

Portafolio de Estrategias para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático

Municipio de Restrepo
Valle del Cauca



CIAT

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) —miembro del Consorcio CGIAR— desarrolla tecnologías, métodos innovadores y nuevos conocimientos que contribuyen a que los agricultores, en especial los de escasos recursos, logren una agricultura eco-eficiente —es decir, competitiva y rentable así como sostenible y resiliente. Con su sede principal cerca de Cali, Colombia, el CIAT realiza investigación orientada al desarrollo en las regiones tropicales de América Latina, África y Asia.

www.ciat.cgiar.org

CGIAR es una alianza mundial de investigación para un futuro sin hambre. Su labor científica la llevan a cabo los 15 centros de investigación que integran el Consorcio CGIAR, en colaboración con cientos de organizaciones socias.

www.cgiar.org

CVC

La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca es la entidad encargada de administrar los recursos naturales renovables y el medio ambiente del Valle del Cauca, que como máxima autoridad ambiental y en alianza con actores sociales propende por un ambiente sano, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de la población y la competitividad de la región en el marco del desarrollo sostenible.

www.cvc.gov.co

Portafolio de Estrategias para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático

Municipio de Restrepo
Valle del Cauca



Esta es una publicación de la **Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC)**, con el apoyo del **Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)**, a través del Convenio Interadministrativo No. 033 de 2014: "Aunar esfuerzos y recursos humanos, económicos y técnicos para desarrollar acciones en el marco de la mitigación y adaptación al cambio climático en el Valle del Cauca".

Ubeimar Delgado Blandón
Gobernador del Valle del Cauca

Rubén Darío Materón Muñoz
Director, CVC

Ruben Echeverría
Director General, CIAT

Comité Técnico del Convenio

Jeimar Tapasco, CIAT
Coordinador del Convenio

Andrés Carmona Tobar, CVC
Supervisor del Convenio

Carlos Arturo Hoyos Gómez
Profesional Especializado, CVC

Compilación, orientación y edición técnica

Samy Andrés Mafla
Economista, CIAT

José Guido Morán Burgos
Geógrafo, CIAT

Marcela Valero
Ingeniera Ambiental, CIAT



Agradecimientos

La construcción de este documento se logró gracias al interés y participación activa de los diferentes actores municipales que se involucraron en este proceso. Estos agradecimientos son en especial para María Esneda García Núñez, Directora de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica (UMATA) en el municipio, quien amablemente apoyó y promovió la realización de las actividades programadas y al Consejo Municipal de Desarrollo Rural, por su valiosa asesoría y acompañamiento en el ejercicio metodológico proporcionado para obtener resultados claros y ordenados en este proceso de adaptación a la variabilidad y el cambio climático.

Los actores municipales representaron una fuente invaluable de información para identificar los posibles proyectos municipales de adaptación que aquí se presentan.

Un sincero agradecimiento a todos los participantes en los talleres que se mencionan a continuación, quienes colaboraron aportando sus experiencias y opiniones, convirtiéndose en insumos valiosos para la consolidación de este documento.

Armando Herrera
Armando Salinas
Arnuldo Linares
Bernardo Reina
Carlos Medina
Consuelo Trujillo
Diego Leyes Díaz
Edgar Libreras
Elcira Ruiz
Elmer Quijano
Elvia María London
Fernando Zuluaga
Germán Morales

Guillermo Caicedo
Humberto Muñoz
Jair Hernández
Johana Restrepo
José Yesid Bolaños Cerón
Luis Alfredo Valencia
Marco Tulio
Martha Cecilia Bedoya
Mónica Uribe Buitrago
Orfilia Chávez
Rosero Cerón
Silvia Montenegro
Tania Cruz

Tania Triviño
Valentina Molina
Victoria Beltrán
Walter Acevedo Muñoz

Frenly Marcela Valero Walteros
Jeimar Tapasco Alzate
José Guido Morán Burgos
Samy Andrés Mafla Noguera
Equipo Coordinador – CIAT

Andrés Carmona Tobar
Equipo Coordinador – CVC

Contenido

Presentación	1
Introducción	2
Contexto territorial del municipio	3
Localización y límites	3
División política	4
Clima.....	5
Hidrografía y distribución temporal de la precipitación	5
Suelos.....	6
Cobertura.....	9
Tipos de ecosistemas.....	10
Descripción económica y productiva.....	11
Bases conceptuales del cambio climático y la variabilidad climática	12
Contexto político y de planificación nacional y local, relacionado con la adaptación al cambio climático	16
Portafolio de estrategias de adaptación al cambio climático	21
Antecedentes	21
Objetivo	22
Alcance	22
Marco metodológico	22
Diagnóstico participativo.....	23
Perfil actual y proyectado frente al clima	29
Amenazas climáticas manifiestas en el último quinquenio.....	29
Escenarios de cambio climático para Colombia, el Valle del Cauca y el municipio	31
Esquema de organización y gestión	36
Proyectos identificados y priorizados en el marco de la adaptación al cambio y la variabilidad climática	37
Esquema metodológico del AHP para la priorización de medidas y proyectos de adaptación al cambio y la variabilidad climática	37
Aplicación del modelo para la priorización de medidas y proyectos.....	40
Iniciativas de adaptación al cambio y la variabilidad climática	46
Anexos	71
Bibliografía	80

Cuadros

Cuadro 1.	Datos geográficos e hidroclimáticos del municipio de Restrepo	3
Cuadro 2.	División político-administrativa y extensión territorial	4
Cuadro 3.	Sistema hídrico municipal de Restrepo	5
Cuadro 4.	Áreas protegidas del municipio de Restrepo	6
Cuadro 5.	Uso potencial del suelo en el municipio de Restrepo	7
Cuadro 6.	Conflicto por uso del suelo en el municipio de Restrepo	8
Cuadro 7.	Coberturas del municipio de Restrepo.....	9
Cuadro 8.	Ecosistemas y biomas del municipio de Restrepo	10
Cuadro 9.	Tiempo de vida, concentración actual y preindustrial, potencial de calentamiento y principales actividades que generan los gases de efecto invernadero	14
Cuadro 10.	Instrumentos de política y planificación sobre el cambio climático y su información relativa a la adaptación local	17
Cuadro 11.	Cambios anhelados, presentidos y temidos por los actores para el municipio de Restrepo	24
Cuadro 12.	Perfil de oportunidades y amenazas (POAM) para el municipio de Restrepo	25
Cuadro 13.	Perfil de capacidad interna (PCI) para el municipio de Restrepo	27
Cuadro 14.	Aumento en la temperatura y la precipitación en 2030-2050	35
Cuadro 15.	Escala de valoración de Saaty.....	40
Cuadro 16.	Formato utilizado para la calificación de criterios por pares	40
Cuadro 17.	Ponderación de pesos asignados para cada criterio	41
Cuadro 18.	Jerarquía final de criterios	41
Cuadro 19.	Sistema de cualificación de medidas y proyectos	43
Cuadro 20.	Formato para la evaluación de medidas, acciones o proyectos en función del grado de aporte a las prioridades de adaptación al cambio climático y la variabilidad climática en el municipio.....	44
Cuadro 21.	Clasificación de los proyectos de acuerdo a la valoración de impactos en los componentes para la adaptación al cambio y la variabilidad climática	44

Figuras

Figura 1.	Localización del municipio de Restrepo.....	3
Figura 2.	División político-administrativa del municipio de Restrepo	4
Figura 3.	Red hídrica del municipio de Restrepo	5
Figura 4.	Áreas protegidas del municipio de Restrepo	6
Figura 5.	Uso potencial del suelo municipio de Restrepo.....	7
Figura 6.	Conflicto por uso del suelo en el municipio de Restrepo	8
Figura 7.	Cobertura del suelo en el municipio de Restrepo	9
Figura 8.	Ecosistemas del municipio de Restrepo	10
Figura 9.	Cultivos sembrados y su representación en área para el municipio de Restrepo	11
Figura 10.	Aporte de los diferentes gases al forzamiento radiactivo a partir de la era industrial 1750	12
Figura 11.	Esquema de riesgo climático y sus componentes.....	15
Figura 12.	Resumen del proceso metodológico para la construcción del portafolio de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.....	23
Figura 13.	Amenazas identificadas para el municipio de Restrepo	26
Figura 14.	Mapa de participación de actores en la construcción del portafolio para el municipio de Restrepo	28
Figura 15.	Participación de actores en la construcción del portafolio.....	28
Figura 16.	Fases de la gestión del cambio climático en las que los actores están dispuestos a participar	28
Figura 17.	Recursos que los actores están dispuestos a suministrar para la implementación del portafolio.....	29
Figura 18.	Amenazas climáticas de mayor frecuencia en el departamento del Valle del Cauca para el período 2010-2015.....	29
Figura 19.	Eventos climáticos en los diferentes municipios del Valle del Cauca, 2010-2015	30
Figura 20.	Eventos climáticos presentados entre el 2010-2015 en el municipio de Restrepo.....	30
Figura 21.	Personas afectadas por eventos relacionados con el cambio y la variabilidad climática en el período 2010-2015 en el Valle del Cauca	31
Figura 22.	Diferencia de temperatura media anual período 2071-2100 con respecto al período de referencia 1976-2005.....	32
Figura 23.	Diferencia de la precipitación media anual período 2071-2100 con respecto al período de referencia 1976-2005.....	33
Figura 24.	Diferencia de temperatura media anual período 2071-2100 con respecto al período de referencia 1976-2005.....	34
Figura 25.	Temperatura actual y cambios de temperatura para 2030 y 2050, bajo los escenarios de emisiones de trayectorias representativas de concentración (RCPs) (2.6, 4.5 y 8.5).....	34
Figura 26.	Precipitación actual y cambios de precipitación para 2030 y 2050, bajo los escenarios de emisiones RCPs (2.6, 4.5 y 8.5)	35
Figura 27.	Esquema organizacional para la gestión local del cambio climático.....	36
Figura 28.	Modelo jerárquico para la toma de decisiones con AHP.....	39
Figura 29.	Diagrama radial "Priorización de criterios en el marco de la adaptación al cambio climático para el municipio de Restrepo"	42
Figura 30.	Proyectos identificados en el marco de la adaptación para el municipio de Restrepo	47

Anexos

Anexo 1.	Formato 1. Análisis de actores	71
Anexo 2.	Formato 2. Identificación de acciones/proyectos.....	72
Anexo 3.	Formato 3. Cambios esperados para el futuro	73
Anexo 4.	Formato 4. Análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas.....	74
Anexo 5.	Formato 5. Ideas/factores más importantes	75
Anexo 6.	Formato 6. Propuesta de acciones	76
Anexo 7.	Formato de valoración de criterios para la selección de medidas y proyectos de adaptación al cambio y variabilidad climática en el municipio de Restrepo, de acuerdo a la metodología de Análisis Jerárquico (AHP)	77





Presentación

El cambio climático es uno de los problemas más complejos a los que se enfrentan las comunidades actualmente. Por lo tanto, hacerle frente implica acciones que involucren el conocimiento de los actores desde el nivel local hasta el nacional. En ese sentido, la gestión del cambio climático se convierte en un proceso continuo de largo plazo, que debe abarcar de manera transversal los territorios, los sectores productivos e institucionales y a los grupos humanos, considerando como prioridad la adaptación, ya que de no actuar hoy los impactos económicos, sociales y ambientales serán mayores a futuro.

Sabiendo que todo proceso de gestión y adaptación al cambio climático debe entenderse como un proceso de planificación local para que se convierta en una alternativa de adaptación efectiva, tal como se señala en el Plan Nacional de Adaptación (PNACC) en su documento ABC (Adaptación Bases Conceptuales),

“es fundamental contar con información local, dado que cada territorio enfrenta retos particulares debido al cambio y la variabilidad climática. Asimismo, es indispensable vincular la participación comunitaria en el proceso de planificación y definición de medidas de adaptación para lograr una adaptación más efectiva y duradera, ya que son las comunidades las que mejor conocen sus características y necesidades” (DNP, 2012).

Por todo lo anterior, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) vienen desarrollando Portafolios de Estrategias de Adaptación al Cambio Climático, los cuales tienen como principal objetivo hacer de los municipios territorios más resilientes y con mayor capacidad adaptativa, lo cual permitirá que los efectos del cambio climático se reduzcan, generando un mayor desarrollo y progreso en las comunidades.



Introducción

El calentamiento en el clima es inequívoco. Desde 1950, se han observado cambios en el sistema climático que no tienen precedente, tanto si se comparan con registros históricos observacionales, que datan de mediados del siglo XIX, como si se comparan con registros paleoclimáticos referidos a los últimos milenios. La atmósfera y los océanos se han calentado, la cantidad de extensión de las masas de hielo y nieve han disminuido, el nivel del mar ha subido y las concentraciones de gases de efecto invernadero han aumentado (IPCC, 2014).

Por lo anterior, según resultados del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), se prevé que el mundo pueda llegar a tener dos grados más de temperatura hacia el año 2100, bajo un escenario moderado, en donde todos actuemos responsablemente con el medio ambiente.

Las profundas consecuencias ambientales, económicas y sociales, y las secuelas que puede dejar el cambio climático, se presentarán en mayor medida si los territorios no actúan de manera planificada. La adopción oportuna de medidas apropiadas para reducir los impactos de este fenómeno es un aspecto estratégico, pues cada vez será más difícil enfrentar sus consecuencias, y la capacidad de recuperación ante escenarios de desastre será menor.

Los portafolios de adaptación municipales surgen por esa necesidad de adaptación desde “lo local”, que permita establecer acciones y estrategias enmarcadas en el contexto específico de cada territorio, que a su vez permita dar respuesta a las problemáticas propias que presenta cada comunidad dada su exposición, amenazas y vulnerabilidad.

Contexto territorial del municipio de Restrepo

Localización y límites

El municipio de Restrepo se encuentra ubicado al occidente del departamento del Valle del Cauca, a 3° 49' 30" latitud norte y 76° 31' 30" longitud oeste

del meridiano de Greenwich. Limita al norte con el municipio de Calima-Darién, al sur con los municipios de La Cumbre y Vijes, al oriente con Vijes y Yotoco; y al occidente con los municipios de Dagua y La Cumbre (CIMATA et al., 2012).

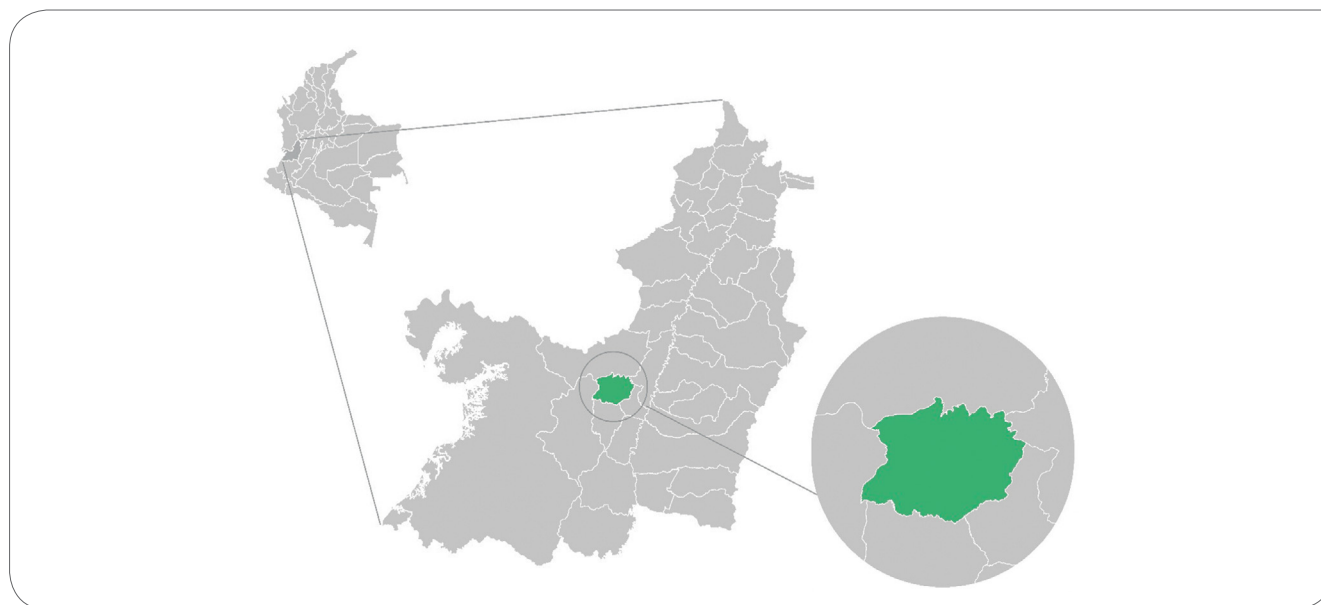


Figura 1. Localización del municipio de Restrepo.

Fuente: Elaboración con base en datos de cartografía CVC (2015).

A continuación se describen algunas características hidroclimáticas y geográficas del municipio.

Cuadro 1. Datos geográficos e hidroclimáticos del municipio de Restrepo.

Altitud (msnm)	1.400
Temperatura media (°C)	18
Precipitación media anual (mm)	1.116
Humedad relativa (%)	84
Evaporación media mensual (mm)	87,38
Extensión (ha)	20.107
Ríos principales	Romerito, Mozambique, Grande, El Engaño y Bitaco
Accidentes orográficos	La Cuchillas Calima y Los Cerros Chancos, situados en los límites con el municipio de Calima-Darién y Bosque de Pubenza

Fuente: Cartografía CVC (2015) y Alcaldía de Restrepo (2012).

División política

La división político-administrativa del municipio está distribuida de la siguiente manera: 7 corregimientos,

27 veredas y 11 barrios en la cabecera municipal (Alcaldía de Restrepo, 2012). El Cuadro 2 describe de manera más detallada la división político-administrativa del municipio y el área que cada una abarca.

Cuadro 2. División político-administrativa y extensión territorial.

Corregimiento	Veredas	Área (ha)	(%)
Aguamona	Aguamona y La Italia	1.564,13	8,02
La Palma	La Palma, Buen Vivir y Tres Puertas	1.438,53	7,37
San Pablo	San Pablo, Calimita, Potrerillo, El Aguacate, Río Grande y Román	6.640,09	34,03
San Salvador	San Salvador y El Silencio	3.207,66	16,44
Santa Rosa	Santa Rosa, El Diamante, Alto del Oso, El Agrado, La Soledad y Ilama Agualinda	2.924,05	14,99
Zabaletas	Alto y Bajo, Zabaletas, Madroñal, La Albania, La Belmira, Playa Rica y La Guaira	3.647,72	18,70
Zona Urbana		88,50	0,45

Fuente: UMATA et al. (2012).

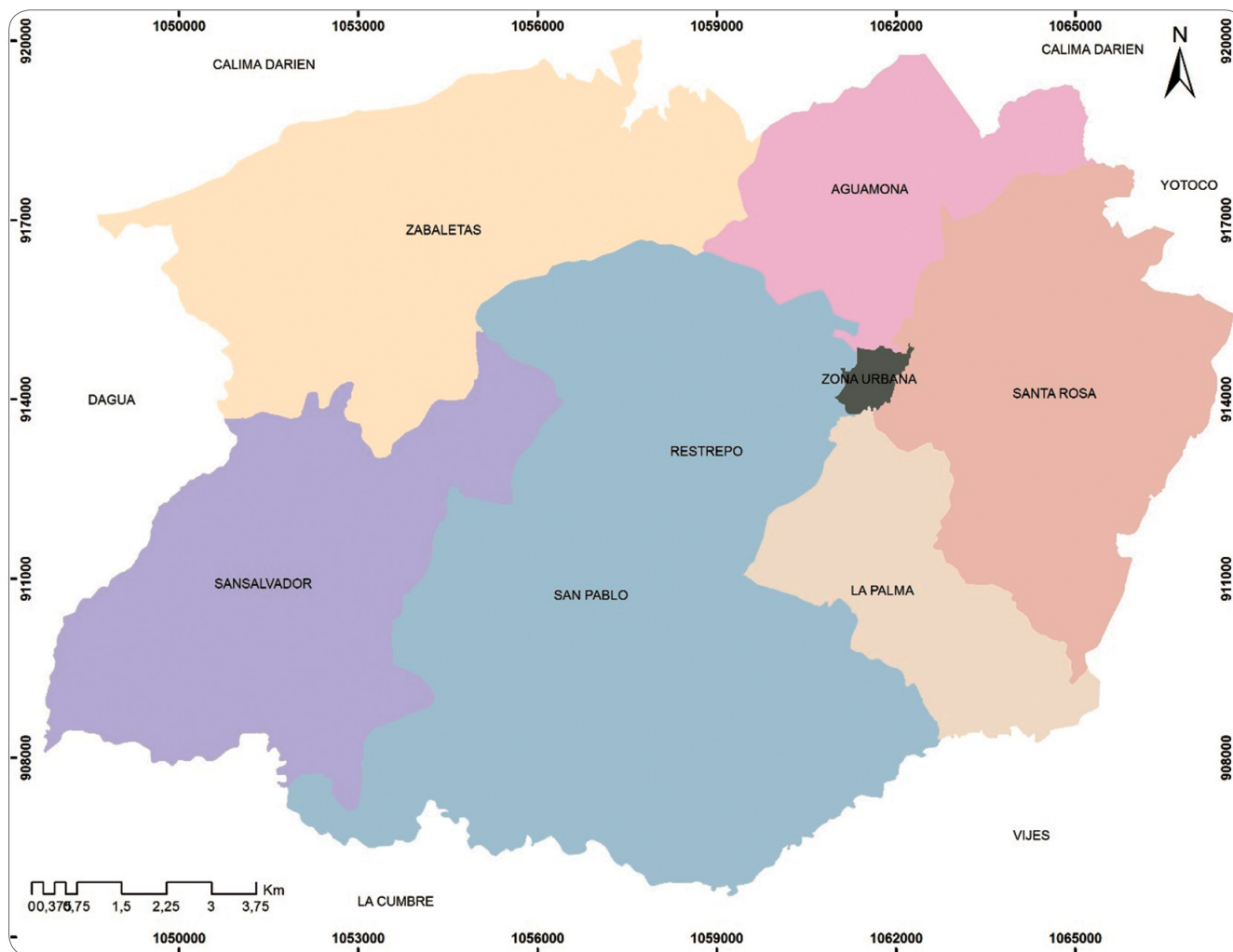


Figura 2. División político-administrativa del municipio de Restrepo.

Fuente: Elaboración basada en cartografía CVC (2015).

Clima

El municipio de Restrepo presenta tres zonas climáticas: cálido con una extensión de 40 km²; templado con una extensión de 180 km² y frío con una extensión de 23 km². Estas zonas climáticas propician una variación de la temperatura que se evidencia en una disminución en los períodos de lluvias. La temperatura promedio oscila entre los 18 y 20 °C.

El brillo solar en el municipio se estima en 1792 horas/año, la humedad relativa es de 84% y la evaporación promedio de 87,38 mm/mes (CIMATA et al., 2012).

Hidrografía y distribución temporal de la precipitación

La extensión completa del municipio forma parte del territorio que define la cuenca hidrográfica del río Dagua. Dentro de esta cuenca, el municipio pertenece a la parte alta, donde depende básicamente de los recursos ambientales de la subcuenca del río Grande, que cuenta con una longitud de 17,75 km. A continuación, se describen los demás tributarios y elementos que constituyen la red hídrica el municipio

Distribución temporal de la precipitación

La precipitación en el municipio de Restrepo muestra un régimen bimodal, presenta sus mayores valores entre marzo–mayo y septiembre–diciembre, mientras que los valores más bajos se observan entre enero a febrero y julio a agosto. El promedio anual de precipitación es de 1.116 mm.

Cuadro 3. Sistema hídrico municipal de Restrepo.

Cuenca	Categoría	Nombre	Longitud (Km)
Dagua	Río	Romerito	0,35
		Mozambique	6,31
		Grande	17,75
		El Engaño	2,94
		Bitaco	2,31
	Quebrada	Zabaletas	9,9
		Seca	2,61
		Monte Redondo	5,79
		Llama	5,69
		La Selva	0,03
		El Trapiche	0,02
		El Tambor	5,31
		El Sinai	10,91
		El Bosque	4,67
Agua Mona	7,61		

Fuente: Elaboración con base en datos de cartografía CVC (2010).

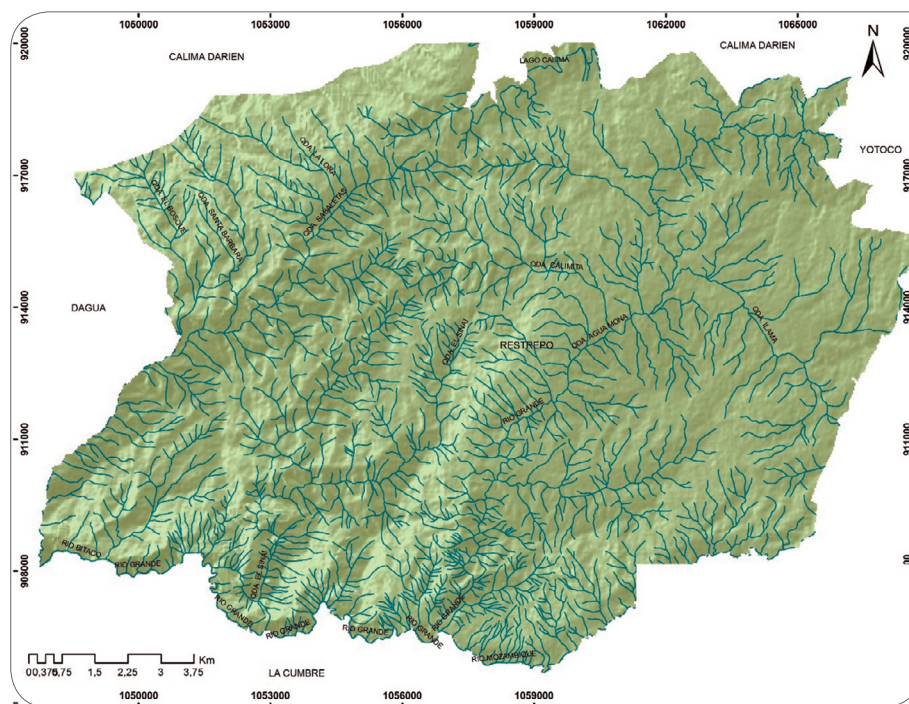


Figura 3. Red hídrica del municipio de Restrepo. Fuente: Elaboración basada en cartografía CVC (2015).

Suelos

Los suelos del municipio de Restrepo están conformados por rocas correspondientes al grupo Agua; caracterizado por esquistos gris-verdosos, con intercalaciones de micacericita, clorita y poca segregación de cuarzo. Consta en su base de pizanos filíticos, en su parte media arenosas y calcáreas; en la parte superior se compone de sherts negros y pizanos silíceos con limolitos. Los materiales originarios corresponden a cenizas volcánicas depositadas sobre arcillas.

En el aspecto geológico estructural, el municipio presenta gran complejidad debido a su ubicación dentro de la zona regional de fallas con orientación este-norte – sur-occidente. Encontramos características estructurales como: fallas, pliegues, lineamientos, diaclasas y fracturas menores (Alcaldía de Restrepo, 2012).

Suelos de protección ambiental

De acuerdo a la clasificación de áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales definida en el Artículo 329 del Decreto Ley 2811 de 1974, el municipio de Restrepo presenta las siguientes áreas protegidas:

Cuadro 4. Áreas protegidas del municipio de Restrepo.

