áreas de riesgo, las áreas estratégicas de reserva, recuperación de suelo y ampliación de espacios verdes, y equipamientos.

Finalmente, según el artículo 11 de la Ley 388/ 97, el componente rural estará constituido por las políticas, acciones, programas y normas para orientar y garantizar la adecuada interacción entre los asentamientos rurales y la cabecera municipal, así como la conveniente utilización del suelo. En relación a esto, el PBOT de La Virginia el PBOT de La Virginia, también señala las políticas y acciones de corto y mediano plazo, relacionadas con las áreas de riesgo, las áreas estratégicas de reserva, productividad sostenible, espacios verdes, comunicación urbano -rural, equipamientos y patrimonio histórico.

En cuanto a las normas urbanísticas que complementan estas políticas y estrategias se encuentran en un capítulo aparte, fuera de estos tres componentes.

5.1 MODELO DE OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

El departamento de Risaralda elaboró un documento “Risaralda Visión 2032: Un modelo de ocupación territorial (MOT) (Gobernación de Risaralda, s.f.), y el cual orienta el modelo de ocupación territorial del departamento, es pertinente en el marco del modelo de ocupación territorial proyectado para el Municipio de La Virginia, considerar lo siguiente:

Elementos identificados como estructurantes:

- El paisaje
- Ecosistemas estratégicos
- El suelo
- Los procesos productivos
- Modos de vida
- Gestión de desechos y contaminantes
- El riesgo

Estos elementos estructurantes, están contenidos de forma directa en las determinantes de ordenamiento territorial (Art. 10 Ley 388/1997) -incluidas las determinantes ambientales-, así como en los Sistemas Estructurantes desde los cuales se elaboró la evaluación de coherencia del Plan Básico de Ordenamiento Territorial de La Virginia. Los modos de vida, son el único elemento que no hace parte de lo enunciado y no fue considerado en el marco de este documento y análisis.

Así mismo, en Risaralda Visión 2032: Un modelo de ocupación territorial (MOT), definieron unos criterios que orientan el análisis del Modelo de Ocupación Territorial, los cuales sirven de referente para evaluar el MOT previsto para el Municipio de La Virginia (Gobernación de Risaralda, s.f.):

- Competitividad territorial con sostenibilidad
- Equidad y cohesión social (oportunidades y derechos)
- Equilibrio territorial (potencialidades y restricciones) Conectividad Transparencia

Con el propósito de evidenciar el modelo de ocupación territorial proyectado para el municipio de La Virginia en el departamento de Risaralda, el cual es recogido en la estructura urbano-rural e intraurbana (Parágrafo 1°, artículo 12° Ley 388 de 1997), se retoma del documento de Acuerdo del PBOT (2003-2015) sobre el modelo de ocupación actual. La información se agrupó en la siguiente tabla:

Tabla 1. Temas que aportan a la definición del Modelo de Ocupación Territorial del Municipio de La Virginia, Risaralda.

DETERMINANTES ANTES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	<p>Se retomó y organizó la información del documento de revisión que aporta al modelo de ocupación del Municipio de La Virginia:</p> <p>Sistema ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recuperación y manejo de las fuentes hídricas, previendo temas de abastecimiento ante la inminente escasez del recurso hídrico • Gestión de las zonas de riesgo <p>Saneamiento básico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementación de la escombrera y de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, integrado al tema de Aseo del Municipio. <p>Movilidad vial, fluvial y férrea</p> <ul style="list-style-type: none"> • El municipio de la Virginia es el único Municipio del eje cafetero en contar con dos ríos de importancia regional y nacional, el río Cauca y Risaralda. Posibilidades de desarrollar transporte fluvial. • Rehabilitación férrea de la línea Buenaventura- Golfo de Urabá.
OBJETIVOS MODELO PROSPECTIVO	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo Sostenible • Equidad y Solidaridad • Competitividad • Identidad Cultural e Histórica • Apoyo Institucional
MODELO PROSPECTIVO RESPECTO	<p>La Virginia como potencial centro turístico. El Malecón Turístico, los corredores ambientales paisajísticos del Río Cauca y el Río Risaralda, El Ecoparque de Balsillas, y los programas como la recuperación de los humedales y La Virginia como Puerto Turístico,</p>

A SU ENTORNO:	<p>Potencializar al Municipio la Virginia como un Centro de relevo en la Subregión, el Área Metropolitana y área de influencia.</p> <p>Integrar al Municipio de la Virginia con la red funcional de centros y áreas estratégicas de Desarrollo económico</p> <p>Apoyar los proyectos económicos regionales y del área de Influencia de la Virginia que le incluyan como polo o nodo de desarrollo</p> <p>Conservar, restaurar y aprovechar los recursos naturales regionales y del medio ambiente como el Río Cauca y el Río Risaralda para fomentar el progreso del municipio.</p>
POLÍTICAS, ESTRATEGIAS Y PROGRAMAS	<ul style="list-style-type: none"> • Orientadas a: • Recuperación del antiguo meandro denominado el sector de la franjas de los ríos Cauca y Risaralda • Programas de reubicación e implementación de tres zonas de expansión que proveerán uso residencial, comercial y de servicios urbanos básicos, las cuales se ubicarán en diversas zonas del Municipio. • Proponen dos nuevos Planes Parciales, el primero de Desarrollo, en la Zona de Expansión Norte y un Plan Parcial de Mejoramiento en el sector de la Madre Vieja. Estos implica el desarrollo de programas de saneamiento, mitigación de riesgo, recuperación, espacio público y reubicación, los cuales proponen una identidad cultural más concentrada e integra a la población con el territorio. • Oferta de equipamientos y servicios urbanos básicos de carácter supramunicipal y metropolitano, que integren población rural con casco urbano, aprovechando potencial industrial y agroindustrial de las franjas suburbanas y el límite con el corregimiento de Caimalito (municipio de Pereira). • Polo de desarrollo en función del turismo, centrado en el proyecto estratégico del Malecón Turístico ubicado en la franja del Río Cauca, lo cual involucra el tramo de protección, recreativo, cultural y productivo. • Cultivo de caña de azúcar en los valles del río Cauca y río Risaralda, agroindustria de la caña (Ingenio Risaralda). • Suelo rural con vocación para ganadería extensiva, lo cual garantiza suficiente abastecimiento de carne para el consumo del municipio y regiones vecinas. • Extracción de material de río tanto en el Cauca como en el río Risaralda. Esta actividad se ve afectada cuando el nivel del río baja en verano.
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	
SERVICIOS REGIONALES	<ul style="list-style-type: none"> • Presta servicios de salud, educación y comercio a los municipios de: Viterbo, Belalcázar, la Celia, Balboa Apia y Santuario. La Virginia es el cuarto Municipio en importancia del departamento de Risaralda.

Fuente. Documento preliminar para la discusión de la revisión del PBOT. Proyecto de Acuerdo 2003-2015. Alcaldía Municipal de La Virginia.

Según la información anterior, es clave para la definición del modelo de ocupación:

- La Virginia como potencial centro turístico.
- La Virginia como un Centro de relevo en la Subregión, el Área Metropolitana y área de influencia
- La Virginia como prestadora de servicios públicos y privados de salud, educación y comercio a los municipios de: Viterbo, Belalcázar, la Celia, Balboa Apia y Santuario.
- La Virginia integrada con la red funcional de centros y áreas estratégicas de Desarrollo económico
- La Virginia y la agroindustria de la caña

Adicionalmente y como parte fundamental del modelo de ocupación territorial, se lee en sus políticas y estrategias, varias de las determinantes de ordenamiento territorial (Artículo 10 de la Ley 388 de 1997), además de las relacionadas en la tabla 1.

5.2 EVALUACIÓN DE LA INCORPORACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL PLAN BÁSICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE LA VIRGINIA

La evaluación de la incorporación de los aspectos de ordenamiento que aportan a la gestión de los efectos de cambio climático, se realizó con base en el documento del Proyecto de Acuerdo 2003-2015 por el cual se adopta el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de La Virginia.

Cada aspecto de ordenamiento territorial se relaciona con uno o más sistemas estructurantes desde los cuales se estructura un Plan de Ordenamiento Territorial, y su gestión deberá contribuir a gestionar efectos del cambio, variabilidad climática y fenómenos meteorológicos. En esta dirección, se retomaron del acuerdo aquellos temas que debidamente incorporados, son los que deberían estar en los componentes general, rural y urbano, y por supuesto en el programa de ejecución.

A continuación, se exponen los principales hallazgos de la incorporación de los aspectos de ordenamiento en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial desde los diferentes sistemas estructurantes:

5.2.1 Estructura Ecológica Principal

De acuerdo con los artículos 12 y 13 de la ley 388 el PBOT debe señalar las áreas de reserva y medidas de protección, conservación y defensa de los recursos naturales. En relación a estas disposiciones legales, el acuerdo del plan, define en el componente rural como suelos de protección forestal los relictos de bosque natural secundario; relictos de bosque natural de guadua, Parque Regional Natural El Aguacate (Cerro del Aguacate); Morro de La Helena; Morros de María. Sin embargo, aunque se establecen los usos en estas áreas de protección, no se encontró en el documento de acuerdo, las medidas concretas para la protección, conservación ambiental, por lo que se sugiere revisar e incorporar en el PBOT de acuerdo a lo señalado en los artículos en mención.

Respecto al aspecto “delimitación y localización de las zonas objeto de compensación para reforestación y restauración ecológica que son claves para la recuperación de las funciones ecosistémicas de regulación y soporte”, se señala en el plan, la implementación de actividades de descontaminación, reforestación, regeneración vegetal natural en las franjas protectoras y

regeneración vegetal natural, en las fincas ubicadas en las orillas de los ríos Risaralda, Parque Regional Natural el Aguacate; los Morros de María (2,54 Ha.), la franja de 30 m. de protección a lo largo de los ríos Cauca y Risaralda (57,1 Ha), la franja de 15 m. de protección a lo largo de las quebradas: La Pizarra (8.9 Ha.), Mina Rica (23 Ha.), el Guásimo (22,5 Ha.). Reforestación de la Cuenca del Río Totuí y compra de predios.

Con respecto a este aspecto de ordenamiento, también es importante mencionar que el Plan de Desarrollo dentro de sus programas señala la “conservación y protección de ecosistemas, biodiversidad y recurso hídrico”, en el plantea acciones enfocadas al fortalecimiento de la estructura ecológica general de municipio que puede traducirse en una disminución de la vulnerabilidad de estas áreas estratégicas y el aumento de sumideros de carbón; acciones tales como el pago por servicios ambientales, elaboración del plan municipal de áreas ambientales y ecosistemas estratégicos, mejoramiento y control ambiental de la madre vieja, conservación de microcuencas, participación en el POMCA Risaralda y demarcación de áreas forestales protectoras de las microcuencas de Japón, El Cairo, Guásimo y Minarica.

De este modo se describen que las inversiones de mayor cuantía para el periodo 2016-2018 se han centrado en manejo y aprovechamiento de cuencas y microcuencas hidrográficas, conservación, protección, restauración y aprovechamiento sostenible de ecosistemas diferentes a los forestales, proyectos de adaptación al cambio climático basados en ecosistemas y comunidades. La delimitación, reconocimiento de estas zonas, e inversión de los mismos en proyectos de desarrollo, favorece el mantenimiento de los servicios ecosistémicos asociados al recurso suelo.

Se destaca que de 109 UPA censadas en el municipio, se registraron 86 UPA con existencia de bosque natural, de las cuales 11 reportaron que no realizaron extracción, ni aprovechamiento de ningún tipo.

Para los últimos años, de acuerdo a la información retomada por el DNP (2018), para periodo 1990-2000 el área con menor área de bosque estable de la entidad territorial ha sido cercano a 97.7Ha. En cuanto a la deforestación, ésta ha sido cercana a 0Ha, exceptuando el año 2016 en el que se registró deforestación de 1.81Ha. Por lo anterior, el municipio presenta emisiones negativas de GEI según lo indica la TCNCC, las cuales están entre -56 y -4Kton CO₂ eq.

