

**ATRIBUTOS AMBIENTALES PARA LA EVALUACIÓN DE LA
VULNERABILIDAD FRENTE A VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO EN
INTERFASES RUR-URBANAS**

-Caso de Estudio: Corregimiento de Cerritos, Pereira / Colombia-

DANIEL STID ORTIZ LÓPEZ

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
PEREIRA
2017**

**ATRIBUTOS AMBIENTALES PARA LA EVALUACIÓN DE LA
VULNERABILIDAD FRENTE A VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO EN
INTERFASES RUR-URBANAS**

-Caso de Estudio: Corregimiento de Cerritos, Pereira / Colombia-

DANIEL STID ORTIZ LÓPEZ

**Trabajo de grado para optar el título de
Administrador Ambiental**

DIRECTOR

**JUAN DAVID CESPEDES RESTREPO
MSc en Hábitat**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
PEREIRA
2017**

Nota de aceptación

Director: Juan David Céspedes Restrepo
MSc en Hábitat

DEDICATORIA

*A Elisa, gratitud eterna;
Contigo conocí el paraíso.*

AGRADECIMIENTOS

Por su disposición para colaborar y por la información brindada que permitió avanzar en el desarrollo del proceso investigativo, agradezco a la Alcaldía de Pereira, en sus dependencias: la secretaria de desarrollo social y político, el Sisben, la secretaria de desarrollo rural, la secretaria de planeación municipal, la secretaria de planeación social y participativa, y a la dirección operativa para la prevención y atención de desastres - DOPAD-. Gracias a sus aportes, se lograron conocer las dinámicas territoriales, para la aplicación del método de estimación de la Vulnerabilidad.

A el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-, por facilitar la información sobre los escenarios de cambio climático a nivel nacional, permitiendo generar los mapas de escenarios de cambio climático para la temperatura y la precipitación a escala local.

A los docentes que han hecho parte de la formación como profesional, al grupo de investigación en Gestión Ambiental Territorial –GAT-, y el Observatorio ambiental Urbano Regional de Risaralda –OAU- de la Universidad Tecnológica de Pereira; por su disposición y acompañamiento como asesores en las diferentes fases de la investigación formativa.

Adicionalmente, un agradecimiento especial al docente Juan David Céspedes Restrepo, por su orientación en el desarrollo del trabajo investigativo, lo cual me permitió hacer del presente trabajo una excelente experiencia de aprendizaje a nivel académico.

CONTENIDO

RESUMEN	12
INTRODUCCION	13
CAPITULO I: ASPECTOS METODOLOGICOS	15
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2. JUSTIFICACIÓN	19
1.3. OBJETIVOS	22
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	22
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
1.4. DESARROLLO METODOLÓGICO	23
1.4.1. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE ANÁLISIS.....	23
1.4.2. CRITERIOS DE VALIDEZ	23
1.4.3. ESQUEMA METODOLÓGICO	24
CAPITULO II: BASE CONCEPTUAL	26
2.1. INTERFASES RUR-URBANAS	26
2.2. VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO	31
2.3. CONCEPTOS DE LA GESTION DEL RIESGO EN EL MARCO DEL CAMBIO CLIMATICO	33
2.3.1. AMENAZA	34
2.3.2. DESASTRE	34
2.3.3. VULNERABILIDAD.....	35
2.3.3.1. SENSIBILIDAD	36
2.3.3.2. CAPACIDAD DE RESPUESTA	37
2.3.3.3. CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN.....	38
2.3.4. RIESGO.....	40
2.4. MARCO LEGAL DEL CAMBIO CLIMATICO EN COLOMBIA	41
2.5. ESTADO DEL ARTE	47
2.5.1. VALORACION DE LA VULNERABILIDAD	47
2.5.2. VALORACION DE LA VULNERABILIDAD FRENTE A LA VARIABILIDAD Y EL CAMBIO CLIMATICO	47

CAPITULO III: RESULTADOS	52
3.1. SELECCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	52
3.2. ASPECTOS SOCIOCULTURALES Y GENERALIDADES DEL CORREGIMIENTO DE CERRITOS.....	53
3.2.1. LOCALIZACION	53
3.2.2. HISTORIA Y PROCESOS DE OCUPACION EN LA INTERFASE RUR- URBANA.....	55
3.2.3. POBLACIÓN.....	57
3.2.4. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	60
3.2.5. MEDIO BIOTICO	60
3.2.6. HIDROLOGÍA	61
3.2.7. CLIMA.....	62
3.3. AMENAZAS ASOCIADAS A VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO EN LA INTERFASE RUR-URBANA.	63
3.3.1. PROYECCIONES CLIMÁTICAS	67
3.3.1.1. AMENAZAS ASOCIADAS A VARIABILIDAD CLIMÁTICA	68
3.3.1.2. AMENAZAS ASOCIADAS A CAMBIO CLIMÁTICO	69
3.4. ATRIBUTOS AMBIENTALES PARA LA EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD FRENTE A VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMATICO EN EL CORREGIMIENTO DE CERRITOS	71
3.4.1. FACTORES QUE DETERMINAN LA VULNERABILIDAD.....	71
3.4.2. SELECCIÓN DE VARIABLES Y ESCALAS DE PUNTUACIÓN.....	73
3.4.2.1. FACTORES NATURALES.....	74
3.4.2.2. FACTORES SOCIOECONÓMICOS.....	80
3.4.2.3. FACTORES TÉCNICOS.....	92
3.4.2.4. FACTORES INSTITUCIONALES	103
3.4.2.5. FACTORES COYUNTURALES.....	114
3.5. APLICACIÓN DEL MÉTODO DE VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FRENTE A VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO EN EL CORRIGIMIENTO DE CERRITOS Y ANALISIS DE LOS FACTORES DE LA VULNERABILIDAD.....	121
3.5.1. FACTORES NATURALES DE LA VULNERABILIDAD –FNV-.....	122
3.5.2. FACTORES SOCIOECONOMICOS DE LA VULNERABILIDAD –FSV-.....	126
3.5.3. FACTORES TECNICOS DE LA VULNERABILIDAD –FTV-.....	133
3.5.4. FACTORES INSTITUCIONALES DE LA VULNERABILIDAD -FIV-.....	140
3.5.5. FACTORES COYUNTURALES –FCV-	146
3.6. SÍNTESIS DE RESULTADOS.....	148

3.7.	LINEAMIENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL PARA LA REDUCCION DE LA VULNERABILIDAD EN LA INTERFASE RUR-URBANA FRENTE A LOS EFECTOS RELACIONADOS CON VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMATICO	150
3.7.1.	LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO COMO ESTRATEGIA PARA LA REDUCCIÓN DE LA POBREZA, Y EL AUMENTO DE LA CALIDAD DE VIDA.	154
3.7.2.	LA REGLAMENTACIÓN SOSTENIBLE DE LOS RELICTOS DE BOSQUE, LOS USOS DEL SUELO Y LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.....	155
3.7.3.	CONOCIMIENTO DEL CONTEXTO DEL TERRITORIO FRENTE A LAS AMENAZAS RELACIONADAS CON VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO.	156
3.7.4.	EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DEL RECURSO HIDRICO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS ALTERNATIVOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA LIMPIA.....	157
4.	CONCLUSIONES.....	159
5.	RECOMENDACIONES.....	161
6.	BIBLIOGRAFIA.....	162
7.	ANEXOS.....	172
Anexo 1.	Información municipal disponible para los factores naturales de la vulnerabilidad.....	172
Anexo 2.	Información municipal disponible para los factores socioeconómicos de la vulnerabilidad.....	174
Anexo 3.	Información municipal disponible para los factores técnicos de la vulnerabilidad.....	177
Anexo 4.	Información municipal disponible para los factores institucionales de la vulnerabilidad.....	179
Anexo 5.	Valoración de los componentes del plan de desarrollo del municipio de Pereira 2016-2019.	182
Anexo 6.	Valoración de los componentes del plan de desarrollo del Corregimiento de Cerritos 2009-2019.	183
Anexo 7.	Valoración de los componentes del plan de Acción de la CARDER 2014-2019.....	184
Anexo 8.	Solicitud de información de escenarios de cambio climático.....	185
Anexo 9.	Respuesta a la solicitud de información de escenarios de cambio climático.....	187
Anexo 10.	Solicitud de información a la secretaria de desarrollo social y político, para la evaluación de la vulnerabilidad.....	188

Anexo 11. Solicitud de información a la secretaria de desarrollo rural, para la evaluación de la vulnerabilidad.....	189
Anexo 12. Respuesta de la secretaria de desarrollo rural, a la solicitud de información.	191
Anexo 13. Respuesta de la secretaria de desarrollo social y político a la solicitud de información.	192
Anexo 14. Certificación de cooperación institucional con la secretaria de desarrollo rural.	194
Anexo 15. Certificación de cooperación institucional con la secretaria de planeación social y participativa.	195
Anexo 16. Certificación de cooperación institucional con la secretaria de planeación municipal.	196
Anexo 17. Certificación de cooperación institucional con la secretaria de desarrollo social y político.	197
Anexo 18. Certificación de cooperación institucional con la dirección operativa para la prevención y atención de desastres.....	198

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Proyección estimada total por corregimientos.....	57
Tabla 2. Escala de valoración para la presión de los factores naturales sobre la vulnerabilidad.	74
Tabla 3. Matriz de doble entrada para la calificación por pares y la jerarquización de las variables.	78
Tabla 4. Jerarquización de los criterios.	79
Tabla 5. Valor del índice FNV.....	79
Tabla 6. Escala de valoración para la presión de los factores socioeconómicos sobre la vulnerabilidad.	80
Tabla 7. Matriz de doble entrada para la calificación por pares y la jerarquización de las variables.	89
Tabla 8. Jerarquización de los criterios.	90
Tabla 9. Valor del índice FSV.....	91
Tabla 10. Escala de valoración para la presión de los factores técnicos sobre la vulnerabilidad.	92
Tabla 11. Clasificación y valoración de la resistencia de los materiales que componen las viviendas frente a vendavales.	99
Tabla 12. Clasificación y valoración de la resistencia de los materiales que componen las viviendas frente a fenómenos de remoción en masa.	99
Tabla 13. Matriz de doble entrada para la calificación por pares y la jerarquización de las variables.	100
Tabla 14. Jerarquización de los criterios.	101
Tabla 15. Valor del índice FTV.	102
Tabla 16. Escala de valoración para la presión de los factores institucionales sobre la vulnerabilidad.	103
Tabla 17. Matriz de doble entrada para la calificación por pares y la jerarquización de las variables.	111
Tabla 18. Jerarquización de los criterios.	112
Tabla 19. Valor del índice FIV.	113
Tabla 20. Escala de valoración para la presión de los factores coyunturales sobre la vulnerabilidad.	114
Tabla 21. Criterios para valorar los componentes del plan de desarrollo municipal y del corregimiento.....	117
Tabla 22. Criterios para valorar los componentes del plan de acción de la corporación autónoma regional.	118
Tabla 23. Matriz de doble entrada para la calificación por pares y la jerarquización de las variables.	119
Tabla 24. Jerarquización de los criterios.	120
Tabla 25. Valor del índice FCV.....	121
Tabla 26. Valoración de las variables de los factores naturales.....	122

Tabla 27. Valoración de las variables de los factores socioeconómicos.	126
Tabla 28. Valoración de las variables de los factores técnicos de la vulnerabilidad.	133
Tabla 29. Cálculo del índice SCV frente a deslizamientos.	136
Tabla 30. Cálculo del índice SCV frente a vendavales.	136
Tabla 31. Valoración de las variables de los factores institucionales de la vulnerabilidad.	140
Tabla 32. Valoración de las variables de los factores coyunturales.	146

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del corregimiento de Cerritos.....	54
Figura 2. Densidad demográfica y de establecimientos comerciales por Corregimientos. Municipio de Pereira, Año 2012.	58
Figura 3. Promedio histórico de la precipitación y la temperatura.	63
Figura 4. Eventos de desastre asociados a variabilidad y cambio climático.	65
Figura 5. Amenazas para el corregimiento de Cerritos según el POT Pereira (2015).....	66
Figura 6. Proyecciones de la variación de la temperatura y la precipitación en la interfase rur-urbana.....	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 1. Diseño metodológico	24
Gráfica 2. Continuum urbano-rural, Basado en García Ramon et al. (1995).....	30
Gráfica 3. Amenazas de Variabilidad y Cambio climático en la interfase rur-urbana.	64
Gráfica 4. Condiciones de Vulnerabilidad frente a Variabilidad y Cambio Climático en la Interfase Rur-urbana.	148
Gráfica 5. Presión sobre la vulnerabilidad de las variables analizadas.....	149

RESUMEN

Con el propósito de generar una aproximación metodológica en la gestión ambiental local para la evaluación de la vulnerabilidad ante variabilidad y cambio climático en interfases rur-urbanas, se emprendió el proceso investigativo que retoma elementos de la planeación prospectiva para alcanzar los objetivos propuestos.

Se inicia con el desarrollo de un marco conceptual y analítico de los conceptos relacionados con la gestión del riesgo en el marco de la variabilidad y el cambio climático para la comprensión de los diferentes elementos teóricos en relación a la evaluación de la vulnerabilidad en interfases rur-urbanas. Como resultado de esto, se propone una aproximación metodológica para abordar la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en interfases rur-urbanas, mediante el análisis de la vulnerabilidad de manera global en sus diferentes dimensiones: natural, técnica, socioeconómica, institucional, y coyuntural; la cual es validada con la aplicación de la misma en el Corregimiento de Cerritos.

De manera general, los resultados de la aplicación de la propuesta metodológica en el corregimiento de Cerritos, muestran una alta vulnerabilidad para los factores socioeconómicos de la vulnerabilidad, mientras que para los demás factores los resultados varían en función del tipo de amenaza. A partir del análisis de las condiciones de vulnerabilidad generadas por los diferentes factores y variables, se identifican aspectos débiles puntuales sobre los que se debe intervenir y generar capacidades en la comunidad, de enfrentar y adaptarse a los impactos generados por los eventos de amenaza relacionados con variabilidad y cambio climático. Por último y respondiendo a los impactos significativos, se hace el planteamiento de lineamientos de gestión ambiental para la reducción de la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático, en donde se definen las estrategias como una serie de planes, programas y/o proyectos para alcanzar lo propuesto.

INTRODUCCION

El enfoque de la gestión del riesgo climático para la planificación ambiental territorial ha tomado relevancia durante los últimos años. Aunque se presenta como un gran reto, es de gran pertinencia e importancia para la planificación territorial a nivel local, dado que *“el estudio de la vulnerabilidad, cobra toda su pertinencia cuando se realiza a la luz del desarrollo, su sostenibilidad y decisiones asociadas”*(Chardon, 2008). En este sentido, y fortaleciendo las capacidades de adaptación y de respuesta a nivel territorial frente a los eventos relacionados con variabilidad y cambio climático, se mejoran las condiciones de calidad integral de vida, se generan equilibrios ecosistémicos, avanzando hacia la búsqueda de territorio sostenibles.

El proceso evolutivo de las sociedades conlleva transformaciones sobre los territorios, generando sumarios para la apropiación de elementos socioculturales en relación con su hábitat; y es a través de estos elementos que puede manifestarse la vulnerabilidad frente a determinadas amenazas.

Los cambios acelerados del clima, los cuales tienen un impacto en el ambiente, la salud humana, los sistemas ecológicos y los sectores socioeconómicos; se manifiestan de manera cada vez más clara y contundente en las diferentes regiones del mundo. Las afectaciones que puede tener un territorio de interfases rur-urbanas por la ocurrencia de un evento de desastre relacionado con variabilidad y cambio climático, se pueden determinar con el nivel de vulnerabilidad del territorio; por lo cual, no es suficiente con conocer la magnitud o el tipo de amenaza, se hace indispensable ahondar en el estudio de los factores que definen las condiciones de vulnerabilidad para comprender el grado de vulnerabilidad y emprender acciones para la reducción de la misma.

Para hablar de riesgo, *“es necesario reconocer que los factores de amenaza y vulnerabilidad no constituyen elementos discretos y disociables; por el contrario, están mutuamente condicionados y son interdependientes”* (Lavell, 2003). Una amenaza es un peligro que causa una emergencia, la vulnerabilidad a esa amenaza ocasiona un desastre (Foschiatti, 2009), Motivo por el cual se puede afirmar que no puede existir una amenaza si no existe una sociedad vulnerable, e inversamente no existe vulnerabilidad sin amenaza.

En este sentido, y dada la importancia que tiene el conocimiento y comprensión de las relaciones existentes entre las dinámicas territoriales y la configuración de condiciones de vulnerabilidad, se desarrolla la presente investigación para generar una aproximación metodológica en la gestión ambiental local para la evaluación de la vulnerabilidad ante variabilidad y cambio climático en interfases rur-urbanas.