Nombre	Categoría	Símbolo
Río Dagua	Reservas Forestales Protectoras Nacionales	RFPN-RD
La Vega	Reserva Natural de la Sociedad Civil	RNSC-LV
Cañón de Río Grande	Distritos de Conservación de Suelos	DCS-CRG

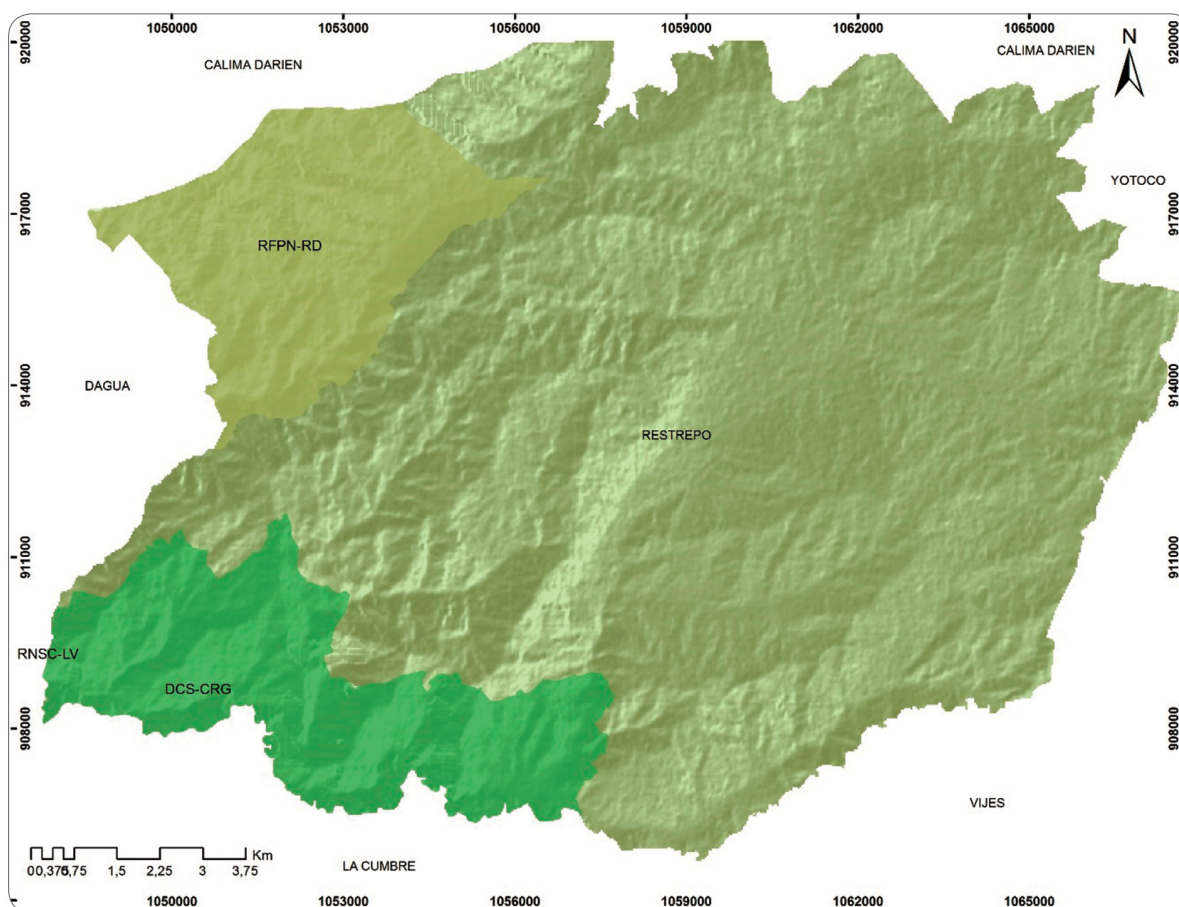


Figura 4. Áreas protegidas del municipio de Restrepo.
Fuente: Elaboración basada en cartografía RUNAP (2011).

Uso potencial del suelo

La cartografía de la CVC (2014), establece que el uso potencial del suelo que mayor extensión del territorio posee es el categorizado como áreas forestal protectora con un área aproximada de 15.273 hectáreas equivalente al 75,96%, seguido por las áreas para

conservación y protección ambiental con un área de 4.692 ha representando el 23,34% del total del territorio; cabe resaltar que en el municipio de Restrepo hay pocas hectáreas con uso potencial o vocación agrícola, lo que limita el desarrollo de estas actividades.

Cuadro 5. Uso potencial del suelo en el municipio de Restrepo.

Nombre	Símbolo	Área (ha)	Porcentaje de extensión (%)
Área forestal productora	AFPr	17,37	0,09
Área forestal protectora	AFPt	15.273,08	75,96
Áreas para conservación y protección ambiental	ACPtA	4.692,62	23,34
Infraestructura	INFRA	1,02	0,01
Tierras para cultivos densos	TCD	23,24	0,12
Tierras para cultivos en multiestrato	TCM	29,02	0,14
Tierras para cultivos limpios	TCL	0,01	0,00
Tierras para cultivos semilimpios	TCS	6,58	0,03
Zona urbana	ZU	64,82	0,32

Fuente: Elaborado con base en datos de Cartografía CVC (2010).

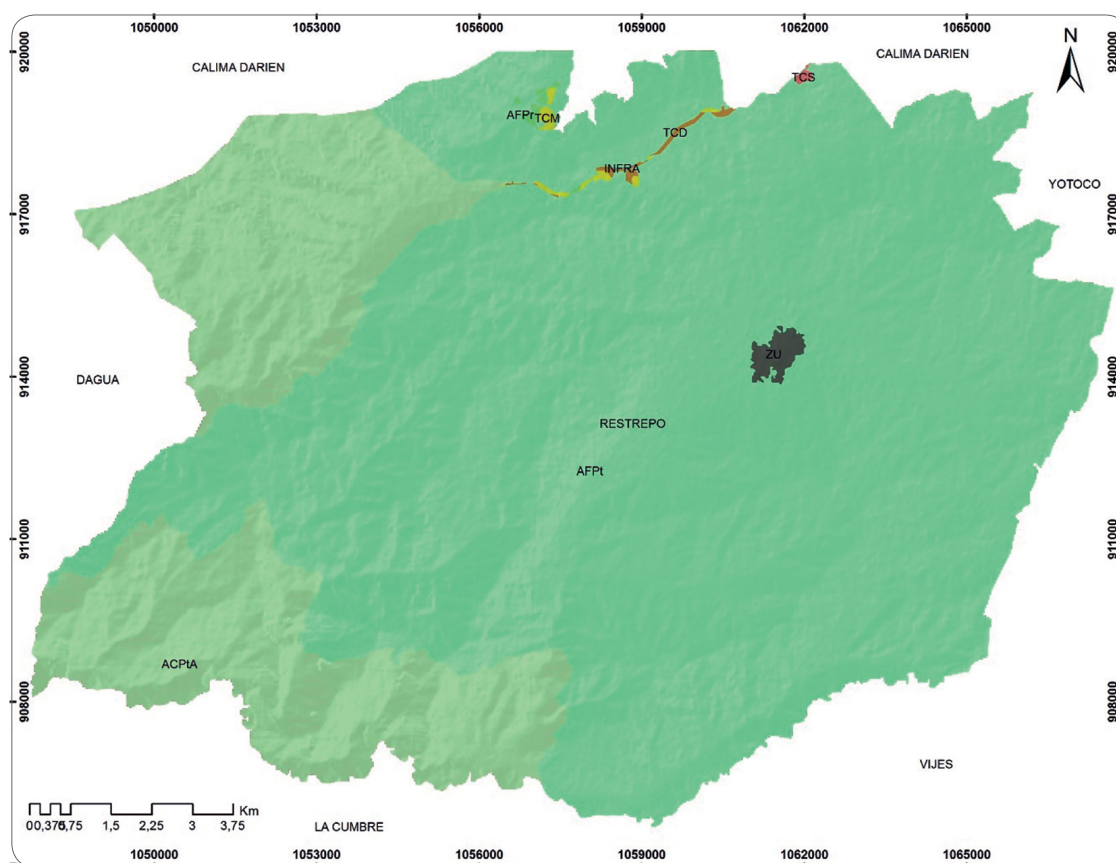


Figura 5. Uso potencial del suelo municipio de Restrepo.

Fuente: Elaboración basada en cartografía CVC (2010).

Conflicto de uso del suelo

En el municipio, se presentan conflictos por uso del suelo, clasificados en las siguientes categorías: alto, moderado, sin conflicto y zona urbana. En el siguiente cuadro, se presenta la distribución del conflicto en el municipio por corregimiento.

Cuadro 6. Conflicto por uso del suelo en el municipio de Restrepo.

Corregimiento	Área (ha)				
	Alto	Moderado	Sin conflicto	Sin evaluar	Zona urbana
El Diamante	1.762,19	749,02	818,50	0,27	0,11
Ilama	1.055,74	0,03	364,64		
La Palma	2.744,21	29,51	667,80		0,00
La Rivera	0,95		2,11		
Porvenir	30,34		1,17		
Roman	2.450,32	518,34	958,46		8,29
San Salvador	1.710,10	118,12	726,83		
Trincheras	0,14	17,66	0,25		
Zabaletas	2.080,01	408,58	3.037,02	0,74	1,52
Zona urbana			80,50		
Total	11.833,9	1.841,2	6.657,2	1,02	9,9

Fuente: CVC (2015).

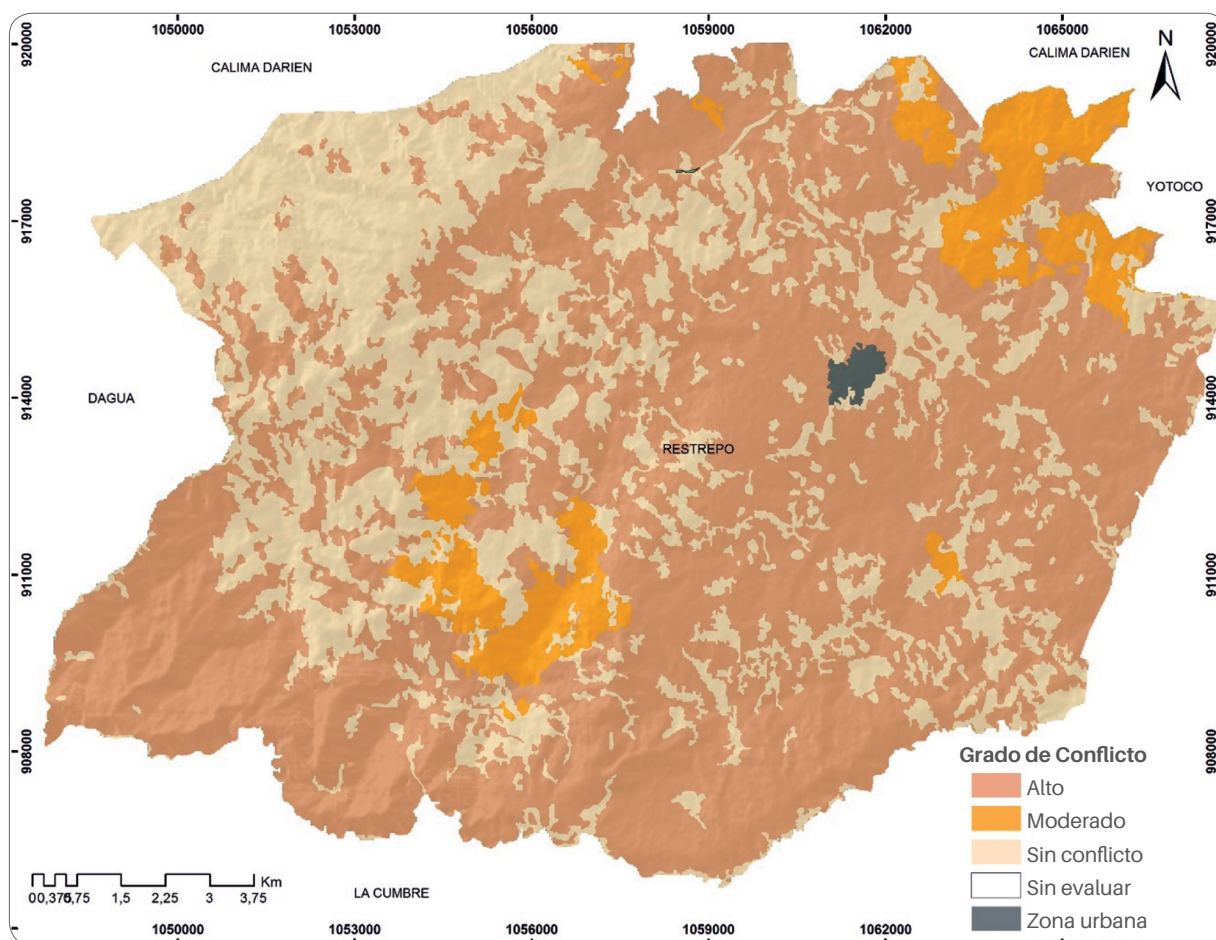


Figura 6. Conflicto por uso del suelo en el municipio de Restrepo.

Fuente: Elaboración basada en cartografía CVC (2015).

Cobertura

Teniendo en cuenta la información cartográfica de la CVC del año 2010, el municipio presenta las siguientes coberturas:

Cuadro 7. Coberturas del municipio de Restrepo.

Leyenda	Símbolo	Área (ha)
Bosque de galería y ripario	BGyR	217,39
Bosque denso alto de tierra firme	BDATF	1.481,36
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	BFPC	245,69
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	BFVS	60,90
Café	Café	2.051,57
Cuerpos de agua artificiales	CAA	34,88
Herbazal denso de tierra firme	HDTF	3.926,52
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	MCPEN	2.683,27
Mosaico de pastos con espacios naturales	MPEN	2.644,11
Mosaico de pastos y cultivos	MPC	88,60
Pastos enmalezados	PE	1.013,46
Pastos limpios	PL	3.177,32
Plantación forestal	PF	755,73
Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	Red Vial	13,20
Ríos	Ríos	10,27
Tejido urbano continuo	TUC	52,47
Vegetación secundaria o en transición	VSoT	1.308,19

Fuente: CVC (2010).

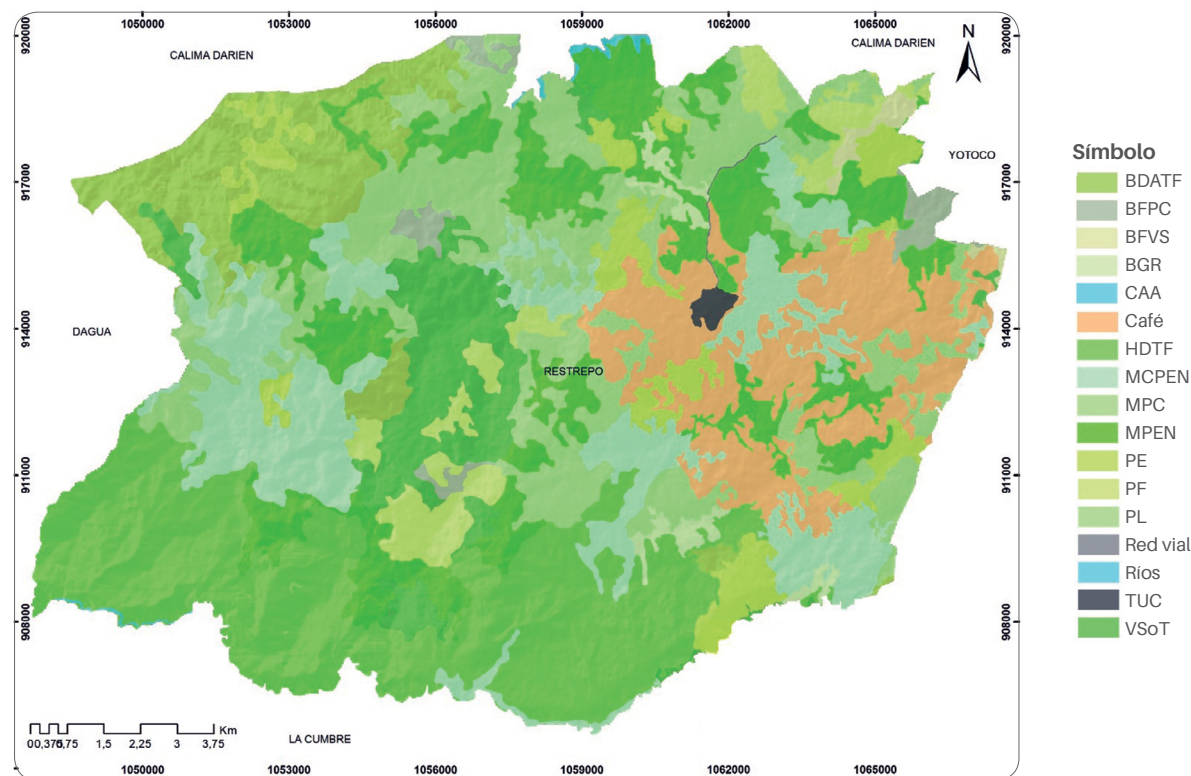


Figura 7. Cobertura del suelo en el municipio de Restrepo.

Fuente: Elaboración basada en cartografía CVC (2010).

Tipos de ecosistemas

El municipio de Restrepo presenta cuatro ecosistemas y dos biomas, descritos en la cartografía regional de la CVC del año 2010. En el Cuadro 8, se detallan las áreas correspondientes a cada una.

Cuadro 8. Ecosistemas y biomas del municipio de Restrepo.

Ecosistema	Símbolo	Bioma	Área (ha)
Arbustales y matorrales cálido muy seco en montaña fluvio-gravitacional	AMCMSMH	Orobioma Azonal	238,49
Arbustales y matorrales medio muy seco en montaña fluvio-gravitacional	AMMMSMH		4.589,11
Bosque cálido húmedo en montaña fluvio-gravitacional	BOCHUMH	Orobioma Bajo de los Andes	12.953,82
Bosque cálido muy húmedo en montaña fluvio-gravitacional	BOCMHMH		1.983,52

Fuente: CVC (2010).

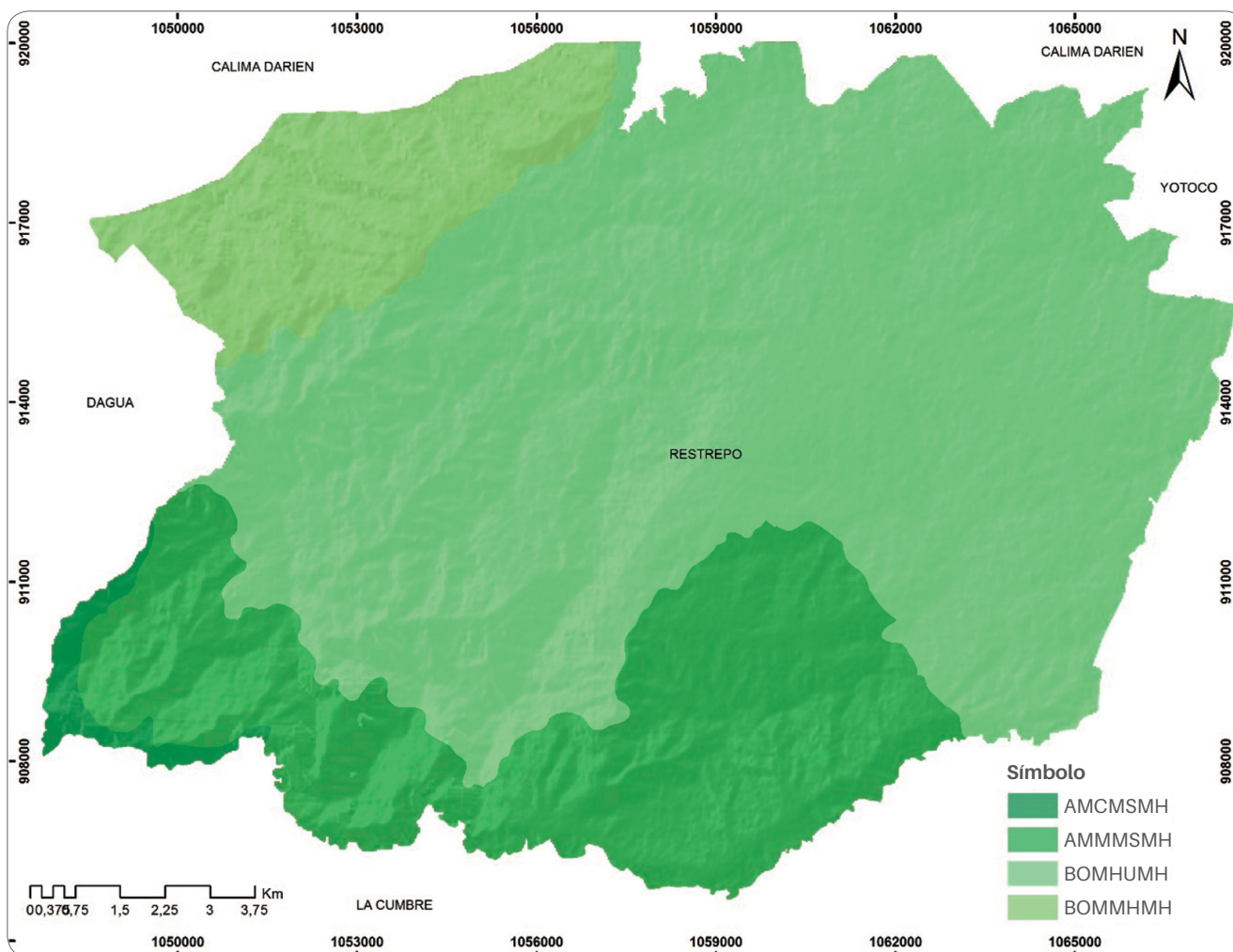


Figura 8. Ecosistemas del municipio de Restrepo.

Fuente: Elaboración basada en cartografía CVC (2010).

Descripción económica y productiva

Actualmente la población asciende a 16.186, según las proyecciones realizadas por el DANE a partir del censo realizado en 2005. De los cuales, el 53% se encuentran en la zona urbana y el otro 47% en la zona rural, según el Esquema de Ordenamiento Territorial (Alcaldía de Restrepo, 2006).

La agricultura es una actividad que tiene aún mucha importancia en este municipio que por mucho tiempo

fue considerado como cafetero, a pesar de la caída notable del cultivo del café (Alcaldía de Restrepo, 2006).

Actualmente se siembran cerca de 2.800 ha, de las cuales el café representa el 27% con 740 hectáreas, seguido por el plátano y la piña con 638 y 380 ha respectivamente, según datos de Agronet (2013). En la Figura 9, se muestra la participación de los diferentes cultivos sobre el total de las hectáreas cultivadas.

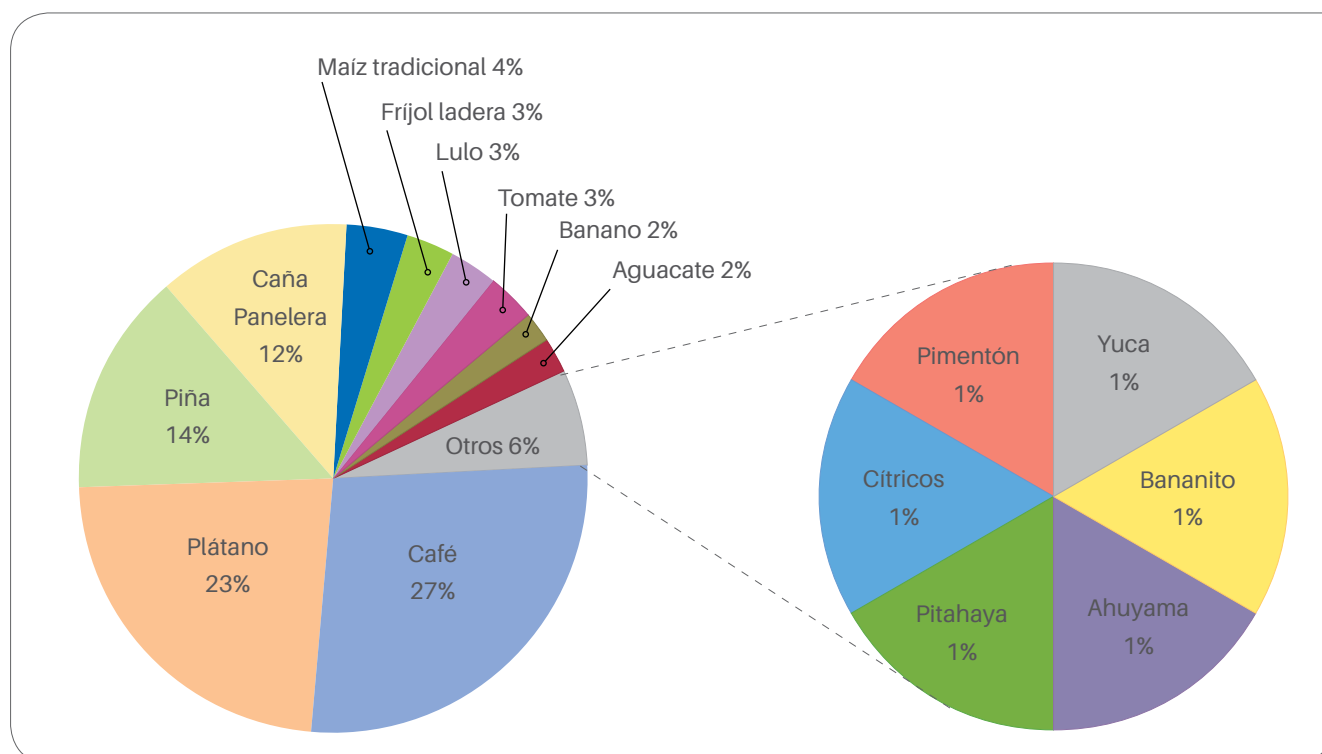


Figura 9. Cultivos sembrados y su representación en área para el municipio de Restrepo.
Fuente: Agronet (2013).



Bases conceptuales del cambio climático y la variabilidad climática

En este capítulo, se pretende hacer énfasis en algunos conceptos claves relacionados con el cambio climático y la adaptación, con el fin de generar una mayor comprensión a lo largo del documento.

Para tal efecto, se toman los términos consignados en el documento “ABC: Adaptación Bases Conceptuales” del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) (DNP, 2012), del glosario de términos del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2013), CONPES 3700 (CONPES, 2013), de la metodología AVA-CDKN (CDKN, 2013) y de la información señalada en el Portafolio de Estrategias para la Adaptación al Cambio Climático para el Municipio

de Buga, Tuluá, Cartago y Alcalá, Valle del Cauca (CVC, 2013).

El cambio climático: Físicamente el cambio climático es el resultado de desequilibrios en el balance energético de la Tierra, que son causados por procesos y agentes naturales y antropogénicos. El forzamiento radiativo (FR) cuantifica el cambio en los flujos de energía originados por variaciones en la acción de estos agentes. A continuación, se presentan los valores de FR correspondientes a la era industrial (1750–2011), siendo los valores positivos/negativos indicadores del calentamiento o enfriamiento respectivamente (IPCC, 2013).