Lo anterior se constituyen en acciones importantes para el favorecimiento de capturas de GEI y que guardan concordancia con lo estipulado en la Política Nacional de Cambio Climático, por lo que se sugiere revisar su incorporación desde el PBOT y su respectivo programa de ejecución.

En cuanto a las “normas para el manejo y conservación de las áreas de protección”, las “normas para regular el uso del suelo en áreas rurales que limiten con suelo urbano o de expansión urbana”, “regulaciones que favorecen o incentivan conservación y manejo in situ y ex situ de la biodiversidad a través de la preservación, restauración y uso sostenible, tanto en áreas silvestres como en paisajes transformados para mantener la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos y el suministro de servicios ecosistémicos”, el PBOT no establece normas sino restricciones de uso en estas áreas de protección y conservación.

Estos aspectos de ordenamiento, se consideran fundamentales para la gestión de los efectos de cambio climático, como la afectación y pérdida de ecosistemas, fijación de GEI en suelos y

coberturas vegetales, cambios fenológicos en especies de flora y fauna, y de variabilidad climática como la pérdida de coberturas vegetales por incendios.

El artículo 14, numeral dos, de la Ley 388/97 establece que se deben señalar las condiciones de protección, conservación y mejoramiento de las zonas de producción agropecuaria, forestal y minera. En relación a esto, el plan en su componente rural establece los diferentes usos en las áreas homogéneas y zona rural, en los cuales se pueden interpretar medidas que promueven condiciones de protección y conservación.

La incorporación de estos aspectos en el plan de ordenamiento, contribuiría a gestionar efectos de cambio climático, como la afectación y pérdida de ecosistemas y fijación de GEI en suelos y coberturas vegetales; de variabilidad climática como pérdida de coberturas vegetales por incendios y procesos de erosión.

En cuanto a los aspectos “zonificación de áreas de protección para disminuir la vulnerabilidad de la población, los ecosistemas y los sectores productivos frente a los fenómenos climatológicos en el marco de los efectos del cambio climático”, y el establecimiento de normas de uso y ocupación para las zonas de protección, en áreas expuestas a amenazas, se sugiere revisar e incorporar en el PBOT del municipio, teniendo en cuenta que son aspectos que contribuyen a gestionar efectos de cambio climático como la afectación y pérdida de ecosistemas desde el ordenamiento territorial.

Diversos estudios realizados han estimado los riesgos asociados relacionados con VC y CC para el Distrito de Manejo Integrado Guásimo, una de las principales áreas de interés ambiental del municipio, que según los estudios es categorizado con una vulnerabilidad muy alta, para la dimensión de biodiversidad y comunidades y medios de vida por pérdida de humedad, riesgo de contaminación del agua y eutrofización; la dimensión de recurso hídrico por cambios en la temperatura y precipitaciones/ calidad del agua para suministro/ riesgos a la salud pública; posibles aumentos en costos por tratamiento de aguas.

Por otro lado, para la Cuenca del Río Otún se espera una reducción de la escorrentía media anual del 24,4% en donde se verían afectadas áreas pertenecientes al DMI Guásimo, si se mantienen los procesos de deforestación en estos suelos.

Lo anterior demuestra que existen diferentes riesgos estimados para cada dimensión abordada con calificaciones muy altas, los cuales son de interés para la gestión municipal del CC y la VC, que requiere del planteamiento de acciones en el instrumento de Ordenamiento Territorial y la ejecución de las mismas a través del PMD, que conlleven a preparar el municipio frente a la proyección de manifestaciones del cambio climático y variabilidad climática, y mantener o mejorar las condiciones de integridad ecológica actuales para asegurar los servicios ecosistémicos de estas áreas de interés ambiental del municipio.

5.2.2 Servicios Públicos

Respecto al aspecto de ordenamiento territorial referido a la “delimitación de áreas de aguas superficiales y subterráneas para el abastecimiento de poblaciones rurales y urbanas, y de actividades productivas” el plan hace mención a las cuencas del Río Cauca y Río Risaralda; y las

Microcuencas: Quebrada Mina Rica, El Cairo y Tarros - Quebrada La Pizarra o El Japón -Quebrada El Guásimo. Con respecto a fuentes subterráneas, no se hace mención al respecto en ningún aparte del PBOT.

En lo referente a la “delimitación de zonas de conservación estratégicas para el buen estado de los ecosistemas que prestan los servicios de regulación, provisión y soporte”, el plan hace énfasis en las cuencas de los Ríos Cauca y Risaralda; las Microcuencas: Quebrada El Guasimo, La Pizarra, Minarrica, El Cairo y Tarros. Manantiales: Quebrada El Guasimo, La Pizarra, Minarrica, El Cairo y Tarros. Ríos: Cauca y Risaralda. Quebradas. Arroyos. Playas Fluviales: de los Ríos Cauca y Risaralda. Rondas Hídricas: Franjas de protección de los ríos Cauca y Risaralda y de las quebradas El Guasito, La Pizarra, Minarica, El Cairo y Tarros. Zonas de manejo y protección ambiental.

La conservación de los ecosistemas también han sido prioridad dentro de las inversiones de la alcaldía municipal para el periodo (2016-2019), las cuales se han centrado en el pago de servicios ambientales para la conservación; proyectos de adaptación al cambio climático basado en ecosistemas/comunidades; conservación, protección, restauración y aprovechamiento sostenibles de ecosistemas forestales, conservación de microcuencas que abastecen el acueducto, y protección de fuentes y reforestación de dichas cuencas. Se identificaron principalmente medidas de mitigación como efecto del aumento en los sumideros de carbono derivados de la conservación de ecosistemas.

Por otra parte, los aspectos relacionados con normas que incentiven el uso alternativo de fuentes hídricas no convencionales, no se encontró ninguna relacionada con este aspecto en el PBOT. Ninguno de sus componentes plantea objetivos, políticas y estrategias que promuevan el uso de tecnologías y prácticas culturales para el aprovechamiento de aguas lluvias, en el marco de una política municipal de gestión integral del recurso hídrico. Aquí es importante resaltar que según datos del Tercer Censo Nacional Agropecuario 2014, en La Virginia el 52% del total de UPA's censadas en el municipio, reportaron dificultad de acceso al agua para el desarrollo de actividades agropecuarias, por falta de infraestructura, seguido de escasez en el 22%. Por lo tanto, el agua lluvia constituye una fuente importante para el desarrollo de las actividades productivas en la zona rural del municipio (actualmente 19 UPA emplean el agua lluvia en sus actividades).

Por otra parte, de acuerdo a los registros de las estaciones reportadas por IDEAM al 2018, en La Virginia, se cuenta con precipitaciones que han oscilado entre 1908.7mm/año y 6131.5mm/año en años sin presencia de fenómeno de variabilidad climática. Según los datos registrados por la estación San Francisco, la precipitación más baja reportada en el municipio fue de 1138.7 en el año 2015 que coincide con el fenómeno de El Niño, y una precipitación máxima de 3002.7mm/año. Esta información nos permite inferir que el municipio podría considerar hacer uso de un recurso excedentario (agua lluvia) para el desarrollo de actividades agropecuarias, entre otras, como medida de adaptación frente a épocas con fenómeno El Niño.

Es por lo anterior, que se sugiere que el PBOT proporcione las directrices en esta materia, que permita a su vez orientar los programas del plan de desarrollo municipal, teniendo en cuenta que según los escenarios de la TCNCC se proyecta incrementos en precipitación hasta del 40% hacia la zona sur donde se encuentra la quebrada Mina Rica, la cabecera municipal de La Virginia, además del recorrido del río Cauca, hacia el sur está la FH de la quebrada Guásimo; ésta es una

de las zonas del municipio donde se evidencian mayores cambios, lo cual se convierte en potencial para el municipio para realizar un mayor aprovechamiento de este recurso.

Sin embargo, también se prevé incrementos en la temperatura lo que podría exacerbar escasez de agua (ver ítem 4.1), en las zonas que presentan mayores incrementos según los escenarios del IDEAM, requiriendo por parte de estas comunidades prepararse para estos posibles cambios, que deben direccionarse desde el instrumento de ordenamiento. Según el registro de la estación San Francisco, la temperatura aumenta en promedio 0.78°C en temporada seca, y ha disminuido en promedio 0.38°C en temporada de lluvia. Sin embargo, durante la ocurrencia de fenómeno de El Niño, la temperatura tuvo aumentos hasta de 3.08°C (23.28°C).

En cuanto a “normas para el tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales”, se plantea en el componente general dentro de las acciones a corto, mediano y largo plazo, la formulación y ejecución de un Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado que contemple la construcción, ubicación y estudios de impacto ambiental de plantas de tratamiento de aguas residuales, teniendo en cuenta que pueden quedar ubicadas dentro de las franjas de protección de los ríos Cauca y Risaralda. En el componente rural se plantea la implementación de programas de mejoramiento de los servicios de saneamiento básico mediante el control y tratamiento de aguas de los acueductos rurales, programas de tratamiento de aguas residuales mediante tanques sépticos de manejo colectivo y programas de reciclaje de residuos sólidos. Sin embargo, se sugiere incorporar en el PBOT el diseño de normas para el adecuado tratamiento de las aguas residuales domésticas generadas en el municipio, tanto en suelo urbano como rural, que permita alcanzar lo planteado desde el componente general.

En cuanto a la “delimitación de zonas de amenaza y riesgo alto frente a fenómenos climatológicos”, estas se encuentran claramente delimitadas en el componente general del plan, donde se hace mención a las áreas expuestas a amenazas y riesgos naturales de tipo hidrológico, conocido como “Madrevieja”, áreas de inestabilidad fluvial a orillas del río Risaralda, áreas de inundación de los ríos Cauca y Risaralda, áreas detectadas en las veredas Mina Rica y La Palma, y las márgenes de las quebradas Mina Rica, Pizarra, Guásimo, Cairo y Tarros. Cada uno, con sus zonas respectivamente identificadas. Las áreas urbanizadas expuestas a riesgos naturales de tipo hidrológico se mencionan los barrios San Carlos, El Progreso, y Alfonso López y las áreas por debajo de la cota de inundación de los barrios El Edén, San Fernando, La Playa, Buenos Aires, Bavaria, Las Américas y San Antonio; estas áreas suman un total de 45.75 Ha.

Con respecto a lo anterior, se sugiere también revisar e incorporar en el PBOT, los registros de Desinventar y UNGRD, en donde se encontró reportado que las inundaciones han afectado el municipio en presencia de fenómeno de La Niña, afectando además de los barrios mencionados por el PBOT, el barrio La Isla, Caycedo, 7 de Enero Pío XII, La Arenera, Sigifredo Zuleta y Tangarife II.

En el tema de residuos sólidos, referente a la “delimitación de áreas para la disposición final de residuos sólidos de acuerdo con la clasificación y usos del suelo” y “normas con consideraciones de uso eficiente de energía, agua y aprovechamiento de residuos líquidos, sólidos y gaseosos en las agrupaciones residenciales, comerciales, industriales, agrícolas, pesqueros y minero-energéticos”-, el plan menciona que el futuro relleno sanitario se encontrará ubicado en el municipio de Santuario

como vertedero para la asimilación de desechos y subproductos de actividades humanas: basuras y residuos, y en cuanto a normas no se encontró ninguna incorporada. Se sugiere, por tanto, direccionar las políticas y estrategias desde el PBOT para disminuir la cantidad de residuos sólidos que en la actualidad son trasladados al relleno sanitario del municipio de Pereira, o en otros casos quemados o enterrados, sin ningún tipo de tratamiento y direccionar procesos de acopio y transformación de los mismos.

Por su parte, dentro de las inversiones del municipio según el FUT, se ha priorizado en materia de acueducto (captación, tratamiento, macromedición, distribución y aducción), alcantarillado (transporte, tratamiento y descarga) aseo (disposición, eliminación y reciclaje de residuos líquidos y sólidos), lo cual aporta a la disminución de GEI, teniendo en cuenta lo planteado en la Política Nacional de Cambio Climático y las acciones que allí se proponen para el manejo de los residuos sólidos.