En el capítulo I, se presentan los aspectos metodológicos en los que se fundamenta la investigación; en el capítulo II, se desarrolla un marco conceptual y analítico de los conceptos relacionados con la gestión del riesgo en el marco de la variabilidad y el cambio climático para la comprensión de los diferentes elementos teóricos en relación a la evaluación de la vulnerabilidad en interfases rur-urbanas; en el capítulo III, se muestran los resultados del proceso investigativo.

De manera general los resultados se presentan iniciando por la selección del área de estudio, la caracterización de los aspectos socioculturales y los procesos de ocupación en la interfase rur-urbana determinantes de la vulnerabilidad y su relación con la configuración del territorio. Como resultado de esto, se propone una aproximación metodológica para abordar la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en interfases rur-urbanas, mediante el análisis de la vulnerabilidad de manera global en sus diferentes dimensiones: natural, técnica, socioeconómica, institucional, y coyuntural; la cual es validada con la aplicación de la misma en el Corregimiento de Cerritos. A partir del análisis de las condiciones de vulnerabilidad generadas por los diferentes factores y variables, se identifican aspectos débiles puntuales sobre los que se debe intervenir y generar capacidades en la comunidad, de enfrentar y adaptarse a los impactos generados por los eventos de amenaza relacionados con variabilidad y cambio climático. Por último y respondiendo a los impactos significativos, se hace el planteamiento de lineamientos de gestión ambiental para la reducción de la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático, en donde se definen las estrategias como una serie de planes, programas y/o proyectos para alcanzar lo propuesto.

ATRIBUTOS AMBIENTALES PARA LA EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FRENTE A VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO EN INTERFASES RUR-URBANAS

CAPITULO I: ASPECTOS METODOLOGICOS

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El proceso de ocupación del suelo genera presión sobre la estabilidad de los ecosistemas; lo que ha conllevado a sustentar una economía que explota el medio natural, tendiente a sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas a causa de la creciente demanda de recursos naturales para atender las necesidades urbanas de las pequeñas y grandes ciudades.

La construcción del territorio configura dinámicas sociales, culturales y económicas que se conservan plasmadas en la adecuación de las formas de vida al entorno natural; no obstante *“las ciudades y asentamientos humanos se han establecido y consolidado en territorios que si bien tenían la capacidad a corto plazo de favorecer su desarrollo, en la actualidad han dado lugar a zonas urbanas altamente vulnerables”* (Chardon, 2002; Citado por Céspedes, 2014). Las debilidades de la planificación urbana han permitido la expansión desordenada de la ciudad y la transformación del territorio, lo cual *“puede tener efectos irreversibles como la fragmentación de hábitats, pérdida de biodiversidad, escasez de agua, erosión de suelos, y desequilibrios sociales”* (Bedoya & Guzman, 2014). La influencia de estas afectaciones se encuentra sobre los hábitats urbanos y sus interfases rur-urbanas, siendo de mayor influencia en los países en vía de desarrollo, *“poniendo así en evidencia las relaciones existentes entre espacios peligrosos, concentración de población, bajo nivel de desarrollo, alta vulnerabilidad y consecuente nivel de riesgo”* (Chardon, 2008). Estos procesos además de disminuir las condiciones de calidad de vida de las comunidades, generan también desequilibrios medioambientales que inciden en la ocurrencia de desastres.

La creciente demanda de bienes y servicios ambientales suscitados por la ciudad de Pereira conlleva a cambios en el uso del suelo rural y de los municipios vecinos, *“alcanzando umbrales riesgosos en la explotación de los recursos naturales que requieren un cambio de rumbo ya que se han incrementado las actividades productivas exponencialmente frente a una dotación limitada de recursos ecológicos”* (Bárcena, 2001). Sumado a esto, el crecimiento urbano modifica constantemente los límites de la ciudad generando territorios con características rur-urbanas que de manera paulatina *“pierden la vocación agrícola y se especializan como zonas de vivienda campestre, zonas de viviendas*

secundarias para recreación, industria, comercio o servicios” (Ruiz et al., 2007), presentando una limitada capacidad para asumir el buen desarrollo del territorio debido a la ausencia y/o inadecuada planificación. Es así como “el espacio rural pasa a compensar los traumas urbanos: su valor máspreciado es la capacidad de ofrecer espacio para las necesidades urbanas. La tradicional dicotomía se desdibuja; lo urbano avanza a paso rápido; se expande como mancha de aceite” (Cardoso, 2012).

Estos procesos son dinámicos y se presentan en función de la diversidad de relaciones territoriales al interior de las interfases rur-urbanas, generando impactos significativos sobre el territorio; para disminuir dichos impactos y generar equilibrios ambientales en el territorio, es de esperar que la capacidad de los sistemas medioambientales y ecológicos se reduzca para poder *“proporcionar, de manera continuada, bienes y servicios esenciales necesarios para un adecuado desarrollo económico y social, y en particular alimentos apropiados, aire y agua limpios, energía, abrigo seguro, índices de enfermedad bajos y oportunidades de empleo”* (Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático -IPCC-, 1997). La complejidad de estas relaciones se derivan de los lazos ecológicos y sociales, los cuales *“revelan la necesidad de articular armónicamente dentro de las estrategias territoriales de ordenación regional la gestión para el desarrollo con las emergencias biofísicas y culturales del territorio”* (Camargo, 2008).

La ciudad de Pereira evidencia un crecimiento urbano acelerado. Por un lado se encuentran los proyectos de interés social como alternativa para la reubicación de familias en zonas de riesgo e incluso para familias desplazadas, por otro lado se evidencia la creciente demanda en los territorios rur-urbanos para la consolidar zonas de vivienda campestre, para recreación, producción, comercio o servicios; este crecimiento urbano necesita interrelacionar los componentes sociales y naturales en relación recíproca para comprender el funcionamiento del territorio reconociendo las determinantes biofísicas y culturales que entretujan los ecosistemas y las comunidades *“en donde los primeros son el soporte de las segundas y las segundas actúan como fuerzas transformadoras de los primeros”* (Bedoya & Guzman, 2014).

La salud humana, los sistemas ecológicos y los sectores socioeconómicos, los cuales son vitales para un óptimo desarrollo territorial, son sensibles a los cambios del clima — en particular a la magnitud y rapidez del cambio climático— y a los cambios de variabilidad climática (Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático -IPCC-, 1997). Los largos tiempos de sequía (fenómeno del niño) y el incremento de las lluvias en otros periodos (fenómeno de la niña), han generado impactos significativos en la región, afectando sistemas de abastecimiento de agua potable, inundando poblaciones, destruyendo infraestructura, generando deslizamientos por lluvias, incendios forestales por sequía, destruyendo cultivos y disminuyendo la producción agrícola, entre otros; son las principales amenazas que trae sobre el territorio la variación del clima,

aunque no se puede definir una periodicidad para la ocurrencia de estos fenómenos, se evidencia que durante las últimas décadas la ocurrencia ha sido más frecuente y de mayor magnitud. Es por ello que *“el cambio climático supone un importante factor adicional de desgaste de los sistemas ya afectados por una creciente demanda de recursos, por unas prácticas de gestión insostenibles y convivir sin traumatismos”* (Wilches, 2008), convirtiendo la adaptación en una necesidad prioritaria por sus altos costos en términos económicos, sociales y naturales.

En el contexto de las interfases rur-urbanas, haciendo referencia al corregimiento de cerritos, el cual se encuentra en la zona de expansión occidental del municipio de Pereira, se han registrado durante los últimos 50 años diferentes eventos de desastre asociados a variabilidad y cambio climático: 2 avenidas torrenciales, 9 deslizamientos, 13 incendios forestales, 3 inundaciones, 1 lluvia torrencial, 2 tempestades, y 12 vendavales, para un total de 42 eventos de desastre¹ (Grupo de Investigación en Gestión Ambiental Territorial -GAT-, 2016). Esto es solo una aproximación cuantitativa de los desastres asociados por el tipo de amenaza debido a que no todos los eventos han sido registrados; no obstante, es un acercamiento a los efectos generados en esta interfase.

Para el departamento de Risaralda, los escenarios de cambio climático presentan para el fin del siglo (año 2100), aumentos en la temperatura de hasta 2,4 °C adicionales a la temperatura de referencia (año 2011); en los modelos generados de precipitación, presenta aumentos de hasta un 28% sobre los mismos años de referencia, particularmente en los municipios de Pereira, La Celia y Balboa podrán presentarse aumentos entre 30% y 40%².

Esto representa un peligro inminente, los desequilibrios ecosistémicos generados por el aumento de las precipitaciones y la temperatura afectan la seguridad territorial. El sector agrícola se podrá ver afectado por los cambios en la temperatura óptima de los cultivos, se generan condiciones propicias para la persistencia de plagas y enfermedades, así como cambios de las prácticas socioeconómicas por desplazamiento de cultivos a suelos de mayor aptitud. Los ecosistemas, la biodiversidad, y las prácticas socioculturales resultan afectados debido al desplazamiento altitudinal generado por los cambios en la temperatura, aumentando el efecto de las islas calor.

La probabilidad de ocurrencia de desastres como fenómenos de remoción en masa, crecientes, o deslizamientos, puede aumentar debido al aumento de la

¹ Se habla del número de desastres, debido a que es posible que un mismo evento genere múltiples desastres sobre el territorio.

² Información basada en datos generados por los escenarios de cambio climático para Colombia 2011-2100. Nivel Nacional – Departamental. (Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM- et al., 2015)

precipitación, y a las relaciones territoriales que se den en la cuenca hidrográfica; Es indispensable lograr equilibrios ambientales dentro del territorio, con el fin de poder intercambiar servicios ambientales, satisfacer las necesidades humanas y garantizar la calidad y regulación del recurso hídrico.

Teniendo en cuenta las necesidades emergentes de la sociedad tendientes al mejoramiento de la calidad de vida, a las condiciones seguras de vida, hábitat sustentable, y desarrollo territorial integral armónico, es necesario buscar medidas que favorezcan la reducción de la vulnerabilidad de las interfases frente a los efectos de variabilidad y cambio climático, siendo fundamental involucrar las comunidades para brindar los elementos necesarios para la reducción de la vulnerables y el aumento de la resiliencia territorial ante las amenazas que suponen los fenómenos climáticos; para lograr esto es necesario promover la realización de estudios e investigaciones que permitan que inicialmente conocer la vulnerabilidad de los territorios frente al cambio climático, con la finalidad de diseñar estrategias de mitigación y adaptación específicas para contexto territorial, que se adapten a las necesidades puntuales y aprovechen las potencialidades para garantizar un óptimo desarrollo.

De acuerdo con Botero & Hernández (2013), no existen estudios que establezcan grados de vulnerabilidad ante el cambio climático respecto los sectores económicos y poblacionales del departamento, lo cual no permite tener una base lo suficientemente sólida para establecer estrategias de adaptación más específicas que cobijen a cada uno de los sectores atendiendo sus necesidades y preparándolos para las amenazas específicas que puedan enfrentar. Es por ello que resulta importante desarrollar un marco metodológico en la gestión ambiental local para la evaluación de la vulnerabilidad ante variabilidad y cambio climático como elemento clave en las interfases rur-urbanas, para el desarrollo de estrategias de adaptación y el fortalecimiento de la resiliencia territorial dentro un complejo contexto de globalización económica. Además, servirá como insumo fundamental para la toma de decisiones en los procesos de ordenamiento territorial y planificación del desarrollo, la formulación de políticas, y la articulación en los procesos de gestión del riesgo ante las nuevas perspectivas del cambio climático.

1.2. JUSTIFICACIÓN

El cambio climático se manifiesta cada vez de manera más clara y contundente en las distintas regiones del mundo. Las actividades humanas relacionadas con las prácticas socioeconómicas *“están haciendo aumentar la concentración en la atmósfera de gases de efecto invernadero, que alteran los balances radiativos y tienden a calentar la atmósfera, y, en algunas regiones, de aerosoles, que producen el efecto contrario enfriando la atmósfera”* (Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático -IPCC-, 1997). Las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera generadas en el país son mínimas si las comparamos con el resto de países del mundo, *“Colombia no pasa del 0.35% del total de emisiones mundiales³, mientras que países como los Estados Unidos emiten cerca del 30% del total mundial. América Latina y el Caribe en su conjunto solamente aportan el 5.6% del total mundial, mientras los países de la OCDE que incluyen los 30 estados más desarrollados del mundo, aportan el 51%”* (Wilches, 2010).

No existe duda de la necesidad de intervenir sobre los factores que generan el cambio climático, y sobre los efectos mediante los cuales se expresa. *“Sin embargo, si la reducción más radical de las emisiones de gases de efecto invernadero mundial fuera posible hoy, no impediría por completo los cambios significativos en el clima del mundo. Por consiguiente, las sociedades y las economías de todos los niveles, y en todos los continentes, se tienen que preparar y adaptarse al impacto potencial del cambio climático”* (Alianza Clima y Desarrollo, 2012; Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit -GIZ-, 2014). Por esta razón la adaptación se convierte en la mejor estrategia para afrontar el fenómeno del cambio climático, de esta manera países como Colombia podrá reducir la vulnerabilidad ante variabilidad y cambio climático en su territorio.

Los efectos de la crisis financiera que afecta, sin excepción, a todos los países del mundo, se suma al cambio climático para poner contra la pared al modelo de desarrollo, y muy seguramente afectará los recursos que los países más desarrollados se habían obligado a aportar para contribuir a los esfuerzos de adaptación de los países menos ricos y más expuestos a las amenazas procedentes del proceso climático (Wilches, 2008). Para lograr convergencia entre crecimiento económico y sostenibilidad se debe empezar por la creación de *“un marco de políticas e instituciones orientadas a la reglamentación de los usos del suelo, para disminuir las actividades que minan la base productiva y ponen en*

³ Si bien, como país no emitimos un volumen considerable de gases de efecto invernadero, somos uno de los principales productores de carbón en Latinoamérica y el mundo; con lo cual somos responsables de las emisiones que resultan del consumo de ese carbón (World Coal Association, 2015)

peligro la capacidad de los territorios de continuar produciendo un flujo continuo de ingresos y/o servicios” (Bárcena, 2001).

El cambio climático puede suponer un retroceso en los niveles de desarrollo humano, e incluso propone un escenario desafiante para alcanzar los objetivos de desarrollo del milenio (OMD); La noción de desarrollo humano o social remite a un contexto en que los individuos, las familias y las comunidades tengan acceso generalizado a los elementos básicos que garanticen una vida sana y saludable, productiva y sostenible. Esto incluye el acceso al empleo, ingresos suficientes, servicios de salud y educación, seguridad cotidiana y ambiental, entre otros. El acceso a estos elementos solamente puede lograrse a través de un aumento continuo en las capacidades de la población, sus capacidades de autogestión y con su participación plena en los procesos de transformación y desarrollo, con una reducción conmensurada en sus grados de vulnerabilidad social (Lavell, 2012b).

Tanto en el ámbito nacional, como en el local es urgente superar la degradación de la calidad del agua, del suelo y del aire, especialmente en las zonas urbanas que hoy albergan a más de tres cuartas partes de la población de la región y detener los procesos de desertificación y pérdidas de biodiversidad y de suelo para garantizar la sostenibilidad de la producción agropecuaria, minera y forestal. (Bárcena, 2001). Esto se puede lograr si vemos las ciudades como un ecosistema que crece combinando estructuras y procesos construidos con los biofísicos del entorno. El desarrollo rur-urbano y regional sustentable requiere de la planeación, diseño y manejo de estas estructuras y procesos para producir y mantener condiciones propicias al desarrollo de la vida, a través de la evolución constante del medio físico, social y económico de la ciudad y la región (Alcaldía Mayor de Bogota DC, 2001).

Se hace indispensable, por lo tanto, abordar el territorio desde un enfoque interdisciplinario propio del administrador ambiental, involucrando diferentes actores sociales, para la construcción de propuestas tendientes al desarrollo integral territorial, que permitan disminuir las presiones sobre las áreas protegidas, lograr equilibrios entre producción y ocupación del suelo en la explotación de recursos, disminuir la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático, garantizar la conservación del agua y protección de la biodiversidad a largo plazo; así mismo analizar las dinámicas políticas, económicas y sociales de la región, entre otros factores, lo cual permitirá adelantar de mejor manera la apropiación de recursos económicos, técnicos y operativos para poder instrumentar los planes, programas y proyectos a desarrollar en función de las necesidades de gestión de los territorios.