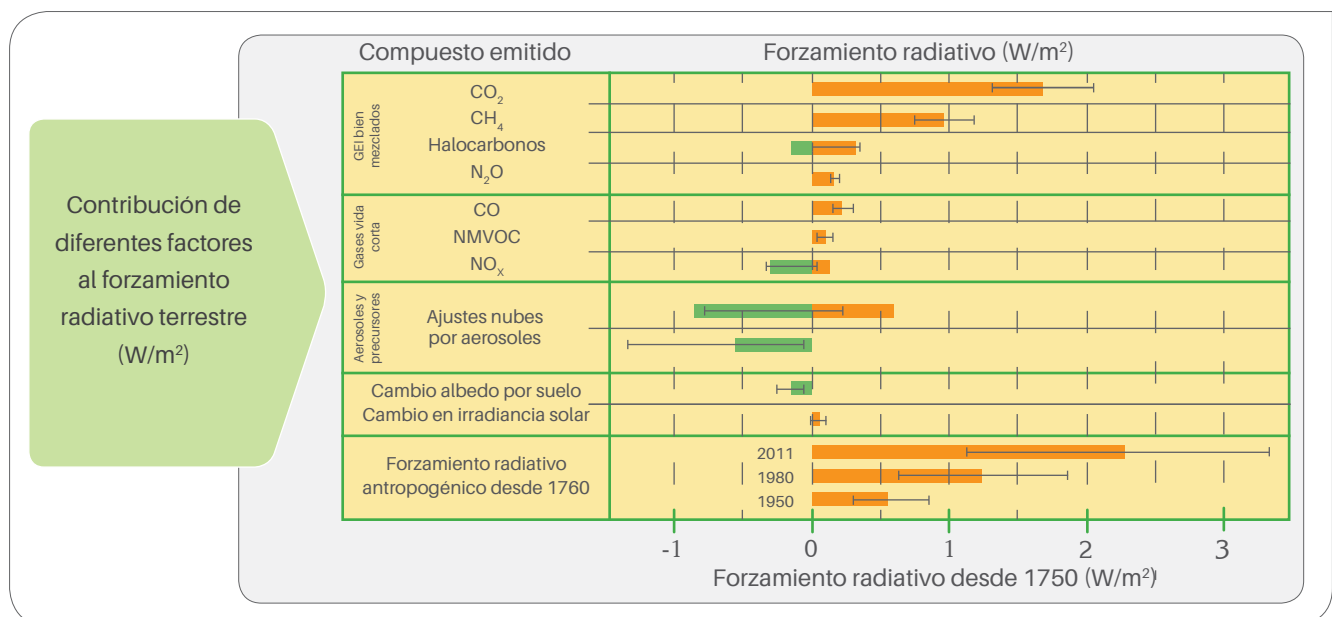


Figura 10. Aporte de los diferentes gases al forzamiento radiativo a partir de la era industrial 1750.

Fuente: IPCC (2013).

Según el IPCC, el cambio climático también se puede entender como la variación del estado del clima, identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las *variaciones del valor medio* o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos.

El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su Artículo 1, define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. La CMNUCC hace una diferencia entre el cambio climático a causa de las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales.

Gas de efecto invernadero (GEI): Componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropógeno, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre emitida por la superficie de la tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. Esta propiedad ocasiona el efecto invernadero. El vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso

(N₂O), el metano (CH₄) y el ozono (O₃) son los gases de efecto invernadero primarios de la atmósfera terrestre. Además, la atmósfera contiene cierto número de gases de efecto invernadero enteramente antropógeno, como los halocarbonos u otras sustancias que contienen cloro y bromo, y contemplados en el Protocolo de Montreal.

Variabilidad climática: La variabilidad del clima se refiere a variaciones en las condiciones climáticas medias y otras estadísticas del clima (temperatura, lluvia, otros) en todas las escalas temporales y espaciales que se extienden más allá de la escala de un fenómeno meteorológico en particular. La variabilidad se puede generar por procesos naturales internos que ocurren dentro del sistema climático (variabilidad interna), o por variaciones en el forzamiento externo natural o antropógeno (variabilidad externa).

Dentro de los fenómenos asociados a la variabilidad climática, se encuentran el fenómeno ENSO y el calentamiento global.

Fenómeno ENSO: Es un ciclo oceánico-atmosférico que se desarrolla en las aguas ecuatoriales del océano Pacífico tropical y consta de dos fases, correspondientes a un ciclo del fenómeno: la fase cálida, conocida popularmente como El Niño y la fase fría, conocida popularmente como La Niña. Las fases están referidas a las temperaturas superficiales y subsuperficiales del océano Pacífico ecuatorial. Además de estas temperaturas existe otro factor, representado por el Índice de la Oscilación del Sur, que constituye el componente atmosférico del fenómeno.

Cuadro 9. Tiempo de vida, concentración actual y preindustrial, potencial de calentamiento y principales actividades que generan los gases de efecto invernadero.

Nombre del gas	Concentración preindustrial (PPMV*)	Concentración Actual (PPMV)	Persistencia en la atmósfera (años)	Principal actividad humana que lo genera	Potencial de calentamiento PCG**
Dióxido de carbono (CO ₂)	280	~400	Variable	Combustibles fósiles, producción de cemento y cambios de uso del suelo	1
Metano (CH ₄)	0,7	~1,8	12	Combustibles fósiles, arrozales, vertederos y ganado.	21
Óxido nitroso (N ₂ O)	0,27	~0,32	114	Fertilizantes y procesos de combustión industriales. Quema de biomasa. Manejo de estiércol animal.	310
Hidrofluorocarbonos (HFC-23)	-	-	270	Electrónica y refrigerantes.	11.700
Perfluorocarbonos (PFC-14)	-	-	50.000	Producción primaria de aluminio, incineración de plásticos y cerámicas y equipos de refrigeración.	6.500
Hexafluoruro de azufre (SF ₆)	-	-	3.200	Fluidos dieléctricos.	23.900

* PPMV = partes por millón en volumen

** PCG = calculado para un horizonte temporal de 100 años

Fuente: IPCC (2005).

Calentamiento global: Término utilizado para referirse al fenómeno del aumento de la temperatura media global, de la atmósfera terrestre y de los océanos. El calentamiento global está asociado a un cambio climático que puede tener causa antropogénica o no.

Las dos grandes estrategias planteadas por la Convención Marco de las Naciones Unidas para hacer frente al Cambio Climático (CMNUCC) son la mitigación y la adaptación.

Mitigación: Intervención humana destinada a reducir las fuentes o intensificar los sumideros de gases de efecto invernadero (GEI).

Adaptación: La adaptación al cambio climático incluye todas las acciones conducentes a preparar un territorio, su economía, ecosistemas y comunidades, para responder a los estímulos o efectos climáticos (reales o esperados) de manera que se atenúen los daños que ocasionan, o que se exploten o potencien las oportunidades beneficiosas. En Colombia, los principales avances en adaptación se adelantan a través de la implementación de diferentes proyectos dirigidos

a la reducción de la vulnerabilidad de comunidades, protección de ecosistemas marinos y costeros y de alta montaña, construcción o reparación de infraestructura vial, salud y seguridad alimentaria, entre otros.

Todos los sistemas (humanos y naturales) son vulnerables al cambio climático; por lo tanto, la propuesta de solución es la adaptación.

Gran parte de los impactos sociales y las pérdidas económicas asociados a eventos climáticos están relacionados con la exposición y la vulnerabilidad, ambas son determinantes clave del riesgo.

El riesgo depende del tipo de amenaza, del nivel de exposición y de las condiciones de vulnerabilidad

El **riesgo climático** está dado en función de tres factores:

- Amenazas/Peligros (eventos climáticos)
- Exposición
- Condiciones de vulnerabilidad (sensibilidad, capacidad de adaptación)

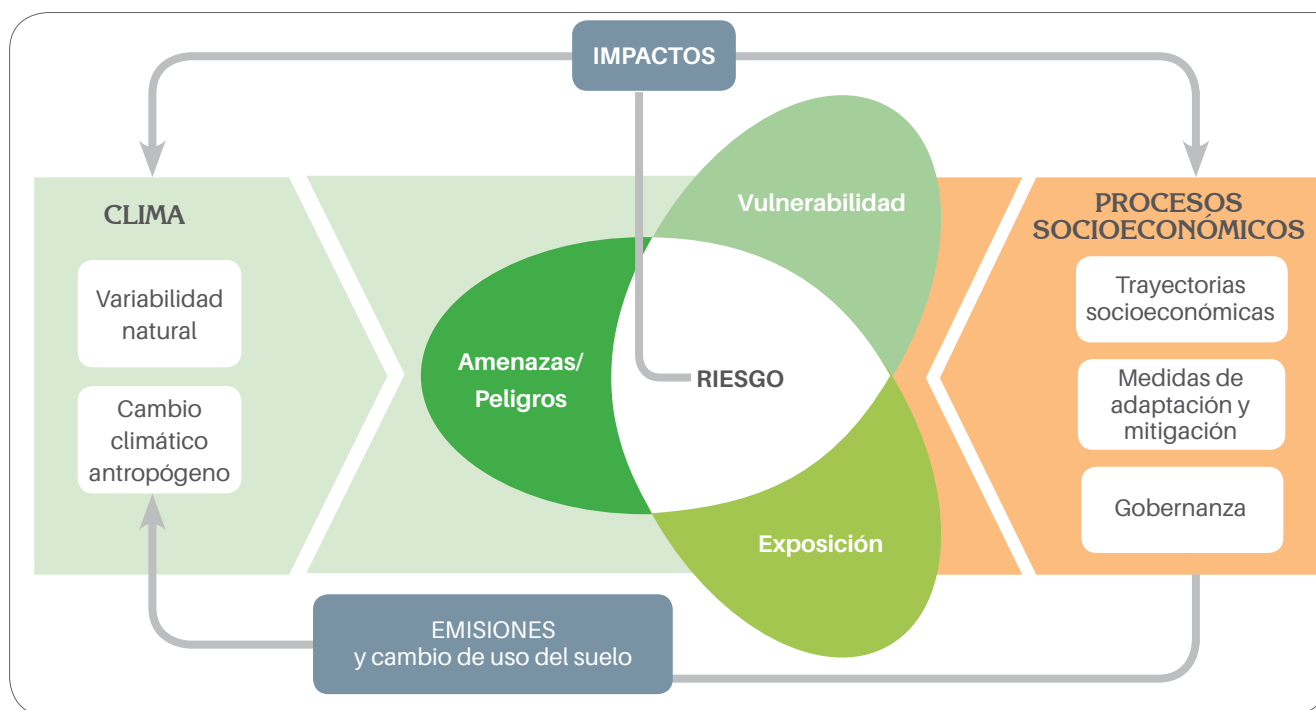


Figura 11. Esquema de riesgo climático y sus componentes.

Fuente: IPCC (2013).

$$\text{Riesgo} = f(\text{PELIGROS}, \text{EXPOSICIÓN}, \text{VULNERABILIDAD})$$

Exposición: Presencia de personas, comunidades, recursos naturales y servicios ambientales, infraestructura o activos económicos, sociales o culturales en lugares que podrían ser afectados por el clima. Es el tipo y grado en que un sistema está expuesto a variaciones climáticas importantes.

El IPCC define la adaptación como aquellas iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático.

Vulnerabilidad: Según el IPCC, la vulnerabilidad al cambio climático es la susceptibilidad o incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos.

La vulnerabilidad es una función de dos factores: Sensibilidad y Capacidad de Adaptación.

Sensibilidad: Predisposición física del ser humano, la infraestructura o un ecosistema de ser afectados por una amenaza, debido a las condiciones de contexto e intrínsecas que potencian el efecto de la amenaza.

Capacidad de adaptación: Capacidad de un sistema y de sus partes de anticipar, absorber, acomodar o recuperarse de los efectos de un disturbio de una forma oportuna y eficiente. Esto incluye la capacidad para preservar, restaurar y mejorar sus funciones y estructuras básicas.



<http://bit.ly/1RKHpEn>

Contexto político y de planificación nacional y local, relacionado con la adaptación al cambio climático

En Colombia, la adaptación es una prioridad en la política ambiental nacional. La principal herramienta de política pública sobre cambio climático en Colombia es el CONPES 3700 del 2011, en el cual se originan cuatro estrategias para hacer frente a la problemática del cambio climático:

- La Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono (mitigación).
- El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (adaptación).
- La Estrategia Nacional REDD+(Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal Evitada).
- La Estrategia Nacional de Reducción del Riesgo Financiero del Estado ante la ocurrencia de desastres naturales.

Lo anterior está precedido por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, firmada por Colombia mediante la expedición de la Ley 164 de 1994, y la aprobación del Protocolo de Kioto mediante la Ley 629 de 2000, entre otros.

Este contexto vigente pretende aportar información sobre algunos aspectos relevantes, relacionados con la adaptación local al cambio climático, incluidos dentro de los lineamientos nacionales.

Cuadro 10. Instrumentos de política y planificación sobre el cambio climático y su información relativa a la adaptación local.

Política de cambio climático/institución	Descripción	Alcance
Manual Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)	<p>Este manual hace referencia a que los PNA (programas nacionales de adaptación) deben prepararse mediante un proceso participativo que incluya, en particular, a las comunidades locales.</p> <p>Con ese fin, las directrices proponen que se establezca un equipo nacional para el PNA, compuesto por un organismo principal y por representantes de las partes interesadas, incluidos organismos gubernamentales y la sociedad civil. El equipo nacional para el PNA designará un equipo más amplio y multidisciplinario al que encomendará la mayoría de las tareas.</p>	Internacional
CONPES 3700: Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia	<p>El CONPES 3700, en referencia a los procesos de adaptación local hace alusión a los siguiente: La mitigación y adaptación al cambio climático requieren del desarrollo de estrategias de articulación tanto a nivel sectorial como en los ámbitos nacional y territorial, con el fin de generar una gestión compartida y coordinada, y la información pertinente y oportuna para la toma de decisiones para así contrarrestar de manera efectiva los problemas subyacentes.</p> <p>A partir de 2010, se empezaron a trabajar cuatro estrategias frente a la problemática del cambio climático, las cuales quedaron plasmadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 "Prosperidad para Todos". Dentro de estas estrategias se encuentran el Plan Nacional Adaptación al Cambio Climático (PNACC); la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC); la Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal en los Países en Desarrollo, la Función de la Conservación, la Gestión Sostenible de los Bosques y el Aumento de las Reservas Forestales de Carbono en los Países en Desarrollo (EN-REDD+) y la Estrategia de Protección Financiera ante Desastres.</p>	Nacional
El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)	<p>Busca incidir en los procesos de planificación ambiental, territorial y sectorial de tal manera que se tomen decisiones de manera informada, teniendo en cuenta los determinantes y proyecciones climáticos, reduciendo así efectivamente la vulnerabilidad tanto en poblaciones, ecosistemas y sectores productivos a este fenómeno, y aumentando la capacidad social, económica y ecosistémica para responder ante eventos y desastres climáticos.</p>	Nacional

(Continúa)

(Continuación)

Política de cambio climático/institución	Descripción	Alcance
Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC)	<p>Es un programa de planeación de desarrollo a corto, mediano y largo plazo que busca desligar el crecimiento de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) del crecimiento económico nacional. Esto se hará a través del diseño y la implementación de planes, proyectos y políticas que tiendan a la mitigación de GEI y simultáneamente fortalezcan el crecimiento social y económico del país, dando cumplimiento a los estándares mundiales de eficiencia, competitividad y desempeño ambiental.</p> <p>La ECDBC es liderada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), a través de la Dirección de Cambio Climático, con el apoyo del Departamento Nacional de Planeación (DNP) y los ministerios sectoriales de Colombia.</p> <p>Actualmente ocho sectores productivos del país hacen parte de la ECDBC</p>	Nacional
Estrategia Nacional REDD+	<p>Esta iniciativa busca promover a nivel local, el desarrollo de actividades de implementación temprana (proyectos o acciones piloto) para reducir la deforestación, que le permitan al país “aprender haciendo”, tanto de los temas técnicos, como de los institucionales, jurídicos y de gobernanza local. Lo anterior con el fin de establecer el marco nacional para desarrollar proyectos REDD+.</p>	Nacional
Plan de desarrollo del Departamento del Valle del Cauca “El Valle Vale” para el período 2012-2015.	<p>En el capítulo IV. <i>Armonización del Plan Departamental con las Políticas Nacionales</i>, el Plan Nacional de Desarrollo incorpora las políticas existentes en cambio climático en el eje 4: <i>Gestión Territorial y Ambiental con Sostenibilidad</i>, con un capítulo especial sobre el tema, en donde se hace énfasis en que, para el departamento del Valle, el Plan Territorial de Adaptación al Cambio Climático es la herramienta mediante la cual se va a poder medir el riesgo a los eventos hidrometeorológicos extremos y definir las acciones y proyectos que deberán implementar los diferentes actores a nivel regional para reducir la vulnerabilidad ante estos fenómenos.</p> <p>En cuanto a los programas y subprogramas del plan, 4 de 31 programas incorporan de alguna forma actividades tendientes a la gestión del cambio y la variabilidad climática y 5 de 98 subprogramas de los programas relacionados incorporan en las metas de producto actividades tendientes a la gestión del cambio y la variabilidad climática.</p>	Departamental

(Continúa)

(Continuación)

Política de cambio climático/institución	Descripción	Alcance
<p>Análisis de vulnerabilidad para los Nodos Regionales de Cambio Climático (NRCC) 2011</p>	<p>El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) presentó en el año 2011 el documento sobre análisis de vulnerabilidad para los NRCC, en el que se hace relación al Nodo Regional del Eje Cafetero, específicamente en el apartado sobre vulnerabilidad establece lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ En este nodo los climas muy húmedos y húmedos se reducirán para el período 2011-2040, dando paso a la ampliación de climas semihúmedos y semiáridos. ✓ El índice de sensibilidad permite ver que predomina una categoría de sensibilidad media en el territorio lo que genera, después de asumir la capacidad que tiene la región cafetera para adaptarse, una predominancia de alta vulnerabilidad en las diferentes corporaciones que la conforman. ✓ El Nodo Regional de Cambio Climático del Eje Cafetero en general tenderá a una disminución leve de la esorrentía para el período 2011-2040 (entre -30 a -10%), excepto la subzona hidrográfica del río San Juan en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER), en donde la afectación al rendimiento hídrico podría ser aún más leve (-10 a 10%). 	<p>Regional</p>
<p>Análisis de vulnerabilidad para la cuenca alta del Río Cauca - AVA. "Desarrollo compatible con el clima en el sector agrícola del alto Cauca colombiano". (2013)</p>	<p>Reconociendo el deterioro ambiental y la importancia de la seguridad alimentaria en un entorno cambiante, se creó el proyecto Agricultura, Vulnerabilidad y Adaptación (AVA), de la mano del sector agropecuario y ambiental, con el apoyo de las gobernaciones, municipios, corporaciones autónomas regionales, academia y centros de investigación. Los miembros del proyecto AVA son la Alianza Clima y Desarrollo (CDKN), la Universidad de Caldas, el Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé), la Universidad del Cauca y el CIAT.</p> <p>AVA tuvo como objetivo desarrollar una metodología que permitiera cuantificar y analizar la vulnerabilidad del territorio y de los sistemas productivos, para apoyar la planificación integral de los procesos productivos, la sostenibilidad y la conservación de la cuenca alta del río Cauca.</p> <p>Por medio de la metodología de AVA, se midió la vulnerabilidad del sector agrícola para los sistemas productivos de café, cacao, papa, plátano, frijol y caña de azúcar, en 99 municipios que conforman la cuenca alta del Cauca de los departamentos de Caldas, Risaralda, Quindío, Valle y Cauca. En el Valle del Cauca, se realizó en 33 municipios, entre ellos Alcalá, presentándose en este municipio un índice de vulnerabilidad muy bajo (0,9) en caña de azúcar; bajo (2,6-5,39 y 9,29) en plátano, papa y frijol, respectivamente; medio (27,5) en café; y muy alto (9,63) en cacao.</p>	<p>Cuenca del río Cauca</p>

(Continúa)

(Continuación)

Política de cambio climático/institución	Descripción	Alcance
Plan de desarrollo	En el plan de desarrollo se ha establecido contribuir a la sostenibilidad del desarrollo a través de una estrategia de la reducción del impacto del cambio climático en la población y su entorno.	Local-Municipal
Estrategia de adaptación al cambio climático en el municipio de Restrepo Valle del Cauca. (UMATA, 2012)	<p>En 2012, La Unidad Municipal de Asistencia Agropecuaria (UMATA), con la colaboración de la fundación Ecoeficiencia, optaron por desarrollar un documento el cual tenía como principal objetivo: implementar de forma participativa las líneas de acción, proyectos y acciones necesarias para consolidar en el municipio de Restrepo una estrategia efectiva de adaptación al cambio climático que fomente un territorio sostenible. En este documento se plantean estrategias como:</p> <ul style="list-style-type: none">• Implementación de un Sistema Municipal de Áreas Protegidas (SIMAP)• Valoración del potencial de áreas para restauración y del estado de conservación de las áreas restauradas en el municipio de Restrepo.• Implementación de un vivero comunitario, como estrategia de apoyo al proceso de restauración.• Implementación de un proceso de servicios ambientales y beneficios tributarios para la conservación en el municipio de Restrepo.	Local-Municipal

Es importante resaltar que Restrepo es uno de los pocos municipios que hace 3 años o más vienen realizando procesos de adaptación al cambio climático, mediante proyectos específicos, lo cual permite que la capacidad adaptativa sea mayor.



Portafolio de estrategias de adaptación al cambio climático

Antecedentes

Al igual que en el proceso de adaptación nacional liderado por el IDEAM y el MADS, compilado en el Plan Nacional de Adaptación de 2012 y en el CONPES 3700 de 2011, este portafolio pretende generar lineamientos conceptuales y acciones específicas que respondan a las necesidades puntuales del territorio.

Es así como la CVC, preocupada y comprometida con la planificación y gestión del cambio climático local, ha venido desarrollando una serie de ejercicios tendientes a la construcción participativa de “Portafolios

de Adaptación al Cambio Climático” en diferentes municipios del Valle del Cauca.

Este proceso inició en el año 2013 con la construcción de los portafolios de Tuluá y Guadalajara de Buga, mediante un convenio con la Unidad Central del Valle del Cauca (UCEVA) y más recientemente a través del Convenio Interadministrativo No. 033 de 2014 con el CIAT, el cual tiene como objeto: “Aunar esfuerzos y recursos humanos, económicos y técnicos para realizar acciones en el marco de la mitigación y adaptación al cambio climático en el Valle del Cauca”, se han realizado los portafolios para Cartago, Alcalá, Cali, Jamundí, Dagua, Restrepo y Buenaventura.

Objetivo

El principal objetivo del portafolio es entregar información verídica, actualizada y útil, en torno a las problemáticas del cambio climático no solo a los tomadores de decisiones locales, sino a toda la comunidad. La información de este portafolio permitirá incluir acciones de adaptación en los procesos de planificación local, lo cual hará de los municipios, territorios más resilientes y con mayor capacidad de adaptación ante los efectos del cambio climático.

Alcance

El presente documento busca generar un conjunto de acciones de adaptación priorizadas teniendo en cuenta los criterios más relevantes de adaptación, previamente identificados por los actores del municipio. Dichas acciones de adaptación, como se planteó en la metodología, tienen en cuenta las características, biofísicas, sociales, económicas, políticas, entre otras, del municipio, lo cual permite que dichas acciones respondan a necesidades específicas del municipio. Estas acciones deben ser implementadas en conjunto por los diferentes actores del municipio, lo cual señala que la articulación institucional es determinante en el proceso de adaptación.

También es importante recalcar que el portafolio de adaptación debe ser actualizado conforme se vayan modificando las necesidades ambientales, sociales, económicas y políticas del municipio, en aras de que el proceso sea continuo y ayude a evaluar los avances y logros obtenidos, y de esta manera se puedan incorporar nuevas iniciativas en función de las modificaciones reales del clima y los pronósticos de cambio climático.

Marco metodológico

En este punto se presenta de forma general el procedimiento metodológico usado para la construcción del portafolio de adaptación a la variabilidad y cambio climático del municipio de Restrepo.

El proceso constó de nueve fases. En la fase 1, se llevó a cabo una reunión inicial que permitió recolectar información municipal relacionada con procesos y políticas de adaptación. En la fase 2, se efectuó un taller participativo con el fin de recopilar información primaria

a través de dos métodos: cartografía social y prospectiva territorial. En la fase 3, se cruzó la información generada en el taller participativo con la cartografía oficial obtenida de la CVC, El Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), el IDEAM, etc. En la fase 4, se generaron escenarios de cambio climático a nivel municipal. La fase 5 consistió en la identificación de las principales amenazas y riesgos climáticos por municipio. La fase 6 fue la más importante, la cual consistió en generar y priorizar las acciones de adaptación basadas en la información anteriormente evaluada y analizada. En la fase 7, se realizó una socialización de los resultados con los actores del municipio, lo cual es el insumo principal para realizar la siguiente etapa. En la fase 8, se hizo la retroalimentación del portafolio. En la fase 9, se desarrolló el portafolio de estrategias de adaptación al cambio climático para el municipio.

En la Figura 12, se presenta un resumen del procedimiento metodológico.

Para el desarrollo de dicho proceso en cuanto a la prospectiva territorial, se utilizaron siete instrumentos metodológicos, los cuales se explican a continuación. No obstante, dicha información fue complementaria a la cartografía social, la cual permitió identificar zonas de riesgo y zonas en donde podrían llevarse a cabo procesos de adaptación.

Formato 1. Análisis de actores: El objetivo es realizar la identificación de los actores del proceso, su modo de participación y capacidades en la construcción del portafolio de medidas de adaptación. (Para mayor información consultar el Anexo 1. Formato 1: Análisis de Actores).

Formato 2. Identificación acciones/proyectos: Tiene como objetivo obtener la información necesaria acerca de los proyectos conocidos. (Para mayor información consultar el Anexo 2. Formato 2: Identificación de acciones/proyectos).

Formato 3. Cambios esperados para el futuro (tecnológicos, económicos, sociales, ambientales, institucionales y organizacionales), con el objetivo de identificar los cambios en el municipio relacionados con el cambio climático y la variabilidad climática. (Para mayor información consultar el Anexo 3. Formato 2: Cambios esperados para el futuro).

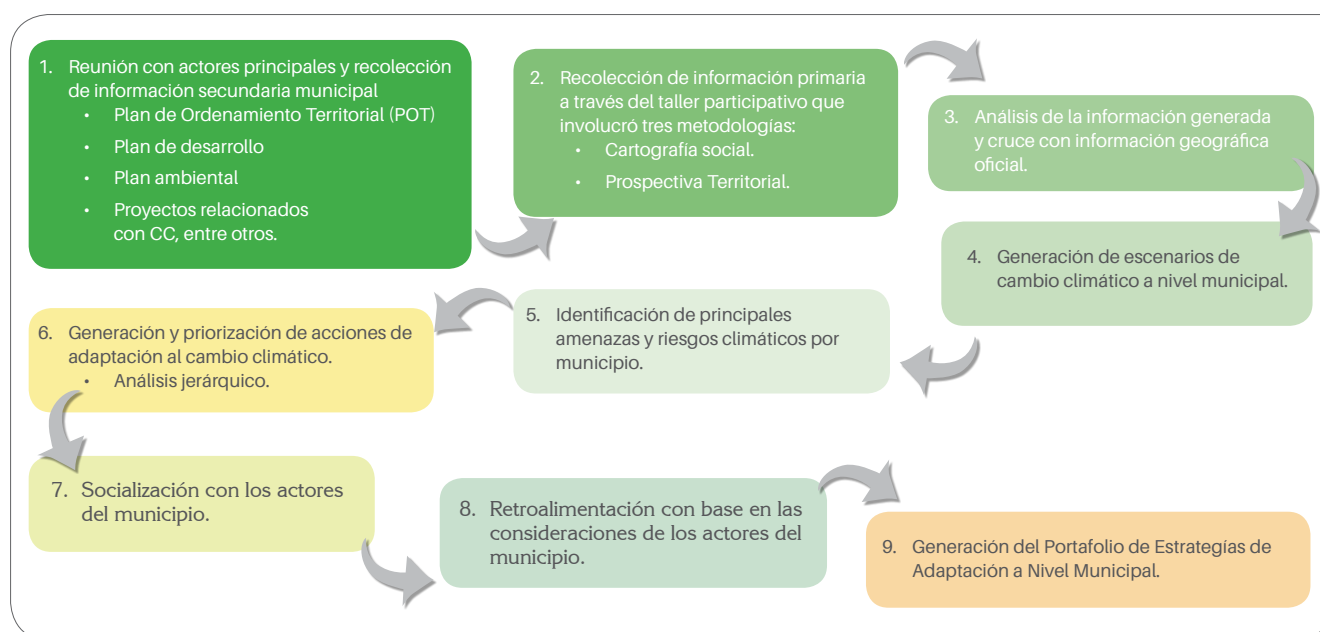


Figura 12. Resumen del proceso metodológico para la construcción del portafolio de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Formato 4. Análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas – Matriz DOFA: Tiene como objetivo identificar las fortalezas y debilidades del municipio, respecto a la variabilidad y cambio climático, aspectos sobre los cuales se tiene algún grado de control, las oportunidades que existen o que podría aprovechar el municipio y las amenazas que debe enfrentar el municipio. (Para mayor información consultar el Anexo 4. Formato 4: Análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas).