Los anteriores aspectos se relacionan con la Gestión Integral de Residuos Sólidos, y a partir de su incorporación en el PBOT se pueden gestionar los efectos de cambio climático como el de oportunidades económicas frente al cambio climático, y alternativas para la reducción en la emisión de GEI.

5.2.3 Sistemas productivos

En relación a los aspectos que aportan a mantener y mejorar la calidad del recurso suelo, al revisar el PBOT no se identificó dentro de los objetivos y estrategias territoriales, la implementación de medidas necesarias para la solución de los conflictos relativos al uso del suelo¹⁷. En el contenido estructural del plan no se ven claramente identificados los suelos de producción agropecuaria susceptibles de restauración ambiental, con lo cual, se busca la reducción de los impactos para preservar su productividad a largo plazo, por lo tanto, se sugiere revisar la incorporación de estos aspectos en el respectivo plan y programa de ejecución. Según los datos de las Evaluaciones Agropecuarias, el área sembrada de cultivos como la naranja y el plátano se incrementó en el municipio entre el año 2008 y el año 2016. A su vez, para el año 2016 aparecieron en el informe del MADR la mandarina y el banano, productos no registrados en el año 2008, ni 2012.

El PDM dentro de sus programas y subprogramas, propone para este sistema estructurante, inversiones relacionadas con la planeación del suelo rural para la productividad y competitividad del sector agropecuario, desarrollo empresarial y turismo. En este sentido, los rubros reportados por la entidad están enmarcados en el desarrollo de programas y proyectos productivos, asistencia técnica directa rural y en procesos de producción, distribución, comercialización y acceso a fuentes de financiación; promoción de alianzas y asociaciones en el sector productivo, empresarial e industrial y la promoción del desarrollo turístico en la región, que aportan, junto con las demás medidas a mejorar la capacidad adaptativa de los sistemas productivos.

El aspecto de “delimitación de áreas que requieren manejo dados los procesos de desertificación, sequía o afectaciones por procesos de encharcamiento o inundación” permiten planificar las acciones en materia de restauración y mantenimiento de la calidad de los suelos de producción. Al

¹⁷ Según el mapa de conflictos de uso el suelo de la CARDER (2016), la zona oriental presenta conflicto severo de uso del suelo.

revisar el documento de acuerdo del PBOT, no se evidencia incorporado el aspecto, ni tampoco se ven planteadas normas que busquen reducir los conflictos actuales y futuros por el uso inadecuado del suelo y la tierra, por lo tanto, es un aspecto que se sugiere revisar e incorporar en el plan, ya que desde una mirada de adaptación frente al clima, el cambio de uso del suelo, podría aumentar la vulnerabilidad de la población para el acceso de los alimentos, ya sea por disminución de la oferta de alimentos o pérdida de ingresos a causa de afectaciones por cambios en temperatura/precipitación o presencia de eventos climáticos extremos.

Respecto al aspecto, señalamiento de instrumentos de o medidas previstas regulación que incorporan elementos de Buenas Prácticas Agrícolas y Ganaderas, no se encontró incorporado en ninguno de los componentes del plan. Se sugiere revisar, ya que en el marco de la Política Nacional de Cambio Climático, hace especial énfasis en realizar evaluaciones de emisiones de gases de efecto invernadero de fincas con actividades ganaderas y agrícolas y la identificación de medidas de mitigación para la disminución de estas emisiones, medidas de gran importancia a nivel municipal, departamental y regional, que deben ser contemplado desde el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio como punto de partida para orientar los programas del Plan de Desarrollo en este tema.

Estos aspectos se relacionan con la Gestión Sostenible del Suelo, y a partir de su incorporación en el PBOT, se contribuiría a gestionar los efectos de variabilidad climática como los procesos de erosión, pérdida de productividad, afectación a la seguridad alimentaria y pérdida de coberturas vegetales por incendios.

5.2.4 Movilidad, vías y transporte

En este sistema estructurante, uno de los aspectos de ordenamiento que principalmente contribuyen a gestionar el cambio climático es el de “Delimitación de áreas para el desarrollo de infraestructura vial de transportes alternativos que contribuyan a la mitigación del cambio climático”, lo cual implica contemplar el sistema vial de ciclorutas, compuesto por el desplazamiento de personas en bicicleta o vehículos similares, y aquellos que funcionan con energías limpias. Pueden ser calzadas de uso exclusivo o franjas de circulación anexas a vías vehiculares o peatonales, debidamente demarcadas para la circulación de bicicletas.

De acuerdo a la revisión del PBOT, se encontró dentro de los componentes de los perfiles viales, las ciclistas, ciclovías, estacionamiento de bicicletas, puentes peatonales ecológicos, siendo estas acciones importantes para contribuir a gestionar los efectos de cambio climático como el de alternativas para la reducción en la emisión de GEI, si se tiene en cuenta que el transporte es el sector que mayor participación tiene en la generación de emisiones en el departamento y el municipio de La Virginia en particular, tiene como apuesta territorial consolidarse como centro logístico, lo cual plantea el reto de lograr una movilidad eficiente en el municipio.

Respecto a lo anterior, es importante mencionar que el municipio tiene la oportunidad de aprovechar el potencial transporte fluvial y férreo: Fluvial por medio de río Cauca y el río Risaralda; y férreo, de acuerdo al proyecto de rehabilitación férrea de la línea Buenaventura-Golfo de Urabá.

Actualmente el PDM enfoca sus programas principalmente al mantenimiento de vías urbanas y rurales, para contribuir a la reducción de GEI, sin embargo, no plantea ningún programa en relación a otras formas de transporte alternativo, en proporcionar las condiciones para el uso de vehículos no motorizados, y medidas e incentivos para llevarlo a cabo.

En relación al aspecto "sistema de transporte eficiente e intermodal con nodos debidamente identificados", en el PBOT, se hace mención al Nodo- Intersección Troncal de Occidente –Troncal del Cauca, Malecón Turístico. Sin embargo, no se observan políticas y estrategias relacionadas con este aspecto de ordenamiento que debidamente planeado, representa una oportunidad económica para La Virginia.

Se sugiere revisar e incorporar estos aspectos en el PBOT y PDM, teniendo en cuenta, que el desarrollo de la infraestructura vial debe tener implícito desde los diseños estrategias de adaptación teniendo en cuenta las proyecciones climáticas que permitan anticipar escenarios de amenaza (i.e. por inundación) para el municipio y que a su vez, se reduzca la asignación de recursos económicos desde la respuesta, y apostarle más bien, al conocimiento y preparación ante el probable aumento en la frecuencia y magnitud de las manifestaciones del clima que ya son conocidas en el municipio.

5.2.5 Espacio público y equipamientos colectivos

En estos sistemas estructurantes se abordó el aspecto de ordenamiento relacionado con el "sistema de espacio público, equipamientos colectivos y sistemas naturales están interconectados físico-espacialmente", el PBOT señala desde su componente general la importancia de la integración y la armonía del amoblamiento urbano con el paisaje, de manera que la localización no atente contra los valores ambientales y patrimoniales de la ciudad, a partir de la adecuación de los espacios del peatón con buenas calidades ambientales y espaciales.

La red de espacios públicos del municipio está conformada por las vías paisajísticas que tendrán como elemento articulador el Malecón, y los Corredores Verdes, como lo es el Corredor Plaza de Carros – Morros de María, que busca articular el Puente Bernardo Arango, Parque de Bolívar, Centro Comercial Popular, Plaza de Mercado, Parque occidental del Barrio Balsillas, parque oriental Barrio Balsillas, Iglesia La Inmaculada, Casa de la Cultura y parques aledaños, áreas verdes del Barrio El Prado, Parque Sopinga, Morros de María (zona de expansión Norte). La Avenida de los Fundadores, también cualidades de corredor verde, pues integra la zona de reserva de los humedales de la hacienda Balsillas; y la Avenida de los Samanes, articula espacios generados por la recuperación de la Madre Vieja y la zona de expansión norte. El diseño urbanístico de esta red de espacio público artificial –articulado con la movilidad en bicicleta- y natural, podría convertir al municipio de La Virginia en un referente turístico caracterizado por recorridos con sensación térmica de frescura, ya sea a pie, o en bicicleta y por río, gracias a los microclimas generados en función de éste corredor para el bienestar de los usuarios.

En este aspecto, el municipio ha registrado inversiones en mejoramiento, mantenimiento y construcción de zonas verdes, parques, plazas y plazoletas, contribuyendo con esto a gestionar efectos de cambio climático, como la fijación de GEI en suelos y coberturas vegetales, mitigación incorporando silvicultura urbana y disminución del posible estrés térmico derivado del aumento proyectado de temperatura en el municipio.

Con relación al sistema estructurante equipamientos colectivos, se tuvieron en cuenta aspectos de ordenamiento que permitan gestionar los efectos de variabilidad climática y de cambio climático, tales como el establecimiento de “normas que promueven la utilización de fuentes alternativas de recursos hídricos y energéticos no convencionales”, y la “identificación de áreas con potencial para la provisión y uso de energías renovables y recursos hídricos no convencionales en suelo rural, urbano”, los cuales no se encontraron en la revisión del documento de acuerdo del PBOT y PDM.

Cabe destacar, el agua lluvia, como se mencionó en el sistema estructurante de servicios públicos, es una fuente importante de suministro para el desarrollo de actividades productivas (17% del total de UPA censadas en el municipio). Lo cual permite inferir desde el instrumento de planificación territorial, se deben suministrar las políticas, estrategias, regulaciones e instrumentos para identificar las áreas que tienen potencial para realizar este aprovechamiento y las normas que promuevan la utilización de esta fuente alternativa de agua en el municipio no solo en las actividades productivas sino también para uso residencial, comercial e industrial. Teniendo en cuenta, que según datos del Tercer Censo Nacional Agropecuario de 2014, para el Municipio de La Virginia una de las principales dificultades es la falta de infraestructura para la provisión de agua de forma regular y con calidad, y que los cambios de precipitación y temperatura proyectados para el municipio podrían exacerbar tal vulnerabilidad.

También se sugiere revisar las oportunidades económicas que el municipio de la Virginia tiene para el aprovechamiento de energías renovables, en las edificaciones residenciales, comerciales y de servicios. Teniendo en cuenta que las proyecciones de escenarios de cambio climático no solo permiten la identificación de ocurrencia de nuevos eventos y/o incremento de las afectaciones, sino también, evaluar las oportunidades económicas en un contexto de clima variable, como lo es el aprovechamiento de recursos excedentarios y disminuir la dependencia de los recursos tradicionales.

5.2.6 Patrimonio cultural

En el marco de este sistema estructurante, el PBOT establece dentro de los objetivos y estrategias territoriales, implementar la reglamentación para las áreas de reserva en cuanto a la conservación y protección del patrimonio cultural; cimentar la identidad cultural mediante la protección de áreas o inmuebles considerados como el patrimonio cultural construido del municipio, que hacen parte del patrimonio tangible, el cual es reflejo de la cultura. Se señala como parte del patrimonio histórico, cultural y arquitectónico, la plaza de carros, puente Bernardo Arango (elemento de patrimonio departamental y nacional), Casa de Habitación Hacienda Balsillas, Antiguo Puerto de Vapores y la Catedral de Nuestra Señora del Carmen.

El plan define las acciones de contenido estructural para su preservación, recuperación, garantizar el mantenimiento, y realizar los proyectos de investigación pertinentes sobre el patrimonio arqueológico del municipio.

El patrimonio cultural presente en suelo urbano del municipio puede verse deteriorado a causa de las inundaciones, en tanto estas en meses con fenómeno de La Niña han afectado hasta el 100% del área urbana del municipio.

Se sugiere incorporar en el PBOT la elaboración de un plan de protección patrimonial en un término no mayor de cinco (5) años a partir de la entrada en vigencia del acuerdo de conformidad con las competencias señaladas por la Ley, que involucre también la aplicación de acciones de intervención prospectiva que eviten la generación de nuevas condiciones de riesgo, mediante intervención correctiva, acciones de mitigación de las condiciones de riesgo existente, de manera que se contribuya a gestionar efectos de cambio climático como el de desplazamiento poblacional por Cambio Climático; y de variabilidad climática, como la afectación y pérdida del patrimonio cultural, material e inmaterial.