La gestión de riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático son estrategias complementarias y se deben implementar paralelamente para la reducción de la vulnerabilidad, el riesgo climático y sus impactos socioeconómicos, *“se pueden precisar con mayor especificidad en los niveles*

micro-sociales y territoriales” (Lavell, 2002) por lo que resulta valioso realizar un análisis en pequeñas unidades territoriales que permita la identificación de las condiciones de seguridad física frente a amenazas particulares, así como se las diversas formas se sustentó, a la luz de la pérdida o daño al que se enfrenta la sociedad. *“Aun así, requiere de valores de juicio y abstracciones”* (Lavell, 2002).

“El estudio de la Vulnerabilidad, cobra toda su pertinencia cuando se realiza a la luz del desarrollo, su sostenibilidad y decisiones asociadas” (Chardon, 2008), en otras palabras el estudio de la vulnerabilidad es fundamental para la búsqueda de una mejor calidad integral de vida actual y futura. Existe una gran variación en cuanto a la vulnerabilidad de las poblaciones y la vulnerabilidad de los sistemas ambientales, dicha variación responde *“a las diferencias en cuanto a las condiciones medioambientales locales, las condiciones económicas, sociales y políticas, y al grado en que se dependa de los recursos sensibles al clima”* (Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático -IPCC-, 1997), entre otros factores que se puedan presentar en el proceso dinámico de expansión urbana.

La presente investigación se articula en el marco del proyecto “Vulnerabilidad ambiental del sistema urbano frente a los efectos del cambio climático; una metodología de estimación y seguimiento a escala barrial para el municipio de Pereira⁴” y se presenta como un elemento de análisis interesante e importante puesto que la información en el municipio de Pereira es centralizada al área urbana, y desde esta óptica se generaría nuevo conocimiento referente hacia las interfases.

En este orden de ideas, la estimación de la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático desde una escala territorial local es necesario y representa un insumo elemental para la construcción de herramientas de gestión ambiental territorial, flexibles para la retroalimentación y susceptibles de modificación, a partir del trabajo sinérgico articulado de las instituciones, comunidades, y academia, vinculando instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio y regular la utilización y ocupación del espacio; optimizando sistemas de producción sostenibles tendientes a minimizar los impactos y la vulnerabilidad de los territorios rur-urbanos.

⁴ liderado por el Grupo de Investigación en Gestión Ambiental Territorial –GAT–, apoyado por la Vicerrectoría de Investigación, Innovación y Extensión de la Universidad Tecnológica de Pereira, la cual pretende “Diseñar una metodología para la estimación y seguimiento a escala barrial de la vulnerabilidad ambiental del sistema urbano frente a los efectos de la variabilidad y cambio climático en el municipio de Pereira”

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar una aproximación metodológica en la gestión ambiental local para la evaluación de la vulnerabilidad ante variabilidad y cambio climático en interfases rur-urbanas.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar los factores socioculturales determinantes de la vulnerabilidad de la interfase rur-urbana y su relación con la configuración del territorio.
- Evaluar la vulnerabilidad ante variabilidad y cambio climático en la interfase rur-urbana desde atributos ambientales que configuran su adaptación territorial.
- Proponer lineamientos de gestión ambiental local para la reducción de la vulnerabilidad de la interfase rur-urbana frente a la variabilidad y el cambio climático.

1.4. DESARROLLO METODOLÓGICO

Debido a la complejidad que presenta la investigación, la manera de abordarla se constituye a partir de un modelo que busca la interdisciplinariedad, en el cual la metodología empleada adopta diferentes enfoques investigativos y se construye de manera heterogénea en función de la metodología empleada para abordar la problemática. De acuerdo a las definiciones de Gibbons et al. (1997), el proceso de investigación se enmarca en el modo de generación del conocimiento tipo II; por otro lado Checkland & Scholes, (1990), lo definen de tipo III. Este modo de investigación se constituye de manera heterárquica y transitoria; no parten de un marco conceptual monodisciplinario o referido a una única ciencia, se nutre de las características propias del problema abordado, permitiendo la construcción del marco referencial a la par o partir de la investigación en desarrollo, lo que le permite ser transferible a otras situaciones, ya que la finalidad de es la aplicación social del conocimiento generado. (Checkland & Scholes, 1990; Gibbons et al., 1997).

1.4.1. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE ANÁLISIS.

La unidad de análisis no responde a una división fija en el territorio, se trata de las fronteras de la ciudad que van cambiando paulatinamente con el tiempo, las cuales están compuestas de líneas o capas difusas entre el territorio rural y urbano mencionadas anteriormente como interfases rur-urbanas. Para la fecha de la elaboración del proyecto se considera el corregimiento de cerritos como unidad de análisis de la interfase rur-urbana por presentar las características propias de esta como se expondrá en los capítulos siguientes. El análisis a nivel micro-territorial permite la comprensión e interacción de las dinámicas ambientales a mayor nivel de detalle.

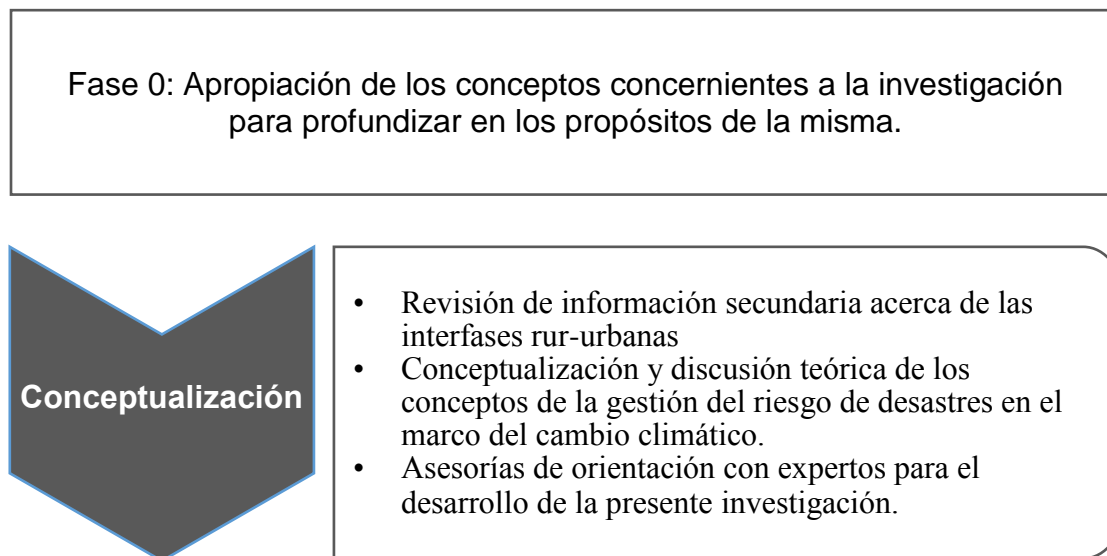
1.4.2. CRITERIOS DE VALIDEZ

Cumpliendo con el objetivo general de la presente investigación, de “proponer un marco metodológico en la gestión ambiental local para la evaluación de la vulnerabilidad ante variabilidad y cambio climático en interfases rur-urbanas”; se genera un avance significativo para la construcción de los planes de adaptación municipal, estos se podrán articular con el PNACC, como una perspectiva alternativa de abordar en análisis y evaluación de la vulnerabilidad ante la variabilidad y el cambio climático. Además, podrá ser replicable en las demás interfases rur-urbanas de la ciudad de Pereira, y en otros casos de estudio mediante la implementación del marco metodológico de la presente investigación.

1.4.3. ESQUEMA METODOLÓGICO

El proceso de investigación, se enmarca en la metodología de planeación prospectiva, y de acuerdo a la clasificación del paradigma holístico se clasifica del tipo *Proyectiva*, iniciando por una conceptualización y una discusión teórica alrededor de los conceptos en los que se enmarca la investigación; seguido a esto, obedeciendo al primer objetivo específico, se realiza el diagnóstico socioeconómico y se caracterizan los aspectos generales y los eventos de amenaza relevantes en la interfase rur-urbana; posterior y respondiendo al segundo objetivo específico, se procede a elaborar la propuesta metodológica para abordar la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático, la cual es validada en la aplicación de la misma en el caso de estudio; por último la fase prospectiva que da paso al desarrollo del tercer objetivo, en la cual se proyecta un futuro deseado y para la consecución de este se plantean lineamientos de gestión ambiental para la reducción de la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático, en donde se definen las estrategias como una serie de planes, programas y/o proyectos para alcanzar lo propuesto. En este sentido, los momentos o las fases de la investigación para desarrollar este proceso son: *conceptualización, diagnóstico, propositiva y prospectiva*.

Gráfica 1. Diseño metodológico



Fase 1: Reconocimiento de los aspectos socioculturales de la interfase rur-urbana y análisis de los eventos de amenaza relacionados con variabilidad y cambio climático.

Diagnostico

- Selección del área de estudio
- Caracterización de los aspectos socioculturales y las generalidades del área de estudio.
- Análisis de los procesos de ocupación y expansión urbana en la interfase.
- Identificación de las amenazas asociadas a variabilidad y cambio climático en la interfase rur-urbana.
- Identificación de los escenarios climáticos de acuerdo con las proyecciones climáticas del IDEAM et al, (2015)

Fase 2: Construcción conceptual y validación del método para la estimación de la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en interfases rur-urbanas.

Propositiva

- Depuración y consolidación de la información encontrada para definir los factores de vulnerabilidad y las variables para realizar su medición.
- Selección de variables y escalas de puntuación, para cada uno de los factores de la vulnerabilidad.
- Aplicación del método de estimación de vulnerabilidad.
- Análisis de los factores determinantes de la vulnerabilidad.
- Discusión y análisis de resultados.

Fase 3: Proyección del futuro deseado y planteamiento de lineamientos estratégicos de gestión ambiental local para la consecución de este.

Prospectiva

- Identificación de los ejes centrales de mayor vulnerabilidad, a los cuales deben responder los lineamientos.
- Elaboración de los lineamientos estratégicos de gestión ambiental local para la adaptación territorial y la reducción de la vulnerabilidad de la interfase rur-urbana frente a la variabilidad y el cambio climático.

Fuente: Elaboración Propia.

CAPITULO II: BASE CONCEPTUAL

2.1. INTERFASES RUR-URBANAS

La articulación entre lo urbano y lo rural como territorios opuestos se expresa en un espacio con carácter propio, Marx y Engels se planteaban que la contradicción campo-ciudad⁵ se iba a resolver y se pasaría más bien a la idea en torno a la unidad entre el campo y la ciudad (Ávila, 2009). De acuerdo con este planteamiento las fronteras entre lo rural y lo urbano se pueden ver como interfases difusas, donde no es posible determinar un límite físico para dividir uno del otro, esto se debe a que son territorios permeables y fluctuantes a las dinámicas de ambos territorios. *“Se trata de un territorio en consolidación, bastante inestable en cuanto a la constitución de redes sociales, de una gran heterogeneidad en los usos del suelo. Es un espacio que se define por la indefinición: no es campo, ni es ciudad”* (Barsky, 2005; Citado por Paré, 2010)

De acuerdo con Cardoso (2012), gran parte de los estudios realizados en torno a las relaciones entre lo rural y lo urbano se pueden distinguir en dos perspectivas:

“1. Desde y para el espacio urbano: realizan interpretaciones de los cambios en las grandes ciudades y coinciden en reconocer la existencia de un Declive Urbano, aunque de formas diferentes, como fase transitoria hacia un renacimiento urbano, o como una tendencia duradera.

2. Desde la óptica rural: la preocupación central es demostrar el renacimiento, regeneración o recuperación rural, con especial interés en el impacto cultural de la llegada de habitantes urbanos al campo.”

En el contexto colombiano ha existido el imaginario colectivo de relacionar la pobreza con el campo, por no presentar las bondades propias de la vida urbana⁶ (Carmona, 2013), debido a esto, se ha expandido en el área rural patrones que expresan comodidad y calidad de vida en términos urbanos, y de esta manera revertir el proceso de migración del campo a la ciudad. De acuerdo con el autor, no se pueden analizar solo las dinámicas de la urbanización del campo, puesto que contrario al planteamiento anterior, existen otras dinámicas cruzadas que conllevan a *“ruralizar la ciudad en torno a una alternativa de vida diferente a la urbana”* (Carmona, 2013).

⁵ EL campo se ha caracterizado por su baja densidad poblacional, la ausencia de servicios públicos y el desarrollo de las actividades primarias; por otro lado, la ciudad presenta mayor densidad poblacional, con gran cobertura de servicios, y desarrollo de actividades secundarias y terciarias.

⁶ Como la accesibilidad y la cobertura de productos, servicios, entretenimiento y tecnología.

Con el concepto de nueva ruralidad se ha aportado una visión más cercana a la multifuncionalidad del campo o las regiones rurales en la época actual, antes caracterizadas por tener la producción primaria como el eje de su vida y de su relación con las ciudades (Paré, 2010). Lo rural no es sinónimo de agrario, las nuevas dinámicas globales han permitido el desarrollo de economías mixtas, incluyendo la industrial, el sector agropecuario, el turismo, y la construcción de viviendas campestres, constituyendo un territorio aparentemente rural, pero mentalmente urbanizados y globalizados.

De acuerdo con Carmona (2013), la diferencia actual entre lo urbano y lo rural básicamente se da en torno a tres aspectos: El primero referido a lo perceptivo, paisajístico, y sensitivo; el segundo a la calidad, la infraestructura habitacional, y la solvencia económica; por último el tercer aspecto que reúne las formas de vida, de producción, comportamiento, convivencia, y de comunicación. Siendo evidente el contraste y la divergencia entre ambos territorios, por las funciones diferenciales que cada uno desempeña.

La ley 388 (1997) define como suelo urbano *“las áreas del territorio distrital o municipal destinadas a usos urbanos por el plan de ordenamiento, que cuenten con infraestructura vial y redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación, según sea el caso...”* (Art. 31). Como suelo rural *“los terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad, o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas”* (Art. 33). Como tercera categoría se encuentra el suelo de expansión urbana, *“constituido por la porción de territorio municipal que se habilitara para el uso urbano durante la vigencia del plan de ordenamiento...”* (Art. 32). De acuerdo con la ley, al interior de estas clases podrán establecerse las categorías suburbano y de protección. El suelo suburbano hace referencia a *“las áreas ubicadas dentro del suelo rural, en las que se mezclan los usos del suelo y las formas de vida del campo y la ciudad, diferentes a las clasificadas como áreas de expansión urbana, que pueden ser objeto de desarrollo con restricciones de uso, de intensidad y de densidad...”* (Art. 34). El suelo de protección se constituye por *“áreas de terreno localizados dentro de cualquiera de las anteriores clases, que por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, de utilidad pública, o zonas de riesgo, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse”* (Art. 35).

Aunque la normatividad acoge las interfases rur-urbanas dentro de la categoría de suelo suburbano, el termino rur-urbano desde una óptica integradora hace referencia a un territorio que supera los límites urbanos y rurales, en el cual se han configurado dinámicas sociales, culturales y económicas que divergen de los esquemas propios de ambos territorios en mención y se reconocen como propias de estos territorios; pues en estos, se conjugan elementos de diversa noción, creando un ambiente único y compartido. *“Este concepto no es nuevo en la*

literatura científica, ha tenido gran difusión desde su postulación por parte de Bauer y Roux en los años '70; sin embargo, como concepto geográfico híbrido cobra especial interés y a la vez, genera interesantes controversias en torno a su definición (Cardoso, 2012). En este sentido, la presente investigación opta por la utilización del término rur-urbano y no el vocablo suburbano, debido a que guarda más coherencia con las relaciones que se presentan en estos territorios, en donde se mezclan las diferentes actividades productivas y formas de vida del campo y la ciudad en un nexo cruzado, además son territorios con límites de difícil medición ya que cambian paulatinamente con el tiempo; por ende no debe verse únicamente desde la perspectiva del crecimiento urbano.

También se han utilizado otros términos que hacen referencia a los territorios que comprenden la transición entre la ciudad y el campo, como: ciudad difusa, territorios de borde, ciudad dispersa, periferia urbana, contornos urbanos, frontera campo-ciudad, entre otros conceptos, que hacen mención a las dinámicas de zonas que experimentan incremento residencial de población nueva, alrededor de los centros urbanos, de origen principalmente ciudadano.