Formato 5. Ideas/factores más importantes: El objetivo es identificar, según el conocimiento sobre el tema, cuáles son las ideas más importantes en las que se deben enfocar las acciones y proyectos en cambio climático. (Para mayor información consultar el Anexo 5. Formato 5: Ideas/factores más importantes).

Formato 6. Propuesta de acciones: Tiene como objetivo identificar las acciones y proyectos que aportarían al manejo o solución del factor establecido. (Para mayor información consultar el Anexo 6. Formato 6: Propuesta de acciones).

Formato 7. Formato de valoración de criterios para la selección de medidas y proyectos de adaptación al cambio y variabilidad climática: Metodología de Análisis Jerárquico (AHP), el cual consiste en establecer la importancia de cada uno de los criterios que se han definido para la calificación y selección de medidas y proyectos de adaptación al cambio y la variabilidad climática en su municipio. (Para mayor información consultar el Anexo 7. Formato 7: Análisis Jerárquico-AHP).

Diagnóstico participativo

Cambios presentidos, anhelados y temidos

De acuerdo a la evaluación general de la percepción de los actores sobre la realidad municipal frente a la variabilidad climática y al cambio climático, se presentan entonces los cambios presentidos, anhelados y temidos por los actores para el municipio.

Cuadro 11. Cambios anhelados, presentidos y temidos por los actores para el municipio de Restrepo.

Cambios	Presentidos	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de los cultivos de piña. • Escasez de agua. • Incremento de la temperatura y la precipitación. • Contaminación de las fuentes hídricas. • Desbordamiento de las quebradas. • Ventiscas y granizadas repentinas. • Deforestación en las microcuencas y zonas urbanas. • Aumento de la frontera agrícola y pecuaria con especial énfasis en los monocultivos. • Afectaciones por el cambio climático.
	Anhelados	<ul style="list-style-type: none"> • Diversificación de cultivos en todo el municipio. • Incremento de la cultura ambiental ciudadana. • Incentivo desde políticas municipales el desarrollo de diferentes cultivos. • Programas de reforestación en el sector urbano y rural enfocadas hacia la recuperación de zonas importantes. • Implementación de buenas prácticas agrícolas con asesorías técnicas adecuadas. • Limitación de la compra de predios para Cartón Colombia. • Protección de microcuencas. • Ordenación y manejo adecuado de las cuencas y microcuencas hidrográficas.
	Temidos	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de los suelos por agricultura intensiva. • Deterioro de la salud como consecuencia del uso de agroquímicos. • Desabastecimiento de agua a causa de actividades mineras y agrícolas. • Desaparición de microcuencas. • Aumento de la ganadería extensiva. • Aumento de la contaminación por prácticas agrícolas inadecuadas. • Extinción o pérdida de biodiversidad. • Deterioro de la calidad de vida.

Perfil de oportunidades y amenazas

El perfil de oportunidades y amenazas (POAM) permite analizar el entorno municipal frente a aspectos externos. La síntesis de estos y la especialización de las amenazas se presenta a continuación:

Cuadro 12. Perfil de oportunidades y amenazas (POAM) para el municipio de Restrepo.

Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de recursos humanos y económicos a nivel nacional e internacional para trabajar en procesos de cambio climático. • Fomento de las relaciones interinstitucionales para desarrollar programas de asesoría técnica en temas concernientes al cambio climático. • Establecimiento de acciones encaminadas a la protección y conservación de la Reserva Forestal del Pacífico y el enclave subxerofítico. • Creación de un marco normativo para abordar procesos ambientales y de gestión del cambio climático. • Potenciar nuevos productos agrícolas aprovechando la variabilidad climática.
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo control sobre la actividad minera. • Presencia de fenómenos naturales con mayor intensidad y frecuencia (vendavales, inundaciones, deslizamientos, sequía, entre otros). • Alta demanda de agua para cultivos, que pone en riesgo la demanda de la población. • Alteración negativa de los ecosistemas y los recursos naturales del territorio por el manejo inadecuado de los recursos. • Pérdida del territorio. • Pérdida de capacidades productivas por aumento de la ganadería extensiva. • Legitimidad institucional deteriorada: Fortalecer la gestión institucional a través de mecanismos de participación ciudadana, recuperación de legitimidad institucional con nuevas prácticas institucionales, defensa y administración responsable y transparente del patrimonio público.

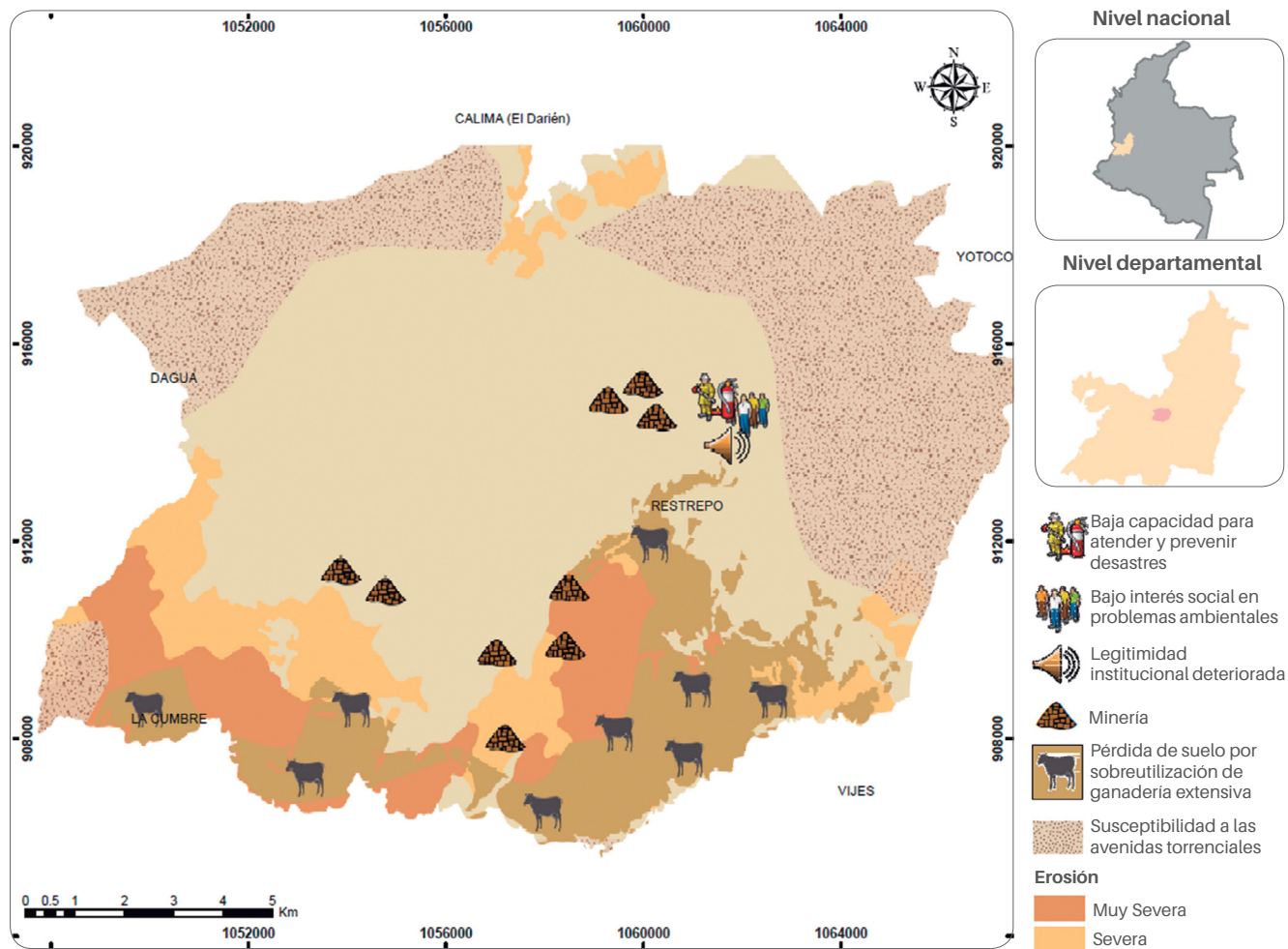


Figura 13. Amenazas identificadas para el municipio de Restrepo.
Fuente: Cartografía CVC (2015).

Perfil de capacidad interna

El perfil de capacidad interna (PCI) permite tener una visión global de la situación interna del municipio para hacer frente al cambio climático, ya que facilita la identificación de las medidas apropiadas para la adaptación.

Cuadro 13. Perfil de capacidad interna (PCI) para el municipio de Restrepo.

Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación geográfica estratégica del Municipio para el desarrollo de proyectos ambientales. • Interés y participación activa de las organizaciones comunitarias y campesinas en procesos desarrollados en el municipio. • Inclusión del tema cambio climático en los diferentes proyectos y propuestas del municipio como por ejemplo la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático 2012 y el Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015. • Existencia del sistema de áreas protegidas. • Acompañamiento del Instituto Mayor Campesino (IMCA). • Organización de las juntas de acueductos en pro de la conservación del agua.
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Insuficiencia presupuestal para el desarrollo de procesos y proyectos de impacto y la continuidad de los mismos. • Instrumentos de planificación desarticulados con la gestión del cambio climático y los diferentes procesos ambientales. • Socialización de proyectos ambientales. • Debilitación y poca participación de las juntas de acción comunal y el Comité Interinstitucional de Educación Ambiental (CIDEA). • Mala planificación agropecuaria. • Poco control sobre el mantenimiento y recuperación de los cuerpos hídricos. • Cuerpos de agua mal canalizados. • Inadecuada gestión y manejo de los residuos sólidos • Presencia de grandes empresas en el municipio que demandan muchos recursos. • Desarrollo y promoción de ganadería extensiva. • Presencia de monocultivos. • Monopolización de los predios donde se encuentran las microcuencas.

Análisis de la participación de actores

Partiendo del hecho que el cambio climático es un fenómeno que afectará toda la población, es necesario resaltar la participación y el compromiso interinstitucional de todos los actores presentes en el municipio de Restrepo, y así desarrollar e implementar acciones y medidas de adaptación al cambio climático en forma integral y localizada.

Teniendo en cuenta esto, se presenta a continuación los diferentes actores que participaron en la construcción

del Portafolio de Adaptación al Cambio Climático: Empresa de Energía del Pacífico (EPSA), Asociación de Usuarios de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de El Queremal (ASUAQ), Asociación de Productores y Comercializadores de Atuncela (ASOPROCAT), Mercado Agroecológico Campesino (MERCVIDA), Asociación de mujeres campesinas (ASOCAMPO), Asociación de Paneleros (ASOPAS), Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA), Club Defensores del Agua (DAMAGUA), Asociación municipal de usuarios campesinos (AMUC) y las presentadas en la Figura 14.

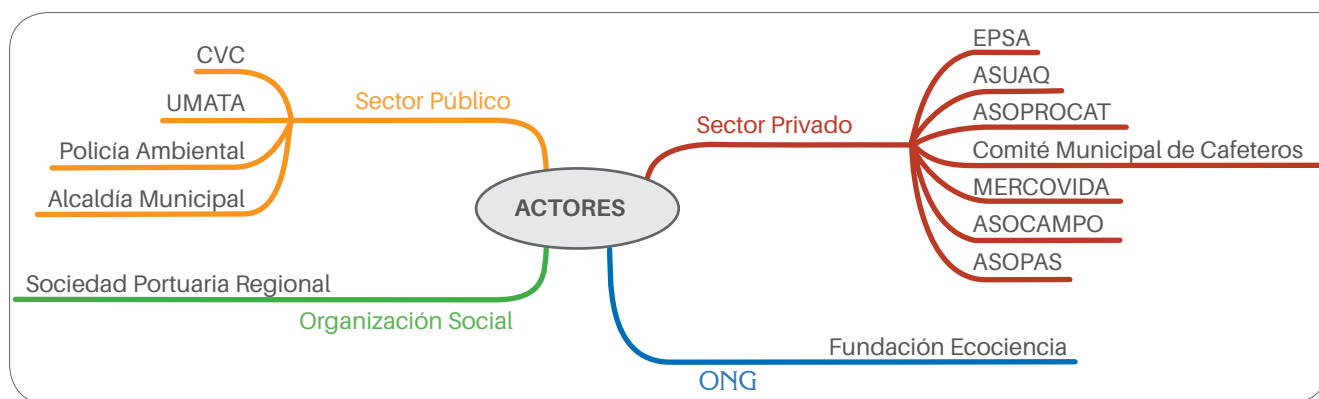


Figura 14. Mapa de participación de actores en la construcción del portafolio para el municipio de Restrepo.

El análisis de la participación de los actores mostró que el 40% de los asistentes pertenecen a organizaciones privadas, el 35% a organizaciones sociales, el 20% a organizaciones públicas y el 5% a organizaciones no gubernamentales (ONG); quedando excluidos los sectores academia y sociedad civil. De acuerdo a estos resultados, es importante resaltar la necesidad de promover la participación amplia de estos últimos para garantizar que los procesos se desarrollen de manera íntegra y conjunta.

En cuanto al análisis de la participación en las fases del proceso de gestión del cambio climático a escala local, se encontró que el mayor interés se encuentra en las fases de formulación e implementación representadas con un 29% cada una, la fase de seguimiento representada con un 25% y finalmente la fase de evaluación con un 16%. Es importante resaltar el compromiso de los actores en las primeras fases; sin embargo, sería ideal que se asignara el mismo interés en todas las fases para darle continuidad al proceso.

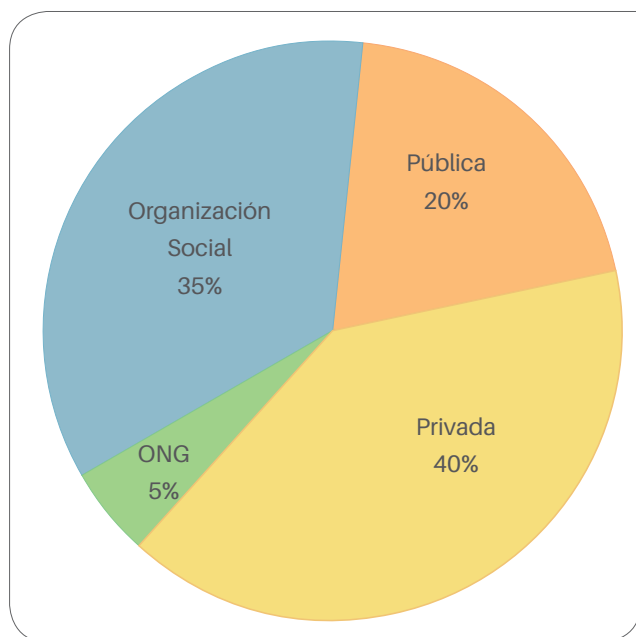


Figura 15. Participación de actores en la construcción del portafolio.

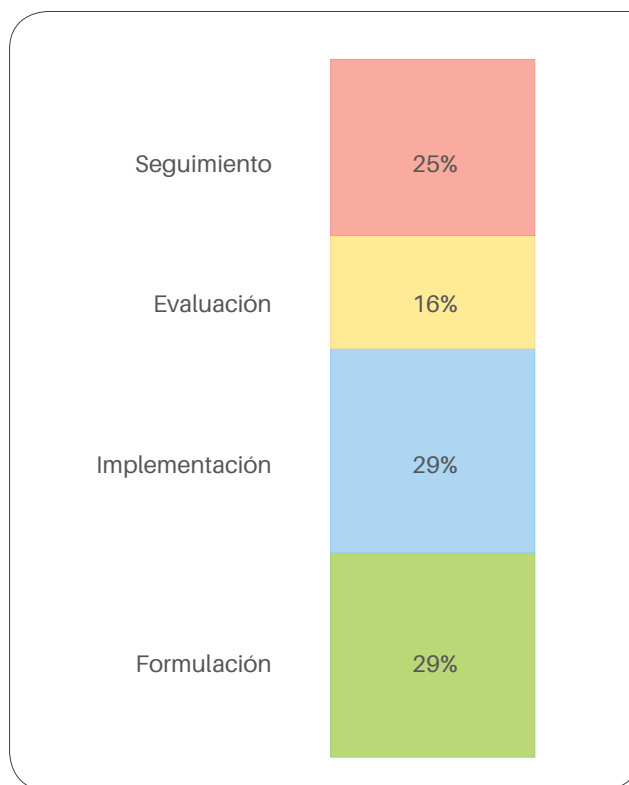


Figura 16. Fases de la gestión del cambio climático en las que los actores están dispuestos a participar.

La Figura 17 representa el porcentaje de los recursos ofertados por los actores para el proceso de implementación del portafolio, obteniendo el mayor aporte el de recursos humanos con un 67%, seguido de los recursos físicos con un 22%, recursos económicos con un 8% y otros (logística) representado con el 3%. Lo anterior evidencia que existe una amplia disposición de participar en el proceso; sin embargo, es necesario buscar fuentes de financiación económica que puedan soportar la implementación del portafolio con los tomadores de decisión y la participación de las instituciones presentes en el municipio.

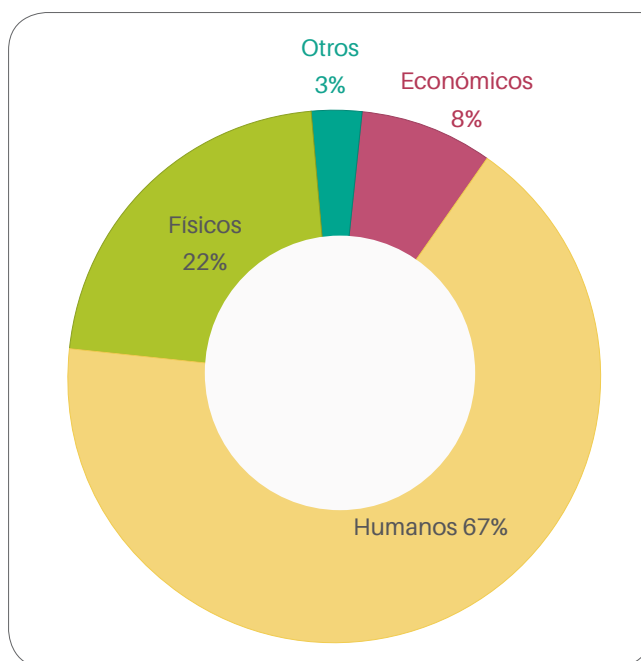


Figura 17. Recursos que los actores están dispuestos a suministrar para la implementación del portafolio.

Perfil actual y proyectado frente al clima

Amenazas climáticas manifiestas en el último quinquenio

Revisión y análisis de reportes de desastres relacionados con el cambio climático y la variabilidad climática en el departamento del Valle del Cauca y en el municipio de Restrepo durante el último quinquenio.

Las amenazas climáticas de mayor frecuencia en la actualidad para el departamento, en lo que respecta al último quinquenio de mayor a menor son: las inundaciones, los incendios forestales, los vendavales y los deslizamientos.

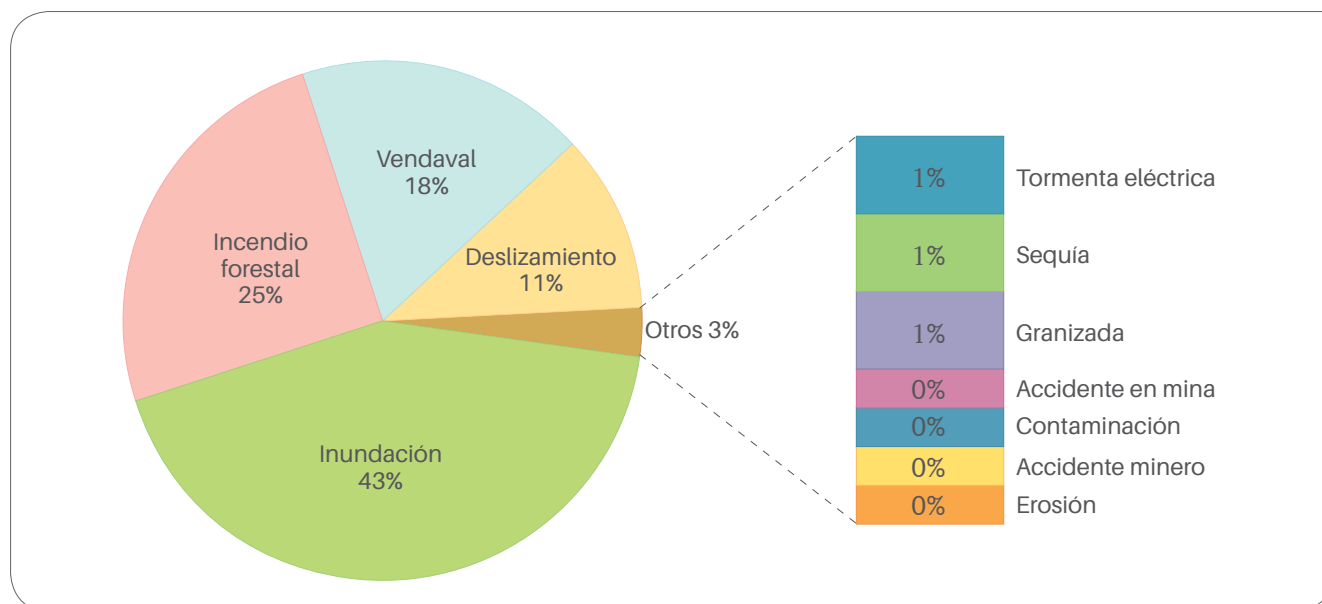


Figura 18. Amenazas climáticas de mayor frecuencia en el departamento del Valle del Cauca para el período 2010-2015.

Fuente: Elaboración a partir de datos de la UNGRD (2015).

En comparación con otros municipios del departamento, Restrepo se ubica en el sexto lugar en materia de concentración de desastres por eventos relacionados con la variabilidad y el cambio climático en el Valle del Cauca. Este nivel de afectación es superado

por los municipios de Buenaventura y Jamundí, con un número de personas afectadas que pueden llegar a ser hasta 10 veces mayor que los que se presentan en el municipio de Restrepo.

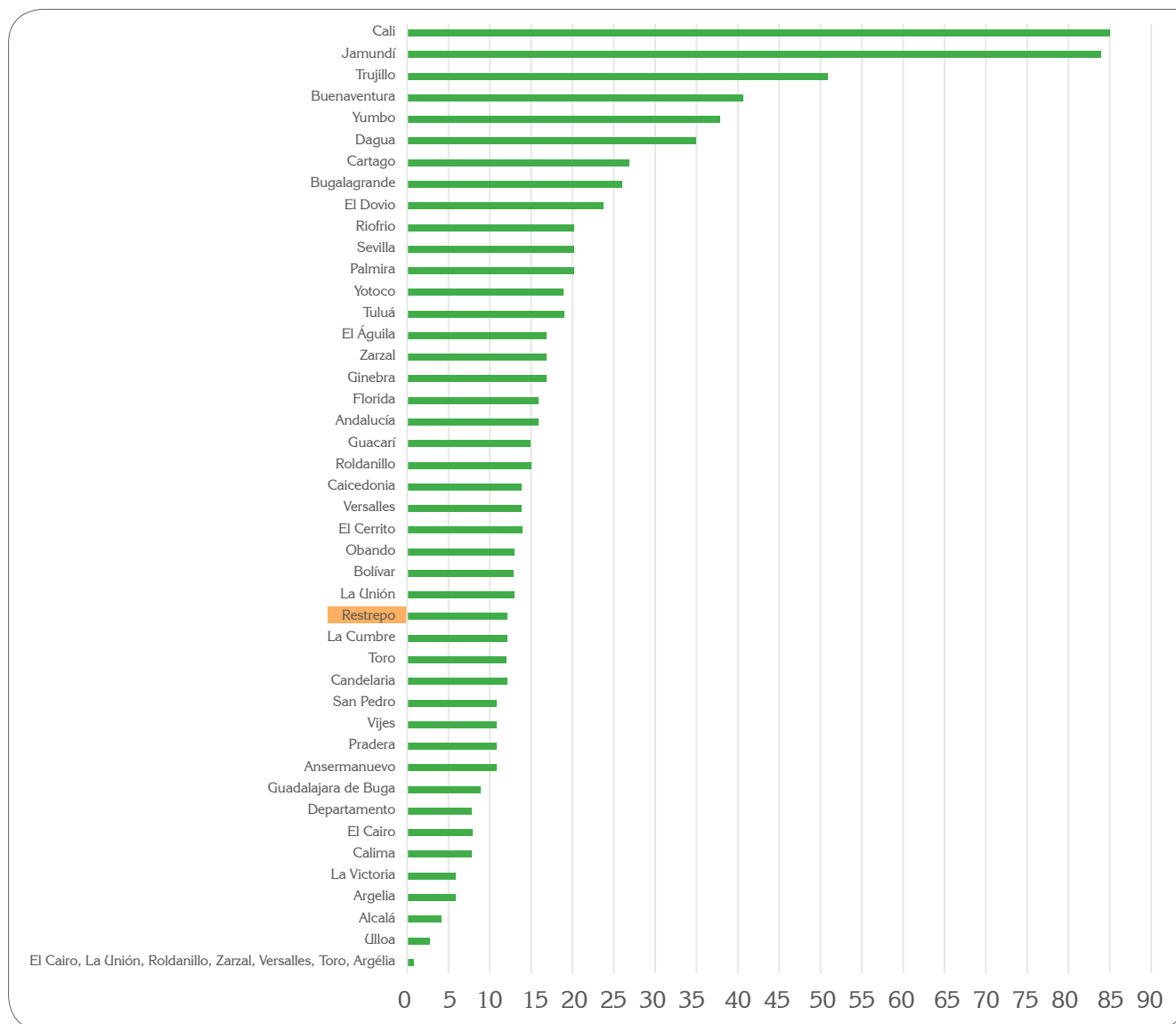


Figura 19. Eventos climáticos en los diferentes municipios del Valle del Cauca, 2010-2015.

Fuente: Elaboración con base en datos de la UNGRD (2015).

De los 12 eventos climáticos que se han presentado en el municipio de Restrepo en el último quinquenio, el 42% corresponden a vendavales, el 42% a inundaciones, el 8% a deslizamiento y el otro 8% a incendios forestales.



Figura 20. Eventos climáticos presentados entre el 2010-2015 en el municipio de Restrepo.

Fuente: Elaboración a partir de datos de la UNGRD (2015).

Estos eventos climáticos sin duda configuran un riesgo en la medida que afectan a los sistemas naturales y sociales.

El total de personas afectadas entre 2010 y 2015 por las amenazas climáticas identificadas, fueron a septiembre del último año 3.515, según datos reportados ante la UNGRD (2015).