Por otra parte, aunque no se señalan en el presente acuerdo, se presume que el municipio por sus antepasados indígenas, posee vastas áreas que merecen estudios serios y profundos para su delimitación y reconocimiento. Se sugiere identificar las zonas de comunidades indígenas, afro y raizales que puede verse afectados en sus medios de vida (idioma, el jaibanismo, la tradición oral, la organización social y la política) por los efectos del cambio climático y variabilidad climática, y por lo tanto el PBOT debe proporcionar las políticas y estrategias adecuadas para evitar desplazamientos poblacionales de estas comunidades y afectación a este patrimonio cultural inmaterial.

5.2.7 Vivienda y hábitat

Para este sistema estructurante, el aspecto “delimitación de zonas de amenaza y riesgo alto frente a fenómenos climatológicos identificados”, en el componente general se propone dentro de sus estrategias territoriales “evitar los asentamientos humanos en áreas sometidas a amenazas naturales y establecer planes de manejo para las zonas de alto riesgo. Se señalan Los barrios San Carlos, El Progreso, y Alfonso López y las áreas por debajo de la cota de inundación de los barrios El Edén, San Fernando, La Playa, Buenos Aires, Bavaria, Las Américas y San Antonio; estas áreas suman un total de 45.75 Ha, como áreas urbanizadas expuestas a amenazas de origen hidrológico. Se observa medidas y restricciones con el fin de prevenir la consolidación de asentamientos humanos en zonas expuestas a dichos factores y mitigar el riesgo en los asentamientos existentes.

Se señalan las áreas expuestas a amenazas de origen hidrológico, áreas erosionadas, áreas desprotegidas, áreas contaminadas para los diversos sistemas estructurantes en suelo rural y urbano. Sin embargo, se recomienda incluir los datos oficiales de DESINVENTAR y la NOAA, y UNGRD (ver ítem de caracterización referido a la variabilidad climática en este documento), para actualizar las zonas afectadas por inundaciones -evento que mayor recurrencia y afectación ha tenido en el municipio-, y la ocurrencia de otros eventos tales como deslizamientos, epidemias, vendavales y olas de calor.

Además de los barrios anteriormente mencionados por el PBOT que se encuentran en riesgo, éstas bases de datos registraron afectaciones en los barrios: La Isla, 7 de Enero Pío XII, La Arenera, Caycedo, Sigifredo Zuleta, Tangarife II. La UNGRD ha registrado un total de 13.304 viviendas afectadas por inundaciones, tanto durante el fenómeno de El Niño, como del fenómeno de La Niña, siendo para éste último fenómeno, el que ha registrado el mayor número acumulado de afectaciones (12.777 viviendas averiadas) entre los años 2010-2018.

Por su parte el PDM del municipio de La Virginia (2016-2019), desde su programa “gestión del riesgo eficiente” propone la implementación de los planes de mitigación del riesgo, para lo cual se propone fortalecer la de acción de desastres, a partir de la actualización e implementación de una estrategia de respuesta de emergencias y la creación de un fondo para la gestión del riesgo.

En relación a este aspecto, se sugiere considerar acciones de intervención prospectiva que eviten la generación de nuevas condiciones de riesgo, mediante intervención correctiva y generación de lineamientos, directrices, programas, normas o acciones urbanísticas para el suelo rural y urbano, orientadas a la “localización de infraestructuras en las áreas con menor afectación o mayor capacidad de adaptación frente a los efectos de los fenómenos climatológicos” y definición de normas que adopten los criterios ambientales para el diseño y construcción de edificaciones, con el objetivo de aumentar la capacidad de adaptación de las infraestructuras frente a los fenómenos de variabilidad climática como el estrés térmico, derivado de los aumentos de temperatura, proyectado para el municipio hacia las Franjas Hídricas de los Ríos Cauca y Risaralda, incluida el área urbana del municipio; entre otros efectos derivados de los fenómenos meteorológicos que afecta o puede afectar el municipio según la proyección de escenarios de cambio climático.

El municipio de La Virginia podría liderar la ejecución de proyectos de viviendas nuevas de interés social para que sean climáticamente adaptados y priorización para adaptación de algunas existente, promoviendo para ello, la adopción de normas de construcción con diseños que aprovechen la ventilación y luz natural, la utilización de aguas lluvias, la incorporación de materiales alternativos y las cotas de inundación del río Cauca¹⁸. Este tipo de proyecto podría plantearse incorporando en las características del entorno ciclorutas asociadas a corredores de espacio público, debidamente arborizados para generar microclimas diseñados para el bienestar de los transeúntes y consolidar el proyecto como atractivo turístico para el municipio.

Respecto a la “definición de áreas para la reubicación de población asentada en zona de amenaza y riesgo alto”, en el PBOT se señalan como zonas susceptibles a reubicación, la zona de expansión norte, zona de expansión Nor-Oriental, y zona de expansión Sur-Oriental, para la reubicación de familias que se encuentran en zonas de alto riesgo hidrológico y viviendas ubicadas en las riberas de los ríos Cauca y Risaralda.

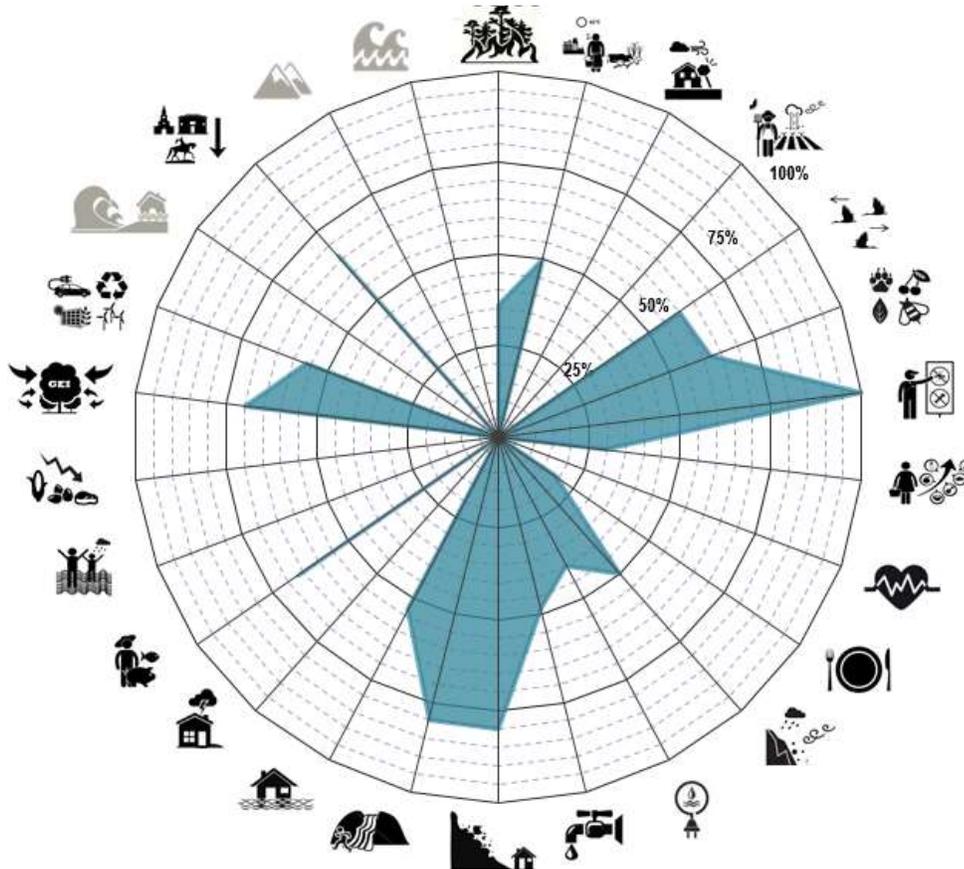
Sin embargo, se revisaron los reportes de inversiones de la alcaldía municipal, y no se evidencian inversiones referentes a reubicación de viviendas en zonas de riesgo, cuya vulnerabilidad podría incrementarse por efectos de la variabilidad climática y manifestaciones de cambio climático. Por lo tanto, se sugiere armonizar los instrumentos de planificación del municipio, y que el instrumento de ordenamiento proporcione las directrices para orientar el plan de acción e inversiones del municipio.

¹⁸ Evaluar la posibilidad de tener en algunas zonas viviendas con características de palafitos como medida de adaptación a los incrementos en el nivel del río Cauca.

5.3 RECONOCIMIENTO DEL NIVEL DE INCORPORACIÓN DE LOS EFECTOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL A ESCALA MUNICIPAL

El resultado de la evaluación del nivel de incorporación de los aspectos de ordenamiento desde los cuales se puede contribuir a gestionar efectos de la variabilidad climática, cambio climático y fenómenos meteorológicos, desde el Ordenamiento Territorial; se puede visualizar en el siguiente diagrama radial que representa la incorporación de los aspectos, para cada uno de los efectos y/o manifestaciones de cambio climático, que han sido abordados en este documento.

Gráfica 61. Nivel de incorporación de los aspectos de Cambio Climático en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de La Virginia, Risaralda.



Fuente. Elaboración propia GAT-UTP

Este grafico indica el nivel de incorporación de los efectos de cambio climático, evaluado a partir del desarrollo o no de aspectos de ordenamiento territorial que permiten su gestión, en los diferentes componentes del PBOT (general, urbano y rural), programa de ejecución y en otros planes complementarios (de desarrollo, ambiental y/o sectorial) al de ordenamiento territorial.

Los efectos que no cuentan actualmente con una incorporación superior al 25%, y que representan una mayor relevancia para los futuros procesos de planificación en el municipio de La Virginia son: estrés térmico; daños a cultivos por eventos extremos, afectación a la salud y a la seguridad

alimentaria; afectación por tormentas eléctricas; afectación por crecientes súbitas; pérdida de productividad.

Es importante recordar que el nivel de incorporación en el ordenamiento territorial es solo un referente o criterio contemplado para definir la futura relevancia de cada efecto en el proceso de planificación del ordenamiento territorial.

Adicionalmente, teniendo en cuenta si los aspectos fueron totalmente incorporados, no incorporados o parcialmente incorporados, se definieron unas prioridades para cada aspecto, con el fin de que el municipio de La Virginia, pueda priorizar las recomendaciones generadas para cada uno de los componentes del PBOT, de acuerdo a los sistemas estructurantes con el que se relaciona cada aspecto de ordenamiento. En el cuadro xx se exponen las diferentes categorías de prioridad que asignaron a los aspectos de ordenamiento territorial y la explicación de la misma:

Cuadro 34. Valoración de prioridades de incorporación de aspectos para la gestión del cambio climático desde el ordenamiento territorial, municipio de La Virginia, Risaralda

Prioridad	Valoración Prioridad
ALTA (100%)	El aspecto presenta una prioridad ALTA, dado que no ha sido incorporado y por tanto, se recomienda su revisión e incorporación en el PBOT del municipio
MEDIA ALTA (70-90%)	El aspecto presenta una prioridad MEDIA ALTA, se requiere su análisis y revisión para fortalecer su incorporación en el PBOT del municipio
MEDIA (40-60%)	El aspecto presenta una prioridad MEDIA, se requiere su análisis y revisión para fortalecer su incorporación en el PBOT del municipio
MEDIA BAJA (10-30%)	El aspecto presenta una prioridad MEDIA BAJA, se requiere su análisis y revisión para fortalecer su incorporación en el PBOT del municipio
BAJA (0%)	El aspecto presenta una prioridad BAJA, dado que ha sido debidamente considerado en el PBOT del municipio por lo cual no representa una prioridad en el proceso de incorporación, pero sí en los procesos de seguimiento y evaluación.

Fuente. Elaboración GAT-UTP

De acuerdo con la evaluación del instrumento de planificación, todos los sistemas estructurantes requieren ser analizados y revisados para fortalecer la incorporación de los aspectos que contribuyen a gestionar el cambio desde el ordenamiento territorial del municipio, ya que la mayoría de sistemas estructurantes presentan una prioridad Media, presentando una prioridad mayor los sistemas relacionados con Sistemas Productivos (81.0) y Estructura Ecológica Principal (46.7).