Esta zona de contacto entre los dos ámbitos, rural y urbano que tradicionalmente se consideraban opuestos, con valores y objetivos distintos; cuenta con una población rural vinculada a las actividades agropecuarias y una población urbana ligada a las funciones de la ciudad; sin embargo, la idea ha sido cuestionada por los ruralistas, que defienden la existencia de procesos específicos como la rururbanización o la periruralidad, que consideran al espacio rural con impulsos y dinámicas propias, aunque reconocen la mutación del campo, y la desaparición del espacio rural tradicional (Banzo, 2005; Citado por Ávila, 2009)

El concepto de interfase, desde la ecología ha sido reconocido como el punto de encuentro, intercambio o superposición entre sistemas distintos; en este sentido se encuentra ideal para el estudio de sistemas territoriales complejos como es el caso de los territorios rur-urbanos. De acuerdo con Pesci, Pérez, & Pesci (2007), las ciudades pueden ser vistas como un sistema complejo e interactivo, resultando un ámbito muy apropiado para aplicar el concepto de interfases. Estas se pueden reconocer como puntos de centralidad social, de integración entre diferentes grupos, en las contradicciones entre centro-periferia, o en los puntos de conflictividad en la dialéctica campo-ciudad.

La teoría de interfases ambientales ha sido utilizada para comprender sistemas complejos y predecir su dinámica de cambio. Como concepto metodológico, permite *“poner en evidencia las relaciones complejas de cualquier sistema ambiental, y por lo tanto posee la ventaja de que a través de su detección es posible captar lo esencial, lo cual otorga una gran eficiencia sistémica ante cualquier diagnóstico o síntesis”* (Pesci et al., 2007). Basado en el autor, las interfases se componen de elementos activos o sociales y de elementos pasivos o

físicos, su diferencia se expresa mediante el encuentro y la interrelación, por la producción de información o en el flujo de materia y/o energía.

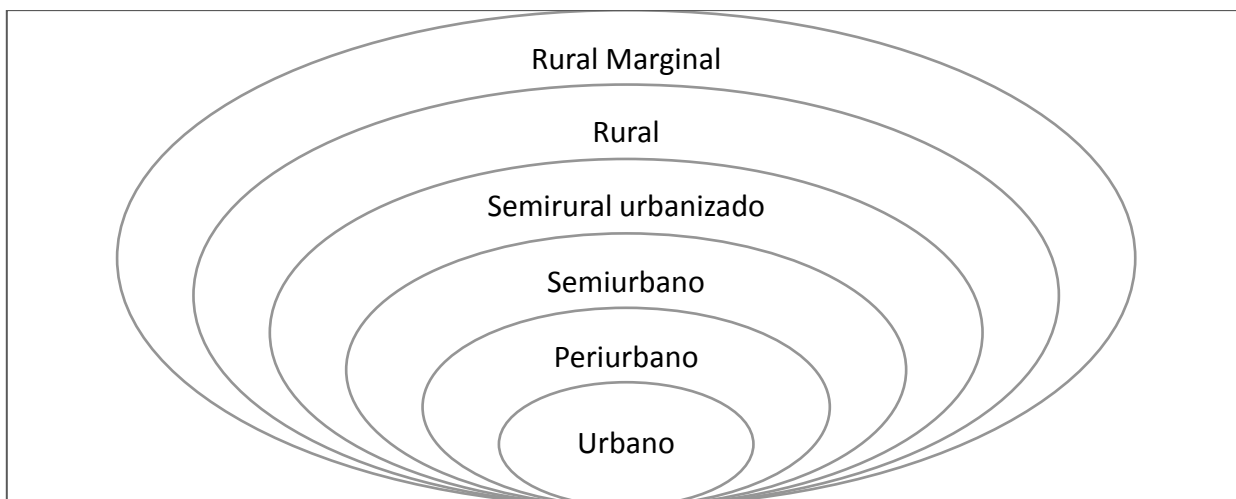
La teoría de interfases, como método de síntesis que contiene la dinamicidad y complejidad proveniente del reconocimiento de las relaciones, “consiste en concebir a los ecotonos, bordes o interacciones entre dos o más ecosistemas como el área de mayor intensidad de intercambios de flujos e información, y por lo tanto donde es posible registrar los fenómenos críticos de cada ecosistema en su relación con el contexto” (Pesci et al., 2007). En este sentido, el autor define los elementos que componen una interfase para poner en evidencia sus interrelaciones complejas, captando lo esencial para el diagnóstico del sistema.

Los elementos activos tienen una función agrupadora, la información circula y puede asumir el rol de centro, o vínculo; son agentes de información y filtros para la comunicación del sistema. En el territorio, corresponden en general con instituciones, las actividades que estas promueven y los flujos que generan; en su ámbito de soporte son los espacios institucionales, redes alámbricas e inalámbricas, canales institucionales, espacios públicos, etc. En cuanto a los elementos pasivos su función es de separador, borde o límite entre áreas activas o entre el tejido urbano indiferenciado que se aglutina a aquellas. En general corresponden a espacios naturales productivos y no productivos, infraestructura construida, límites jurisdiccionales y/o normativos, ocupación residencial en barrios no consolidados, y áreas de baja accesibilidad. Pueden funcionar como frontera para coadyuvar los núcleos de los elementos activos.

La interfase generada entre sistema urbano y el medio rural, genera conflictos permanentes. En este espacio no solo se presentan flujos de energía, materia e información, también confluyen una serie de relaciones esencialmente económicas, de ocupación del suelo, depredación y degradación ambiental⁷. Se trata de un espacio etéreo difícil de delimitar, puesto que se trata de un territorio cambiante debido a la complejidad de sus interrelaciones. García Ramon, Tulla I Pujol, & Valdovinos Perdices, (1995) identifican las diferentes fases o espacios que constituyen el continuum urbano-rural (ver gráfica 2).

⁷ Los suelos fértiles, áreas de protección, paisajes y áreas naturales son intervenidos y degradados por que se supera su capacidad de carga, como resultado de la ocupación intensiva de los procesos urbanísticos.

Gráfica 2. Continuum urbano-rural, Basado en García Ramon et al. (1995)



1. Urbano: suelo urbanizado con infraestructura vial y edificaciones continuas.
2. Periurbano: caracterizado por situaciones de degradación, marginalidad, segregación social, ocupación informal y dispersa en áreas carentes de servicios y equipamientos colectivos.
3. Semiurbano: con diferentes usos del suelo, áreas de residencia campestre, industria, turismo, y servicios.
4. Semirural urbanizado: espacio que ha desarrollado su área residencial e industrial, manteniendo conjuntas las actividades agropecuarias.
5. Rural: Predominado de actividades agropecuarias, con poco desarrollo urbano e industrial.
6. Rural marginal: reúne bosques, áreas naturales, zonas de conservación y protección.

Conforme a lo anterior, el espacio periurbano, semiurbano, y semirural componen lo que la presente investigación acoge como interfase rur-urbana definida como un espacio compuesto por bordes geográficos dinámicos, que prestan servicios ambientales, donde se desarrollan diversas actividades económicas que sirven como elemento de enlace entre las áreas rurales; además cuentan con características urbanas que constituyen elementos conectores y diferenciadores del territorio determinados por los modelos de ocupación del territorio, los conflictos sociales y la organización espacial.

Si bien en estos territorios pueden surgir características particulares de arraigo e identidad, el constante cambio de los usos y ocupación del suelo genera relaciones conflictivas entre los diferentes actores involucrados, por la inadecuada ocupación territorial y el uso no compatible de los suelos, conllevando a la degradación ambiental, y el aumento de la Vulnerabilidad de estos territorios. *“Los lugares de mayor accesibilidad a servicios públicos son ocupados por los sectores*

medios y altos mientras los de menor accesibilidad y de condiciones de mayor vulnerabilidad frente a eventos climatológicos son ocupados por los sectores más pobres” (Paré, 2010). En este orden de ideas: “Los procesos de ocupación del territorio y sus instrumentos de planificación que manifiesten una limitada capacidad para asumir la sustentabilidad desde temas como una conciencia geográfica respecto a la escala de región y las relaciones eco-rururbanas, presuponen transformaciones en el territorio que pueden tener efectos irreversibles como la fragmentación de hábitats, pérdida de biodiversidad, escasez de agua, erosión de suelos, desequilibrios sociales, etc.” (Bedoya & Guzman, 2014) y con ello el detrimento de las condiciones de vida de las comunidades humanas.

2.2. VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

Los cambios acelerados del clima, los cuales tienen un impacto en el ambiente, la sociedad y la economía, se manifiestan de manera cada vez más clara y contundente en las diferentes regiones del mundo. Estos cambios son inducidos tanto por factores naturales como por los cambios que han generado las actividades humanas del planeta, por ello resulta conveniente diferenciar entre variabilidad climática y cambio climático.

La variabilidad climática es una de las características más importantes del sistema climático, se refiere a la *“condición natural de cambio permanente que forma parte de la esencia del clima”* (Wilches, 2008), *“Denota las variaciones del estado medio y otras características estadísticas (desviación típica, sucesos extremos, etc.) del clima en todas las escalas espaciales y temporales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos. La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones del forzamiento externo natural o antropógeno (variabilidad externa).”* (Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático -IPCC-, 2013).

A partir del análisis de la variabilidad se puede llegar a entender el clima en sus diferentes escalas, que pueden ser de periodicidad astronómica, ciclos de día y noche, cambios de estaciones, ciclos anuales e incluso a escalas mayores desde frecuencias interanuales hasta milenarias. Las respuestas atmosféricas pueden dar origen a oscilaciones de diferentes frecuencias, por ejemplo la fluctuación natural más fuerte a escala interanual es *“la interacción océano-atmósfera en el Pacífico tropical dando origen a una importante variabilidad interanual, con periodos entre 3 y 6 años que afectan el clima global y que se conoce como El Niño-Oscilación del Sur (ENSO)”* (Mesa Sánchez, 2006). Este fenómeno presenta dos periodos opuestos, uno de calentamiento lluvias y en el pacífico oriental conocido como “El Niño”, y otro de enfriamiento llamado “La Niña”.

De acuerdo con Mesa (2006), “*La dinámica completa se puede resumir en la interacción entre dos ciclos de retroalimentación, uno más rápido y positivo que da comienzo y refuerza la fase cálida y otro más lento y negativo que amortigua las anomalías positivas y las reversa*”. El niño (EN) representa la componente oceánica de calentamiento de las aguas superficiales en la cuenca del pacífico tropical, normalmente las temperaturas aumentan durante a febrero a marzo por el ciclo insolación no obstante cuando hay evento de niño el incremento es superior y de mayor duración; estos eventos ocurren aperiódicamente entre dos y diez años incidiendo como amplificación de las fases del ciclo anual. Este cambio de temperatura oceánica, se relaciona con el fenómeno atmosférico denominado oscilación del sur (SO) el cual consiste en una oscilación de la presión atmosférica en el pacífico occidental, con su correspondiente cambio de presión atmosférica, en la intensidad de la circulación, en la dirección de los vientos, y en la ubicación de las lluvias predominantes.

Sobre los estudios que relacionan la hidrología colombiana con los eventos del ENSO, Mesa, Poveda, & Carvajal, (1997) han podido llegar a la conclusión que “*las lluvias y los caudales de los ríos son mayores en los años normales y durante la fase fría de la oscilación ENSO, mientras que disminuyen en la fase cálida (El Niño)*”, no obstante la relación no es lineal, pues el clima colombiano es parte de un sistema que integra las dinámicas oceánicas, atmosféricas, y continentales de la zona ecuatorial, y el ENSO es solo la principal manifestación.

Por su parte el concepto cambio climático, se relaciona con los cambios en los valores medios del clima⁸ (Mesa Sánchez, 2006), aunque ha sido erróneamente adoptado para referirse a “*los impactos de la actividad humana sobre el comportamiento del clima*”⁹ (Wilches, 2008). La ley 1523 (2012), define el cambio climático como una “*Importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado*”. Esta variación es atribuible no solo a la influencia antrópica, sino también a dinámicas naturales internas, 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 (Departamento Nacional de Planeación -DNP-, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS-, Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-, & Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres -UNGRD-, 2014; Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático -IPCC-, 2013)

⁸ Esa definición da lugar tanto la actividad humana como a las dinámicas del planeta en escalas temporales amplias.

⁹ Desde esta óptica los cambios en el clima son provocados de manera antrópica y particularmente por el incremento de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera.

La temperatura y la precipitación son las dos principales variables que marcan las tendencias de cambio climático, estas han presentado variaciones extremas durante los últimos años generando desequilibrios ecosistémicos, atribuibles a la acumulación de GEI en la atmosfera. Y es que, para el planeta, y por supuesto para Colombia, cada grado más de temperatura importa. *“Cuando hay un incremento de la temperatura la tierra sufre un desajuste en el equilibrio de sus sistemas naturales, fundamentales en el desarrollo de las actividades productivas humanas”* (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-, 2015). Aunque aún no es posible determinar con exactitud cómo se alteran los fenómenos ambientales en función del cambio climático, o si estos son meras expresiones de la variabilidad climática, *“se han logrado evidenciar fenómenos extremos como la temporada invernal que prácticamente abarcó todo el año 2008 en Colombia, las fuertes nevadas en el hemisferio norte o las temperaturas extremas que han propiciado los incendios en Australia”* (Wilches, 2008).

En contexto al cambio climático, el concepto mitigación es el *“conjunto de estrategias tendientes a reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero”* (Wilches, 2010). A partir de la reducción de emisiones en especial los gases de efecto invernadero, visto como reducción de la amenaza desde la gestión del riesgo, augura la disminución de eventos de desastre y/o peligrosos relacionados con la variabilidad y el cambio climático. Para este proyecto será más importante la adaptación, dado que la misma apunta a la reducción de la vulnerabilidad, la adaptación es entendida como el *“fortalecimiento de la capacidad de los territorios para resistir sin traumatismos los efectos del cambio climático”* (Wilches, 2010); permitiendo la construcción de seguridad territorial frente a los efectos ya generados. Debido que, aunque se adopten medidas de mitigación y se reduzcan las emisiones, los gases de efecto invernadero ya presentes en la atmosfera perduraran en el tiempo y seguirán modificando las condiciones climáticas.

2.3. CONCEPTOS DE LA GESTION DEL RIESGO EN EL MARCO DEL CAMBIO CLIMATICO

El proceso evolutivo de las sociedades conlleva transformaciones sobre los territorios, generando sumarios para la apropiación de elementos socioculturales en relación con su hábitat; y es a través de estos elementos que puede manifestarse la vulnerabilidad frente a determinadas amenazas. Para hablar de riesgo, *“es necesario reconocer que los factores de amenaza y vulnerabilidad no constituyen elementos discretos y disociables; por el contrario, están mutuamente condicionados y son interdependientes”* (Lavell, 2003). Una amenaza es un peligro que causa una emergencia, la vulnerabilidad a esa amenaza ocasiona un desastre

(Foschiatti, 2009), Motivo por el cual se puede afirmar que no puede existir una amenaza si no existe una sociedad vulnerable, e inversamente no existe vulnerabilidad sin amenaza.

2.3.1. AMENAZA

La ley 1523 (2012), define la amenaza como “*peligro latente de que un evento físico de origen natural, causado o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales*”. Dentro de las amenazas naturales se encuentran los eventos que se presentan como resultado de la actividad de cambio permanente y natural del planeta, como lo son los sismos, huracanes, tormentas, erupciones volcánicas, entre otras; estas amenazas están influenciadas principalmente por los efectos de variabilidad climática. Por otro lado las amenazas socionaturales, están precedidas por los procesos de ocupación territorial y de degradación ambiental, que directa o indirectamente presentan influencia sobre los efectos de variabilidad climática y cambio climático generando condiciones de riesgo y presiones adicionales sobre los ecosistemas, las actividades productivas y la salud humana; como ejemplo de estas se encuentran los deslizamientos, las inundaciones, las sequías, los procesos de remoción en masa, entre otros.

En el contexto del cambio climático, estas amenazas suelen ser de tipo natural o socionatural, que corresponden tanto a eventos de variabilidad climática¹⁰ y eventos extremos, como a los efectos derivados del cambio climático por las situaciones de cambio gradual y manifestación lenta en los regímenes medios de temperatura y precipitación, que representen un potencial de daño. En interfases rur-urbanas las amenazas relacionadas con el cambio climático más comunes, se presentan por deslizamientos, inundaciones, incendios, erosión, avenidas torrenciales, vendavales, entre otros.

2.3.2. DESASTRE

Un desastre es la materialización de la amenaza, el cual puede manifestarse por la ocurrencia de varias amenazas concatenadas, puesto que “*las amenazas rara vez se manifiestan de forma individual y unilateral, por el contrario suelen darse interrelaciones que estructuran multi-amenazas o amenazas complejas*”(Lavell, 2003). Puede que dichas amenazas se configuren de diversos eventos e impactos de comportamiento promedio, que individualmente no son vistos como extremos, pero en conjunto pueden generar efectos negativos en territorios que presentan una alta vulnerabilidad. Esto nos da a entender que los desastres no solo se

¹⁰ Los cuales se presentan aun sin necesidad de que exista cambio climático.

deben a la severidad del fenómeno, también cobra gran importancia el análisis de la fragilidad de los elementos expuesto, o la vulnerabilidad del sistema.