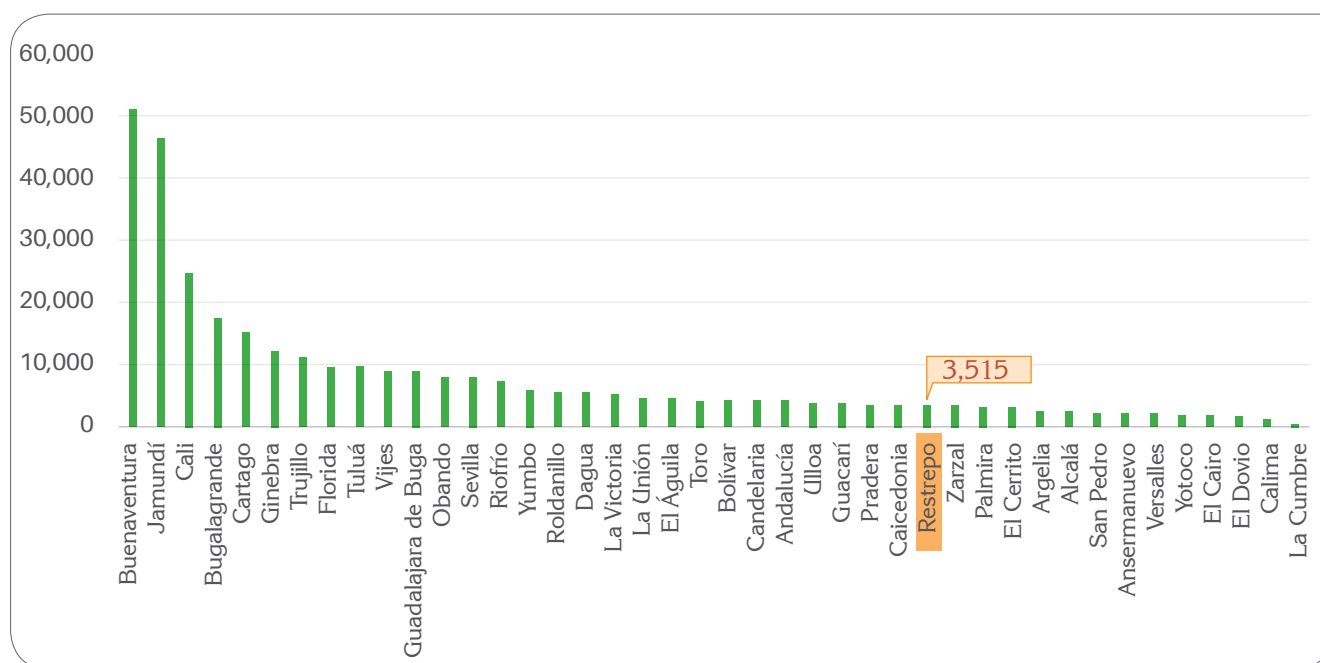


Figura 21. Personas afectadas por eventos relacionados con el cambio y la variabilidad climática en el periodo 2010- 2015 en el Valle del Cauca

Fuente: Elaboración con base en datos de la UNGRD (2015).

El análisis de esta información nos lleva a concluir la necesidad de realizar acciones entorno a los problemas más importantes a nivel climático en el municipio, tales como incendios forestales, deslizamientos, inundaciones y vendavales; para reducir la cifra de

personas afectadas (3.515) en el último quinquenio. Sin duda, este portafolio se convierte en una herramienta fundamental para hacerle frente a estos fenómenos, teniendo en cuenta las amenazas particulares y las características del territorio.

Escenarios de cambio climático para Colombia, el Valle del Cauca y el municipio

A continuación, se muestran el cambio de temperatura y precipitación proyectado por el IDEAM en 2015 en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Este análisis tiene en cuenta diferentes horizontes temporales (entre 2011 y 2100). Se espera que la temperatura entre 2071 y 2100 aumente en promedio en 2,14 °C, mientras que en términos de precipitación los cambios son más variables; por ejemplo, se espera

que para el 27% del territorio nacional disminuya entre 20 y 30% en las zonas de: Amazonas, Vaupes, sur del Caquetá, San Andrés y Providencia, Bolívar, Magdalena, Sucre y norte del Cesar, y aumente entre 10 y 30% en zonas como: Nariño, Cauca, Huila, Tolima, Eje Cafetero, occidente de Antioquia, norte de Cundinamarca, Bogotá y centro de Boyacá.

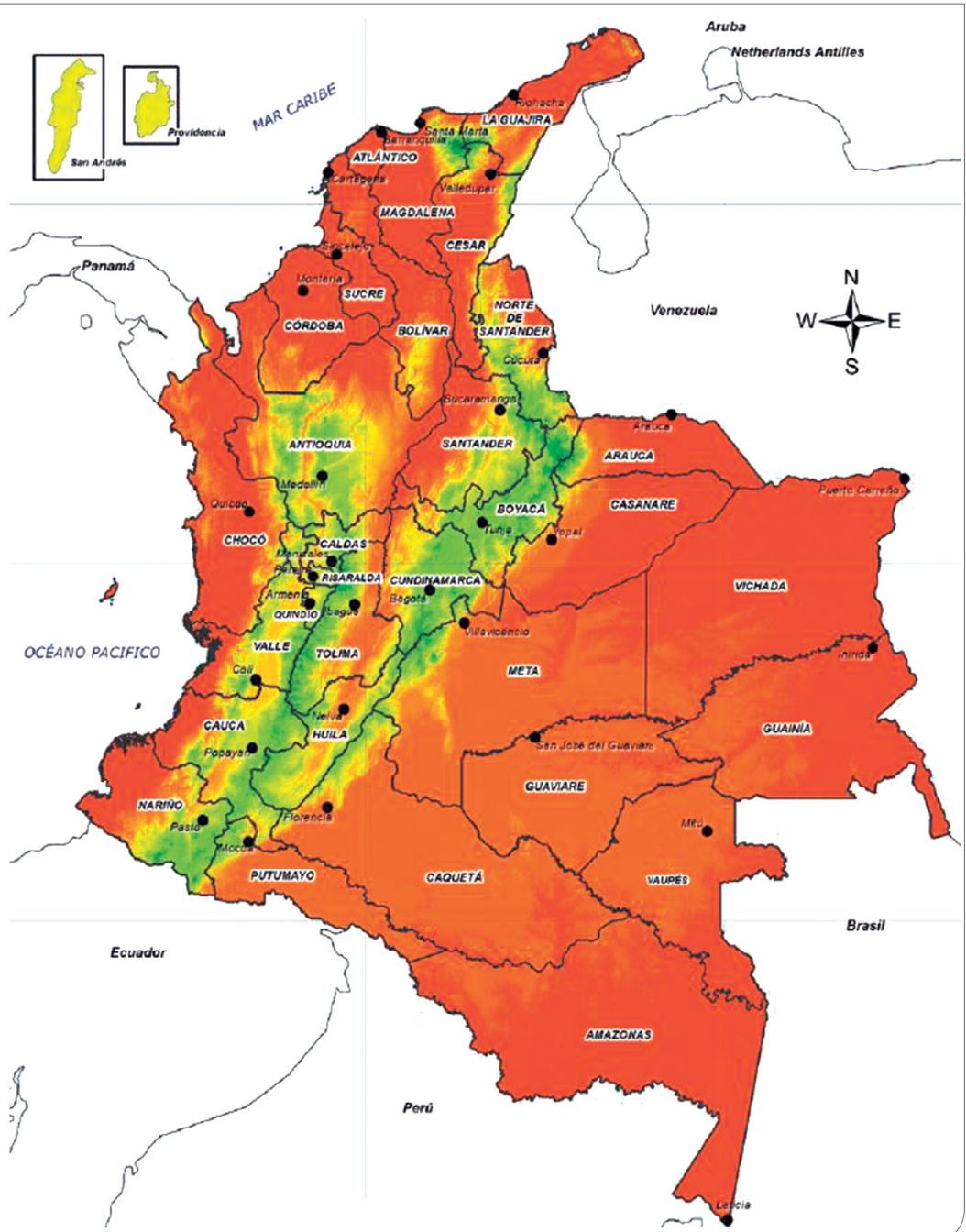
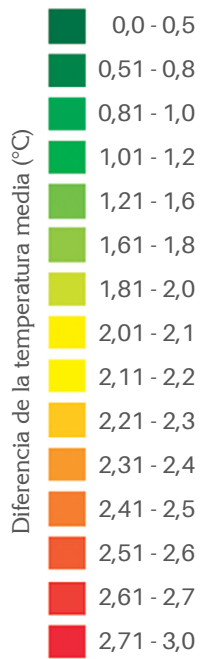


Figura 22. Diferencia de temperatura media anual período 2071-2100 con respecto al período de referencia 1976-2005.
Fuente: IDEAM et al. (2015).

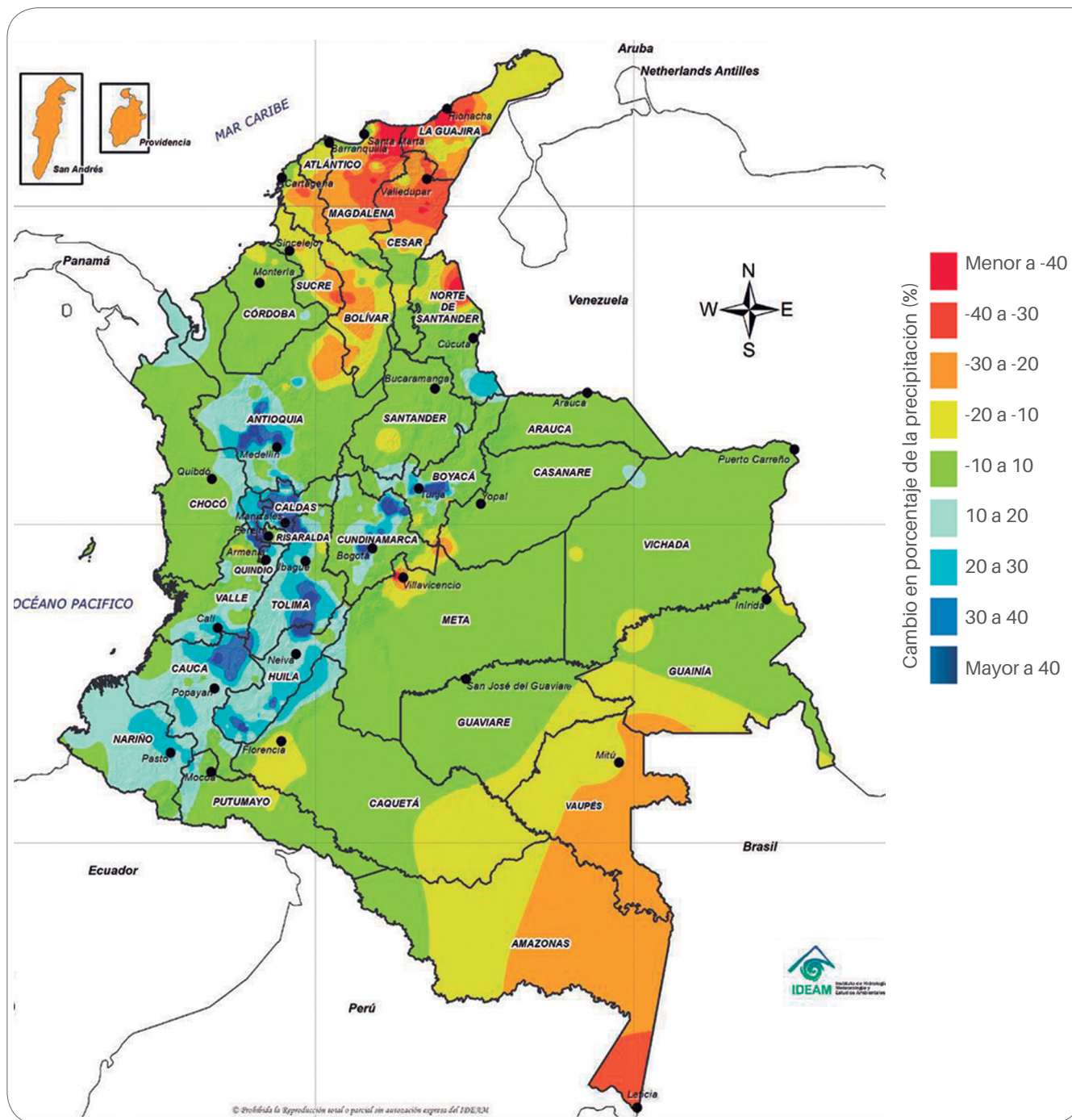


Figura 23. Diferencia de la precipitación media anual período 2071-2100 con respecto al período de referencia 1976-2005. Fuente: IDEAM et al. (2015).

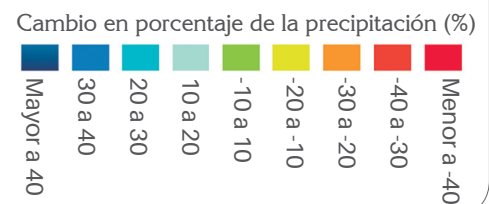
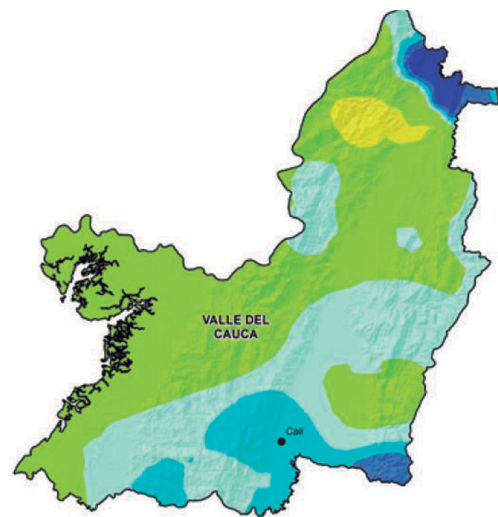
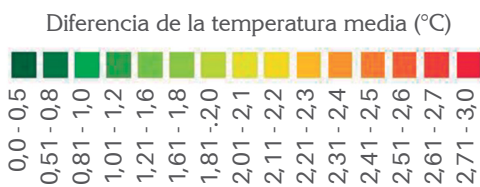
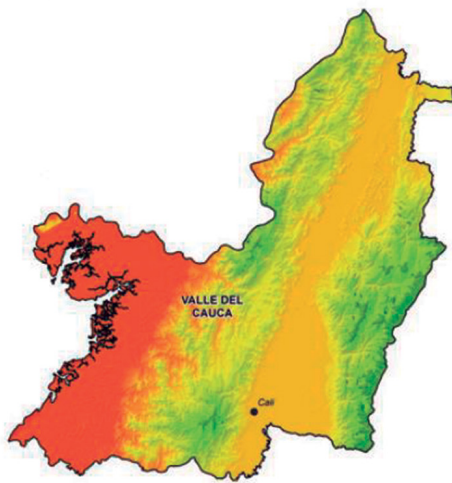


Figura 24. Diferencia de temperatura media anual período 2071-2100 con respecto al período de referencia 1976-2005. Fuente: IDEAM et al. (2015).

Para fin de siglo, el departamento podrá aumentar en 2,4 °C la temperatura promedio. El municipio de Buenaventura será el de mayor aumento, con valores de 2,6 °C adicionales a los valores de referencia actual (IDEAM et al., 2015).

En general, el departamento podrá aumentar en 6% las precipitaciones sobre el valor actual. Particularmente las provincias en el occidente, sur y centro serán aquellas

que presenten mayores aumentos, con valores de hasta un 20%, al igual que los municipios de Cartago, Ulloa, El Águila, Ansermanuevo y Alcalá (IDEAM et al., 2015).

Las estimaciones de cambio climático también se realizaron a nivel de municipio desde el equipo de modelación climática del CIAT, y los resultados para Restrepo, con el ensamble de modelos globales de cambio climático (GCMs, por sus siglas en inglés) son los siguientes:

Temp.

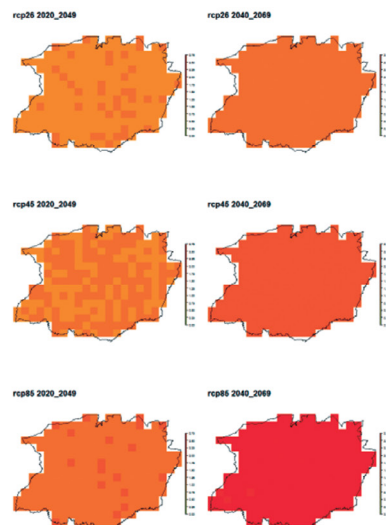


Figura 25. Temperatura actual y cambios de temperatura para 2030 y 2050, bajo los escenarios de emisiones de trayectorias representativas de concentración (RCPs) (2.6; 4.5 y 8.5).

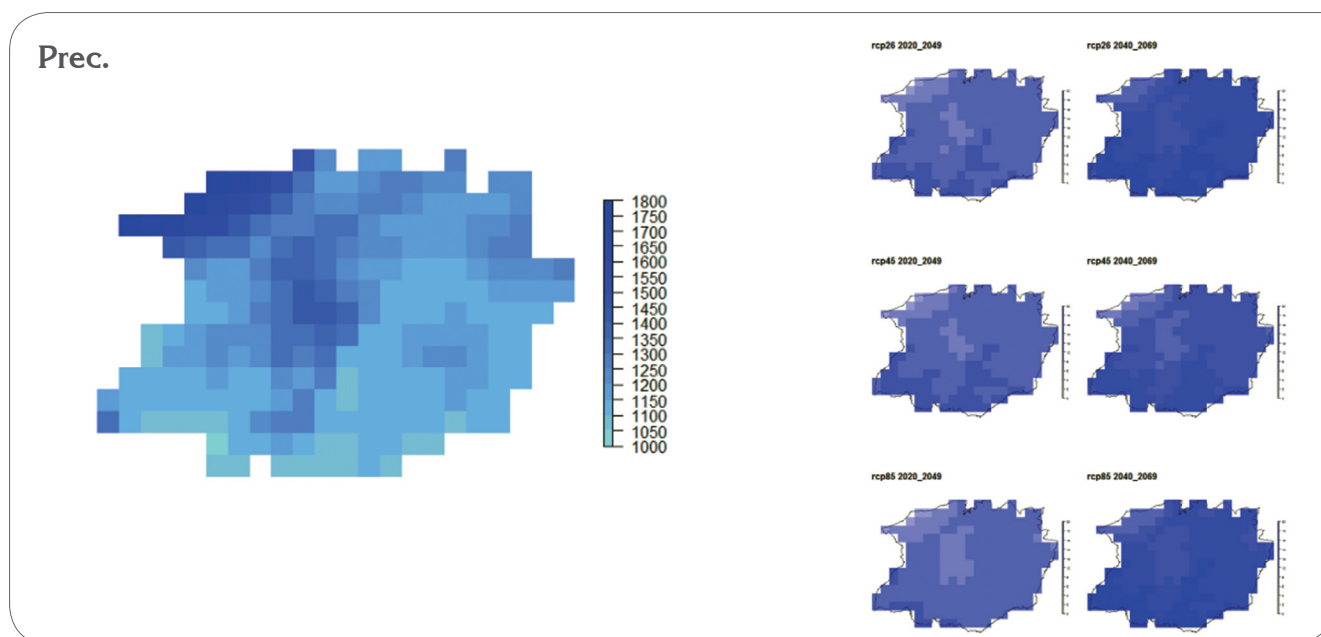


Figura 26. Precipitación actual y cambios de precipitación para 2030 y 2050, bajo los escenarios de emisiones RCPs (2.6, 4.5 y 8.5).

La temperatura del municipio de Restrepo en la mayor parte del territorio se encuentra entre 20 y 26 °C; sin embargo, la zona de la parte noroccidental en el límite con el municipio de Calima presenta una temperatura promedio anual de 15 °C. Algo similar ocurre en esa zona donde las precipitaciones están entre los 1.700 y 1.800 mm al año.

El cambio climático en el municipio de Restrepo muestra aumentos en la temperatura y la precipitación, tanto a 2030 como a 2050. Para 2030, se estiman aumentos de temperatura de 1,3 °C y 11,2% en precipitaciones. Mientras que para 2050, los aumentos serían de 1,8 °C en temperatura y de 14,6% en precipitaciones.

En términos relativos (cambios %), se espera que la zona con mayores aumentos en precipitación sea la zona suroccidental del municipio que limita con Dagua y La Cumbre, dicha zona se ha caracterizado por bajas precipitaciones; sin embargo, se espera que a futuro en esta zona aumente la precipitación con respecto al valor actual.

De acuerdo a estos cambios en temperatura y precipitación, se concluye que el municipio de Restrepo tiene una gran exposición al cambio climático, lo cual hace necesario establecer medidas de adaptación que ayuden al municipio a mejorar su capacidad de adaptación y resiliencia.

Cuadro 14. Aumento en la temperatura y la precipitación en 2030-2050.

Cambios en temperatura anual (°C)		Cambios en precipitación anual (%)	
2020-2049	2020-2049	2020-2049	2040-2069
1,3 °C	1,8 °C	11,2%	14,6%

Esquema de organización y gestión

Con el objetivo de implementar las acciones contenidas en el portafolio de adaptación y promover los mecanismos de administración, gestión y seguimiento,

se sugiere el siguiente esquema de organización que contempla la articulación institucional y la optimización de los recursos.

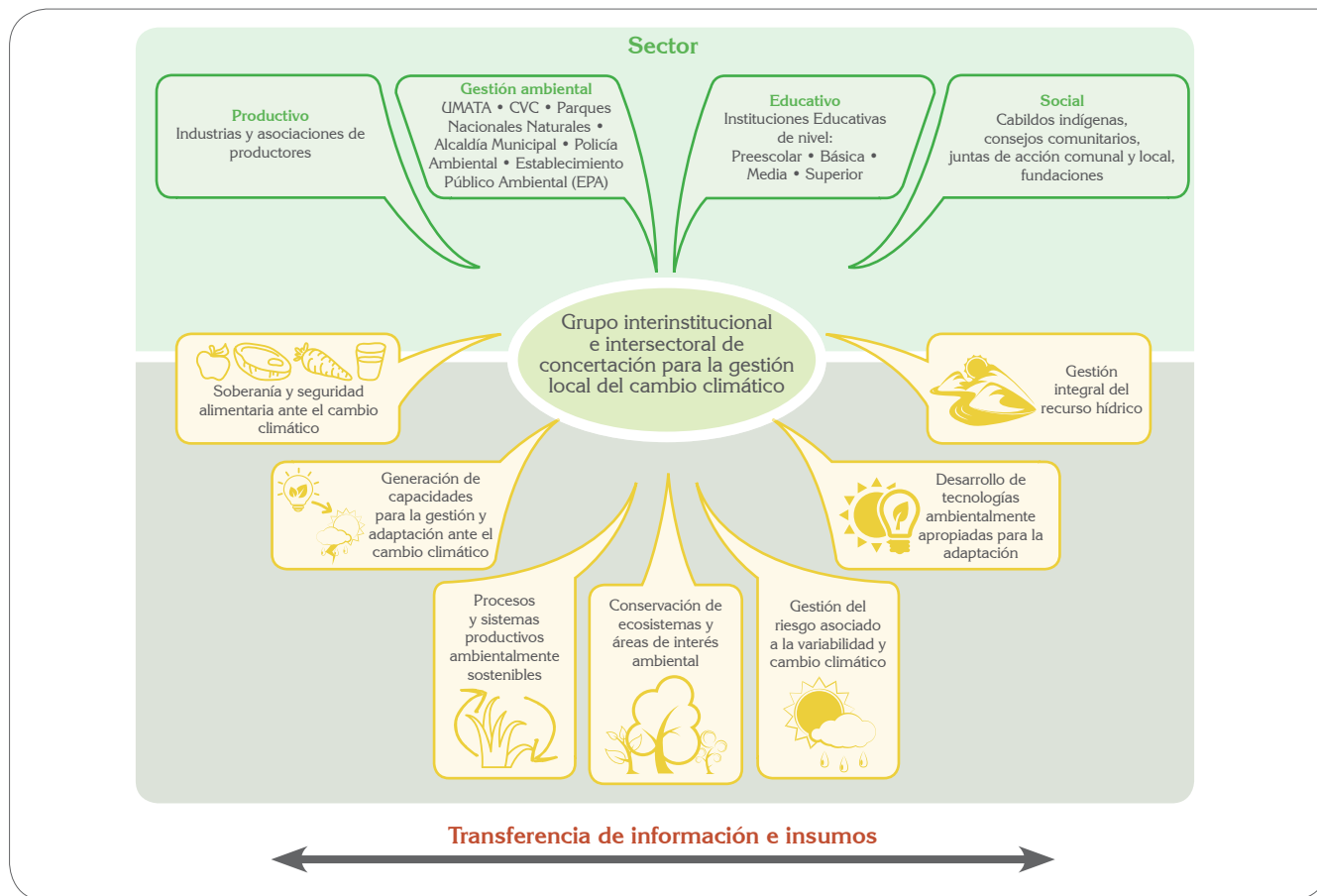


Figura 27. Esquema organizacional para la gestión local del cambio climático.

El esquema anterior plantea la conformación de un grupo interinstitucional e intersectorial coordinador, asesor y gestor, encargado de la parte técnica, administrativa y toma de decisiones, en el marco de la promoción y desarrollo de las acciones para la adaptación al cambio climático.

Dicho grupo optimizará los esfuerzos y recursos existentes, con el fin de evitar la duplicidad en las labores desempeñadas por los actores involucrados. Asimismo es necesario establecer un mecanismo de retroalimentación entre ellos y los componentes que establecen el grupo de concertación. Es importante

resaltar la necesidad de establecer una dirección administrativa que se encargue de apoyar los temas de comunicación, educación para el desarrollo y coordinación de las diferentes actividades; todo esto con el ánimo de llevar a cabo el buen funcionamiento del proceso.

En síntesis, este esquema se presenta como una alternativa de organización y gestión para la implementación de medidas de adaptación al cambio climático, que busca facilitar la armonización de los procesos y realizar acciones interinstitucionales y sociales desde una orientación colectiva.

Proyectos identificados y priorizados en el marco de la adaptación al cambio y la variabilidad climática

A partir de los talleres realizados y de las indagaciones sobre información secundaria relacionada con medidas y proyectos formulados, en ejecución o en fase de formulación para la adaptación al cambio climático, y con el propósito de priorizar los identificados, se planteó la necesidad de asignar una importancia a los criterios de selección, que permitiera relacionar niveles de preferencia sobre los aspectos más relevantes en materia de adaptación para el municipio de Restrepo. Todo ello desde el conocimiento local representado por los actores sociales y participantes del municipio.

La metodología empleada para facilitar el proceso de toma de decisión frente a la configuración de un portafolio de adaptación fue el AHP (Proceso Analítico Jerárquico). El AHP es un método de evaluación y decisión multicriterio, desarrollado por el matemático Thomas Saaty, que consiste en formalizar la comprensión intuitiva de problemas complejos mediante la construcción de un modelo Jerárquico. El propósito del método es permitir que el agente decisor pueda estructurar un problema multicriterio en forma visual, mediante la construcción de un modelo jerárquico que contiene tres niveles: meta u objetivo, criterios y alternativas (Hurtado y Bruno, 2005).

El AHP se fundamenta en:

- La estructuración de un modelo jerárquico (representación del problema mediante identificación de meta, criterios, subcriterios y alternativas).
- Priorización de los elementos del modelo jerárquico.
- Comparaciones binarias entre los elementos.
- Evaluación de los elementos mediante asignación de “pesos”.
- Ranking de las alternativas de acuerdo con los pesos dados.
- Síntesis y análisis de resultados.

El AHP hace posible la toma de decisiones grupal mediante el agregado de opiniones, de tal manera

que satisfaga la relación recíproca al comparar dos elementos; luego toma el promedio geométrico de las opiniones. Cuando el grupo de expertos genera cada uno su propia jerarquía, el AHP combina los resultados por el promedio geométrico de las mismas (Saaty, 1997).

De acuerdo a esto, se presenta a continuación el desarrollo de este esquema metodológico para las medidas y proyectos identificados, así como los resultados de este proceso para el municipio de Restrepo.

Esquema metodológico del AHP para la priorización de medidas y proyectos de adaptación al cambio y la variabilidad climática

La estructuración del modelo jerárquico para la priorización de las medidas y proyectos identificados, se desarrolla a través de los siguientes componentes metodológicos, que configuran un proceso confiable para la toma de decisiones ante las medidas o proyectos actuales y futuros.

Problema que atiende el AHP

Actualmente, en materia de adaptación al cambio climático son importantes los esfuerzos, recursos e inversiones sociales, que hacen parte de los contenidos programáticos de los instrumentos de planificación territorial; las agendas institucionales, los programas locales y las apuestas comunitarias. Todos estos de gran relevancia bajo un contexto general de adaptación. Sin embargo, no todas estas iniciativas responden en igual medida a las prioridades que para el municipio de Restrepo puede representar el contexto sociocultural, ambiental y económico-político desde el cual busca una adaptación exitosa al cambio climático.