Cuadro 35. Valoración de prioridades, Municipio de La Virginia

RESUMEN DE INCORPORACIÓN POR SISTEMAS ESTRUCTURANTES			
Sistema Estructurante	Sigla	Porcentaje de incorporación	Prioridad
Sistema Estructurante Servicios Públicos	SPúb	62,3	37,7
Sistema Estructurante Sistemas Productivos	SProd	19,0	81,0
Sistema Estructurante Estructura Ecológica Principal	EEP	53,3	46,7
Sistema Estructurante Equipamientos Colectivos	ECol	76,7	23,3
Sistema Estructurante Patrimonio Cultural	PC	57,8	42,2
Sistema Estructurante Movilidad, Vías y Transporte	MVT	61,7	38,3
Sistema Estructurante Vivienda y Hábitat	VH	61,7	38,3
Sistema Estructurante Espacio Público	EP	100,0	0,0

Fuente. Elaboración propia, con base en evaluación del PBOT del municipio de La Virginia (Acuerdo 055 del año 2000).

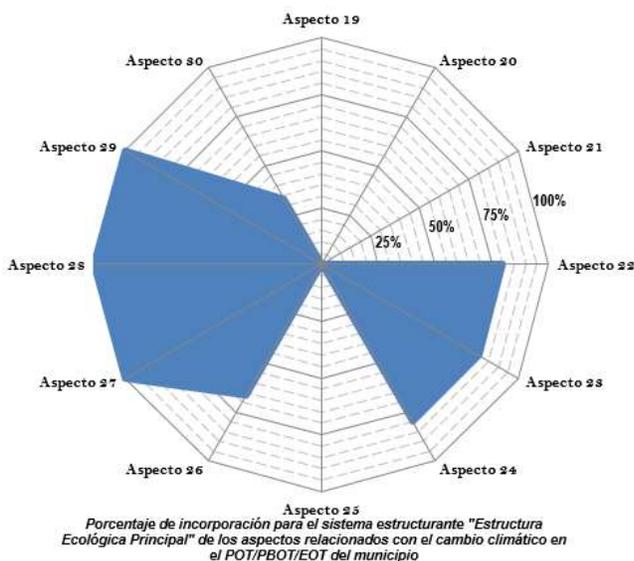
A continuación, se expondrán en detalle los resultados para cada sistema estructurante, en función de los aspectos que componen cada uno, así como sus respectivas recomendaciones para cada uno de los componentes del Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de La Virginia, Risaralda

5.3.1 Estructura Ecológica Principal

El siguiente cuadro presenta los aspectos de ordenamiento territorial que constituyen este sistema estructurante, con la respectiva prioridad asignada:

Cuadro 36. Prioridad aspectos del ordenamiento territorial del sistema estructurante Estructura Ecológica Principal

Sistema Estructurante Estructura Ecológica Principal		
Número Criterio	Porcentaje de Incorporación	Prioridad
Aspecto 19	0	100
Aspecto 20	0	100
Aspecto 21	0	100
Aspecto 22	80	20
Aspecto 23	80	20
Aspecto 24	80	20
Aspecto 25	0	100
Aspecto 26	67	33
Aspecto 27	100	0
Aspecto 28	100	0
Aspecto 29	100	0
Aspecto 30	33	67



La prioridad de las recomendaciones para este sistema estructurante es Alta, debido a la necesidad de incorporar en los componentes del PBOT y PDM, los aspectos relacionados con la definición de normas específicas para el manejo y reducción de conflictos asociados al uso del suelo; normas

para regular el uso del suelo en áreas rurales que limiten con suelo urbano o de expansión urbana; normas para el manejo y conservación de las áreas que hagan parte de las categorías de protección; y “reconocimiento e incorporación de determinantes ambientales”.

Los demás aspectos presentaron prioridad media y baja, dado que se encontraron parcialmente incorporados en alguno de los componentes, o únicamente en el programa de ejecución y/o plan de desarrollo municipal.

A continuación, se presentan las recomendaciones respectivas a este sistema estructurante.

Cuadro 37. Recomendaciones para incorporar cambio climático desde EEP en el Municipio La Virginia, Risaralda

Recomendaciones	COMPONENTE		
	General	Urbano	Rural
Definir normas para el manejo y conservación de las áreas de amenaza y riesgo que hagan parte de las categorías de protección. El DMI Guásimo presenta vulnerabilidad muy alta por pérdida de humedad de los suelos, aumento de riesgo de contaminación del agua y riesgo a incendios.	X	X	X
Restaurar con especies arbóreas los suelos de protección de las franjas hidrográficas de los ríos Cauca, Risaralda y tributarios articulándolas como elementos naturales del espacio público diseñados para el disfrute escénico de los habitantes y visitantes del municipio de La Virginia. Se deberán adelantar procesos de restauración con especies arbóreas previamente seleccionadas para proteger las riberas de los ríos y generar microclimas que mitiguen los incrementos de temperatura proyectados para el municipio.	X	X	X
Delimitar las áreas zonificadas como suelos de protección de la biodiversidad.	X		X
Realizar estudios de valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que presta el DMI Guásimo. En este parque hay riesgo alto en las dimensiones de biodiversidad, comunidades y medios de vida y recurso hídrico.			x
Creación de incentivos y mecanismos de conservación privada, especialmente la consolidación de reservas de la sociedad civil y otros mecanismos de conservación y restauración.	x		x
Delimitar y establecer las áreas objeto de restauración asociadas a zonas de importancia ecosistémica del municipio tales como el DMI Guásimo, Parque Regional Natural El Aguacate (Cerro del Aguacate); Cerro de La Helena y Morros de María de forma tal que se contribuya a la captación de GEI y se viabilice la consolidación de sectores que aportan a disminuir el impacto concomitante a los incrementos proyectados de temperatura para el Municipio.	x		x
Formulación de proyectos de adaptación basada en comunidades con el fin de garantizar la conservación y restauración de las microcuencas abastecedoras de los acueductos rurales (Quebrada El Guásimo, La Pizarra, Minarrica, El Cairo y Tarros).			x
Desde el componente rural del PBOT, se debe establecer como uso principal los suelos de protección para la conservación, a lo largo de las franjas de los ríos Risaralda y Cauca, que a su vez puede fortalecerse como corredores biológicos para especies de fauna y flora, protección del recurso hídrico y como medida de adaptación frente al mayor aumento de temperatura proyectado (2,1 °C -2,3°C) en el municipio de La Virginia.			x
Fortalecimiento del sistema municipal de áreas protegidas, el cual integre los mecanismos de conservación pública y privada contando con representación de los ecosistemas estratégicos del municipio.	x		

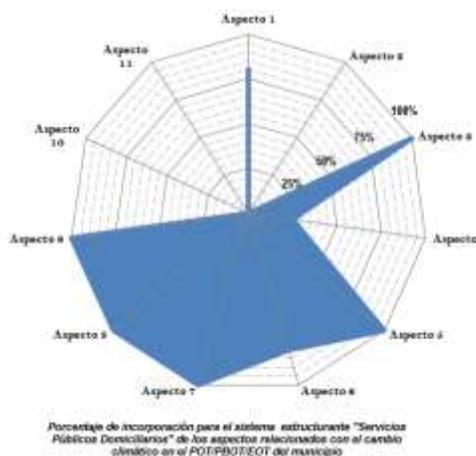
Fuente. Elaboración propia, con base en evaluación del PBOT del municipio de La Virginia (Acuerdo 055 del año 2000).

5.3.2 Servicios Públicos Domiciliarios

El siguiente cuadro presenta los aspectos de ordenamiento territorial que constituyen este sistema estructurante, con la respectiva prioridad asignada:

Cuadro 38. Prioridad aspectos del ordenamiento territorial del sistema estructurante Servicios Públicos Domiciliarios.

Sistema Estructurante Servicios Públicos		
Número Criterio	Porcentaje de incorporación	Prioridad
Aspecto 1	80	20
Aspecto 2	0	100
Aspecto 3	100	0
Aspecto 4	25	75
Aspecto 5	100	0
Aspecto 6	80	20
Aspecto 7	100	0
Aspecto 8	100	0
Aspecto 9	100	0
Aspecto 10	0	100
Aspecto 11	0	100



La prioridad de las recomendaciones para este sistema estructurante es Alta para los aspectos: "Delimitación de áreas de aguas subterráneas para el abastecimiento de poblaciones rurales, urbanas y de actividades productivas", identificación de áreas con potencial para la provisión y uso de energías renovables y recursos hídricos no convencionales, así como la definición de normas que promuevan el aprovechamiento de los mismos. En el PBOT no se encontró información relacionada con estos aspectos, ni en el plan de desarrollo municipal, y por lo tanto, la recomendación es revisar y fortalecer su incorporación en los componentes que estructuran el PBOT del municipio y los ejes estratégicos del PDM

A continuación, se presentan las recomendaciones respectivas a este sistema estructurante.

Cuadro 39. Recomendaciones para incorporar cambio climático desde la Servicios Públicos Domiciliarios en el Municipio La Virginia, Risaralda

Recomendaciones	COMPONENTE		
	General	Urbano	Rural
Promover la realización de convenios con la red Hidroclimatológica de Risaralda, en asociación con los otros municipios del departamento y CARDER para la gestión de información y conocimiento sobre las variables del clima local y regional. De acuerdo con los datos de la estación IDEAM para el periodo (2014-2018). La precipitación acumulada más baja registrada es de 1908.7mm/año, siendo los meses de marzo, agosto y diciembre los que presentaron menores precipitaciones correspondientes a temporada seca. En un año con fenómeno de El niño, la precipitación acumulada más baja es de 1138.70 mm/año. Teniendo en cuenta el registro de la estación San Francisco la temperatura ha aumentado hasta 0.78 °C en temporada seca y durante la ocurrencia de fenómeno de "El Niño", la	X		

Recomendaciones	COMPONENTE		
	General	Urbano	Rural
temperatura tuvo aumentos hasta de 3.08 °C con respecto al promedio, específicamente en el mes de enero y diciembre, alcanzando aumentos de 1.60 °C.			
Delimitación de fuentes subterráneas y zonas de recarga de los mismos, como fuente alternativa de agua para consumo humano y para el desarrollo de actividades económicas.	X	x	X
Establecer medidas para la conservación de áreas de importancia ecosistémica para la provisión de fuentes abastecedoras del municipio de La Virginia teniendo en cuenta futuras probables afectaciones por escasez de agua. Para el desarrollo de las actividades agropecuarias, el 22% del total de UPA en el área rural dispersa de La Virginia, ha reportado problemas por escasez de agua.	X	X	X
Formular el Plan Maestro de y Acueducto y Alcantarillado para el municipio de La Virginia, incorporando los nuevos escenarios de precipitación (los cambios de precipitación proyectados tendrán una variación entre el 20% y 30% respecto al escenario de referencia entre 2040-2070 y 31 a 40% en el escenario 2071 y 2100) y temperatura (0.8 a 2.4°C dependiendo la zona analizada). También se sugiere incorporar las zonas identificadas en los estudios básicos de amenaza y riesgo para el suelo urbano y rural; y el Estudio Nacional del Agua ENA.	X		
Identificar puntos de acopio o transferencias del material aprovechable en suelo rural y urbano del municipio. Nota: promover a través de incentivos la reducción en la generación de residuos sólidos municipales.	X	X	X
Señalar la ubicación en el municipio del área que servirá como sitio de aprovechamiento y transformación de los residuos con potencial de ser transformados, reutilizados o recuperados.	X	X	X
Definición de normas con consideraciones de uso eficiente de energía, agua y aprovechamiento de residuos líquidos, sólidos y gaseosos en las agrupaciones residenciales, comerciales, agrícolas e industriales.		X	X
Considerar la adopción de normas orientadas a la implementación de medidas para garantizar la provisión de agua para los usos domésticos, pecuarios y agrícolas, y regulación de usos del suelo y del agua diferenciando épocas con presencia del fenómeno El Niño y La Niña.	x	x	x
Estructuración de tarifas de acueducto teniendo en cuenta la época climática del año, y plantear incentivo/sanciones para usuarios de acuerdo al consumo de agua y energía		x	x
Se recomienda el diseño de estrategias para la protección de las zonas de aferentes de Acueductos Municipales. Proyectos para la regulación de caudales, y la implementación de ecotecnologías.	x	x	x
Realizar un inventario y estudio de riesgo climático de la infraestructura de distribución de energía eléctrica e hídrica del municipio con el fin de iniciar acciones para reducir la vulnerabilidad ante impactos por inundaciones.	x	x	x

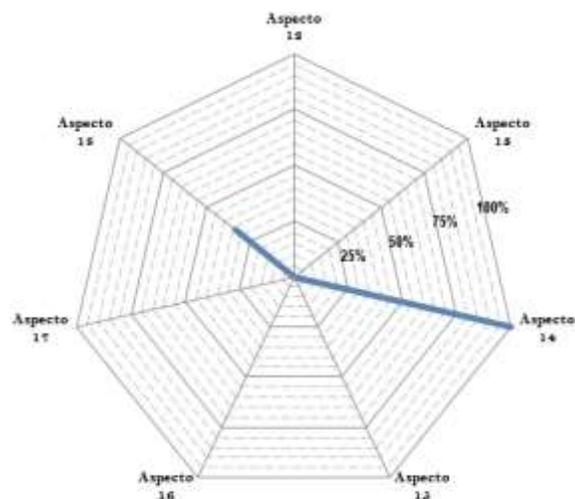
Fuente. Elaboración propia, con base en evaluación del PBOT del municipio de La Virginia (Acuerdo 055 del año 2000).