2.3.3. VULNERABILIDAD

El concepto de vulnerabilidad es inherente a lo social, de manera general se define como *“la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir daños en caso que un fenómeno desestabilizador de origen natural o antrópico se manifieste”* (O. D. Cardona, 2001b), surge como resultado de la acción humana y los procesos socioculturales, por lo tanto la creación de condiciones de vulnerabilidad también obedece a un proceso de construcción social. Es por esto, que *“si un elemento de la estructura social o económica no está expuesto a los posibles impactos de un evento físico, ni la noción de amenaza, ni de vulnerabilidad o riesgo se aplicaría”* (Lavell, 2003).

En el informe del IPCC (2007), la vulnerabilidad se definió como el *“grado de susceptibilidad o de 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 dependerá de la exposición del sistema, de su sensibilidad, y de su capacidad de adaptación, este concepto se construyó bajo el enfoque de la gestión del riesgo, estimándola a partir de medidas tanto cuantitativas como cualitativas; siendo las causas físicas y sus efectos un aspecto explícito de la vulnerabilidad, y el componente social representado en la sensibilidad y capacidad de adaptación.

Niveles diferenciales de vulnerabilidad implican un grado diferencial en el desastre a igual grado de amenaza, asimismo, los impactos de los fenómenos climáticos no dependen en sí de los propios fenómenos, sino también de la exposición y la vulnerabilidad; por este motivo ya para el informe del IPCC (2012), la vulnerabilidad se define de manera general como *“la propensión o predisposición a verse afectado, tal predisposición constituye una característica interna del elemento afectado”*, subrayando la connotación fundamentalmente social y el valor predictivo de la vulnerabilidad considerándola independiente de los eventos físicos, es así como se da lugar a la separación de la exposición (asociada los elementos físicos) de la vulnerabilidad (asociada a las características sociales intrínsecas del sistema)¹¹. En las bases conceptuales del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático –PNACC-, también se realiza una separación entre la exposición y la vulnerabilidad, para que de esta manera se pueden priorizar acciones específicas desde los tomadores de decisiones políticas hacia la reducción de estos factores.

¹¹ Diferenciando de la definición dada por el IPCC (2007)

Adicionalmente, la constante manifestación de fenómenos extremos y no extremos aumentan la vulnerabilidad frente a futuros eventos, puesto que, para hacer frente a dichos eventos el sistema se desgasta, modificando la resiliencia, presentando de manera reducida la capacidad de respuesta de la población y su capacidad de adaptación (Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático - IPCC-, 2012a; Red de estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina -LA RED-, 2012). En este sentido, conocer la vulnerabilidad de los sistemas socio-ecológicos es imperativo para comprender cómo sus dinámicas configuran ciertos grado de vulnerabilidad frente al cambio climático (Lampis, 2013). Por lo tanto, al estudiar la vulnerabilidad en general, también es necesario conocer los factores que la componen y cómo estos se relacionan con las dinámicas ecosistémicas y culturales.

La vulnerabilidad se compone de: la sensibilidad, la capacidad de adaptación y la capacidad de respuesta (Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático -IPCC-, 2012b). Aunque no se exprese que la capacidad de adaptación y de respuesta equivalen a un mismo factor que compone la vulnerabilidad, es pertinente resaltar que ambos componentes no responden por sí mismos a una configuración de la vulnerabilidad frente al cambio climático, deben acogerse desde un enfoque diferente en el cual, la capacidad de adaptación se toma como factor que compone la vulnerabilidad frente al cambio climático y la capacidad de respuesta como factor que la compone frente a la variabilidad climática.

2.3.3.1. SENSIBILIDAD

En el PNACC, se concibe como la *“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 ésta”* (Departamento Nacional de Planeación -DNP- et al., 2014), la sensibilidad se refiere a la respuesta inmediata de los elementos físicos frente a determinada exposición, suscitando impactos positivos y/o negativos que *“determinan el grado en que un sistema es adversamente beneficiado o afectado por una exposición al cambio climático dado”* (Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático -IPCC-, 2007). Aunque la definición es similar a la noción general de vulnerabilidad, su diferencia radica en que la sensibilidad es netamente fisicalista, mientras que la vulnerabilidad asocia además las características sociales intrínsecas del sistema. (Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático -IPCC-, 2012b; Red de estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina -LA RED-, 2012)

En este contexto, la exposición se refiere al carácter, magnitud y rapidez del cambio y la variación en el clima (O. D. Cardona, 2001b), este componente está relacionado directamente con los parámetros climáticos, como cambios en la temperatura, precipitación, evapotranspiración, el nivel del mar; así como eventos extremos de lluvias y sequía. Los cambios en estos parámetros *“pueden ejercer*

presiones adicionales sobre los sistemas, como los cambios en el comportamiento del clima, fenómeno del niño-niña, lluvias intensas, etc.” (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit -GIZ-, 2014).

La sensibilidad relaciona aspectos físico-naturales del sistema, como la topografía, la geomorfología, y los diferentes usos del suelo; con las actividades humanas y antrópicas que afectan la constitución física de un sistema, como los sistemas de cultivo, la presión sobre los servicios ecosistémicos, la gestión del recurso hídrico y el agotamiento de los recursos. *“como la mayoría de los sistemas se han adaptado a la situación actual (por ejemplo, construcción de presas, diques, sistemas de riego), la sensibilidad ya incluye adaptación histórica y reciente” (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit -GIZ-, 2014)*

2.3.3.2. CAPACIDAD DE RESPUESTA

La capacidad, se refiere a la *“combinación de todas las fortalezas, los atributos y los recursos disponibles de un individuo, comunidad, sociedad u organización que pueden ser utilizados para alcanzar los objetivos establecidos” (Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático -IPCC-, 2012b)*, El afrontamiento o respuesta, se refiere a la capacidad de las personas, organizaciones, o sistemas, de hacer uso de sus habilidades y recursos disponibles, para enfrentar y manejar condiciones adversas, emergencias o desastres (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres -UNISDR-, 2009), ésta, se centra en el momento, la restricción y la supervivencia (Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático -IPCC-, 2012b).

La capacidad de respuesta está en función de los recursos disponibles actuales, los cuales en el corto plazo se pueden utilizar para afrontar la amenaza. Ésta *“determina la capacidad de una comunidad de sobrevivir intacta a una catástrofe” (Wisner, Blaikie, Cannon, & Davis, 2004)*, Cuando se supera la capacidad de respuesta, se materializa el desastre; posteriormente, siendo necesario, el sistema se organiza, se recupera, aprende y se adapta. El (Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático -IPCC-, 2012b), define genéricamente la capacidad de respuesta como *“el uso de las habilidades disponibles, recursos y oportunidades para abordar, gestionar y superar las condiciones adversas con el objetivo de lograr el funcionamiento básico en el corto a mediano plazo”*. Bajo esta perspectiva la capacidad de respuesta es vista como factor que compone la vulnerabilidad frente a variabilidad climática.

Si el evento es constante puede conllevar al agotamiento de los recursos disponibles del sistema al momento de hacer frente a la catástrofe, quedando recursos limitados para hacer adaptación, y por consiguiente aumento de la vulnerabilidad frente a eventos futuros. O, por el contrario, la adaptación a futuros

eventos extremos, puede limitar las capacidades de afrontamiento necesarias para sobrevivir eventos comunes.

El IPCC menciona el concepto “Coping Range”, en español rango de respuesta, como el margen en el cual una comunidad puede responder a riesgos naturales importantes, no sentir efectos significativos de estrés, sobrevivir, e incluso prosperar después del evento. Este concepto se podría relacionar con el de “resiliencia”, siendo posible entender que la resiliencia de una comunidad es determinada en parte por la adaptación previa, y tiene mayor probabilidad de sobrevivir y prosperar cuando los esfuerzos de la adaptación y la capacidad de responder igualen el nivel de los impactos con los que comúnmente se encuentra.

De acuerdo con Moser & Luers (2008), el cambio climático altera en el futuro la variabilidad y la ocurrencia de eventos extremos, sumado a esto, las tendencias sociales cambian la vulnerabilidad de los sistemas humanos; siendo requerida la adaptación para ajustar su resiliencia, con la finalidad de mantener el funcionamiento de la sociedad dentro de un rango esperado o de riesgo aceptable. Es por ello que la adaptación también es importante en este proceso, puesto que *“la capacidad de hacer frente a un estrés extremo y reanudar el funcionamiento normal es un componente importante de la resiliencia, pero el aprendizaje, la reorganización, y el cambio a través del tiempo son también clave”* (Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático -IPCC-, 2012b).

2.3.3.3. CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN

La ley 1523 (2012), define la adaptación como *“el ajuste de los sistemas naturales o humanos a los estímulos climáticos actuales o esperados o a sus efectos, con el fin de moderar perjuicios o explotar oportunidades beneficiosas. La adaptación al cambio climático está encaminada 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”*

La adaptación de los sistemas humanos es entendida como el proceso de ajuste al clima actual o esperado y sus efectos, con el fin de moderar el daño o aprovechar las oportunidades beneficiosas (Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático -IPCC-, 2012b). La adaptación se centra en el futuro, donde el aprendizaje y la reinención son características clave y la supervivencia a corto plazo es una cuestión menor; es por ello que la adaptación responde a los eventos de cambio climático. Es así como la capacidad de adaptación contempla un conjunto de factores que permiten *“anticipar, absorber, acomodar o recuperarse de los efectos de un disturbio de una forma oportuna y eficiente. Esto incluye la capacidad para preservar, restaurar o modificar, y mejorar sus funciones y estructuras básicas”* (Departamento Nacional de Planeación -DNP- et al., 2014). Estos factores se relacionan con la estructura socioeconómica, institucional y capacidades tecnológicas del sistema humano para producir medidas de

adaptación. (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit -GIZ-, 2014).

La capacidad de adaptación está relacionada con la manera como la población o el sistema son afectados y con el tiempo de afectación. Para conocer la capacidad que éstos tienen de manejar los cambios, es necesario conocer la vulnerabilidad; es decir, saber los efectos de las condiciones climáticas y cómo responderá el sistema a los cambios¹² (Chavarro et al., 2008).

Dependiendo del momento en el que se generen intervenciones o procesos de adaptación, estas acciones se pueden clasificar como de adaptación reactiva y adaptación preventiva. De acuerdo con el PNACC, la adaptación reactiva, surge como respuesta a los impactos o efectos iniciales de la exposición de un sistema frente al cambio climático y más específicamente a la variabilidad climática; y la adaptación preventiva, se produce cuando las acciones del sistema se adelantan a los fenómenos de variabilidad y cambio climático. Es posible que los procesos de adaptación no sean exitosos, principalmente por el nivel de conocimiento que se tenga de las variables ecológicas, climáticas y las condiciones socioeconómicas locales; en este sentido surge la adaptación planificada como *“aquella que cumple lo mejor posible con los criterios de prevención e información”* (Departamento Nacional de Planeación -DNP- et al., 2014).

En relación a lo anterior, Lavell (2012a), encuentra una ambigüedad en el concepto de adaptación, haciendo alusión a que es muy aventurado llamar al cambio anticipado y al ajuste real, ambos adaptación, pues los procesos y factores condicionantes son disímiles. La adaptación no se anticipa, pues si bien es posible prospectar escenarios futuros del clima, la adaptación a esos escenarios no se da de manera anticipada, sino más bien de una manera planificada, pero reactiva paulatinamente a estímulos climáticos que permite construir opciones con base en experiencias actuales de forma iterativa y continua, y no saltando quinquenios o décadas en la búsqueda de acciones concretas.

Como tal la adaptación representa un nuevo escenario que, desde la comunidad de la gestión del cambio climático, representa un papel sumamente importante, pues ésta hace referencia al ajuste a los nuevos promedios que representa el cambio climático. Si bien el cambio climático influye en la variabilidad climática y ésta puede alterar su magnitud, frecuencia e intensidad, este campo como tal ya ha sido estudiado por la comunidad de la gestión del riesgo (Lavell, 2011). Por esta razón la adaptación representa una estrategia que permite al sistema sobrevivir y prosperar frente a un estrés latente que desgasta constantemente las capacidades de respuesta, por lo cual el sistema no se puede quedar respondiendo a un estrés constante, sino que debe adaptarse a éste. Diferente

¹² Basado en los conceptos de PNUD (2007), IPCC (2001), IDEAM (2001), UNFCCC, (2003), Gobierno de Australia (2005), PNUMA (2000), PNUD (2005).

sucede frente a la variabilidad climática, donde el enfoque de gestión del riesgo, permite desarrollar capacidades de respuesta que permite al sistema, absorber y hacer frente, o responder a amenazas que son esporádicas, ocasionales, periódicas, no constantes o no rutinarias, a diferencia del cambio climático en promedios que hace alusión a un estrés latente, constante en un lapso considerable de tiempo y de emergencia paulatina y progresiva.

En este sentido los esfuerzos de la comunidad de la gestión del cambio climático en torno a las estrategias de adaptación no pueden estar pensadas en el marco metodológico de la gestión del riesgo. Según argumenta el GIZ (2014), las medidas de adaptación contienen un componente de desarrollo implícito o explícitamente, por lo cual la definición de estas medidas debe estar pensada en la lógica de la gestión del desarrollo.

2.3.4. RIESGO

El riesgo se refiere al *“potencial de consecuencias o pérdidas en caso de que se presenten fenómenos”* (O. D. Cardona, 2001b), en otras palabras se refiere a la probabilidad de manifestación del desastre. El concepto de “Riesgo Climático” ha sido conceptualmente mal utilizado por varios autores de la comunidad del cambio climático para referirse a los fenómenos de variabilidad climática, esta crítica parte de que *“el riesgo no es específico para una situación, sino una probabilidad o potencialidad de daños o pérdidas de un elemento o sistema expuesto, por una condición vulnerable frente a un evento físico externo”* (O. D. Cardona, 2001b; Lavell, 2003). De este modo, el riesgo climático no solo se puede asociar a fenómenos de variabilidad climática, también debe reflejar como tal, la magnitud e intensidad de los efectos que el cambio climático en promedios de temperatura y precipitación, representa para los territorios.

En este sentido, abordar la dinámica del cambio climático desde el marco conceptual de la gestión del riesgo, permite profundizar en la evaluación de la vulnerabilidad, que juega un papel importante en la magnitud de los impactos que genera el cambio climático y a su vez la variabilidad climática, pues ésta según lo define IPCC (2012b), incluye factores externos de choque o estrés. Para dilucidar lo tratado, puede exponerse que las nuevas condiciones climáticas en zonas donde la supervivencia es compleja y hasta marginal, podría resultar en un estrés lento e insidioso, distinto al asociado con eventos extremos o no rutinarios, pero igualmente impactante para las poblaciones dependiendo el nivel de vulnerabilidad que éstas presenten (Lavell, 2012a). Sin embargo las capacidades de adaptación permitirían a una población afectada por el estrés climático, encontrar la forma de sobrevivir y prosperar frente a unas condiciones específicas, cuando dichas capacidades igualan o superan el rango de los impactos a los que comúnmente se encuentran (Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático - IPCC-, 2012b).

Así entonces, el “riesgo climático” se puede asociar a eventos esporádicos, ocasionales, periódicos no constantes o no rutinarios, y son de emergencia espontánea en el tiempo, a diferencia del “estrés climático” que es una condición de cambio en los promedios de las variables climáticas, en un lapso amplio de tiempo y de emergencia paulatina y progresiva. Por esa razón el “riesgo climático” visto desde el cambio climático en promedios debería entenderse como un “estrés climático”.

El problema del riesgo es un problema íntimamente relacionado con el desarrollo o la falta del desarrollo y por lo tanto los desastres son indicadores de insostenibilidad en los procesos de gestión del desarrollo y de gestión ambiental (Cuny, 1983; Lavell, 2002; Wilches, 2010), es por ello que se resalta la necesidad de replantear y enfocar los modelos de desarrollo para el aprovechamiento y la adaptación a las nuevas condiciones del clima (Lavell, 2011). Por esta razón la gestión del riesgo y del cambio climático no puede quedarse en dependencias ligadas a instituciones que manejan una visión fiscalista o parcial de las dinámicas culturales y ecosistémicas, sino que deben estar ligadas a las dependencias estructurales del desarrollo.