Estas condiciones particulares, identificadas en la fase prospectiva de este ejercicio, contienen amenazas y vulnerabilidades que generan escenarios únicos ante los cuales adaptarse. Por tal motivo resulta de interés la priorización de medidas y proyectos que respondan a criterios o componentes de mayor importancia para

los autores del proceso de adaptación en el municipio, de tal manera que dichos esfuerzos generen impactos positivos para este en el corto y mediano plazo.

Objetivo general del AHP

El objetivo del AHP en este estudio es el de *seleccionar las medidas o proyectos con mayor impacto potencial sobre las prioridades de mitigación y adaptación del municipio de Restrepo.*

Dichas alternativas responden a problemáticas relacionadas con el cambio y la variabilidad climática y configuran un portafolio de medidas y proyectos que responden a este propósito.

Criterios para la priorización de medidas y proyectos de mitigación y adaptación al cambio y la variabilidad climática

El departamento del Valle del Cauca ha venido desarrollando en diferentes municipios portafolios de estrategias, medidas y proyectos de mitigación y adaptación, planteando con esto un referente para el abordaje de la temática desde un enfoque articulador y coherente con las perspectivas de los vallecaucanos.

Fruto de estos procesos y como resultado de diagnósticos participativos en los diferentes municipios, se evaluaron y validaron en Restrepo siete criterios por parte de los agentes claves involucrados en los talleres.

Estos criterios fueron empleados para la calificación y selección de un número limitado de medidas y proyectos, las cuales conformarán el marco decisorio para la configuración del portafolio.

En este sentido se muestra a continuación una pregunta clave y una breve descripción de cada uno de los criterios. El listado de los siete criterios se enuncia en un consecutivo desde el literal A hasta el G, el orden de estos es aleatorio, no corresponde a su importancia o jerarquía para la toma de la decisión.

Criterios:

A. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático

Pregunta clave: *¿La medida o proyecto involucra procesos de adaptación relacionados con la soberanía y seguridad alimentaria ante la variabilidad y cambio climático?*

Por medio de este criterio se busca priorizar proyectos y medidas relacionadas con la adaptación ecológica y cultural de los agroecosistemas a la variabilidad y cambio climático, el reconocimiento y recuperación de saberes y prácticas productivas ancestrales que garanticen la soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático.

B. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático

Pregunta clave: *¿La medida o proyecto contempla adaptaciones, manejo o mitigación de riesgos relacionados con variabilidad y cambio climático?*

A través de este criterio, se busca priorizar aquellas medidas y proyectos que involucran posibles adaptaciones desde la gestión del riesgo ante el cambio climático, involucrando obras de manejo y mitigación de riesgos por escenarios de variabilidad y cambio climático, como vendavales, incendios forestales, inundaciones urbanas, avenidas torrenciales, el manejo de procesos erosivos en zonas de ladera, entre otros.

C. Gestión integral del recurso hídrico

Pregunta clave: *¿La medida o proyecto representa posibles adaptaciones para la gestión integral del agua ante escenarios de variabilidad y cambio climático?*

Este criterio prioriza medidas y proyectos que involucran procesos de gestión del agua a escala de cuenca hidrográfica; desde aspectos ecológicos y culturales relacionados con la oferta, demanda y calidad del recurso, como la protección y recuperación de fuentes abastecedoras, el ahorro y uso eficiente del agua y la salud ambiental.

D. Conservación de ecosistemas y áreas de interés Ambiental

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto busca la conservación de ecosistemas estratégicos para la adaptación al cambio y la variabilidad climática?

Este criterio busca entregar una mayor prioridad a las medidas y proyectos relacionados con la conectividad ecosistémica, la gestión ambiental en áreas naturales protegidas y la conservación y regulación de fuentes hídricas y de los bosques del departamento. Involucra además proyectos que contemplan procesos de conservación en el marco de esquemas de pago por servicios ambientales y exenciones tributarias por conservación de áreas ambientales estratégicas

E. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto plantea la incorporación de prácticas y procesos sostenibles en los sistemas productivos como respuesta al cambio y variabilidad climática?

Este criterio entrega una mayor prioridad a las medidas o proyectos que incorporan de prácticas de manejo ecológicas en los sistemas productivos del municipio con el fin de hacerlos más resilientes y adaptativos ante el cambio y la variabilidad climática.

F. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto proporciona escenarios para la investigación, formación de capacidades y apropiación de conocimientos en torno a la gestión y adaptación ante el cambio climático?

Este criterio entrega una mayor prioridad a medidas o proyectos relacionados con procesos de investigación, generación de información, formación de capacidades humanas para la gestión del cambio climático, así como la apropiación social, institucional y sectorial de su conocimiento, la proyección de procesos de educación ambiental enfocados a temas relacionados con el cambio climático y el reconocimiento de las vulnerabilidades e identidades culturales locales.

G. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación al cambio y la variabilidad climática

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto implica el desarrollo o transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación al cambio y variabilidad climática?

Por medio de este criterio, se otorga mayor prioridad a las medidas o proyectos que plantean procesos de apropiación de tecnologías (tradicionales y de punta), que sirven a posibles adaptaciones al cambio y la variabilidad climática, aplicables en el sector agropecuario, en los sistemas urbanos, o en los sistemas de información para la toma de decisiones, apropiadas en términos de viabilidad socio-económica, ambiental y cultural.

Modelo jerárquico para la toma de decisiones en torno a la priorización de medidas y proyectos de adaptación

Se plantea conforme a la metodología AHP, la estructuración de la jerarquía del problema objeto de decisión. Los criterios ya mencionados y las alternativas, constituidas por las medidas y proyectos identificados en función del objetivo, permitirán la materialización de un portafolio priorizado que atienda en mayor medida las perspectivas en cuanto a adaptación que se tienen en el municipio de Restrepo.

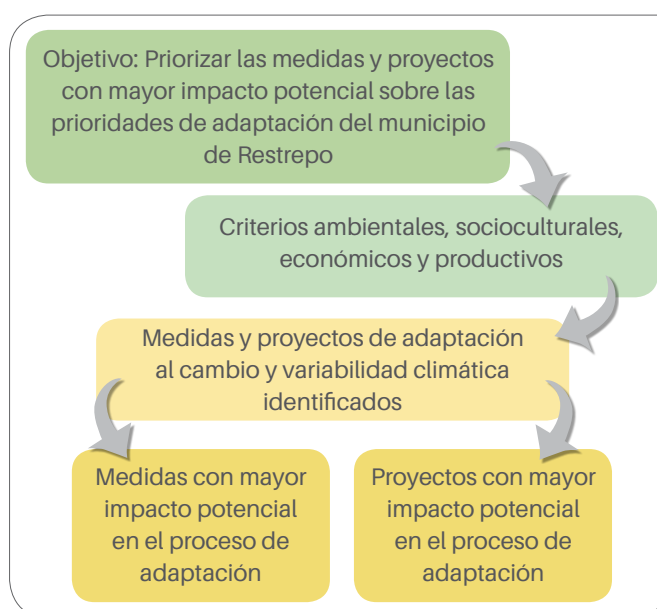


Figura 28. Modelo Jerárquico para la toma de decisiones con AHP. Fuente: Elaborado con base en datos de la CVC (2014).

Aplicación del modelo para la priorización de medidas y proyectos

Con el ánimo de determinar las medidas y proyectos idóneos en el proceso de adaptación al cambio climático para el municipio, se compararon los siete criterios descritos anteriormente, usando la media absoluta; sabiendo que esta permite el manejo de un bajo número de alternativas.

Posteriormente se realizó este proceso por pares para conocer las preferencias o pesos entre diferentes criterios, y de esta forma establecer una jerarquía, que permitiera la evaluación en forma independiente de cada una de las medidas y proyectos.

A. Emisión de los juicios, evaluaciones y establecimiento de prioridades

En esta etapa del estudio se examinaron los elementos del problema aisladamente por medio de comparaciones de a pares. Las evaluaciones o juicios fueron emitidos por los actores claves interesados, que a su vez hicieron parte del desarrollo de los talleres.

Para la valoración de criterios se empleó una escala ajustada a la planteada por Saaty (1997), donde se establece una serie de medidas que varían en un rango de 1 a 5, relacionadas con juicios verbales de tipo cualitativo, los cuales a su vez establecen un grado de preferencia sobre los elementos comparados.

Cuadro 15. Escala de valoración de Saaty.

Juicio verbal sobre la importancia	Valor numérico
Igualmente importante	1
Moderadamente más importante	2
Poderosamente más importante	3
Muy poderosamente más importante	4
Extremadamente más importante	5

Fuente: Esquema propuesto por Morales et al. (2011).

El objetivo de este ejercicio consistió en establecer la importancia de cada uno de los criterios que se han definido para la calificación y selección de medidas y proyectos de adaptación al cambio y la variabilidad climática en el municipio de Restrepo.

Los resultados de este ejercicio constituirán el insumo base para la realización de un análisis de jerarquías por medio de la metodología AHP, lo que permitirá establecer la importancia de los diferentes criterios.

Para el desarrollo del ejercicio los actores clave, respondieron las preguntas que se encuentran en las columnas dos y tres del Cuadro 6, con base en la información contenida en cada una de las filas. Para el caso de la pregunta *¿En qué grado considera usted que es más importante?*, el grado de importancia se calificó con base en la escala de valoración planteada por Saaty, colocando en el espacio del cuadro el valor numérico correspondiente al juicio realizado sobre la importancia.

Cuadro 16. Formato utilizado para la calificación de criterios por pares.

Entre los criterios...	¿Cuál considera usted el más importante?	¿En qué grado, considera usted que es más importante?
3. Gestión integral del recurso hídrico		
6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático		

Fuente: Esquema propuesto por Morales et al. (2011).

Una vez realizada la comparación y asignación de pesos con base en la preferencia individual de cada actor involucrado, se procedió a la obtención de una preferencia colectiva, a partir de la ponderación de los valores otorgados individualmente. En este proceso se promediaron las valoraciones realizadas por los actores clave.

La preferencia resultante constituyó la jerarquía final otorgada para cada criterio en comparación; posteriormente esta fue relacionada con un valor numérico que finalmente permitiría la evaluación de las medidas y proyectos, a partir de la sumatoria de los valores relacionados con el cumplimiento o no de cada uno de los criterios.

La ponderación efectuada representa la medida absoluta del peso asignado a cada criterio por todos los actores, y puede apreciarse con mayor detalle en el siguiente cuadro.

Cuadro 17. Ponderación de pesos asignados para cada criterio.

Criterios de adaptación priorizados	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7	Grupo 8	Media absoluta
Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático	0,07	0,03	0,10	0,02	0,02	0,07	0,06	0,07	0,05
Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático	0,06	0,07	0,07	0,10	0,10	0,13	0,10	0,11	0,08
Gestión integral del recurso hídrico	0,19	0,19	0,16	0,06	0,11	0,18	0,11	0,02	0,14
Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental	0,24	0,24	0,18	0,19	0,24	0,18	0,13	0,19	0,22
Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles	0,18	0,19	0,16	0,13	0,14	0,20	0,19	0,18	0,16
Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático	0,10	0,18	0,17	0,23	0,21	0,17	0,22	0,18	0,18
Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación	0,17	0,11	0,17	0,27	0,18	0,07	0,19	0,24	0,18

Como resultado de la ponderación, los actores definieron una jerarquía para los criterios, de acuerdo a los pesos

establecidos en las calificaciones, esta jerarquía puede apreciarse en el siguiente cuadro.

Cuadro 18. Jerarquía final de criterios.

Jerarquía	Criterios para la selección de acciones medidas y proyectos de adaptación	Medida absoluta
1	Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental	0,19
2	Gestión integral del recurso hídrico	0,17
3	Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación	0,17
4	Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático	0,17
5	Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático	0,13
6	Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático	0,10
7	Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles	0,07

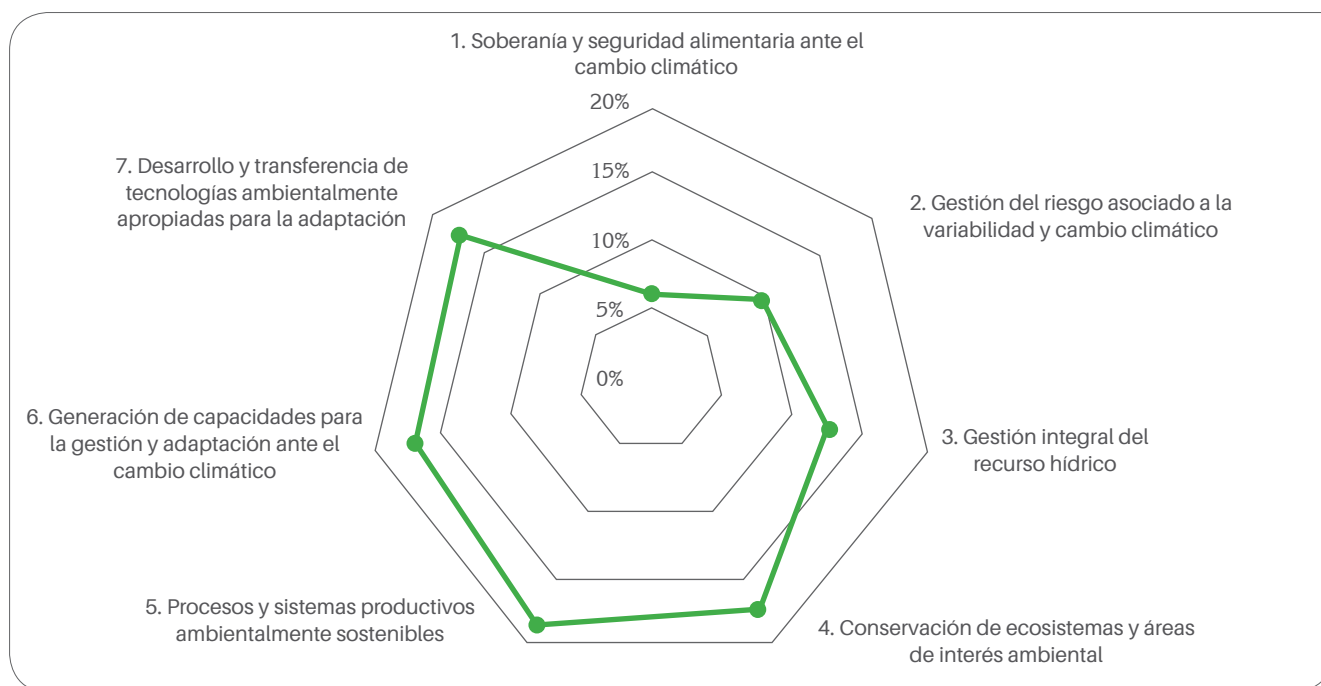


Figura 29. Diagrama radial - Priorización de criterios en el marco de la adaptación al cambio climático para el municipio de Restrepo.

El resultado de este ejercicio plantea como el criterio de mayor importancia para el colectivo de participantes, en materia de mitigación y adaptación al cambio y variabilidad climática, los “Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles”, la “Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental” y la “Gestión integral del recurso hídrico”. Estos tres criterios configuran el grupo de mayor relevancia para las prioridades del municipio, evidenciando una perspectiva en la que medidas y proyectos con estos alcances podrían representar un mayor impacto en el proceso de adaptación.

El segundo grupo de criterios, con pesos que oscilan entre 0,15 y 0,13, está constituido por el “Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación” y la “Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático”. Estos representan criterios que si bien son relevantes, no son considerados los de mayor importancia.

Finalmente la “Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y cambio climático” y la “Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático” recibieron la menor calificación en el proceso de

priorización. Este resultado no significa que estos criterios carezcan de relevancia, sino más bien que en estos aspectos, desde la percepción de los participantes, ya se cuenta con avances significativos, y no se percibe una vulnerabilidad considerable.

Es importante aclarar que todos los criterios resultan importantes para los procesos de mitigación y adaptación, y que estas jerarquías deben ser interpretadas desde la complementariedad de las temáticas que debe abordar una estrategia, proyecto o medida, de tal forma que involucre más de un criterio y en mayor medida aquellos identificados como prioritarios.

Consecuentemente, estos pesos y jerarquías serán de utilidad en el momento de evaluar cada proyecto o medida de mitigación y adaptación, en función de los criterios que resultan prioritarios para las particularidades que afronta el municipio, desde la perspectiva de sus habitantes.

Contando con este resultado, a continuación se describen las medidas y proyectos identificados, y se presenta su respectiva evaluación desde las prioridades establecidas anteriormente.

Identificación y cualificación de medidas y proyectos

Se identificaron un total de 24 proyectos con impacto potencial sobre la adaptación. Estos constituyen las alternativas evaluadas desde los criterios de sostenibilidad aplicados en el marco de la metodología AHP.

Para facilitar la comprensión de los resultados obtenidos, se plantea un sistema de cualificación de

las medidas y proyectos, basado en los umbrales determinados para cada componente o criterio en el proceso de priorización descrito anteriormente. Estos umbrales determinan un grado de aporte a las prioridades del municipio en términos de adaptación para cada proyecto o medida evaluada, donde se presentan mayores aportes en aquellos proyectos que responden de manera integral a más de un componente o criterio priorizado. El Cuadro 19 presenta el sistema de cualificación utilizado en el proceso de priorización de medidas y proyectos.

Cuadro 19. Sistema de cualificación de medidas y proyectos.

Valoración de proyectos		A mayor valor obtenido por el proyecto en el aporte a las prioridades del municipio, mayor impacto integral sobre los criterios o componentes de la adaptación
Valoración (grado de aporte a las prioridades de adaptación)	Cualificación	Descripción
Hasta el 25%	Proyectos relevantes y de impacto puntual	Proyectos identificados que por sus características son importantes para el municipio, pero constituyen respuestas puntuales a temáticas o criterios concretos de adaptación. No obstante podrían ser desarrollados si las condiciones de gobernabilidad son favorables o son proyectos que pueden ser objeto de revisión para ampliar su impacto sobre los componentes prioritarios. Su implementación debe desarrollarse a largo plazo.
Hasta el 29%	Proyectos necesarios	Proyectos identificados que a pesar de su mediano impacto asociado pueden empezar a implementarse a mediano plazo, toda vez que las condiciones para su desarrollo sean adecuadas.
Superiores al 30%	Proyectos prioritarios	Proyectos identificados que por sus características y potencial de impacto deben ser desarrollados de forma inmediata o a corto plazo; representando estrategias integrales que aportan a diferentes componentes de adaptación de importancia para el municipio; no obstante, podrían ser abordadas en un horizonte superior en caso de que sea necesario crear condiciones para su óptimo desarrollo.



Fuente: Adaptado de CVC (2014).

Ordenamiento de las medidas y proyectos con base en las calificaciones jerarquizadas

De acuerdo a la aplicación del sistema de cualificación y priorización de criterios a través de las comparaciones entre ellos, se obtuvo como resultado final el

ordenamiento de las medidas y proyectos. Este proceso se desarrolló a partir de la evaluación o cualificación bajo un esquema de pregunta clave con única respuesta, donde cada alternativa fue sometida al cumplimiento de cada criterio de evaluación. El formato utilizado se presenta a continuación.

Cuadro 20. Formato para la evaluación de medidas, acciones o proyectos en función del grado de aporte a las prioridades de adaptación al cambio climático y la variabilidad climática en el municipio.

 Portafolio de medidas de adaptación al cambio climático 							
Municipio de Restrepo							
Pregunta clave	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7
Proyecto	¿La medida o proyecto						
	representa posibles adaptaciones para la gestión integral del agua ante escenarios de la*	proporciona escenarios para la investigación, formación de capacidades o apropiación del conocimiento en torno a la gestión y adaptación a la *	busca la conservación de ecosistemas estratégicos para la adaptación a la	plantea la incorporación de prácticas y procesos sostenibles en los sistemas productivos como respuesta a la	implica el desarrollo o transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación a la	contempla adaptaciones, manejo o mitigación de riesgos relacionados con la	involucra procesos de adaptación relacionados con la soberanía y seguridad alimentaria frente a la
* variabilidad y el cambio climático?							

Se presentan entonces los resultados de la priorización de acuerdo a la valoración de impacto en los componentes de adaptación, presentándose según los resultados

proyectos de carácter: prioritario, necesario y de impacto puntual, como se describe en el siguiente cuadro.

Cuadro 21. Clasificación de los proyectos de acuerdo a la valoración de impactos en los componentes para la adaptación al cambio y la variabilidad climática.

#	Proyectos	Grado de aporte a las prioridades de adaptación	Responsables	Clasificación
1	Fortalecimiento a la consolidación de áreas de reserva natural de la sociedad civil.	0,36	Parques Nacionales Naturales de Colombia, comunidad en general.	Proyectos prioritarios
2	Restauración ecológica local de los ecosistemas más vulnerables.	0,36	CVC, Alcaldía Municipal.	
3	Reforestación de la quebrada Agua Mona, principal fuente de abastecimiento de los acueductos veredales.	0,36	CVC, Alcaldía Municipal, Comité de recursos naturales.	
4	Elaboración del inventario de gases de efecto invernadero.	0,36	CVC, UMATA, Alcaldía Municipal, industrias públicas y privadas.	
5	Elaboración de un inventario de servicios ecosistémicos del municipio.	0,35	CVC, Alcaldía Municipal,	
6	Institucionalizar el plan de educación ambiental.	0,35	CIDEA, CVC, Comité de recursos naturales, Alcaldía Municipal.	
7	Reglamentación y control de la actividad minera ilegal en el municipio.	0,34	Ministerio de Minas y Energía, Alcaldía Municipal, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Departamento	

(Continúa)

(Continuación)

#	Proyectos	Grado de aporte a las prioridades de adaptación	Responsables	Clasificación
8	Implementación de filtros de arena lentos para el tratamiento de agua potable en la zona rural.	0,31	Alcaldía Municipal, Acueductos veredales, comunidad.	Proyectos prioritarios
9	Establecer acciones de manejo, protección y conservación de la Reserva Forestal del Pacífico (RFP) y el enclave subxerofítico (ES).	0,30	Parques Nacionales Naturales de Colombia, Alcaldía Municipal,	
10	Revisión y seguimiento a los proyectos y procesos relacionados con la conservación de los ecosistemas.	0,30	CVC, UMATA, Alcaldía Municipal.	
11	Implementación de un sistema descentralizado para el tratamiento de residuales porcinos quebrada Santa Rosa).	0,29	CVC, UMATA.	Proyectos necesarios
12	Implementación de pozos sépticos para el tratamiento de aguas residuales en viviendas de zona rural.	0,29	Alcaldía Municipal, CVC comunidad.	
13	Implementar acciones de recuperación y restauración en suelos degradados con un grado alto y moderado de erosión.	0,27	CVC, UMATA.	
14	Difusión e instauración de la política nacional para la gestión de los residuos sólidos.	0,27	Instituciones educativas, Alcaldía Municipal.	
15	Formación y capacitación de la población especialmente vinculación con las instituciones educativas para afrontar y conocer el tema de cambio climático.	0,27	CVC, UMATA.	
16	Constitución del comité de acción local contra el cambio climático.	0,27	CVC, Alcaldía Municipal, comité de recursos naturales, CIDEA.	
17	Actualizar el Esquema de Ordenamiento territorial (EOT) con inclusión del tema cambio climático en el proceso de planeación.	0,27	Alcaldía Municipal, comité de recursos naturales, UMATA, CIDEA.	
18	Actualización del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD).	0,27	CVC, organizaciones comunitarias, Alcaldía municipal, Consejo Municipal para la gestión del riesgo.	
19	Elaboración de la Estrategia Municipal para la Respuesta a Emergencias (EMRE).	0,27	Entidades públicas y privadas.	
20	Implementación de buenas prácticas agrícolas mediante diversificación de cultivos.	0,25	UMATA, CIDEA, comité de recursos naturales.	

(Continúa)

(Continuación)

#	Proyectos	Grado de aporte a las prioridades de adaptación	Responsables	Clasificación
21	Implementar sistemas agrosilvopastoriles en zonas degradadas por ganadería extensiva.	0.25	UMATA.	Proyectos de impacto puntual
22	Implementación de sistemas silvoagrícolas.	0.25	Agricultores, comités locales, Alcaldía Municipal.	
23	Orientar a las organizaciones campesinas en el establecimiento de agroecosistemas mediante agricultura de conservación.	0.25	UMATA.	
24	Análisis de factibilidad para el diseño de un distrito de riego.	0.23	Secretaría de agricultura, CVC, Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (FINAGRO), Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER).	

Iniciativas de adaptación al cambio y la variabilidad climática

Como resultado del análisis de los cambios presentidos, anhelados y temidos, el perfil de capacidad interna, el perfil de oportunidades y amenazas del medio, y las ideas estratégicas resultantes, se proponen una serie de estrategias, que complementan las expectativas de los actores clave participantes y responden a las necesidades locales del municipio en materia de adaptación al cambio y variabilidad climática.

Es importante resaltar la necesidad de planear un proceso de adaptación para el municipio de Restrepo, prefiriendo las medidas enfocadas a la prevención de los riesgos y no aquellas que buscan enfrentarlos. Siguiendo

este orden de ideas se presentan a continuación las iniciativas de adaptación, organizadas de acuerdo a la importancia establecida en la priorización de criterios para la adaptación al cambio y la variabilidad climática.

Se presenta una ficha por cada iniciativa establecida, las cuales están conformadas por una descripción de objetivos y metodología para su desarrollo y un mapa con la espacialización de los proyectos más relevantes. Estas iniciativas constituyen una propuesta complementaria desde la prospectiva territorial desarrollada, que refleja en sus plazos los resultados del ejercicio de priorización, constituyendo un insumo desde lo local, para la futura articulación de todos estos en el marco de los contenidos programáticos que conformarán los planes de adaptación al cambio climático a escala regional.

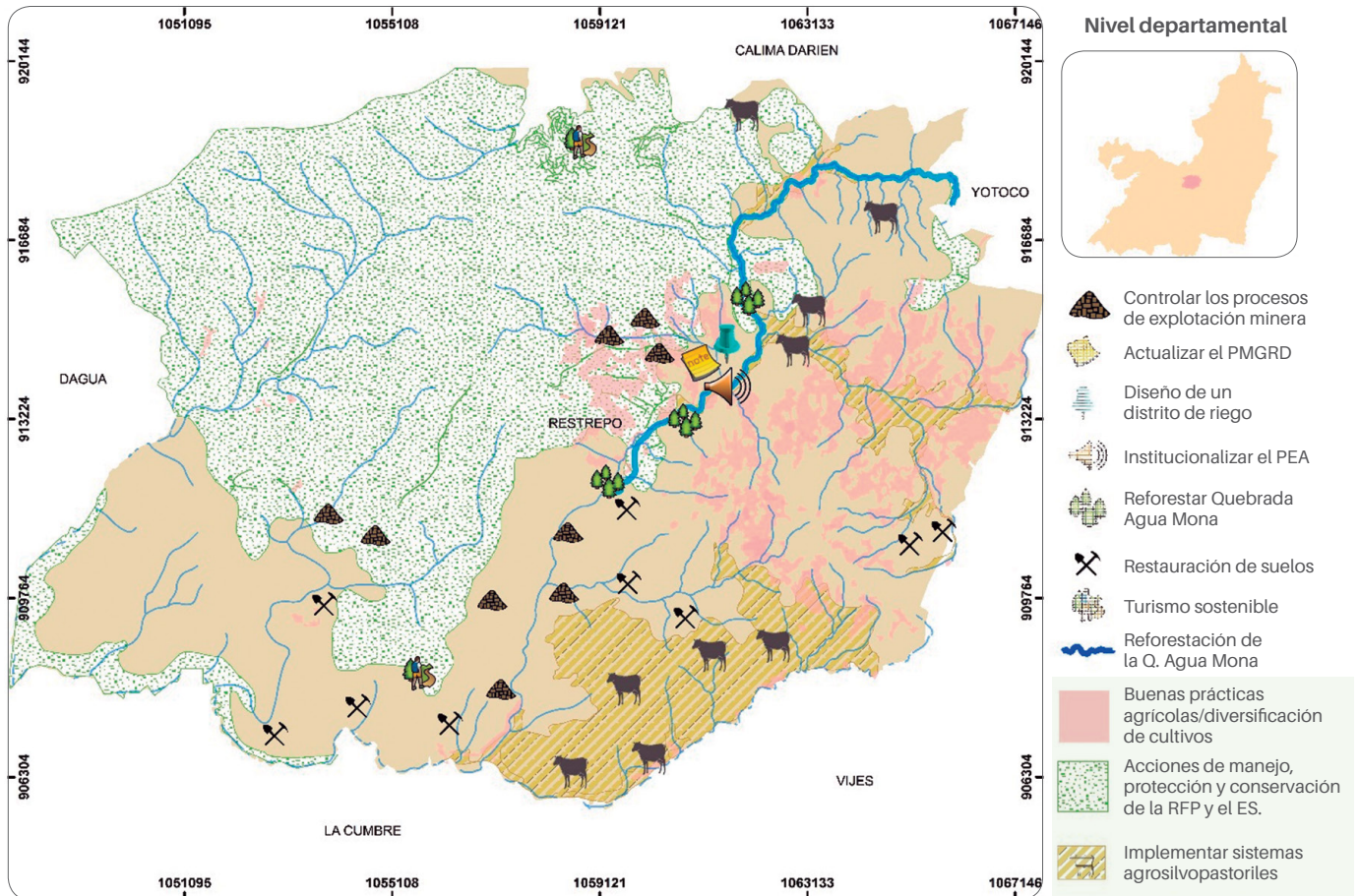


Figura 30. Proyectos identificados en el marco de la adaptación para el municipio de Restrepo.