5.3.3 Sistemas productivos

El siguiente cuadro presenta los aspectos de ordenamiento territorial que constituyen este sistema estructurante, con la respectiva prioridad asignada:

Cuadro 40. Prioridad aspectos del ordenamiento territorial del sistema estructurante Sistemas Productivos

Sistema Estructurante Sistemas Productivos		
Número Criterio	Porcentaje de incorporación	Prioridad
Aspecto 12	0	100
Aspecto 13	0	100
Aspecto 14	100	0
Aspecto 15	0	100
Aspecto 16	0	100
Aspecto 17	0	100
Aspecto 18	33	67



Porcentaje de incorporación para el sistema estructurante "Sistemas Productivos" de los aspectos relacionados con el cambio climático en el POT/PBOT/EOT del municipio

La prioridad de las recomendaciones para este sistema estructurante es Alta; por lo tanto, se sugiere considerar la incorporación de los aspectos relacionados con la definición de “normas específicas para el manejo y reducción de conflictos asociados al uso del suelo” y “normas para regular el uso del suelo en áreas rurales que limiten con suelo urbano o de expansión urbana”; la “delimitación de áreas que requieren manejo dados los procesos de desertificación, sequía o afectaciones por procesos de encharcamiento o inundación en zonas de la cuales vive población dependiente de la productividad de estos suelos”, “reconocimiento e incorporación de determinantes ambientales”, la “delimitación de áreas claves para la seguridad alimentaria de la población continental, que ante la ocurrencia de un evento climático tienen mayor vulnerabilidad”. Estos aspectos no se encuentran incorporados en ninguno de los componentes del PBOT, ni en los ejes estratégicos del PDM.

A continuación, se presentan las recomendaciones respectivas a este sistema estructurante.

Cuadro 41. Recomendaciones para incorporar cambio climático desde los Sistemas Productivos en el Municipio La Virginia, Risaralda

Recomendaciones	COMPONENTE		
	General	Urbano	Rural
Delimitar los suelos zonificados como áreas de producción agropecuaria y de explotación de los recursos naturales del municipio y fortalecer en éstos la agricultura de precisión.	x		x
Delimitar los suelos zonificados como área de producción sostenible forestal. Dado que estos están ubicados de sur a norte dividiendo la zona oriental y occidental del municipio, podrían cumplir un papel estratégico en la captación de GEI, la generación de oportunidades económicas derivadas de la actividad forestal e ir posibilitando la transición de los usos actuales hacia éste tipo de usos.	X		X
Delimitar la zona de producción sostenible agroforestal. La implementación de estas zonas deberá ser con la debida asistencia técnica para analizar la adaptabilidad de los cultivos actuales y los posibles de implementar en esta área dados los incrementos de temperatura y precipitación proyectados para el municipio, de forma tal que sean rentables para la población rural que se beneficia del uso productivo de éstas zonas.	X		X

Recomendaciones	COMPONENTE		
	General	Urbano	Rural
<p>Identificar con el Comité de Cafeteros del Municipio las prácticas que deberán incentivarse para disminuir la vulnerabilidad al Cambio Climático de la población dependiente de los sectores agrícolas. Para el periodo 2071-2100 se esperan incrementos promedio de precipitación hacia el Sur del Municipio entre 30 y 40%, lo que implicaría alcanzar promedios de precipitación anual que podría afectar los cultivos predominantes en el municipio.</p> <p>Para el 2050 se proyecta una pérdida de aptitud climática para el frijol y el café en el municipio. El cultivo de café, probablemente pierda entre un 9,8 % al 2030 y 10% al 2050 de área con aptitud climática para el cultivo de café en el municipio. El frijol pierde aptitud climática, la cual se estima en -33,3 del área apta.</p> <p>La vulnerabilidad del cultivo de plátano y cacao ante el cambio climático, en el proyecto AVA se estimó como alto. Para el 2030 y 2050 dicha vulnerabilidad no presentará cambios significativos.</p>			x
<p>Definición de normas específicas para el manejo y reducción de conflictos asociados al uso del suelo, e implementar un programa municipal de adaptación y mitigación del cambio climático para el sector agropecuario a través de la UMATA. Toda la franja occidental –FH río Risaralda- corresponde a suelos clase III, son suelo medianamente bueno y al cultivarlos requieren una adecuada protección vegetal para protegerlos de la erosión y mantener su estructura. Estos suelos tienen un conflicto de uso moderado.</p> <p>El 53,74% del área municipal presenta conflicto de uso del suelo por sobreutilización según DNP.</p>		x	x
<p>Fomento y promoción, en coordinación con la UMATA, de criterios y parámetros de sostenibilidad en la actividad de agrícola y pecuaria buscando fortalecer la seguridad alimentaria de la población rural. Se sugiere diversificar el área sembrada con cultivos de seguridad alimentaria en el Municipio.</p>	x		x
<p>Delimitar la localización y desarrollo de equipamientos para el acopio y transformación de productos agrícolas y pecuarios en áreas con vocación productiva, para la seguridad alimentaria y competitividad territorial.</p>	x		x
<p>Se recomienda el manejo silvícola como una forma de gestionar los efectos de Cambio Climático identificados para la Virginia (inundaciones, incendios, erosión)</p>		x	x

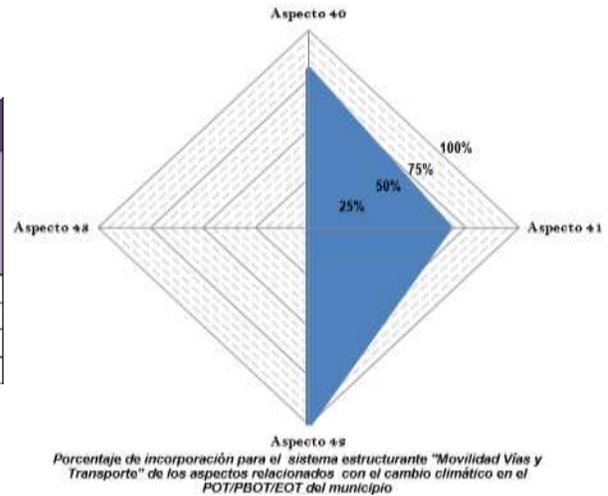
Fuente. Elaboración propia, con base en evaluación del PBOT del municipio de La Virginia (Acuerdo 055 del año 2000).

5.3.4 Movilidad, vías y transporte

El siguiente cuadro presenta los aspectos de ordenamiento territorial que constituyen este sistema estructurante, con la respectiva prioridad asignada:

Cuadro 42. Prioridad Aspectos del ordenamiento territorial del sistema estructurante Movilidad, Vías y Transporte

Sistema Estructurante Movilidad, Vías y Transporte		
Número Criterio	Porcentaje de incorporación	Prioridad
Aspecto 40	80	20
Aspecto 41	67	33
Aspecto 42	100	0
Aspecto 43	0	100



La prioridad de las recomendaciones para este sistema estructurante es Alta para el aspecto "Sistema de transporte eficiente e intermodal con nodos debidamente identificados", éste se encontró parcialmente incorporado en el PBOT, sin embargo se sugiere revisar su incorporación en los objetivos, estrategias, políticas, programa de ejecución y PDM, teniendo en cuenta que el municipio promueve su desarrollo en función del turismo, y sus proyectos en torno a ello deben ir de la mano con el sistema de transporte eficiente en términos ambientales y económicos.

A continuación, se presentan las recomendaciones respectivas a este sistema estructurante.

Cuadro 43. Recomendaciones para incorporar cambio climático desde la Movilidad, Vías y Transporte en el Municipio La Virginia, Risaralda.

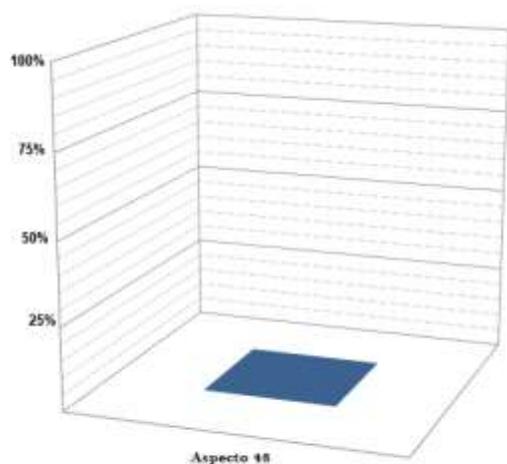
Recomendaciones	COMPONENTE		
	General	Urbano	Rural
Delimitar entre las vías principales, secundarias y terciarias del Municipio, las áreas críticas presentes y proyectadas a verse afectadas por inundaciones y deslizamientos en fenómenos de niño y niña. Nota: Revisar el capítulo referido a variabilidad climática con barrios afectados veredas afectadas.	x	x	x
Fomento de sistemas de transporte alternativo no motorizado, desarrollando la infraestructura necesaria para hacer uso de bicicleta y otros medios de transporte que emplean tecnologías limpias y generan menores emisiones de GEI.	x	x	x
Desarrollar y ubicar infraestructura para sistemas regionales de transporte público garantizando la conectividad intraurbana, rururbana y urbano-regional, con énfasis en los sistemas turísticos y productivos del municipio.		x	x
Los mejoramientos viales proyectados, deberán incluir bahías que deberán funcionar como los puntos destinados para que los usuarios aborden los vehículos destinados al transporte público, garantizando la no interrupción de la movilidad del resto del parque automotor.		x	X
Dado el carácter de prestador de servicios a nivel supramunicipal y su apuesta territorial como municipio con atractivos turísticos y de logística, los corredores viales secundarios y terciarios deberán cumplir con especificaciones técnicas que garantizan la movilidad eficiente de los diferentes tipos de usuarios.	x	x	x

Fuente. Elaboración propia, con base en evaluación del PBOT del municipio de La Virginia (Acuerdo 055 del año 2000).

5.3.5 Espacio público

El siguiente cuadro presenta los aspectos de ordenamiento territorial que constituyen este sistema estructurante, con la respectiva prioridad asignada:

Cuadro 44. Prioridades Aspectos del ordenamiento territorial del sistema estructurante Espacio Público, Municipio de La Virginia, Risaralda



Prioridad para de los aspectos relacionados con el cambio climático en el POT/PBOT/EOT del municipio "Espacio Público" de los aspectos relacionados con el cambio climático en el POT/PBOT/EOT del municipio

El aspecto “sistema de espacio público, equipamientos colectivos y sistemas naturales, se prevén interconectados físico-espacialmente” se encuentra completamente incorporado en el plan, programa de ejecución y plan de desarrollo.