Es así como la adaptación debe permitir asegurar las condiciones para un desarrollo con visión de sostenibilidad (Lavell, 2012a), el desarrollo de las personas de la sociedad como un “*proceso de expansión de las capacidades de que disfrutan los individuos*”(SEN, 1999; Citado por London & Formichella, 2006), en este orden de ideas la adaptación es vista como el desarrollo de las capacidades de una comunidad o un territorio para sobrevivir y prosperar a las nuevas condiciones que suscita el cambio climático, resultando como una estrategia transversal.

2.4. MARCO LEGAL DEL CAMBIO CLIMATICO EN COLOMBIA

Desde un contexto global, en el año 2005, la Organización de Naciones Unidas plantea “El Marco de Acción de Hyogo 2005-2015 y el Cambio Climático” como parte de la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres –EIRD-, en este plan se insta a los gobiernos a que, con el apoyo de las organizaciones de las Naciones Unidas y la sociedad civil, se adopten medidas de prevención para reducir el riesgo de desastres en el ámbito local, nacional, regional y mundial. La EIRD busca: “*Desarrollar comunidades resilientes a desastres, mediante la promoción de una mayor toma de conciencia sobre la importancia de la reducción de desastres como componente integral del desarrollo sostenible; con el propósito de reducir las pérdidas humanas, sociales, económicas y ambientales debido a amenazas de origen natural y a desastres tecnológicos y ambientales relacionados*” (Briceño, 2005).

Seguido a esto, se crea el Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina –PREDECAN-, con soporte financiero de la Comisión Europea “con el fin de mejorar los servicios en el área de gestión del riesgo en la subregión andina, a través del fortalecimiento de políticas nacionales, de instituciones y de la coordinación de actividades en estas áreas” (Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina -PREDECAN-, 2009). Esta iniciativa brindó soporte al Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres –CAPRADE-, en el contexto de la promoción e implementación de la Estrategia Andina para la Prevención y Atención de Desastres -EAPAD-. El Proyecto tuvo como objetivo general “Contribuir a la reducción de la vulnerabilidad de las personas y bienes expuestos a los peligros y riesgos naturales y promover el desarrollo sostenible en los países de la comunidad andina” (Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina -PREDECAN-, 2009).

A nivel nacional, desde la reforma constitucional de 1992, la institucionalidad de lo ambiental empieza tomar protagonismo, permeando sobre casi todas las esferas y sectores de desarrollo. Es con la ley orgánica del plan de desarrollo, ley 152 (1994), que se otorga autonomía a las entidades territoriales en materia de planeación del desarrollo económico, social y ambiental en el marco de las competencias, recursos y responsabilidades que les ha atribuido la Constitución y la Ley” (Art. 32). Seguido a esto la ley 388 (1997) de Ordenamiento Territorial, reglamenta “El establecimiento de los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes”. Esta se materializa con la ley 1523 (2012), mediante la cual “se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres”, siendo indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo; está intrínsecamente asociada con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población.

Específicamente en el contexto del cambio climático, mediante la ley 154 (1994) desde el año 1994 Colombia se adhirió a la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre Cambio Climático –CMNUCC- realizada en Nueva York el 9 de mayo de 1992, y solo hasta el año 2001 se presenta la primera comunicación nacional de cambio climático a la CMNUCC. Esta comunicación liderada por el IDEAM, sintetiza los avances del país en materia de análisis de vulnerabilidad, medidas de mitigación y adaptación, emisiones de gases de efecto invernadero –GEI- y acciones de educación, formación y sensibilización de públicos frente al cambio climático (Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM- et al., 2015).

Para el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS¹³- el cambio climático es un tema transversal, en los últimos años se ha venido trabajando en la construcción de lineamientos ambientales para la incorporación de la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático en los instrumentos de ordenamiento territorial y en los planes de desarrollo.

Para el año 2010 es presentada la Segunda Comunicación Nacional de Colombia ante la CMNUCC, en el cual se realizó un análisis de las características fisicobióticas y socioeconómicas para determinar la vulnerabilidad de Colombia ante los efectos adversos del cambio climático, con base en los principales cambios hidrometeorológicos relacionados con los fenómenos de la Niña y el Niño; Poniendo en evidencia la alta vulnerabilidad del país frente a los efectos de la variabilidad climática y del cambio climático (Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-, 2010b).

Posterior a esto, se expide el documento CONPES 3700 (2011), como estrategia Institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático en Colombia, en el cual se definen cuatro estrategias para la gestión del cambio climático en el país:

1. La Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono –ECDBC-
2. El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático –PNACC-
3. La Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal Evitada –ENREDD-
4. La Estrategia nacional de reducción del riesgo financiero del Estado ante la ocurrencia de desastres naturales

Actualmente en el país, el PNACC es el pilar más importante en materia de adaptación al cambio climático. Este 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 y aumentando la capacidad social, económica y ecosistémica para responder ante eventos y desastres climáticos; tiene como objetivo último “Reducir el riesgo y los impactos socioeconómicos asociados a la variabilidad y al cambio climático en Colombia”. Dentro del cual se da lugar a la generación de insumos metodológicos para el fortalecimiento de la gestión ambiental local, ayudando a sectores y territorios a:

“1. Generar un mayor conocimiento sobre los riesgos potenciales e impactos actuales; 2. Aprovechar las oportunidades asociadas al cambio y a la variabilidad climática; 3. Incorporar la gestión del riesgo climático en la planificación del

¹³ Anteriormente: Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial –MAVDT-

desarrollo sectorial y territorial; 4. Identificar, priorizar, implementar, evaluar y hacer seguimiento de medidas de adaptación para disminuir la vulnerabilidad y exposición de los sistemas socio-económicos ante eventos climáticos” (Departamento Nacional de Planeación -DNP- et al., 2014).

El plan nacional de desarrollo 2014-2018 “Todos Por un Nuevo País” establece como una de sus estrategias y objetivos “lograr un crecimiento resiliente y reducir la vulnerabilidad frente a los riesgos de desastres y al cambio climático¹⁴. Para ello, en su artículo 145, referente al fondo de adaptación, podrá estructurar y ejecutar proyectos integrales de reducción del riesgo y adaptación al cambio climático, identificados a través del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres –SNGRD-. Además, los ministerios de agricultura y desarrollo rural, minas y energía, transporte, salud y protección social, vivienda, ciudad y territorio y comercio, industria y turismo, formularán e implementarán planes sectoriales de adaptación al cambio climático, para lo cual se requerirán elementos previos de evaluación y análisis de la vulnerabilidad en los territorios para la formulación de los planes sectoriales de adaptación.

Colombia además hace parte de diferentes convenios, protocolos, organismos e iniciativas internacionales, dentro de los que se resalta el protocolo de Kioto, la organización meteorológica mundial –OMM-, el convenio de Viena para la protección de la capa de ozono, el protocolo de Montreal sobre sustancias agotadoras de la capa de ozono, el grupo Intergubernamental de expertos sobre cambio climático –IPCC-, entre otros.

Uno de los últimos avances en la materia, ha sido la elaboración de los escenarios de cambio climático, los cuales muestran posibles aumentos en la temperatura en la temperatura media para el país, el principal aumento para fin de siglo en la región andina será de 2°C con mayor incidencia en los departamentos del Santander, norte de Santander y los del eje cafetero, lo cual implica un cambio profundo y severo en un sistema que ya venía trabajando calibrado de acuerdo a unas condiciones climáticas; mientras que los resultados en la precipitación muestran para el periodo 2011-2100 que para el centro y norte de la región andina habría incrementos entre 10 y 30%, con los más altos aumentos en el eje cafetero, el altiplano cundiboyacense y la cuenca alta del río Cauca (Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM- et al., 2015).

Son varios los actores que se han sumado y le han apostado al cambio climático, pues este enfoque de gestión va más allá de la competencia ambiental de las corporaciones autónomas regionales, al gremio se han sumado iniciativas desde diferentes instituciones, con una participación creciente de organizaciones, sociedad civil, organismos de cooperación internacional, universidades y entidades regionales. De acuerdo con el mapeo institucional de actores

¹⁴ Ley 1753 (2015)

relacionados con el abordaje del cambio climático en Colombia elaborado por (A. Cardona, 2009) se pueden resaltar:

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM- adscrito al MADS encabeza la lista, el cual *“dirige y coordina el Sistema de Información Ambiental y es la entidad responsable de la administración, el manejo y procesamiento de la red meteorológica del país y, por lo tanto, es la autoridad climática en Colombia. Asimismo, la institución es por ley la coordinadora de la elaboración de las Comunicaciones Nacionales ante la CMNUCC”* (A. Cardona, 2009); El Departamento Nacional de Planeación –DNP-, cuenta con un Grupo de política ambiental y desarrollo sostenible, adscrito a la Dirección de Desarrollo Urbano y Política Ambiental; El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural –MADR-, financia investigaciones en temas de adaptación y mitigación del cambio climático en el sector agropecuario; El Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés –INVEMAR-, se ha destacado en el país por ejecutar el primer proyecto de adaptación en el país, en el que analizaba el impacto del ascenso del nivel de mar; La Cruz Roja Colombiana cuenta con un programa de cambio climático vinculado al área de socorro; El Fondo Mundial para la Naturaleza –WWF- tiene al cambio climático como una prioridad de sus acciones; La Universidad Nacional de Colombia es el que más resalta dentro de los actores académicos por su abordaje del cambio climático en el país; entre otros como Parques Nacionales, El instituto Alexander von Humboldt, y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria -CORPOICA- que ejecutan proyecto de investigación en el marco del cambio climático.

En el ámbito regional, desde el año 2007 se funda el Nodo Regional de Cambio Climático de la Ecorregión Eje Cafetero. Esta figura ha sido retomada en el CONPES 3700 (2011) y en el Decreto 298 (2016)¹⁵, con la finalidad de que sea replicada en todo el país, el cual las reconoce como *“instancias regionales responsables de promover, acompañar y apoyar la implementación de las políticas, estrategias, planes, programas, proyectos y acciones en materia de cambio climático en las regiones. Su finalidad es lograr la coordinación interinstitucional entre el nivel central y territorial para promover las políticas, estrategias, planes, programas, proyectos y acciones de mitigación de emisiones de gases efecto invernadero y adaptación en materia de cambio climático, articulados con los procesos de planificación y ordenamiento territorial y gestión integral del riesgo”* (Decreto 298, 2016).

A nivel departamental los planes, programas y proyectos en materia ambiental están direccionados por el Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2008 –

¹⁵ Por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático y se dictan otras disposiciones.

2019 “Risaralda Bosque Modelo para el Mundo”¹⁶. En él se establecen los principios que deben direccionar los esfuerzos de las autoridades ambientales (Corporación Autónoma Regional de Risaralda -CARDER-, 2008):

1. Planificación y Ordenamiento Ambiental en la Gestión Territorial
2. Gestión Integral del Recurso Hídrico
3. Conocimiento, Conservación y Uso Sostenible de los Recursos Naturales Renovables y de la Biodiversidad
4. Promoción de Procesos Productivos Competitivos y Sostenibles
5. Prevención y Control de la Degradación Ambiental
6. Fortalecimiento del SINA para la Gobernabilidad Ambiental.
7. Gestión integral del riesgo

El Plan Departamental de Gestión del Cambio Climático de Risaralda –PDGCC-, ha desarrollado en su primera fase de lineamientos estratégicos, la identificación de los procesos locales que se han realizado en la materia; el cual al estar en proceso de construcción está abierto a la posibilidad de recibir aportes de cada uno de los actores, pues a partir de esta primera fase de estructuración se pueden visualizar las posibles acciones para mejorar las condiciones actuales del departamento frente a la variabilidad y el cambio climático. Dichas intervenciones *“deberán reconocer por un lado las particularidades locales en términos de vulnerabilidad y posibilidades de adaptación a los efectos del proceso de cambio climático y eventos climatológicos extremos”* (Gobernación de Risaralda & Corporación Autónoma Regional de Risaralda -CARDER-, 2013). Dentro de los procesos y proyectos realizados, se destaca la evaluación preliminar de la vulnerabilidad al cambio climático en diferentes sectores de Risaralda como lineamiento para una estrategia de adaptación al cambio climático en el departamento, por el CIEBREG y la CARDER; y el análisis de vulnerabilidad por cambio climático del sistema departamental de áreas protegidas por la WWF y la CARDER.

En vista de que Risaralda se constituyó como el primer Bosque Modelo en Colombia, varias entidades¹⁷ han reunido esfuerzos para trabajar en la iniciativa “Servicios ambientales ecosistémicos en el marco de una propuesta de gestión de paisajes”, con la finalidad de, entre otras, poner en marcha una estrategia de adaptación al cambio climático, para lo cual se pretende formular y gestionar proyectos dentro de dicha estrategia que contribuyan a generar alternativas de adaptación de comunidades, ecosistemas, sistemas agroalimentarios e

¹⁶ Adoptado por la Ordenanza 003 de 2010, de la Asamblea Departamental, y ajustado por el consejo directivo de la CARDER mediante Acuerdo 010 del 2012.

¹⁷ Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Gobernación de Risaralda, CARDER, Federación Nacional de Cafeteros, CIEBERG, CIPAV, RIABM, CATIE, Universidad Tecnológica de Pereira y Universidad Javeriana.

infraestructura a los cambios que se prevén para los próximos años a raíz del cambio climático. (Botero & Hernández, 2013).

2.5. ESTADO DEL ARTE

2.5.1. VALORACION DE LA VULNERABILIDAD

Para la evaluación de los riesgo y la comprensión de su elemento más importante y complejo: la vulnerabilidad; ha predominado el enfoque objetivista o técnico, como ejemplo de ello, el Centro de Estudios y Prevención de Desastres -PREDE- desarrollo un método para evaluar la vulnerabilidad en términos físicos de edificaciones ante sismos e inundaciones en Perú, de acuerdo con Lozano (2008), dicho trabajo estableció un sistema de puntajes para los diferentes materiales constructivos, en el cual los puntajes de cada aspecto evaluado permite estimar la vulnerabilidad de la infraestructura. En la ciudad de Guaranda, Ecuador, Pimbo (2013), también desarrolla una experiencia similar, quien además considera aspectos como la altura y la antigüedad de las construcciones para la evaluar la vulnerabilidad frente a inundaciones.

Por otro lado, en contraparte al enfoque constructivista, está el enfoque constructivista o social, el cual retoma la geografía humana para generar lecturas integrales de los aspectos sociales de la vulnerabilidad. Chardon (2002), en su estudio “Un Enfoque Geográfico de la Vulnerabilidad en Zonas Urbanas Expuestas a Amenazas Naturales, el Ejemplo Andino de Manizales, Colombia” diseñó una metodología para estimar la vulnerabilidad, la cual además de las variables físicas, integra variables socioculturales, institucionales, naturales y coyunturales; que son cuantificables y se integran con aspectos cualitativos propios del sistema social por medio del método estadístico cualitativo multivariado de Análisis en Componentes Principales -ACP-.

2.5.2. VALORACION DE LA VULNERABILIDAD FRENTE A LA VARIABILIDAD Y EL CAMBIO CLIMATICO

En el ámbito nacional, el primer proyecto de adaptación al cambio climático en Colombia se empezó a ejecutar en el año 2000, denominado “Definición de la vulnerabilidad de los sistemas biogeofísicos y socioeconómicos debido a un cambio en el nivel del mar en la zona costera colombiana (Caribe y Pacífico) y medidas de adaptación”, el cual finalizó en julio de 2003. Su principal resultado fue el plan de acción frente a la alta vulnerabilidad de las zonas costeras frente a un posible ascenso en el nivel de mar por el cambio climático, en el cual se definieron acciones prioritarias a desarrollar. Este proyecto fue ejecutado por el Instituto de

Investigaciones Marinas y Costeras –INVEMAR-, la Universidad EAFIT, el Instituto Alexander von Humboldt, los Centros de Investigación de la Armada (CCCP y CIOH), el Ministerio del Medio Ambiente y de reconocidos expertos en esta temática.

Dicho proyecto, conto con una segunda fase que se completó en abril del 2008, se denominó “Construcción de capacidad para mejorar la adaptabilidad al aumento en el nivel del mar en dos puntos vulnerables (Tumaco y Cartagena) en las zonas costeras colombianas” se completó en abril del 2008, con la implementación de una parte del plan de acción definido en la primera fase, Dicho plan se enfatizó en la evaluación de las capacidades de la institucionalidad y gobernabilidad en estas dos áreas, Tumaco y Cartagena, vinculando la participación de diferentes actores, como científicos, tomadores de decisiones, y comunidad en general (Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras -INVEMAR-, 2003).