Componente estratégico: Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental

Programa	Establecer acciones de manejo, protección y conservación de la Reserva Forestal del Pacífico y el enclave subxerofítico.			
Objetivo	Preservar la diversidad biológica existente en este ecosistema de tal forma que las actividades desarrolladas en el municipio no la afecten.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>Con el ánimo de determinar las acciones a desarrollar en la Reserva Forestal del Pacífico y el enclave subxerofítico, se describe a continuación una zonificación ambiental que pueda determinar su uso.</p> <p>Las unidades de zonificación se pueden describir así:</p> <p>Zonas prioritarias de conservación: Son las áreas en las que existen ecosistemas o zonas que han permanecido inalteradas y rodeadas de áreas con agroecosistemas o tierras modificadas.</p> <p>Zonas de protección forestal: Son las que deben conservar su cobertura boscosa natural, con el fin de proteger los recursos naturales y brindar otros servicios ambientales.</p> <p>Zonas de protección hídrica: son aquellas donde se identifican los nacimientos de los ríos principales y secundarios, especialmente los nodos que dan origen a las corrientes de agua.</p> <p>Zonas de restauración: son áreas que presentan un grado de deterioro ambiental, pero que propiciarán la continuidad de los procesos naturales.</p> <p>Zonas a sustraer de la reserva: son áreas con obras de infraestructura que han sido construidas al interior de la Reserva Forestal del Pacífico y el enclave subxerofítico y que hacen parte del desarrollo de la región o tienen alguna importancia local o regional. (Henaó et al., 2008)</p>	X		Parques Nacionales Naturales de Colombia, Alcaldía Municipal	Corto

Programa	Revisión y seguimiento a los proyectos y procesos relacionados con la conservación de los ecosistemas			
Objetivo	Dar continuidad a los procesos desarrollados en el municipio en materia de conservación y adaptación al cambio climático y evaluar sus resultados.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>Una de las tareas básicas de la gestión de los proyectos es el seguimiento y la evaluación, puesto que implican un proceso sistemático de revisión y análisis del comportamiento de los proyectos en sus principales componentes.</p> <p>De igual forma la retroalimentación constante de los grupos de trabajo aunado a la documentación de las iniciativas exitosas, puede contribuir a mejorar y elevar el perfil de los programas sobre la conservación.</p> <p>Es necesario resaltar que los programas de conservación necesitan mejorar su eficacia en el cumplimiento de metas y objetivos, su eficiencia en la asignación y uso de los recursos y lograr mayor acercamiento a la sociedad, para convertirse en una herramienta confiable de manejar y planificar los ecosistemas.</p>	X	X	CVC, UMATA, Alcaldía Municipal	Corto

Programa	Fortalecimiento a la consolidación de áreas de reserva natural de la sociedad civil			
Objetivo	Definir las reservas naturales de la sociedad civil como una iniciativa de conservación de la biodiversidad y los recursos naturales en predios de propiedad privada.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>El apoyo y la promoción del establecimiento de áreas de reserva natural de la sociedad civil se enmarca en el ámbito de contribuir y consolidar con las iniciativas de la sociedad civil, en su aporte a la conservación de los recursos naturales y en la búsqueda del desarrollo sostenible.</p> <p>Para el desarrollo del proceso de registro es necesario describir detalladamente los servicios ambientales y sociales que cada predio ofrece; algunas de las características que debe contener son: localización del predio, zonificación de los tipos de uso y hectáreas (conservación, agrosistemas, amortiguación y manejo especial e infraestructura), lo anterior descrito en un mapa; de igual forma se deben detallar los instrumentos de planificación de la reserva y los objetivos de manejo (PNNC, 2005).</p>	X		Parques Nacionales Naturales de Colombia, comunidad en general	Corto

Programa	Restauración ecológica local de los ecosistemas más vulnerables			
Objetivo	Recuperar de forma asistida las dinámicas naturales de los ecosistemas degradados y sus componentes básicos (estructura, función y composición de especies.)			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>Para la implementación de una restauración ecológica eficaz, eficiente y atractiva como proceso adaptativo, es necesario llevar a cabo las siguientes fases:</p> <p>Fase I: Definir el problema e involucrar a los grupos interesados. Se define el problema de restauración que debe ser abordado, los costos, los grupos interesados y la estrategia de comunicación.</p> <p>Fase II: Evaluar el problema. Se identifican los ecosistemas de referencia y la divergencia entre las condiciones actuales y las deseadas, y se realiza una evaluación de impacto ambiental y social.</p> <p>Fase III y IV: Desarrollar las metas y objetivos de la restauración ecológica. Se desarrollan las metas y resultados, se identifican los objetivos mensurables y se considera el diseño preliminar de monitoreo.</p> <p>Fase V: Diseñar la estrategia de la restauración ecológica. Se define el ámbito y se desarrollan los planes de implementación y monitoreo.</p> <p>Fase VI: Implementar la estrategia. Se lleva a cabo la restauración y se comunica el progreso.</p> <p>Fase VII: Implementar la gestión adaptativa. Se monitorea y evalúan los resultados de la restauración, se ajustan según sea necesario las fases IV, V y VI con base en los resultados; y finalmente se comunican los resultados (Keenleyside et al., 2014).</p>	X	X	CVC, Alcaldía Municipal	Corto

Programa	Elaboración de un inventario de servicios ecosistémicos del municipio			
Objetivo	Conocer la distribución espacial de los servicios ecosistémicos para diseñar estrategias que garanticen el buen uso y la preservación de estos, en beneficio a los distintos sectores de la población.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>El concepto de servicios ecosistémicos permite entender de qué manera las poblaciones humanas dependen de la biodiversidad. Su cuantificación y valoración permite informar de manera apropiada a los tomadores de decisiones y, que los desarrolladores de políticas tengan en cuenta los costos y beneficios relacionados para intervenir en los recursos naturales.</p> <p>En este sentido un inventario de servicios ecosistémicos permite conocer y establecer las relaciones entre biodiversidad, servicios ambientales y las reservas de carbono que estos poseen.</p> <p>De igual forma sirven como herramienta para el análisis de investigadores y de comunicación, para los planificadores y el público en general sobre donde se encuentran las áreas con mayor prioridad de conservación. (Álvarez, s.f.).</p>	X	X	CVC, Alcaldía Municipal	Corto

Componente Estratégico: Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles

Programa	Implementación de buenas prácticas agrícolas mediante diversificación de cultivos (zona apta para agricultura)			
Objetivo	Utilizar eficientemente los espacios horizontales y verticales de las parcelas, aumentar los ingresos de los agricultores e incrementar la oferta de diferentes productos en el mercado local y regional.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>La diversificación de cultivos aumenta la seguridad alimentaria, disminuye la necesidad de insumos agrícolas y hace los sistemas más resilientes.</p> <p>La metodología de implementación consiste en lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar los cultivos más adecuados a las condiciones climáticas y ambientales de la finca teniendo en cuenta las preferencias del mercado. 2. Establecer un plan de manejo y monitoreo de las prácticas de cultivo y determinar los costos de producción. 3. Realizar una adecuada selección de cultivos acompañantes (sinergias positivas). 4. Sembrar las variedades de acuerdo con el plan establecido y los tiempos de cosecha. 5. Incorporar prácticas de producción y aplicación de abonos orgánicos, conservación de suelo, rotación de cultivos y manejo integrado de plagas. 	X		UMATA, CIDEA, comité de recursos naturales	Largo

Programa	Implementar sistemas agrosilvopastoriles en zonas degradadas por ganadería extensiva			
Objetivo	Desarrollar un sistema de producción diversificado con un enfoque de conservación e iniciar con este un proceso de restauración del suelo y revegetación forestal.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>El sistema agrosilvopastoril agrupa un conjunto de técnicas para asociar especies arbóreas con ganadería y cultivos en el mismo terreno, con el fin de lograr interacciones ecológicas y económicas significativas.</p> <p>En este sentido la metodología de implementación es la siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las características físicas del terreno (topografía, suelos, drenaje) que ayuden a determinar la selección, manejo y productividad potencial de los elementos del sistema. 2. Realizar un plan de manejo que establezca las áreas destinadas a ganadería, producción agrícola y vegetación arbórea con base en la capacidad de carga del sitio y el consumo de forraje requerido. 3. Seleccionar las especies leñosas, arbustivas, rastreras y herbáceas a sembrar, incluyendo pastos para ganado y cultivos anuales. 4. Limpiar, trazar, sembrar y trasplantar los estratos de acuerdo con el plan establecido, protegiendo las áreas productivas de los animales. 5. Dar mantenimiento general según el plan de manejo (PNUMA y Frankfurt School, 2013). 	X		UMATA, CIDEA, comité de recursos naturales	Largo

Programa	Implementar acciones de recuperación y restauración en suelos degradados con un grado alto y moderado de erosión			
Objetivo	Estabilizar el suelo erosionado y degradado e incrementar los aportes de materia orgánica para su restablecimiento.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>La restauración de los suelos incluye acciones de regeneración de los ciclos naturales del suelo mediante revegetación con especies rastreras y arbustivas, reforestación con especies arbóreas nativas, así como trabajos de contención con estacados. La restauración de suelos se desarrolla de acuerdo con las condiciones biológicas y edafológicas particulares del sitio, lo cual también determina la selección de especies a utilizar.</p> <p>Para llevar a cabo un proceso de restauración de suelos es necesario realizar lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hacer un diagnóstico del estado del suelo y formular el programa de restauración con apoyo de un técnico. 2. Establecer especies pioneras para incrementar la estabilidad y contenido de materia orgánica del suelo. 3. Clavar estacas vivas de especies nativas arbóreas, de alrededor de 1,2 m, en los taludes con erosión severa y reforzarlas con estacas perpendiculares a la pendiente del terreno. 4. Reforestar con especies nativas de viveros locales o trasplantar retoños de áreas forestales aledañas cuando sea viable. Considerar una densidad media de 1.200 árboles/ha. 5. Realizar acciones complementarias para la retención de suelo y agua. 6. Realizar tareas de mantenimiento. 7. Evaluar y dar seguimiento al programa (PNUMA y Frankfurt School, 2013). 	X		CVC, UMATA	Mediano

Programa	Implementación de sistemas silvoagrícolas			
Objetivo	Incrementar la productividad en un sistema diversificado, establecer un sistema resiliente y promover el aprovechamiento sustentable de productos agrícolas y forestales.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>Este sistema compone una serie de técnicas que aprovechan los multiestratos de un ecosistema.</p> <p>Son idóneos para sitios con vocación agrícola o forestal en estado degradado para recuperar zonas boscosas sin sacrificar la producción. Su desarrollo se compone de los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar el sistema con apoyo de un técnico y de acuerdo con las características particulares del sitio (suelo, clima, topografía, cultivos y especies potenciales, acceso a mercados). 2. Seleccionar las especies a incluir en el sistema (arbóreas maderables y comestibles, arbustivas y rastreras comestibles y medicinales, herbáceas comestibles para abonos verdes y control de plagas). 3. Limpiar y trazar tomando en cuenta curvas de nivel y elementos topográficos distintivos. 4. Obtener especies leñosas en viveros y trasplantar. 5. Sembrar en los estratos establecidos en el diseño. 6. Dar mantenimiento general según el plan de manejo (PNUMA y Frankfurt School, 2013). 	X		Agricultores, comités locales, Alcaldía Municipal	Largo

Programa	Difusión e instauración de la política nacional para la gestión de los residuos sólidos			
Objetivo	Facilitar la aplicación, el desarrollo y posterior seguimiento de los lineamientos de la política, con el fin de iniciar procesos de cambio cultural, técnicos y económicos.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>La política nacional para la gestión de los residuos sólidos se fundamenta principalmente en la constitución política, las leyes 99 de 1993 y 142 de 1994 y el documento CONPES 2750.</p> <p>La política está orientada a proporcionar a las autoridades ambientales municipales los instrumentos para el apoyo en la gestión y manejo integral de los residuos sólidos.</p> <p>Algunas estrategias mediante las cuales se pueden cumplir los objetivos establecidos en la política nacional para la gestión de residuos sólidos se presentan a continuación:</p> <p>Educación y participación ciudadana: importantes reducciones en las cantidades generadas de residuos sólidos y en el adecuado manejo de estos se producen cuando la gente está dispuesta a cambiar por su propia voluntad sus hábitos y estilos de vida, para conservar los recursos naturales y reducir las cargas económicas asociadas a la gestión de estos.</p> <p>Sistemas de información sobre residuos sólidos: Consolidar dentro del sistema nacional de información ambiental un subsistema de información de residuos sólidos que sirva de apoyo para la toma de decisiones en las diversas instancias y niveles que conforman el sector.</p> <p>Planificación y coordinación institucional: Constituir una instancia enfocada a consolidar el sector de residuos sólidos capaz de liderar el desarrollo del sector, coordinando las acciones de los diferentes organismos e instituciones involucrados.</p> <p>Ciencia y tecnología: Estructurar y consolidar la red de investigación, innovación y transferencia de tecnología en residuos sólidos; y consolidar las unidades de apoyo tecnológico adscritas a la red, en el nivel municipal para apoyo a los avances en el tema en cuestión (MinAmbiente, 1998).</p>	X	X	Instituciones educativas, Alcaldía Municipal	Mediano

Componente Estratégico: Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático

Programa	Institucionalizar el plan de educación ambiental.			
Objetivo	Promover y dinamizar procesos de educación ambiental en el municipio, a través del diseño de estrategias basadas en la gestión ambiental local y en la política nacional de educación ambiental.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>El plan de educación ambiental está dirigido a las instituciones educativas rurales, urbanas, públicas y privadas del municipio; al sector empresarial y comercial, organizaciones sociales y comunitarias y diferentes secretarías de la administración municipal.</p> <p>El plan de educación ambiental consolida las estrategias para impartir la educación ambiental, favoreciendo la revisión permanente de acciones y el fortalecimiento de los procesos, así como la contextualización del entorno y el desarrollo coherente con los demás planes que se ejecutarán en la ciudad y que necesariamente impactarán el proceso de educación ambiental.</p> <p>Razón por la cual su institucionalización se hace primordial para avanzar en el desarrollo sostenible del municipio (Montoya, 2012).</p>	X	X	CIDEA, CVC, Comité de recursos naturales, Alcaldía Municipal	Corto



Programa	Orientar a las organizaciones campesinas en el establecimiento de agroecosistemas mediante agricultura de conservación			
Objetivo	Concientizar a las comunidades campesinas en la conservación de los recursos naturales en sus prácticas agrícolas productivas.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>Teniendo en cuenta que la agricultura de conservación intenta preservar, mejorar y usar de manera eficiente los recursos naturales a través del manejo integrado del suelo, el agua y los recursos biológicos disponibles, combinados con los residuos de cosecha (biomasa) y producción vegetal en la finca, esta se presenta como una alternativa viable para la adaptación al cambio climático en el municipio de Restrepo.</p> <p>La orientación de esta medida debe enfocarse en tres aspectos básicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Labranza reducida o cero para conservar el suelo. • Cobertura permanente del suelo con residuos del cultivo anterior o con abonos verdes. • Rotación de cultivos (PNUMA y Frankfurt School, 2013). 	X		UMATA	Largo

Programa	Formación y capacitación de la población especialmente la vinculación con las instituciones educativas para afrontar y conocer el tema de cambio climático			
Objetivo	Incentivar un pensamiento crítico en los jóvenes y la comunidad en general para la construcción de alternativas que enfrenten el cambio climático y así minimizar sus impactos.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>Con el ánimo de hacer el proceso de educación más efectivo es necesario contar con las siguientes herramientas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Procesos pedagógicos y de aprendizajes activos, inclusivos y participativos. Maestros solidarios y cualificados. Entornos de aprendizaje seguros y que ofrezcan apoyo. Vínculos inherentes a las comunidades y los temas locales. <p>Teniendo en cuenta esto se pueden desarrollar las siguientes estrategias para la educación y el cambio climático:</p> <ul style="list-style-type: none"> Incorporación de la educación sobre el cambio climático y el medio ambiente en el plan de estudios, con adaptaciones para el contexto local. Formación docente. Estrategias de sensibilización. La educación no estructurada (actividades después de la escuela). Agua, saneamiento e higiene en las escuelas. Desarrollo de escuelas verdes. Llevar a cabo proyectos de educación sobre el cambio climático y el medio ambiente en la comunidad (UNICEF, 2012). 			CVC, UMATA	Mediano



Programa	Constitución del comité de acción local contra el cambio climático			
Objetivo	Impulsar la participación ciudadana en el desarrollo de iniciativas locales de carácter ambiental y en la toma de decisiones en aspectos relacionados con afrontar el cambio climático.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>El comité de acción local sobre el cambio climático debe ser establecido desde el área municipal ambiental, quien integre y garantice la participación de los actores interesados y relacionados con el medio ambiente. Entre otras funciones que este debe realizar se destacan:</p> <p>Participar en el seguimiento del proceso de elaboración de la estrategia local de cambio climático, colaborar en la recogida de información y su análisis, hacer propuestas concretas de mejora y debatir soluciones a partir de la recogida de información, plantear actividades de divulgación, y cooperar en el proceso de seguimiento de aplicación de la citada estrategia (Futurelx, 2009).</p>		X	CVC, Alcaldía Municipal, Comité de recursos naturales, CIDEA	Mediano

Componente Estratégico: Gestión integral del recurso hídrico

Programa	Reforestación de la quebrada Agua Mona, principal fuente de abastecimiento de los acueductos veredales			
Objetivo	Mejorar las condiciones biológicas y físicas de la quebrada Agua Mona y sus tributarios para conservar y mantener en estado óptimo los cursos de agua.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>La reforestación se presenta como una alternativa para conservar y mantener los cursos de agua, mejorar el paisaje y controlar la erosión de los suelos.</p> <p>Los planes de reforestación deben estar articulados a la situación específica de la zona, es por ello que se debe realizar un estudio del bosque natural y del suelo para identificar las especies de flora nativa y así realizar un acondicionamiento de estas.</p> <p>Posteriormente se adecua la zona para la plantación de las especies, se realiza una demarcación de los lugares donde estos van a ser ubicados, se excavan los hoyos y se trasplantan las plántulas, dejando el suelo firme.</p> <p>Es necesario tener en cuenta el mantenimiento que demanda dicha plantación durante los dos o tres primeros años (fertilizaciones, podas, entre otros) y los costos asociados a esto, para ser incluidos en el inicio del plan de reforestación (Miranda y Torres, 2010).</p>	X		CVC, Alcaldía Municipal, Comité de recursos naturales	Corto

Programa	Análisis de factibilidad para el diseño de un distrito de riego			
Objetivo	Establecer la factibilidad que tiene la construcción de un distrito de riego en el municipio para hacer uso eficiente del agua en temporadas secas y generar mayor oferta de productos agrícolas.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>Los distritos de riego son áreas geográficas donde se proporciona el servicio de riego mediante obras de infraestructura hidroagrícola, como vasos de almacenamiento, derivaciones directas, plantas de bombeo, pozos, canales y caminos. En este sentido el proceso de selección y análisis de factibilidad para el distrito de riego contempla las siguientes fases:</p> <p>I. Descripción general del área del proyecto: Se tienen en cuenta elementos como la localización, límites y extensión, condiciones geográficas (topografía, climatología, geología, entre otros), condiciones socioculturales, recursos de agua y suelos.</p> <p>II. Situación del área del proyecto: Incluye una descripción del desarrollo agrícola actual, problemas y necesidades del área y posibles soluciones.</p> <p>III. Cuencas hidrográficas: Características de la o las cuencas hidrográficas en estudio.</p> <p>IV. Diseño de las alternativas: Descripción del caudal que proporciona la fuente, obtención del caudal necesario para los cultivos, cálculo y diseño de las estructuras y análisis económico (Castro y Sánchez 2010).</p>	X		Secretaría de agricultura, CVC, Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (FINAGRO), Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER)	Largo

Programa	Implementación de un sistema descentralizado para el tratamiento de residuales porcinos (Quebrada Santa Rosa)			
Objetivo	Disminuir la carga contaminante de los desechos porcícolas y generar un valor agregado a estos, con el fin de disminuir la presión y contaminación en la quebrada Santa Rosa.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>Un sistema de tratamiento es una combinación de procesos unitarios cuyo objetivo es la modificación de las características del residuo para su adecuación a la demanda como producto de calidad.</p> <p>El sistema de tratamiento más adecuado se selecciona dependiendo de los costos y los productos finales deseados.</p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior y las condiciones ambientales y sociales del municipio, el sistema más adecuado para el tratamiento de los desechos porcícolas es un biodigestor.</p> <p>El biodigestor consiste en una bolsa elaborada en membrana de PVC protegida contra el crecimiento microbiano, con 2 acoples en membrana a tubería de PVC, de 4 a 8 pulgadas para la entrada y salida de la materia orgánica y un niple de PVC de 1 pulgada, ubicada en la parte superior para la salida del biogás.</p> <p>Antes de instalar el biodigestor es necesario identificar la ubicación más adecuada, esta deberá estar cerca del corral donde se producen los desechos.</p> <p>Seguidamente se calcula el tamaño del biodigestor, teniendo en cuenta el número de animales y se acondiciona el sitio.</p> <p>Finalmente se instala el biodigestor, la tubería de escape de gas y entrada, y las protecciones del biodigestor.</p> <p>Con la instalación completa del biodigestor se obtiene como productos finales: biogás, lodos que pueden ser utilizados para tratamiento de suelos o compostaje y residuos líquidos que pueden usarse como fertilizante por su alto contenido de nutrientes (SAC, et al., 2002).</p>	X		CVC, UMATA	Mediano

Programa	Implementación de filtros de arena lentos para el tratamiento de agua potable en la zona rural			
Objetivo	Aumentar la cobertura de población con acceso a agua potable mejorando la calidad del agua de consumo mediante un sistemas biológico individual.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>La filtración lenta de arena (FLA) consiste en un conjunto de procesos físicos y biológicos que destruyen los microorganismos patógenos presentes en el agua no apta para consumo humano. Se caracteriza por ser un sistema eficiente limpio, sencillo y de bajo costo.</p> <p>En este sistema el agua cruda ingresa a la unidad y permanece sobre el medio filtrante entre 3 y 12 horas, dependiendo de las velocidades de filtración adoptadas. En ese tiempo, las partículas más pesadas se sedimentan y las partículas más ligeras tienden a aglutinarse, lo que facilita su remoción posterior durante el tratamiento. Durante el día, bajo la radiación solar directa, se puede producir el crecimiento de algas, las cuales absorben dióxido de carbono, nitratos, fosfatos y otros nutrientes del agua para formar material celular y oxígeno. El oxígeno así formado se disuelve en el agua, entra en reacción química con las impurezas orgánicas y hace que estas sean más asimilables por los microorganismos establecidos en la capa de origen orgánico.</p> <p>En la capa superior de la superficie filtrante, correspondiente a la arena fina, se debe formar una capa constituida por material de origen orgánico o piel de filtro que atrapa, digiere y degrada la materia orgánica contenida en el agua.</p> <p>Los materiales requeridos para la construcción de este sistema son: un tanque plástico de alta densidad con capacidad para 55 galones con tapa, entrada y salida al tanque, tubería de ensamble, llave, grava (20 mm), arena de río (0,7-1,2 mm) y arena de peña (0,3-0,45 mm) (Torres y Villanueva, 2014).</p>	X		Alcaldía Municipal, acueductos veredales, comunidad	Corto

Programa	Implementación de pozos sépticos para el tratamiento de aguas residuales en viviendas de zona rural			
Objetivo	Disminuir la carga contaminante entregada a los cuerpos de agua cercanos y aprovechar los subproductos (lodos y biogás) generados por el tratamiento de estas.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>Los pozos sépticos son construcciones en mampostería o tanques subterráneos y tapados, diseñados para el saneamiento en las zonas sin alcantarillado. El objetivo de este es crear una situación de estabilidad hidráulica permitiendo la sedimentación de las partículas pesadas. El material sedimentado forma una capa de lodo, que debe extraerse periódicamente en forma manual o mecánica. El efluente del tanque séptico es conducido por tubería y dispuesto en pozos o zanjas para su percolación.</p> <p>Este sistema de tratamiento debe contar con los siguientes componentes:</p> <p>Cámara de rejás: Ubicada antes del dispositivo de ingreso, impide el paso de elementos gruesos o de dimensiones considerables presentes en las aguas residuales.</p> <p>Dispositivo de ingreso: La tubería PVC del emisor ingresa al tanque mediante una Tee, alargada en la parte inferior, que permite verter los desagües debajo del nivel de agua del tanque séptico.</p> <p>Tanque séptico: Es una estructura de concreto armado de forma rectangular, con dimensiones determinadas en función de los caudales producidos en el sistema de alcantarillado. Pueden ser de una o dos cámaras.</p> <p>Dispositivo salida: Está compuesto por una Tee de PVC, en un nivel más bajo que el dispositivo de ingreso. Permite la conducción de la fracción líquida hacia pozos de infiltración o campos de precolación.</p> <p>Lecho de secado: Son pequeñas pozas a donde es trasladado el lodo acumulado en el fondo del tanque séptico, luego de un período predeterminado para que se deshidraten por drenaje y evaporación.</p> <p>Cabe resaltar que son sistemas de menor costo en comparación al alcantarillado tradicional (OPS y COSUDE, 2005).</p>	X		Alcaldía Municipal, CVC comunidad.	Mediano