Por lo tanto, las recomendaciones que se plantean para este sistema estructurante, se encuentran enfocadas a fortalecer su incorporación en el plan, y plantear nuevos proyectos dirigidos a evitar la afectación y pérdida de ecosistemas por cambios en la precipitación y la temperatura, y disminuir estrés térmico que podría generarse con los incrementos en la temperatura, entre otros efectos de Variabilidad Climática y Cambio Climático.

A continuación, se presentan las recomendaciones respectivas a este sistema estructurante.

Cuadro 45. Recomendaciones para incorporar cambio climático desde el Espacio público en el Municipio La Virginia, Risaralda.

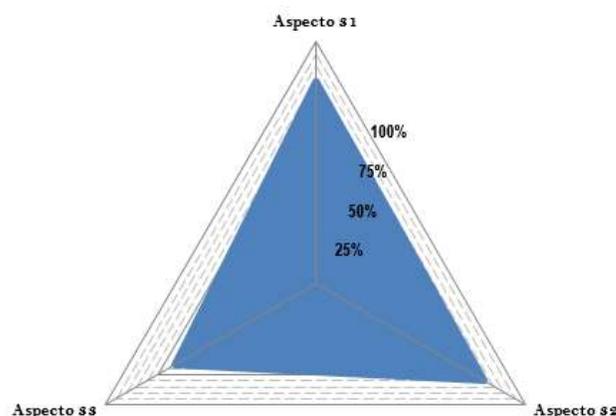
Recomendaciones	COMPONENTE		
	General	Urbano	Rural
Formulación y gestión de un plan de manejo de arbolado y silvicultura urbano, como estrategia de adaptación y mitigación del cambio climático.		x	
Identificación de nuevas áreas de interés público cultural e histórico del municipio en suelo urbano y rural con el fin de conectar, a través de senderos peatonales y ciclovías.		x	x
Restauración y recuperación ecológica de los elementos constitutivos naturales del espacio público, garantizando la conectividad de coberturas vegetales con el medio construido.	x	x	x
Señalar los corredores de espacio público que estarán enfocados a convertirse en los atractivos turísticos del municipio y por ende su diseño responderá a consideraciones climáticas que aporten a la consolidación de los corredores de espacio artificial y natural como atractivos turísticos, a la vez que mejoran el bienestar de los usuarios de los municipios vecinos que utilizan los servicios de salud, educativos y financieros que presta el municipio de La Virginia.	x	x	x

5.3.6 Equipamientos colectivos

El siguiente cuadro presenta los aspectos de ordenamiento territorial que constituyen este sistema estructurante, con la respectiva prioridad asignada:

Cuadro 46. Prioridades Aspectos del ordenamiento territorial del sistema estructurante Equipamientos Colectivos.

Sistema Estructurante Equipamientos Colectivos		
Número Criterio	Porcentaje de incorporación	Prioridad
Aspecto 31	83	17
Aspecto 32	80	20
Aspecto 33	67	33



La prioridad de las recomendaciones para este sistema estructurante es Media para el aspecto: “Delimitación de áreas para la localización de infraestructuras vitales en áreas menos vulnerables a los efectos de los fenómenos climatológicos” Este aspecto no se encontró incorporado en el plan, aunque el programa de ejecución y el PDM establecen la importancia de no generar nuevos escenarios de riesgo con la reubicación de los asentamientos que se encuentran en riesgo hidrológico principalmente.

Así mismo, se debe revisar y fortalecer la incorporación del aspecto “Delimitación de zonas de amenaza y riesgo alto frente a fenómenos climatológicos identificados”, ya que, si bien se tienen identificadas las zonas susceptibles de reubicación en cuanto a vivienda y vías, no se encontraron identificados los equipamientos colectivos e infraestructuras vitales susceptibles de reubicación.

A continuación, se presentan las recomendaciones respectivas a este sistema estructurante.

Cuadro 47. Recomendaciones para incorporar cambio climático desde los equipamientos colectivos en el Municipio La Virginia, Risaralda

Recomendaciones	COMPONENTE		
	General	Urbano	Rural
Identificación de áreas para la reubicación y localización de nuevos equipamientos colectivos en zonas menos vulnerables a los efectos de los fenómenos climatológicos, con diseño y construcciones que consideren criterios y principios bioclimáticos buscando reducir el estrés térmico y el impacto del aumento de la temperatura promedio (Hacia el Sur se proyectan aumentos de temperatura entre 1,8°C y 2°C y entre 2,31°C a 2,4°C,) respecto al escenario de referencia. Hacia las franjas de los ríos Cauca y Risaralda, y el centro del municipio.		x	x
Establecer la ubicación de equipamientos colectivos garantizando la conectividad con la EEP y el espacio público, generando circuitos integrados de servicios sociales, culturales, económicos y ecosistémicos.	x	x	x
Los equipamientos colectivos deben responder a principios de arquitectura bioclimática, criterios y principios de blindaje climático, y ser localizadas en áreas con mayor capacidad de adaptación frente a los eventos que afectan en mayor medida al municipio como son las inundaciones.		X	X

Recomendaciones	COMPONENTE		
	General	Urbano	Rural
Identificar y definir áreas de acopio de los residuos sólidos contaminados (i.e. empaques y envases de agroquímicos) en las veredas, en el marco de una política de manejo de los residuos sólidos.	X	X	X
Delimitar áreas para el establecimiento de centros de acopio, transformación y comercialización de productos agrícolas en áreas con vocación productiva, para la seguridad alimentaria del municipio, como la caña de azúcar, café y plátano (los sistemas productivos de mayor porcentaje en producción municipal 66%, 17% y 12% respectivamente).	X		X
Construcción y ampliación de vías peatonales conectadas con los equipamientos colectivos y suelos de protección urbanos.		x	

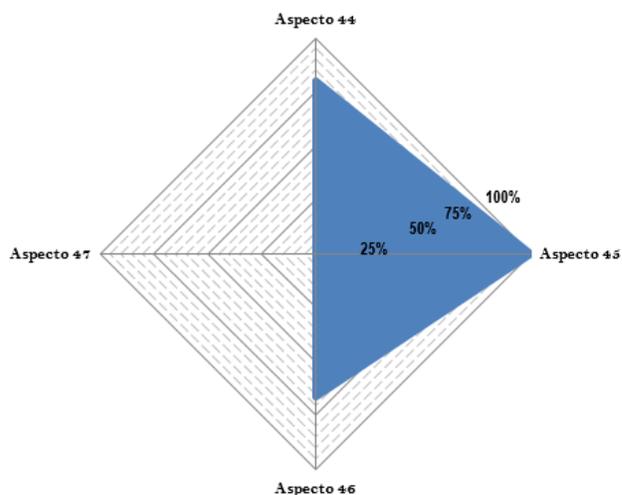
Fuente. Elaboración propia, con base en evaluación del PBOT del municipio de La Virginia (Acuerdo 055 del año 2000).

5.3.7 Vivienda y hábitat

El siguiente cuadro presenta los aspectos de ordenamiento territorial que constituyen este sistema estructurante, con la respectiva prioridad asignada:

Cuadro 48. Prioridades aspectos del ordenamiento territorial del sistema estructurante Vivienda y Hábitat.

Sistema Estructurante Vivienda y Hábitat		
Número Criterio	Porcentaje de incorporación	Prioridad
Aspecto 44	80	20
Aspecto 45	100	0
Aspecto 46	67	33
Aspecto 47	0	100



Porcentaje de incorporación para de los aspectos relacionados con el cambio climático en el POT/PBOT/EOT del municipio "Vivienda y Hábitat" de los aspectos relacionados con el cambio climático en el POT/PBOT/EOT del municipio

La prioridad de las recomendaciones para este sistema estructurante es ALTA para el aspecto "Definición de normas que adopten los criterios ambientales para el diseño y construcción de vivienda urbana y rural". Este aspecto no se encuentra incorporado en ninguno de los componentes del PBOT, y plan de desarrollo municipal, por lo tanto se sugiere revisar e incorporar en el instrumento de ordenamiento con el fin de empezar a considerar sistemas constructivos y materiales acordes a la realidad climática de cada zona en función a los nuevos escenarios proyectados de temperatura y precipitación para el municipio.

A continuación, se presentan las recomendaciones respectivas a este sistema estructurante.

Cuadro 49. Recomendaciones para incorporar cambio climático desde la vivienda y hábitat en el Municipio La Virginia, Risaralda.

Recomendaciones	COMPONENTE		
	General	Urbano	Rural
Fomento del uso de agua lluvia para las baterías sanitarias, aseo y riego de jardines de las nuevas construcciones de vivienda proyectadas en el municipio de La Virginia.	x	x	x
Establecimiento de incentivos al uso de dispositivos para el ahorro y eficiencia del consumo de agua y energía en viviendas urbanas y rurales, así como en los nuevos proyectos de vivienda (Decreto 1285 de 2015 y la Resolución 0549 del 10 de julio de 2015 del MINVIVIENDA)	x		
Promover la adopción de la reglamentación vigente en materia de construcción sostenible para nuevos proyectos de vivienda; así como para los procesos constructivos post desastre en términos de sostenibilidad y adaptación al cambio climático. Priorizando las zonas del municipio que presentan mayores cambios proyectados de temperatura y precipitación, como lo son las zonas que se encuentran hacia las franjas de los ríos Cauca y Risaralda, y el centro del municipio (aumentos de temperatura entre 1,8°C y 2°C y entre 2,31°C a 2,4°C). En cuanto a precipitación el mayor cambio proyectado al 2071-2100 posiblemente será hacia el área urbana, zona norte del DMI Guásimo, con aumentos probables mayores al 40%.	x	x	x
Adaptar normas constructivas para viviendas y equipamientos colectivos rurales que consideren la ocurrencia de vendavales. Según los registros de la base de datos DESINVENTAR, para el periodo 1950-2012, la frecuencia de vendavales representó el 5% del total de los eventos registrados. Para el periodo 2010-2018, la frecuencia en ocurrencia de vendavales registrados por la UNGRD representó el 3% del total de los eventos durante meses con fenómeno de El Niño.	x	x	x
Desarrollo de proyectos urbanos de renovación, mejoramiento integral de barrios, densificación (donde sea posible) y espacio público incluyendo criterios de sostenibilidad urbana orientados a la adaptación al cambio climático.		x	x
Determinar la oferta hídrica del agua subterránea con el objeto de proyectar y orientar el crecimiento del sector vivienda e infraestructuras vitales, acorde con la capacidad del recurso.		x	x

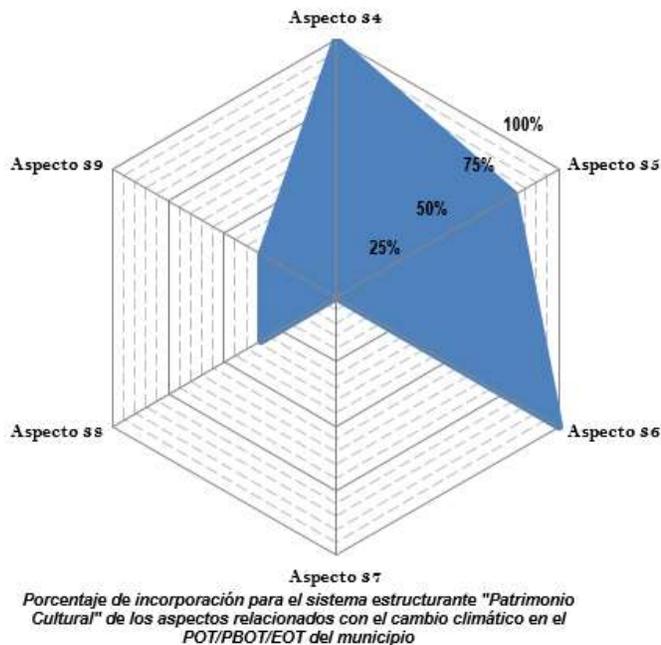
Fuente. Elaboración propia, con base en evaluación del PBOT del municipio de La Virginia (Acuerdo 055 del año 2000).

5.3.8 Patrimonio cultural

El siguiente cuadro presenta los aspectos de ordenamiento territorial que constituyen este sistema estructurante, con la respectiva prioridad asignada:

Cuadro 50. Prioridad aspectos del ordenamiento territorial del sistema estructurante Estructura Patrimonio Cultural.