En el año 2006, se inició el proyecto piloto nacional de adaptación al cambio climático –INAP-, el cual se ejecutó hasta el año 2011 con el propósito de implementar medidas de adaptación frente a los efectos de la variabilidad climática y cambio climático para la disminución de la vulnerabilidad presente y futura en comunidades de los ecosistemas de Alta Montaña, Áreas Insulares del Caribe Colombiano y Salud Humana. El IDEAM participo como coordinador técnico del proyecto, generaron resultados de, escenarios de cambio climático para Colombia; restauración en áreas de producción como zonas estratégicas de regulación hídrica; disponibilidad de información del clima, variabilidad climática y cambio climático para la toma de decisiones; documento para desarrollar procesos participativos orientados a contrarrestar impactos del cambio climático en alta montaña; e incorporación de temas climáticos en instrumentos de ordenante (Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-, 2011).

En el país, también se destaca el “Programa de Integración de ecosistemas y adaptación al cambio climático en el Macizo colombiano”, desarrollado en el periodo 2008 – 2011, incidiendo en el marco político del Plan Integral de Acción Nacional frente al cambio climático. Este programa fue elaborado con el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el Instituto de Estudios Ambientales y varias agencias del sistema de Naciones Unidas con conocimiento de la región, generando resultados en cuanto a la elaboración y publicación de la segunda comunicación nacional de cambio climático, se brindó apoyo directo a familias para establecer parcelas de seguridad alimentaria, y silvopastoriles, además brindo apoyo a la estrategia nacional de gestión integral del manejo del agua, beneficiando a comunidades con el acceso a sistemas de abastecimiento y potabilización de agua para consumo humano (Fondo para el logro de los Objetivos de Desarrollo de Milenio -F-ODM-, 2016).

Gran parte de los proyectos de adaptación al cambio climático, *“se concentran principalmente en la zona andina, especialmente en la cordillera central y oriental,*

en los departamentos de Cundinamarca, Cauca, Valle y Nariño y en ecosistemas de importancia estratégica, como el Macizo colombiano, la Sierra Nevada de Santa Marta y los Parques Nacionales Naturales, de los Nevados y el Cocuy, seguidos por algunos proyectos en zonas costeras” (A. Cardona, 2009). Poco se ha trabajado en los entornos y alrededor de lo centro urbanos.

Basado en A. Cardona (2009), a nivel académico y científico, la investigación sobre cambio climático en Colombia, aun es poca e incipiente, así lo demuestra un análisis de producción científica sobre el cambio climático entre el año 2000 y 2007, realizado por Colciencias. De acuerdo con la información del SIGP, Colciencias en el período comprendido entre el 2002 a noviembre de 2006, solo ha financiado ocho proyectos sobre cambio climático en relación a los desastres naturales y los ecosistemas marinos, de los cuales la ejecución de proyectos se concentra en el año 2004, con 5 proyectos, mientras que en el año 2003 solo 1 proyecto y en el año 2005 se ejecutaron 2. No obstante, cada vez son más los grupos de investigación e investigadores de diferentes universidades que trabajan el cambio climático y los desastres naturales, dentro de los que se destaca principalmente la Universidad Nacional.

Son muy pocos los estudios que establezcan el grado de vulnerabilidad ante el cambio climático respecto los sectores económicos y sociales, la mayor parte de los estudios de vulnerabilidad se realizan bajo un enfoque fiscalista en relación a las amenazas que representan los fenómenos de variabilidad climática enmarcados desde la gestión del riesgo. Y es que no existe un método único para cuantificar la vulnerabilidad futura que, en conjunto con proyecciones del clima, permita estimar el riesgo asociado a los efectos del cambio climático. Dentro de éste contexto se resalta:

Para el año 2010, la segunda comunicación nacional ante la CMNUCC en su capítulo cuatro referido a la vulnerabilidad, desarrolla una metodología para el análisis de la vulnerabilidad ambiental, partiendo del análisis de las condiciones actuales de desarrollo del país, agrupados en sistemas naturales y sociales¹⁸, permitiendo la identificación de prioridades con base en las pérdidas, daños, afectaciones o población expuesta, y la comparación de costos de las pérdidas con los costos de adaptación. (Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-, 2010a). De manera general, se parte análisis de amenazas, escenarios climáticos, áreas de explosión, sensibilidad ambiental, impactos potenciales, medidas de adaptación y posterior mente un análisis del riesgo; en cuanto a las capacidades socioeconómicas e institucionales, se resalta la propuesta para la utilización del índice Sisben III, el cual incluye variables relacionadas con salud, educación, vivienda y vulnerabilidad en términos sociales (individual y contextual); así mismo el uso del índice del desempeño de la gestión

¹⁸ En los sistemas sociales se incluyen los asentamientos humanos, la infraestructura, los sectores productivos y las relaciones sociales y económicas generadas.

municipal, relaciona con las metas del plan de desarrollo acorde a la normativa vigente. De acuerdo con el IDEAM (2010a), los resultados obtenidos con el modelo propuesto, a pesar de ser un avance significativo para evaluar la vulnerabilidad frente a la cambio climático, deben ser tomados como un referente relativo que cambiará y mejorará constantemente, tanto por el avance en los modelos de alta resolución, como por la optimización de la cantidad de información y la reducción de la incertidumbre.

Por otro lado en la evaluación y zonificación de riesgos por avenida torrencial, inundación y movimiento en masa y dimensionamiento de procesos erosivos en el municipio de San Francisco, realizada por CORNARE, Gobernación de Antioquia, & Municipio de San Francisco (2012), a pesar de ser un ejercicio desde un enfoque de la gestión del riesgo, se resalta la evaluación de la vulnerabilidad global¹⁹ desde cuatro aspectos: físico, económico, social y ambiental; generando un análisis más robusto.

En México, basados en múltiples estudios el INECC y el PNUD (2012), elaboran una guía metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad ante cambio climático a partir de indicadores relacionados con aspectos físicos, económicos y sociales. De acuerdo con está la guía, se hace conveniente que el indicador describa aspectos del sistema modificables para que de esta manera se abra la posibilidad a propuestas de adaptación; además que sea suficientemente sensible para reflejar cambios en el sistema. Los elementos considerados en esta guía recomiendan seguir tres etapas:

Etapa 1. Diagnóstico: en esta etapa se define el objeto de estudio, se determinan los fenómenos climáticos que han causado o que se espera tengan un impacto negativo, y se analizan las causas de los desastres desde el punto de vista de lo que se ha hecho o dejado de hacer.

Etapa 2. Modelo conceptual: se toma como punto de partida la recolección de información que cuantifique los factores de vulnerabilidad y que permita caracterizar las causas de la vulnerabilidad (datos crudos), se construyen indicadores de vulnerabilidad, normalizados con historia reciente para obtener el índice de vulnerabilidad, posterior a ello se realiza un análisis comparativo entre regiones o grupos para establecer una escala de vulnerabilidad.

Etapa 3. Validación del modelo: se valida el modelo de vulnerabilidad frente al modelo de riesgo, se proyectan tendencialmente los indicadores de vulnerabilidad (escenario de referencia), para finalmente considerar acciones de adaptación que modifiquen los indicadores para obtener escenarios alternativos de vulnerabilidad futura.

¹⁹ Que incluye el análisis de la vulnerabilidad física y la vulnerabilidad ambiental.

Mediante el enfoque de medios de vida, Soares & Vargas (2012), en su artículo “Capitales comunitarios y vulnerabilidad social frente al cambio climático en un municipio de Yucatan”, caracterizan de manera contextualizada y empírica, las distintas expresiones de la vulnerabilidad social en comunidades rurales, con la finalidad de plantear las opciones para la elaboración de una agenda de política pública que contribuya a incrementar los capitales y construir procesos de mayor equidad y sustentabilidad a nivel local. En dicho trabajo se utiliza el Marco de los Capitales de la Comunidad –MCC- como metodología, la cual plantea que cada comunidad, sin importar cuán pobre sea, cuenta con recursos que puede disponer para gestionar su propio desarrollo; permitiendo identificar los diferentes capitales: social, humano, político, natural, financiero y construido. Por último, analizando dichos capitales a la luz de las variables de: fragilidad física o exposición, fragilidad social, y falta de resiliencia²⁰, se dispone de una base operativa para el diseño de políticas sociales y de mitigación y adaptación al cambio climático.

Por último, Singh & Nair (2014), realizan la evaluación de la vulnerabilidad de los medios de vida frente a variabilidad y cambio climático utilizando un enfoque de mapeo cognitivo difuso, en Bhilwara distrito de Rajasthan, una región semiárida del oeste de India. Se parte del análisis de la exposición, la sensibilidad, y la capacidad de adaptación, para obtener el índice de vulnerabilidad de los medios de vida, para cada una de las tres estaciones climáticas que se presentan en el territorio: verano, invierno y lluvia; puesto que la vulnerabilidad no es constante, varía a lo largo de las estaciones. Como variables se utilizaron diferentes clases de los medios de vida, natural, humano, físico, económico, social y organizacional; los cuales se contrastaron contra los tres escenarios de aumento de la temperatura en verano, aumento de la temperatura en invierno, y la disminución de la precipitación, estimando la vulnerabilidad de cada una de las clases de los medios de vida y clasificando por un lado, los sensibles a la variabilidad y el cambio climático, y por el otro los que sirven como capacidades adaptativas. Mediante este enfoque de mapeo cognitivo difuso para el análisis de la vulnerabilidad, se logró complementar la información en zonas que carecen de estudios y datos científicos, además permitió comparar las percepciones de las personas con los datos científicos actuando como una gran herramienta para la comprensión de las conductas humanas.

²⁰ categorías analíticas para la exploración de los factores que originan la vulnerabilidad, planteadas por Cardona (2001a)

CAPITULO III: RESULTADOS

3.1. SELECCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La selección del área de estudio se realizó en función de los siguientes criterios:

- Coherencia con el marco teórico conceptual desarrollado.
- Disponibilidad de información secundaria en general y de contexto frente a variabilidad y el cambio climático.

En este sentido el corregimiento de cerritos, posee elementos estructurales y características idóneas para la tomarla de unidad de análisis representativa de la interfase rur-urbana, debido a que se reconoce como un espacio con múltiples territorios, el cual involucra diversas situaciones, actores, e interrelaciones entre los diferentes elementos que lo configuran, las diversas actividades económicas, formas de vida, y características que identifican desde lo rural hasta lo urbano. Al encontrarse localizado al occidente del área urbana de la ciudad de Pereira, es un territorio que experimenta la expansión del hábitat urbano, en donde las funciones del territorio cambian paulatinamente, perdiendo rápidamente la vocación agrícola propia de las zonas rurales, para atender las demandas industriales y urbanas; es así como el territorio en los últimos años ha sufrido tajantes transformaciones, por el posicionamiento de equipamientos e infraestructura turística, industrial, residencial, de servicios, etc. que no están ligados directamente a las actividades rurales o urbanas, son el resultado de la interacción de estos sistemas.

Las disparidades socioeconómicas presentes en el corregimiento de cerritos, presentan gran afinidad con los elementos teórico conceptuales planteados por Paré (2010), la afirmación de que en las interfases rur-urbanas “los lugares de mayor accesibilidad a servicios públicos son ocupados por los sectores medios y altos mientras los de menor accesibilidad y de condiciones de mayor vulnerabilidad frente a eventos climatológicos son ocupados por los sectores más pobres” (Paré, 2010), concuerda con la realidad del territorio, es así como encontramos: obedeciendo al uso periurbano, que las localidades de Esperanza Galicia, Estación Villegas, y Belmonte bajo, se caracterizan por poseer situaciones de degradación, marginalidad, segregación social, ocupación informal y dispersa en áreas carentes de servicios y equipamientos colectivos. En las veredas de Cerritos y Galicia alta, se encuentran focalizados los usos del suelo: industrial - residencial campestre - turismo y servicios, obedeciendo al uso semiurbano. En cuanto al uso semirural urbanizado, gran parte del territorio en especial en las veredas de Cerritos y Quimbayita, aún se conservan y se desarrollan diferentes actividades agropecuarias, y de conservación.

Como ya se había mencionado y obedeciendo al criterio de disponibilidad de información secundaria, en el corregimiento de Cerritos es posible de manera previa identificar las amenazas más comunes en la interfase; ya que se han registrado durante los últimos 50 años diferentes eventos de desastre asociados a variabilidad y cambio climático: 2 avenidas torrenciales, 9 deslizamientos, 13 incendios forestales, 3 inundaciones, 1 lluvia torrencial, 2 tempestades, y 12 vendavales, para un total de 42 eventos de desastre (Grupo de Investigación en Gestión Ambiental Territorial -GAT-, 2016). Con esta información se puede tener una aproximación a los posibles escenarios de amenaza que presenta el territorio y es un insumo básico clave para analizar las proyecciones de las amenazas futuras. Adicional a esto, una de las finalidades del modelo es que pueda ser replicado en otras interfases rur-urbanas, por lo cual se debe hacer uso de variables e indicadores que se midan en base a la información municipal disponible.

3.2. ASPECTOS SOCIOCULTURALES Y GENERALIDADES DEL CORREGIMIENTO DE CERRITOS

Desde lo normativo el corregimiento de cerritos, se crea mediante Acuerdo No. 63 de octubre 14 de 1992 del Concejo Municipal de Pereira, en el cual se estableció la División Territorial del Municipio de Pereira y definió el procedimiento de Participación Comunitaria.

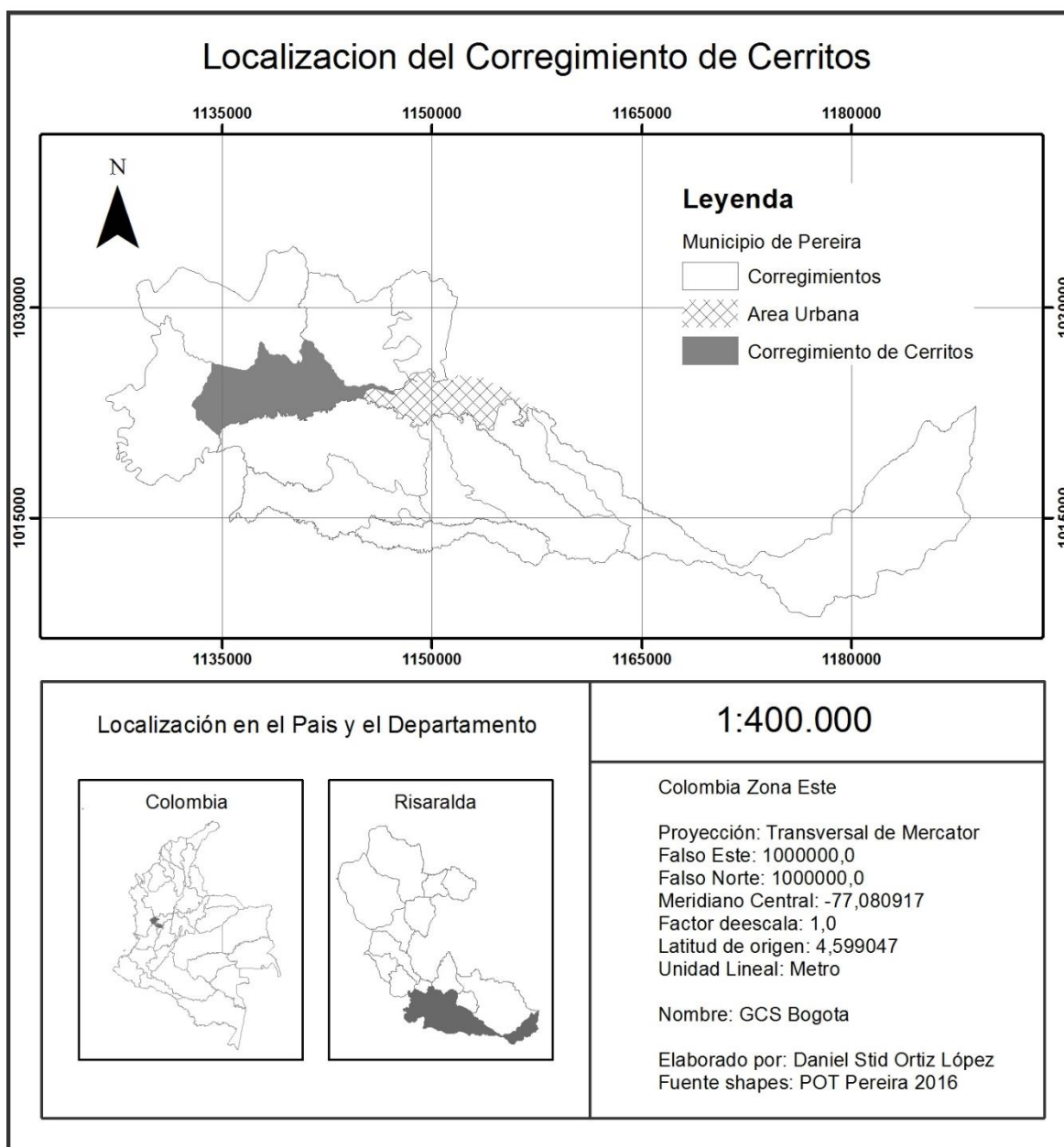
3.2.1. LOCALIZACION

El corregimiento de Cerritos se encuentra localizado en la parte centro occidental del municipio de Pereira (ver figura 1), posee una extensión de 4.041 ha aproximadamente, dividida en 6 veredas: Belmonte Bajo con 151 Ha; Cerritos con 2.536 Ha; Esperanza Galicia con 255 Ha; Estación Villegas con 16 Ha; Galicia Alta con 366 Ha; y Quimbayita con 717 Ha²¹. Se ubica entre las cuencas media y baja de los ríos Otún y Consotá, limita al norte con el corregimiento de Caimalito, al nororiente con el corregimiento de Combia, al oriente con el área urbana del municipio de Pereira, al sur con el corregimiento de Morelia, y al occidente con el corregimiento de Puerto Caldas. Esta zona hace parte del abanico vulcano-detrítico del Quindío, aquí se han originado suelos provenientes de eventos deposicionales de carácter torrencial, principalmente de cenizas volcánicas cuyo espesor promedio es de 5 metros (CATIE, 2003). De acuerdo con Hincapié & Valencia (2011), el área donde se encuentra el corregimiento de Cerritos se

²¹ Basados en el POT Pereira 2016

caracteriza por la presencia de depósitos fluvio-volcánicos, los cuales con el aporte de flujos piroclásticos otorgan al paisaje un relieve semiplano, con ondulaciones leves, y alta densidad de drenajes, en su mayoría intermitentes, esculpiendo el territorio con formas de pequeños cerros, del cual proviene su nombre: “Cerritos” (Hincapié & Valencia, 2011).