Programa	Actualizar el esquema de ordenamiento territorial EOT con inclusión del tema cambio climático en el proceso de planeación			
Objetivo	Construir un modelo regional sostenible, preservar la riqueza natural y promocionar un mejor aprovechamiento y manejo adecuado de los recursos naturales, desde la planificación territorial.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>El cambio climático se encuentra estrechamente relacionado con la Gestión de Riesgos de Desastres y con el Ordenamiento Territorial. Es por ello que la adaptación al cambio climático en lo correspondiente a la gestión del riesgo de desastres debe verse como las medidas encaminadas a la reducción de la vulnerabilidad o al mejoramiento de la resiliencia en respuesta a los cambios observados o esperados del clima y su variabilidad.</p> <p>La articulación conceptual entre el cambio climático y el Ordenamiento Territorial es una necesidad que debe ahondarse en espacios académicos interdisciplinarios.</p> <p>Todo esto en aras de que desde la academia se pueda generar el fundamento científico y técnico para la formulación de políticas y acciones que ayuden a la mitigación y adaptación frente a los cambios esperados.</p> <p>En este sentido se resalta una herramienta metodológica que sirve para transversalizar el cambio climático en la planificación; la Adaptación basada en ecosistemas (EbA), que asocia la conservación de la biodiversidad como una forma de abordar el cambio climático, proporcionando al mismo tiempo beneficios de bienestar social y conservación de los servicios ambientales que prestan los ecosistemas (Vejarano, 2013).</p>	X	X	Alcaldía Municipal, comité de recursos naturales, UMATA, CIDEA	Mediano

Programa	Reglamentación y control de la actividad minera ilegal en el municipio			
Objetivo	Determinar una o varias líneas estratégicas que den solución al problema central de la informalidad de la minería en Buenaventura y sus respectivos impactos ambientales especialmente al recurso hídrico.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>El Ministerio de Minas y Energía establece las siguientes líneas estratégicas para abordar dicho problema:</p> <p>Coordinación interinstitucional para la gestión eficiente. Esta línea fomenta los procesos de articulación y coordinación entre las entidades relacionadas con el sector minero, en aspectos técnicos, ambientales, económicos y sociales, asociados a la actividad minera. Buscando mecanismos, esquemas y herramientas que permitirán la formalización y control de la actividad minera en Colombia.</p> <p>Formación para el trabajo minero. Esta línea hace énfasis en formar capacidades de capital humano para el desarrollo de la actividad minera, pero sobre todo en adelantar un proceso de acompañamiento continuo a los mineros en sus procesos productivos y empresariales.</p> <p>Inclusión diferencial y desarrollo social. Esta línea se enfoca en definir herramientas, estrategias y acciones que permitan trasladar los beneficios de la minería a la población.</p> <p>Información para la formalización. Esta línea se enfoca en generar herramientas, instrumentos y sistemas que brinden información confiable, oportuna, pertinente y actualizada del sector minero y de las variables existentes en torno a la formalización de la minería en Colombia.</p> <p>Fortalecimiento técnico, asociativo y empresarial. Esta línea apunta a promover la innovación y el desarrollo tecnológico de la actividad minera con el propósito de lograr mayores niveles de productividad y competitividad.</p> <p>Recursos e incentivos para la formalización. Esta línea se enfoca en establecer programas de apoyo económico al minero informal, de pequeña y mediana escala y facilitar su acceso al crédito, mediante la asignación de recursos financieros.</p> <p>Minería bajo el amparo de un título. Genera condiciones para que el desarrollo de las actividades mineras se realicen en el marco de la legalidad.</p> <p>Normatividad y lineamientos para la formalización minera. Esta línea se enfoca en definir los instrumentos normativos y legales necesarios para la formalización de la actividad minera en Colombia (MinMinas, 2014).</p>	X		Ministerio de Minas y Energía, Alcaldía Municipal, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Departamento Nacional de Planeación	Corto

Componente Estratégico: Gestión del Riesgo asociado a la variabilidad y cambio climático

Programa	Actualización del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD)			
Objetivo	Ordenar las prioridades municipales concretas, con relación a las condiciones de riesgo y canalizar estas acciones para su ejecución en diferentes ámbitos como el ordenamiento territorial, la planificación del desarrollo y el desempeño institucional.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>El Plan Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD) es un instrumento dinámico que ordena prioridades municipales concretas, con relación a las condiciones de riesgo, y canaliza estas acciones para ser ejecutadas en diferentes ámbitos como el ordenamiento territorial, la planificación del desarrollo y el desempeño institucional, entre otros.</p> <p>Como estructura del PMGRD se sugieren dos componentes principales:</p> <p>Componente de caracterización general de escenarios de riesgo. Describe las condiciones de riesgo del municipio, de manera general, e identifica medidas de intervención alternativas siguiendo el esquema de procesos de la gestión del riesgo.</p> <p>Componente programático. Define el impacto o cambio que se espera introducir en el desarrollo del municipio, los resultados que se deben obtener para lograr ese cambio y las acciones concretas que se deben ejecutar para lograr los resultados propuestos, definiendo alcances, responsables y costos, entre otros aspectos (UNGRD, 2012).</p>	X	X	CVC, organizaciones comunitarias, Alcaldía Municipal, Departamento de Planeación, Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo	Mediano

Programa	Elaboración de la Estrategia Municipal para la Respuesta a Emergencias (EMRE)			
Objetivo	Contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de la población y al desarrollo sustentable del municipio en el marco de la Política Nacional de Gestión del Riesgo.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>La estrategia para la respuesta a emergencias es el marco de actuación de las entidades del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de desastres para la reacción y atención de emergencias.</p> <p>Se refiere a todos los aspectos que deben activarse por las entidades en forma individual y colectiva con el propósito de ejecutar la respuesta a emergencias de manera oportuna y efectiva.</p> <p>Dentro de las acciones de coordinación establecidas en la estrategia de respuesta a emergencias se deben definir los siguientes aspectos:</p> <p>Objetivos, servicios, actores, participación de los actores, niveles de emergencia, estructura de actuación, y procedimientos operativos.</p> <p>Dicha estrategia y sus actualizaciones, deben ser adoptadas mediante un decreto expedido por el gobernador o alcalde (Vargas, s.f.).</p>	X	X	Entidades públicas y privadas, Alcaldía Municipal	Mediano

Componente Estratégico: Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación al cambio y la variabilidad climática

Programa	Elaboración del inventario de gases de efecto invernadero (GEI)			
Objetivo	Cuantificar las emisiones y absorciones de GEI del municipio y conocer los sectores de mayor contribución de emisiones al cambio climático, para posteriormente orientar los esfuerzos hacia estrategias municipales de mitigación y el uso eficiente de los recursos.			
Descripción	Ámbito		Responsables	Plazo
	Rural	Urbano		
<p>El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) tiene como objetivo principal evaluar la información científica, técnica y socioeconómica relevante para la comprensión del cambio climático, sus impactos potenciales y las opciones de mitigación y adaptación.</p> <p>En este sentido el IPCC plantea un esquema metodológico basado en el cálculo de emisiones a partir de datos de actividad y factores de emisión para cada país. Este proceso metodológico abarca las siguientes etapas:</p> <p>Identificación del propósito del inventario.</p> <p>Selección de la técnica de medición: Establece el método de cuantificación de las emisiones de GEI y contaminantes, criterio a partir del nivel de profundización seleccionado.</p> <p>Identificación de fuentes de emisión: Mediante información suministrada por diferentes entidades públicas y privadas como: cámara de comercio, autoridades ambientales, empresas de transporte y bases de datos electrónicas.</p> <p>Recopilación de datos de actividad: Se realizará en función de las fuentes de emisión identificadas.</p> <p>Selección de factores de emisión: Se seleccionan teniendo en cuenta los datos de actividad de las fuentes de emisión que apliquen para el municipio, y las recomendaciones de la metodología IPCC.</p> <p>Cálculo de emisiones y reporte final: Teniendo en cuentas las etapas anteriores se determinan las emisiones de GEI y contaminantes criterio, para finalmente consolidar la información en un reporte final (IPCC, 2006).</p>	X	X	CVC, UMATA, industrias públicas y privadas. CIDEA, comité de recursos naturales, Alcaldía Municipal	Corto

Anexo 1



CONSTRUCCIÓN DEL PORTAFOLIO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO – RESTREPO, VALLE DEL CAUCA



FORMATO 1. ANÁLISIS DE ACTORES

OBJETIVO: Identificar los actores del proceso, su modo de participación y capacidades en la construcción del portafolio de medidas de adaptación.

FECHA	DD	MM	AA	NOMBRE		
DIRECCIÓN/BARRIO/VEREDA						
EMAIL				TELÉFONO		
ENTIDAD/INSTITUCIÓN				TIPO	PÚBLICA	ORGANIZACIÓN SOCIAL
					PRIVADA	SOCIEDAD CIVIL
					ONG	ACADEMIA
PARTICIPACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PORTAFOLIO				RECURSOS QUE PODRÍA COMPROMETER PARA EL AJUSTE E IMPLEMENTACIÓN DEL PORTAFOLIO		
FORMULACIÓN				ECONÓMICOS		
IMPLEMENTACIÓN				HUMANOS		
EVALUACIÓN				RECURSOS FÍSICOS		
SEGUIMIENTO				OTROS/CUÁL		

¿QUÉ BENEFICIOS CREE QUE PUEDA OBTENER EL **MUNICIPIO** CON EL PORTAFOLIO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN?

OTRAS ENTIDADES/INSTITUCIONES/ACTORES QUE DEBEN PARTICIPAR CON LA CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN (IDENTIFIQUE LAS 6 MÁS SIGNIFICATIVAS)

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

OBSERVACIONES/SUGERENCIAS (PARA EL CONTENIDO DEL PORTAFOLIO - PARA EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN - OTROS):

FORMATO 2. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES/PROYECTOS

FECHA	DD	MM	AA	LUGAR	ACTOR
-------	----	----	----	-------	-------

Instrucción

1. Nombre del proyecto/acción. 2. Objeto del proyecto/acción. 3. Criterio. 4. Nombre de la institución y de la persona directamente responsable del proyecto/acción. 5. Datos de contacto de la persona responsable (email y teléfono). 6. Estado del proyecto: En formulación (EF), Formulado y sin recursos (FSR), Formulado y con recursos (FCR), En ejecución (E) 7. Fecha en que fue/será desarrollado el proyecto.

Escriba el número del criterio: **1.** Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático **2.** Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y cambio climático **3.** Gestión integral del recurso hídrico **4.** Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental **5.** Procesos y sistemas Productivos ambientalmente sostenibles **6.** Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático **7.** Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación al cambio y variabilidad climática.

1. NOMBRE DEL PROYECTO/ ACCIÓN	2. OBJETO DEL PROYECTO	3. CRITERIO	4. INSTITUCIÓN Y NOMBRE DEL RESPONSABLE DIRECTO	5. DATOS DEL CONTACTO		6. ESTADO	7. FECHA Y LUGAR DE IMPLEMENTACIÓN
				EMAIL	TELÉFONO		

FORMATO 3. CAMBIOS ESPERADOS PARA EL FUTURO (Tecnológicos, económicos, sociales, ambientales, institucionales y organizacionales)					
FECHA	DD	MM	AA	LUGAR	ACTOR
Instrucción					
Identifique y escriba los cambios en su MUNICIPIO relacionados con el cambio y la variabilidad climática, como se relaciona en los cuadros siguientes:					
PRESENTIDOS (Tenemos indicios de su ocurrencia)		ANHELADOS (Deseamos que ocurran)		TEMIDOS (Nos preocupa que puedan ocurrir)	
EJEMPLO: Escasez de agua		EJEMPLO: Cuencas hidrográficas abastecedoras ordenadas y con planes de manejo en ejecución		EJEMPLO: Desabastecimiento de agua	

FORMATO 4. ANÁLISIS DE DEBILIDADES, OPORTUNIDADES, FORTALEZAS Y AMENAZAS - Matriz DOFA

FECHA	DD	MM	AA	LUGAR	ACTOR
Instrucción					
Este análisis consta de dos partes. La primera tiene que ver con las fortalezas y debilidades del municipio, respecto al cambio y la variabilidad climática, aspectos sobre los cuales se tiene algún grado de control. Y la otra parte se refiere a las oportunidades que existen o que podría aprovechar el municipio, y las amenazas son aquellas que debe enfrentar el municipio frente al cambio y la variabilidad climática. Identifíquelas y escribalas.					
OPORTUNIDADES			AMENAZAS		
O1				A1	
O2				A2	
O3				A3	
O4				A4	
O5				A5	
O6				A6	
FORTALEZAS			DEBILIDADES		
F1				D1	
F2				D2	
F3				D3	
F4				D4	
F5				D5	
F6				D6	

FORMATO 5. IDEAS / FACTORES MÁS IMPORTANTES

FECHA	DD	MM	AA	LUGAR	GRUPO/ACTOR
Instrucción					
Partiendo de la DOFA que acaba de diligenciar, según su conocimiento sobre el tema, sobre el municipio y su experiencia, identifique y escriba (en positivo) cuáles son las ideas más importantes en las que se deben enfocar las acciones y/o proyectos en cambio climático. Trate de identificarlas en orden de importancia.					
1					
2					
3					
4					
5					

FORMATO 6. PROPUESTA DE ACCIONES

FECHA	DD	MM	AA	LUGAR	GRUPO/ACTOR
Instrucción					
Partiendo del análisis del municipio y de su conocimiento, por favor plantee qué tipo de acciones deben desarrollarse en el marco de la adaptación, considerando los criterios antes mencionados.					
1					
2					
3					
4					
5					

Anexo 7



CONSTRUCCIÓN DEL PORTAFOLIO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO – RESTREPO, VALLE DEL CAUCA



Formato de valoración de criterios para la selección de medidas y proyectos de adaptación al cambio y variabilidad climática en el municipio de Restrepo, de acuerdo a la metodología de Análisis Jerárquico (AHP)

El objetivo del siguiente ejercicio consiste en establecer la importancia de cada uno de los criterios que se han definido para la calificación y selección de medidas y proyectos de adaptación al cambio y variabilidad climática en el municipio de Restrepo. Los resultados de este ejercicio constituirán el insumo base para la realización de un análisis de jerarquías por medio de la metodología AHP, lo que permitirá establecer la importancia de los diferentes criterios.

Cuadro A1. Escala de valoración.

Juicio verbal sobre la importancia	Valor numérico
Igualmente importante	1
Moderadamente más importante	2
Poderosamente más importante	3
Muy poderosamente más importante	4
Extremadamente más importante	5

Para el desarrollo del ejercicio, se procederá a responder las preguntas que se encuentran en la segunda y tercera columna del Cuadro A2, con base en la información contenida en cada una de las filas. Para el caso de la pregunta **¿En qué grado considera usted que es más importante?** (Tercera columna en el Cuadro A2), el grado de importancia se calificará con base en el Cuadro A1, colocando en el espacio respectivo del cuadro, el valor numérico que corresponda al juicio que se realice sobre la importancia. La escala definida para esta valoración (de 1 a 5) ha sido diseñada con base en la metodología de Análisis Jerárquico AHP. Ejemplo de aplicación:

Cuadro A2. Formato para valoración.

Entre los criterios...	¿Cuál considera usted más importante?	¿En qué grado considera usted que es más importante?
3. Gestión integral del recurso hídrico		
6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático	6	4

En el anterior ejemplo, la valoración efectuada asignó una preferencia al criterio número 6, por encima del criterio número 3; y el grado o valoración de la importancia que se otorgó es de 4, conforme a la escala planteada en el Cuadro A1.

A continuación se presenta el formato vacío (Cuadro A2) donde podrá usted efectuar las calificaciones. Recuerde consultar, al final del presente documento, la explicación de cada criterio si tiene alguna duda en el proceso de comparación y calificación. Por favor evite realizar comparaciones cuyo valor de preferencia sea 1 (igualmente importante), reserve dicha opción para casos extremos en que no le sea posible tener una preferencia.

Cuadro A2. Formato para valoración

Entre los criterios...	¿Cuál considera usted más importante?	¿En qué grado considera usted que es más importante?
1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático 2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático		
1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático 3. Gestión integral del recurso hídrico		
1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático 4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental		
1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático 5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles		
1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático 6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático		
1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático 7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación		
2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático 3. Gestión integral del recurso hídrico		
2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático 4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental		
2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático 5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles		
2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático 6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático		
2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático 7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación		
3. Gestión integral del recurso hídrico 4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental		
3. Gestión integral del recurso hídrico 5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles		
3. Gestión integral del recurso hídrico 6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático		
3. Gestión integral del recurso hídrico 7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación		
4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental 5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles		
4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental 6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático		
4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental 7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación		
5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles 6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático		
5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles 7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación		
6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático 7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación		

Favor especificar el nombre completo de quien desarrolló esta calificación:

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE MEDIDAS Y PROYECTOS DE ADAPTACIÓN

1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto involucra procesos de adaptación relacionados con la soberanía y seguridad alimentaria ante la variabilidad y el cambio climático?

Por medio de este criterio, se busca priorizar proyectos y medidas relacionadas con la adaptación ecológica y cultural de los agroecosistemas a la variabilidad y el cambio climático, el reconocimiento y recuperación de saberes y prácticas productivas ancestrales que garanticen la soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático.

2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto contempla adaptaciones, manejo o mitigación de riesgos relacionados con variabilidad y cambio climático?

A través de este criterio, se busca priorizar aquellas medidas y proyectos que involucran posibles adaptaciones desde la gestión del riesgo ante el cambio climático, involucrando obras de manejo y mitigación de riesgos por escenarios de variabilidad y cambio climático, como vendavales, incendios forestales, inundaciones urbanas, avenidas torrenciales, el manejo de procesos erosivos en zonas de ladera, entre otros.

3. Gestión integral del recurso hídrico

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto representa posibles adaptaciones para la gestión integral del agua ante escenarios de variabilidad y cambio climático?

Este criterio prioriza medidas y proyectos que involucran procesos de gestión del agua a escala de cuenca hidrográfica; desde aspectos ecológicos y culturales relacionados con la oferta - demanda y calidad del recurso, como la protección y recuperación de fuentes abastecedoras, el ahorro y uso eficiente del agua y la salud ambiental.

4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto busca la conservación de ecosistemas estratégicos para la adaptación al cambio y variabilidad climática?

Este criterio busca otorgar una mayor prioridad a las medidas y proyectos relacionados con la conectividad ecosistémica, la gestión ambiental en áreas naturales protegidas y la conservación y regulación de fuentes hídricas y de los bosques del departamento. Involucra además proyectos que contemplan procesos de conservación en el marco de esquemas de pago por servicios ambientales y/o exenciones tributarias por conservación de áreas ambientales estratégicas.

5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto plantea la incorporación de prácticas y procesos sostenibles en los sistemas productivos como respuesta al cambio y variabilidad climática?

Este criterio brinda una mayor prioridad a las medidas o proyectos que incorporan prácticas de manejo ecológicas en los sistemas productivos del municipio con el fin de hacerlos más resilientes y/o adaptativos ante el cambio y variabilidad climática.

6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto proporciona escenarios para la investigación, formación de capacidades y/o apropiación de conocimientos en torno a la gestión y adaptación ante el cambio climático?

Este criterio entrega una mayor prioridad a medidas o proyectos relacionados con procesos de investigación, generación de información, formación de capacidades humanas para la gestión del cambio climático, así como la apropiación social, institucional y sectorial de su conocimiento, la proyección de procesos de educación ambiental enfocados en temas relacionados con el cambio climático y el reconocimiento de las vulnerabilidades e identidades culturales locales.

7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación al cambio y variabilidad climática

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto implica el desarrollo o transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación al cambio y variabilidad climática?

Por medio de este criterio, se otorga mayor prioridad a las medidas o proyectos que plantean procesos de apropiación de tecnologías (tradicionales y de punta) que sirven a posibles adaptaciones al cambio y variabilidad climática, aplicables en el sector agropecuario, en los sistemas urbanos o en los sistemas de información para la toma de decisiones, apropiadas en términos de viabilidad socioeconómica, ambiental y cultural.

Bibliografía

- Agronet. 2013. Evaluaciones Agropecuarias Municipales (EVAs). Disponible en: <http://bit.ly/1myhPVT>
- Alcaldía de Restrepo. 2006. Esquema de ordenamiento territorial municipal. 98 p. Disponible en: <http://bit.ly/1mtkhWP>
- Alcaldía de Restrepo. 2012. Plan de desarrollo municipal Restrepo Valle 2012–2015: “Porque la prosperidad para Restrepo se construye entre todos”. Restrepo, Colombia. 198 p. Disponible en: <http://bit.ly/1T8omUb>
- Álvarez E. (s.f.). ¿Cuánto vale la naturaleza?: Bosques, biodiversidad y servicios ecosistémicos en Antioquia. Disponible en: <http://bit.ly/1POiG0C>
- Castro C; Sánchez M. 2010. Estudio de factibilidad del Distrito de riego para el Municipio de Nemocon. Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia. 182 p. Disponible en: <http://bit.ly/1KGtjSD>
- CDKN (Alianza Clima y Desarrollo). 2013. Agricultura, Vulnerabilidad y Adaptación (AVA): Desarrollo compatible con el clima en el sector agrícola del Alto Cauca colombiano. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Centro Nacional de Investigaciones del Café (Cenicafé) Universidad de Caldas y Universidad del Cauca.
- CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social). 2011. CONPES 3700 – Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia. Departamento Nacional de Planeación (DNP). Bogotá, Colombia. 139 p. Disponible en: <http://bit.ly/1SX8iSJ>
- CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca). 2010. Información cartográfica básica y temática del Valle del Cauca. Disponible en: <http://bit.ly/1I8PQGk>
- CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca). 2013. Portafolio de Estrategias para la Adaptación al Cambio Climático, Municipios de Buga y Tuluá, Valle del Cauca.
- CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca). 2014. Portafolio de Estrategias para la Adaptación al Cambio Climático, Municipios de Cartago y Alcalá, Valle del Cauca.
- CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca). 2015. Información cartográfica básica y temática del Valle del Cauca.
- DNP (Departamento Nacional de Planeación). 2012. ABC: Adaptación bases conceptuales. Marco conceptual y lineamientos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC). Bogotá, Colombia. 80 p. Disponible en: <http://bit.ly/1IFJnZv>
- Futurelx. 2009. Plan de acción local contra el cambio climático en Elche. 32 p. Disponible en: <http://uni.cf/1o02azP>
- Henao J; Cárdenas M; Fajardo A. 2008. Zonificación ambiental de la zona de Reserva Forestal del Pacífico en jurisdicción del departamento de Córdoba, Caribe Colombiano. Revista Colombia Forestal 11:175–200 [en línea]. Disponible en: <http://bit.ly/1TcJKbZ>
- Hurtado T; Bruno G. 2005. El proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores. 21 p. Disponible en: <http://bit.ly/1NohEZK>
- IDEAM; PNUD; MADS; DNP; CANCELLERÍA. 2015. Nuevos escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011–2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Enfoque Nacional – Departamental: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM); Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS); Departamento Nacional de Planeación (DNP); Ministerio de Relaciones Exteriores. 59 p. Disponible en: <http://bit.ly/1TaT2Tb>
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2005. Safeguarding the Ozone Layer and the Global Climate System: Issues Related to Hydrofluorocarbons and Perfluorocarbons. Disponible en: <http://bit.ly/1N4S2uq>

- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Japón. Disponible en: <http://bit.ly/1eIL9lb>
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2013. Cambio Climático 2013: Bases físicas. Resumen para Responsables de Políticas, Resumen Técnico y Preguntas Frecuentes. Contribución del Grupo de Trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Disponible en: <http://bit.ly/1R1T2Wp>
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2014. Cambio Climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Field CB; Barros VR; Dokken DJ; Mach KJ; Mastrandrea MD; Bilir TE; Chatterjee M; Ebi KL; Estrada YO; Genova RC; Girma B; Kissel ES; Levy AN; MacCracken S; Mastrandrea PR; White LL (eds.)]. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza. 34 p. Disponible en: <http://bit.ly/1NokuON>
- Keenleyside K; Dudley N; Cairns S; Hall C; Stolton S. 2014. Restauración ecológica para áreas protegidas. Principios, Directrices y Buenas Prácticas. Desarrollando Capacidades para Proteger el Planeta. Serie Directrices sobre Buenas Prácticas en Áreas Protegidas, No. 18. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN). Gland, Suiza. 118 p. Disponible en: <http://bit.ly/1PKPhVL>
- MinAmbiente (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible). 1998. Política para la gestión integral de residuos. Bogotá, Colombia. 47 p. Disponible en: <http://bit.ly/1Li5mMp>
- MinMinas (Ministerio de Minas y Energía). 2014. Política nacional para la formalización de la minería en Colombia. Bogotá, Colombia. 111 p. Disponible en: <http://bit.ly/1SIHGsb>
- Miranda A; Torres D. 2010. Plan de reforestación de predios pertenecientes al Municipio de Tenjo (Cundinamarca). Bogotá, Colombia. 116 p. Disponible en: <http://bit.ly/1Pmwcqx>
- Montoya J. 2012. Plan de educación ambiental para el desarrollo sostenible. Roma, Italia. 50 p. Disponible en: <http://bit.ly/20LOqug>
- Morales T; Céspedes JD; Flórez MT. 2011. Herramientas para el control ambiental en CARs. En: Guzmán López S. Biósfera, Experiencias de Gestión Ambiental Territorial. Grupo de Investigación en Gestión Ambiental Territorial. Universidad Tecnológica de Pereira. EAE - Editorial Académica Española. p. 117-131.
- OPS; COSUDE. 2005. Guía para el diseño de tanques sépticos, tanques imhoff y lagunas de estabilización. Organización Panamericana de la Salud (OPS), Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE). Lima, Perú. 40 p. Disponible en: <http://bit.ly/23XiDpn>
- PNNC (Parques Nacionales Naturales de Colombia). 2005. Guía para el registro de reservas naturales de la sociedad civil. 94 p. Disponible en: <http://bit.ly/1Kcw5iC>
- PNUMA; Frankfurt School. 2013. Microfinanzas para la adaptación basada en ecosistemas: Opciones, costos y beneficios. Programa para las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA); Frankfurt School. 88 p. Disponible en: <http://bit.ly/1PDhnxP>
- RUNAP (Registro Único Nacional de Áreas Protegidas). 2011. Áreas Protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Sitio web: <http://bit.ly/1NNB98k>
- Saaty T. 1997. Toma de decisiones para líderes. El proceso analítico jerárquico. RWS publications. Pittsburgh. 423 p.
- SAC; MinAmbiente; Asoporicultores. 2002. Guía ambiental para el subsector porcícola. Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC); Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Asociación Colombiana de Porcicultores. 102 p. Disponible en: <http://bit.ly/1uVbXIO>

-
- Torres C; Villanueva S. 2014. El filtro de arena lento: manual para el armado, instalación y monitoreo. Universidad Piloto de Colombia, Bogotá, Colombia. 60 p. Disponible en: <http://bit.ly/23XU7nO>
- UMATA; CIDEA; ECONCIENCIA. 2012. Estrategia de adaptación al cambio climático municipio de Restrepo, Valle del Cauca. Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA), Comité interinstitucional de Educación Ambiental (CIDEA); Fundación para el Desarrollo Sostenible (ECONCIENCIA). 66 p.
- UNGRD (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres). 2012. Guía para la formulación del plan municipal de gestión del riesgo de desastres. Bogotá, Colombia. 47 p. Disponible en: <http://bit.ly/1O37ffQ>
- UNGRD (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres). 2015. Consolidado Anual de Emergencias. República de Colombia. Disponible en: <http://bit.ly/1NqFdBd>
- UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia). 2012. Educación sobre el cambio climático y el medio ambiente. New York, EE. UU. 40 p. Disponible en: <http://uni.cf/1o02azP>
- Vargas R. (s.f.). Proyecto de asistencia técnica en gestión del riesgo a nivel municipal y departamental: Taller estrategia municipal para la respuesta a emergencias [Presentación] Disponible en: <http://bit.ly/20pGZ6s>
- Vejarano A. 2013. La incorporación del cambio climático en el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá. Disponible en: <http://bit.ly/1Wey5rm>

Diseño y diagramación:	Magar Design S.A.S.
Edición de producción:	Claudia Marcela Calderón
Fotografía portada:	http://bit.ly/1RKHpEn
Impresión:	Velásquez Digital S.A.S. Cali, Colombia

2015



Informes

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

www.cvc.gov.co

Teléfono: (57 2) 6206600 Ext. 1332 y 1325