Sistema Estructurante Patrimonio Cultural		
Número Criterio	Porcentaje de incorporación	Prioridad
Aspecto 34	100	0
Aspecto 35	80	20
Aspecto 36	100	0
Aspecto 37	0	100
Aspecto 38	33	67
Aspecto 39	33	67



La prioridad de las recomendaciones para este sistema estructurante es Media-Alta para los aspectos relacionados con la identificación de zonas de comunidades indígenas, afro y raizales que pueden verse afectados en sus medios de vida por los efectos de cambio climático, que únicamente se encontró señalado entre los proyectos del programa de ejecución, aunque no se hace énfasis en materia de cambio climático específicamente. Por su parte el aspecto “zonificación de áreas de protección para disminuir la vulnerabilidad de la población costera y continental, los ecosistemas y los sectores productivos frente a los fenómenos climatológicos en el marco de los efectos del cambio climático”, también de ser revisado en los demás componentes del plan, programa de ejecución y plan de desarrollo municipal.

A continuación, se presentan las recomendaciones respectivas a este sistema estructurante.

Cuadro 51. Recomendaciones para incorporar cambio climático desde Patrimonio cultural en el Municipio La Virginia, Risaralda

Recomendaciones	COMPONENTE		
	General	Urbano	Rural
Realizar inventario detallado y evaluación del riesgo climático del patrimonio arquitectónico y urbanístico y establecer medidas para su conservación y protección frente las manifestaciones de variabilidad climática y cambio climático (inundaciones, vendavales, deslizamientos) que afectan en mayor medida el municipio.		x	x
Elaboración de un plan de protección patrimonial en un término no mayor de cinco (5) años a partir de la entrada en vigencia del Acuerdo de conformidad con las competencias señaladas por la Ley.	x		
Diseño de estrategia para el seguimiento y evaluación efectiva de los planes de gestión/conservación/protección del patrimonio cultural, arquitectónico y arqueológico, ante los efectos de cambio climático en el municipio de La Virginia.	x	x	x

Fuente. Elaboración propia, con base en evaluación del PBOT del municipio de La Virginia (Acuerdo 055 del año 2000).

6 REFLEXIONES FINALES

El Municipio de La Virginia tiene como visión de desarrollo territorial consolidarse como un centro turístico, posicionarse como un centro de relevo para los municipios ubicados en su área de influencia que se proveen de servicios públicos y privados de salud, educación y comercio, y como un área estratégica de desarrollo para lo cual puede potencializar servicios de logística, finalmente mantener la agroindustria de la caña.

El municipio de La Virginia deberá señalar en su componente general cuáles serán aquellos equipamientos colectivos y áreas de espacio público que tendrán un carácter de servicios supramunicipales, por tanto, los diseños y espacios estarán adecuados para cumplir con éste propósito.

El municipio de La Virginia estableció en su PBOT como apuesta territorial, el turismo como una oportunidad económica. En esta dirección, el Municipio deberá adecuar su red de espacio público apuntándole a convertirla en el atractivo turístico del Municipio, de forma tal, que avance en el posicionamiento de un producto turístico. Diseños orientados a favorecer la absorción de GEI, ciclorutas para disminuir emisiones e incentivar el turismo en bicicleta articulado con la red de espacio público rural y urbano (i.e. humedales, suelos de protección, parques, malecón del río Cauca, entre otros), recorridos que combinen diseños y materiales que favorezcan la infiltración del agua en el suelo, arbolado urbano para la creación de microclimas en estos recorridos, de forma tal, que la incorporación de un conjunto de medidas de adaptación y mitigación posicionen a nivel nacional al municipio de La Virginia, como un municipio que logró adaptarse a las manifestaciones del clima, convirtiendo su experiencia del pasado, en una oportunidad económica.

En cuanto a la vivienda y el hábitat, La Virginia está ubicada en una zona del departamento caracterizada por tener los valores proyectados de temperatura y precipitación entre los más altos de Risaralda. Adoptar normativa en su componente urbano y rural que regule las construcciones de vivienda para que estas sean construidas bioclimáticamente y adaptadas a la dinámica del río. La Virginia podría convertirse en un ejemplo nacional a través del desarrollo en su zona de expansión, de proyectos de vivienda y hábitats climáticamente adaptados a los incrementos proyectados de temperatura, precipitación y en general uso eficiente de los recursos naturales de su entorno, de forma tal, que se disminuyan o mitiguen las probables afectaciones de la variabilidad climática (i.e. inundaciones, vendavales) y convertir este barrio, en parte de los atractivos turísticos mostrando al turista los logros de la incorporación de medidas de adaptación y mitigación en la vivienda y el hábitat.

Respecto a la movilidad y el carácter supramunicipal de los servicios que presta La Virginia, se deberán señalar aquellas zonas cuyo propósito será para que los usuarios del transporte público del ámbito supramunicipal y local aborden o se bajen del vehículo, sin que este, al estar estacionado interfiera con el flujo vehicular. Dada las altas temperaturas proyectadas para éste municipio, será fundamental la incorporación de arbolado a lo largo de las vías, de forma que se creen microclimas benignos para la salud humana, al disminuir la sensación térmica y favorecer la captación de las emisiones vehiculares.

Finalmente, el aumento proyectado en precipitación podría ser aprovechado por el municipio como una medida de adaptación frente a posibles situaciones de desabastecimiento hídrico, a partir de la implementación de sistemas que viabilicen el almacenamiento y aprovechamientos de las aguas lluvias y reutilización de aguas grises.

7 BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía Municipal de La Virginia. (2004). *Plan Básico de Ordenamiento Territorial de La Virginia. Decreto 112 del 12 de Noviembre de 2004*. La Virginia: Secretaría de Planeación Municipal.
- Alcaldía Municipal de La Virginia. (2017). *Plan Institucional de Gestión Integral de Residuos y Desechos Peligrosos-RESPEL*. La Virginia: Dirección de Gestión Ambiental Municipal.
- CARDER - WWF Colombia. (2014). *Adaptación al cambio climático, un reto en el Sistema de Áreas Protegidas de Risaralda*. Cali: ISBN.
- CARDER. (?). Mapa de zonas de vida. Pereira.
- CARDER. (2016). *Mapa de usos del suelo*. Pereira: Corporación Autónoma Regional de Risaralda.
- CARDER. (2018a). *Base de datos de concesiones de recurso hídrico en el departamento de Risaralda*.
- CARDER. (2019b). *Registro de monitoreos de caudales en el Departamento de Risaralda*.
- CARDER y WWF. (2014). *Colombia, Adaptación al cambio climático, un reto en el Sistema de Áreas Protegidas de Risaralda*. Pereira.
- CARDER, Universidad Tecnológica de Pereira, Universidad Católica de Pereira. (2017). *Diagnóstico ambiental. Documento Técnico espacialidad y territorialidad del PGAR*. Pereira: Convenio de cooperación interinstitucional para la actualización del Plan de Gestión Ambiental de Risaralda-PGAR Fase 1.
- CDKN. (2013). *Agricultura, vulnerabilidad y adaptación AVA. Desarrollo compatible con el clima en el sector agrícola del Alto Cauca colombiano*. Bogotá D.C.: DNP, Minagricultura, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) IDEAM, CDKN, Universidad del Cauca, Universidad de Caldas, CIAT, CENICAFÉ.
- Cenicafe. (27 de 11 de 2018). *Registro de datos de estaciones*. Recuperado el 27 de Noviembre de 2018
- Consortio Ordenamiento Cuenca Río Risaralda. (2017). *Formulación Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca río Risaralda- POMCA río Risaralda, Fase de Diagnóstico*. Pereira: Minambiente, Minhacienda, CORPOCALDAS, CARDER, Fondo de Adaptación, Consorcio Risaralda.
- Convenio MADS-UTP. (2015). *Guía para la incorporación de cambio climático en el ciclo del ordenamiento territorial Dirección de Cambio Climático*. Pereira: Grupo de investigación en Gestión Ambiental Territorial -GAT, Grupo de Investigación en Agroecosistemas Tropicales Andinos -GATA.

- CORPOCALDAS, CARDER, FONDO ADAPTACIÓN. (2017). *Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Risaralda. Fase de Diagnóstico*. Pereira: Consorcio Ordenamiento Cuenca Río Risaralda (Ed).
- Corporación OSSO -Colombia. (2016). *Desinventar*. Recuperado el 28 de 10 de 2017, de Sistema de inventario de efectos de desastres: <https://www.desinventar.org/es/database>
- DANE. (2014). *Tercer Censo Nacional Agropecuario*. . Bogotá D.C.: DANE.
- DANE. (2016). *Ficha metodológica 3er Censo Nacional Agropecuario. Diseño*. Bogotá D.C.: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- DANE. (2018). *Censo Nacional de Población y Vivienda -CNPV*. Recuperado el 5 de Agosto de 2019, de Resultados Censo Nacional de población y vivienda 2018: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>
- DNP. (2018). *Terridata*. Obtenido de La Virginia: <https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles>
- Guzman Giraldo, J. (2003). *Evaluación de la susceptibilidad a los deslizamientos, Municipio de Quinchía, departamento de Risaralda*. Pereira: Informe final contrato de prestación de servicios No.029 de 2002.
- IDEAM. (2011). *Estimación de las reservas potenciales de carbono almacenadas en la biomasa aérea en bosques naturales de Colombia*.
- IDEAM, PNUD, MADS DNP, CANCELLERÍA. (2016). *Inventario nacional y departamental de Gases Efecto Invernadero-Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*. Bogotá D.C. Colombia: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. (2017). *Análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*. Bogotá D.C., Colombia: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM.
- MADR. (2014). *Plan de Acción Sectorial (PAS) de mitigación de gases efecto invernadero (GEI), sector agropecuario*. Bogotá D.C.: Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, MADR- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- MADR. (2017 (p)). *Evaluaciones Agropecuarias Municipales*. Bogotá D.C.: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Secretaría de Agricultura departamentales, Alcaldía Municipales.
- MADS. (2018). *Consideraciones de Cambio Climático para el Ordenamiento Territorial*. Bogota D.C.: Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Política Nacional de Cambio Climático, documento para tomadores de decisiones*. Bogotá D.C.: MADS.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *Consideraciones de cambio climático para el ordenamiento territorial*. Bogotá D.C.: Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo.

- NOAA-National Weather Service. (2015). *Climate prediction center*. Recuperado el 14 de 09 de 2017, de Climate & Weather Linkage >El Niño/Southern Oscillation (ENSO): http://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php
- Red Hidroclimatológica de Risaralda. (2018). *Registro de datos de estaciones* . Recuperado el 27 de Noviembre de 2018, de <http://redhidro.org/home/>.
- RED ORMET. (2014). *Prospectiva laboral en la región del Eje Cafetero. Caso cadena productiva de café*. Pereira: Observatorio del mercado de trabajo de Manizales, observatorio del mercado de trabajo de Pereira, observatorio del mercado de trabajo de Armenia.
- Secretaría de Planeación departamental. (2019). *Sistema de información y estadística territorial SIETE*. Obtenido de Mistrató- División política administrativa: <http://siete.risaralda.gov.co/sitio/index.php/mapas-departamentales/category/43-mistrato>
- Servicio Nacional de Meteorología - NOAA. (2018). *Episodios fríos y cálidos por temporada*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2018, de NOAA: <https://www.noaa.gov/>
- THR, Índices, Red Alma Mater. (2013). *Diseño y estructura de los productos turísticos del paisaje cultural cafetero teniendo en cuenta las actividades y experiencias que pongan en valor el patrimonio natural, cultural y cafetero de sus diferentes subregiones*. Pereira: FONTUR y Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.
- UNGRD . (2018).
- UTP, SUEJE, Universidad del Quindío, Centro de Estudios e Investigaciones Regionales CEIR. (2018). *Paisaje Cultural Cafetero Colombiano*. (C. Saldarriaga Ramírez, U. Duis, O. Arango Gaviria, M. Flórez, & G. Pinzón, Edits.) Pereira: Recursos Informático y educativos UTP.