Figura 1. Localización del corregimiento de Cerritos



3.2.2. HISTORIA Y PROCESOS DE OCUPACION EN LA INTERFASE RUR-URBANA

Dentro de las primeras crónicas de la conquista española, se encuentra Pindaná, una aldea Quimbaya anterior a la llegada de los conquistadores europeos. Las crónicas sitúan a Pindaná en la serranía entre el río Otún y el río Consotá, en un sitio no muy lejano al actual sitio de Cerritos; fue un poblado de indios pobres, sin oro ni otras riquezas, que vegetaban al amparo de los cultivos de pancoger, de la pesca, de la caza y del pastoreo de animales. Hacia 1542 dicha aldea se unió a la rebelión indígena y lucharon contra las huestes invasoras; mientras el resto de los Quimbayas desaparecieron por las enfermedades, la guerra y los desplazamientos forzados hacia centros mineros, los descendientes de la gente de Pindaná fueron los que más resistieron y sobrevivieron hasta fines del siglo XIX (Cardona Tobón, 2012).

El último censo que se hizo del resguardo de Pindaná de los Zerrillos fue en 1820, y ya se puede advertir la presencia de pobladores de otras provincias de indígenas, como Supía, Guática y otros (Zuluaga Gomez, 2013). Basado en Cardona Tobón (2012), el 14 de octubre de 1854, por disposición del gobierno del Cauca, la aldea de Pindaná tomó el nombre de “Aldea de la Paz” para celebrar el triunfo de liberales y conservadores contra la república artesana de José María Melo. Posterior a esto en 1855, las autoridades de Popayán incentivaron la colonización antioqueña en los terrenos baldíos del norte del Estado y alentó la invasión paisa sobre estos territorios.

Al mismo tiempo, en épocas de la colonia, comunidades Afrodescendientes se asentaron a orillas del río Cauca en pequeñas comunidades, las cuales demandaban y generaban presiones adicionales sobre los ecosistemas y los recursos naturales. Posterior a ello, antioqueños y manizaleños con afán dominador y conquistador realizaron varias expediciones colonizadoras que con el tiempo acabarían con lo que una vez fue un frondoso bosque (Arias Trujillo, 1935). Lo que no lograron los españoles, ni los caucanos, lo hicieron los antioqueños, puesto que con el mestizaje y el enganche de peones en las grandes haciendas disminuyó el número de vecinos y de habitantes, el Cabildo de Cartago tomó posesión de lo que quedaba de Resguardo de Pindaná de los Zerrillos y lo vendió a los colonos que quisieron instalarse en las vecindades.

Para la fundación de Pereira en 1863, aún existía un resguardo indígena en el sitio que hoy conocemos como Cerritos. Los indígenas establecidos allí, fueron perdiendo paulatinamente sus tierras y presionados por los colonos antioqueños y caucanos, fueron buscando otros horizontes para su establecimiento. A partir del año 1871, cuando la nación oficializó la entrega de doce mil hectáreas para la naciente aldea de Pereira, el flujo de empresarios se comenzó a dar, especialmente aquellos que estaban interesados en proyectos relacionados con la ganadería; esa es la razón por la cual las tierras de Cerritos y aledaños, fueron las

más codiciadas por dichos empresarios, no sólo por la existencia de unos caminos amplios sino también por las condiciones del suelo y del clima (Zuluaga Gomez, 2013). De acuerdo con Cardona Tobón (2012), para el año 1892 el territorio era un poblado habitado por paisas pobres que cultivaban cacao y plátano en pequeñas sementeras y consumían unas diez reses mensuales; era un callejón lleno de ventas por donde circulaba la arriería que se desplazaba entre el Cauca y Antioquia y en cuyos alrededores florecían grandes haciendas ganaderas, trapiches de caña y latifundios.

El corregimiento de Cerritos se ha visto influenciado desde 1990 por la aceleración del crecimiento urbano de la ciudad de Pereira, que refleja los contrastes de una sociedad cada vez más desigual e inequitativa, expresando por un lado, el establecimiento progresivo de asentamientos humanos marginales, y de otra parte, la conformación extendida de conjuntos residenciales y ciudadelas “cerradas” (Rivera, 2012). De acuerdo con Zuluaga Gomez (2013), estos conjuntos residenciales y viviendas campestres son construidos por empresas privadas y tienden a tener zonas de recreación, con piscinas, campos deportivos, locales comerciales, y áreas cerradas con vigilancia permanente; generando que los sitios públicos de concurrencia de ciudadanos o puntos de encuentro se desaparezcan de manera acelerada.

Pese a ser una zona rural, cada vez son menos las actividades agropecuarias que se desarrollan, esto se debe a que gran parte de la interfase se ha configurado a partir de este tipo de espacios para los estratos altos; Para el año 2011, de acuerdo con Mahecha (2011) en un artículo para el periódico La Tarde, el metro cuadrado en cerritos tenía un valor entre los \$100.000 y los \$150.000, debido a la sobreoferta de proyectos urbanísticos, de condominios campestres y fincas recreativas, convirtiéndolas en una de las más costosas de Colombia.

Al mismo tiempo, hacia el sur del corregimiento sobre el tramo bajo del río Consotá, se localizan los asentamientos Galicia Alta, Galicia Baja, Esperanza Galicia, Las Colonias y Estación Villegas, en ese mismo orden espacial sobre la antigua banca de ferrocarril. De acuerdo con Chica Jiménez (2012), éste tramo periurbano es de origen informal construido a través de convites nocturnos. Es así como inicia el proceso de poblamiento de ésta zona protagonizada fundamentalmente por desplazados de la violencia y por gentes de la región que ante el bajo costo del suelo vieron la oportunidad de hacerse a la vivienda.

En la actualidad, gran parte de las viviendas de Galicia Alta y Galicia Baja se encuentran legalizadas con cobertura de servicios públicos e infraestructura, mas no es éste el caso de Esperanza Galicia y de Estación Villegas, en donde la situación de pobreza es bastante complicada, viviendas en riesgo no mitigable y en déficit cualitativo, aislamiento espacial con el resto de la ciudad, pocas garantías sanitarias, educativas, laborales, de esparcimiento cultural y limitada seguridad alimentaria para el total de la población (Chica Jiménez, 2012).

La construcción del macro proyecto del Parque Temático de Flora y fauna²², ha generado desplazamientos y conflictos entre los pobladores por estar en el área de influencia del proyecto. Es así como se ha puesto en situación de conflicto los habitantes de La Esperanza Galicia, siendo este un asentamiento donde el 41% de sus habitantes viven allí hace más de 20 años, y que cuenta con un importante tejido social consolidado a través del tiempo, el cual se ve altamente amenazado por la intervención del citado macro proyecto (Cubillos, 2011).

La historia del corregimiento de Cerritos muestra gran complejidad dentro de sus relaciones, es un territorio que se ha transformado paulatinamente en el tiempo a causa de los conflictos sociales, las guerras civiles, el desplazamiento de pobladores y los procesos de colonización y modernización. Es por ello que las relaciones entre la sociedad y la naturaleza se han visto hibridadas por diferentes culturas generando un contexto social único que permea en la vida y en el ADN de las comunidades.

3.2.3. POBLACIÓN

Tabla 1. Proyección estimada total por corregimientos

Año	2012	2013	2016	2020
Corregimiento				
Altagracia	7.509	7.509	7.478	7.370
Arabia	5.547	5.547	5.525	5.444
Caimalito	6.978	6.978	6.950	6.849
Cerritos	8.173	8.173	8.140	8.021
Combia alta	4.661	4.661	4.642	4.575
Combia Baja	4.698	4.697	4.678	4.610
La Bella	6.263	6.262	6.237	6.146
La Estrella	2.736	2.736	2.725	2.685
La Florida	3.518	3.518	3.503	3.453
Morelia	5.609	5.609	5.586	5.505
Puerto Caldas	6.475	6.474	6.448	6.354
Tribunas	11.416	11.416	11.370	11.204
TOTAL	73.582	73.579	73.281	72.216

Fuente: (Alcaldía de Pereira, 2015a)

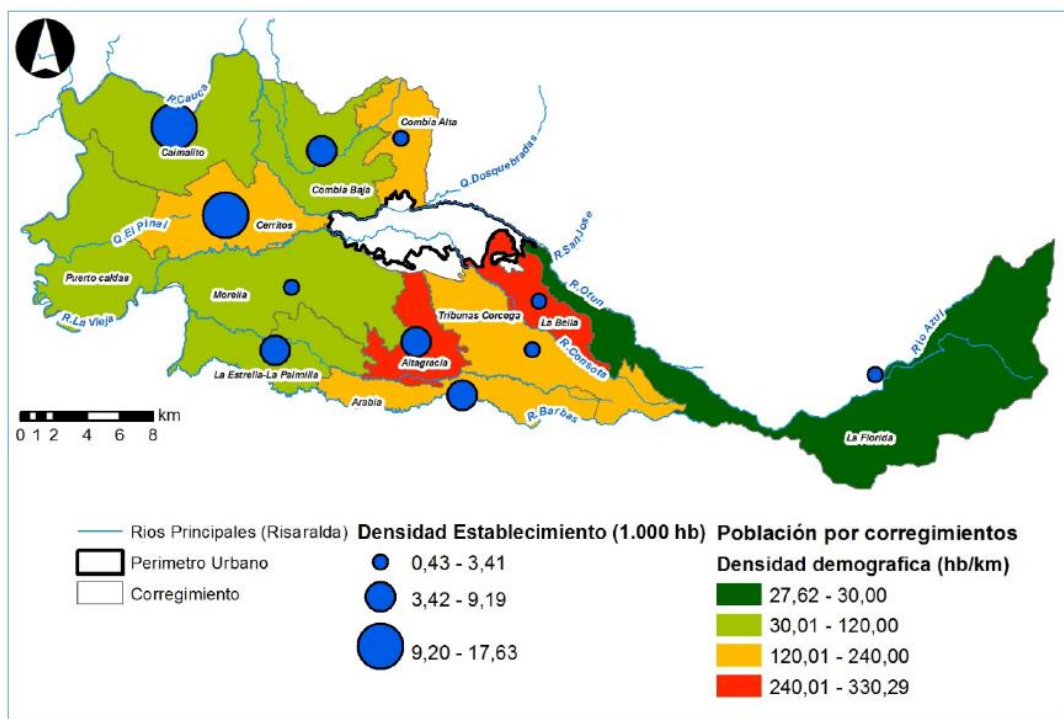
Basado en el diagnóstico socioeconómico del corregimiento de Cerritos, y siguiendo el censo nacional realizado en el año 2005 por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), el municipio de Pereira ha experimentado un crecimiento poblacional del 10.62% entre el censo de 1993 y

²² Refiere a la construcción del parque temático UKUMARI.

2005, mostrándose con una dinámica creciente de población asociado con su posición estratégica dentro del occidente colombiano. Con base en la información suministrada en la tabla 1, La proyección del comportamiento poblacional desde el año 2005 hasta el año 2020, muestra que el municipio de Pereira para el año 2005 contaba con un total de 443.554 habitantes y es proyectada al 2020 con un promedio general de 481.129 habitantes (Alcaldía de Pereira, 2015a).

El corregimiento Cerritos es el segundo con más habitantes²³, las proyecciones de población muestran una disminución estimando que para el año 2016 la población promedio sería de 8140 habitantes y para el año 2020 de 8021. No obstante, el corregimiento de Cerritos ha presentado un crecimiento poblacional, ya que de acuerdo con la información del Sisben actualizada a agosto de 2016, la población del corregimiento es de 8342 habitantes, presentando una tasa de crecimiento poblacional del 2.2% anual.

Figura 2. Densidad demográfica y de establecimientos comerciales por Corregimientos. Municipio de Pereira, Año 2012.



Fuente: (Alcaldía de Pereira, 2015a)

²³ El corregimiento con mayor población es Tribunas.

El corregimiento de Cerritos es uno de los que más peso tiene en la distribución de la población rural²⁴. De acuerdo con la información presentada en la figura 2, para el año 2012 la densidad poblacional respecto a los demás corregimientos es medio-alta, con una población entre 120 y 240 habitantes sobre kilómetro cuadrado. Adicional a esto la densidad de establecimientos comerciales es alta, de 9.2 a 17.6 por cada 1000 habitantes, esto se debe a que corresponde a una de las principales zonas de expansión del municipio, *“lo cual está incentivando un crecimiento acelerado de la población, que con los datos disponibles no es posible estimar en cuántas personas se puede incrementar la población del corregimiento”* (Alcaldía de Pereira, 2015a).

Debido a los incrementos en la población, el territorio presenta una fuerte dinámica en el licenciamiento urbanístico, en los últimos años, las licencias urbanísticas en el suelo suburbano han ido aumentando paulatinamente su participación de 7% a 20% en el periodo 2001-2013 (Alcaldía de Pereira, 2015b), Dichas licencias están dirigidas principalmente a procesos de parcelación, subdivisión predial, y construcción de obras nuevas para estratos socioeconómicos altos (5-6) especialmente en los corregimientos de Cerritos, Tribunales-Córcega y Morelia.

3.2.3.1. MINORÍAS ÉTNICAS

A pesar de la presencia histórica de grupos étnicos en lo que hoy por hoy son los terrenos que conforman el corregimiento de Cerritos, las condiciones de desigualdad y de segregación que viven los grupos étnicos en los procesos de ampliación urbana no han impedido que estos mismos territorios sigan contando con una presencia importante de indígenas y población afrodescendiente de reciente arribo al municipio (Alcaldía de Pereira, 2015a),

La situación anterior ha favorecido el incremento de las minorías étnicas en el corregimiento, siendo la población indígena la más relevante. De acuerdo con el diagnóstico socioeconómico del corregimiento de Cerritos realizado por la Alcaldía de Pereira (2015a), la población indígena existente en el corregimiento de Cerritos para el año 2015, es de 403 habitantes, representando un 4.9% sobre la población total del corregimiento, de los cuales 228 son mujeres y 175 son hombres; mientras que la población afrocolombiana es de 103 habitantes, representando un 1.3% sobre la población total del corregimiento de los cuales 91 son mujeres, y 12 son hombres.

²⁴ Los corregimientos de Tribunales-Córcega, Cerritos, Altigracia y Caimalito, son los que más peso tienen en la distribución poblacional del área rural, estos 4 corregimientos agrupan el 47% de la población total rural.

3.2.4. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

El corregimiento de Cerritos ha sufrido grandes transformaciones en el territorio, la ruralidad se ha visto permeada por los procesos de desarrollo económico emprendidos en los últimos años. La expansión urbana disminuye las áreas de producción agrícola para el establecimiento de edificaciones e infraestructura.

Con base en los recortes de la cartografía normativa del POT Pereira 2015, se estima que el área de producción agrícola y pecuaria corresponde al 67.8% del territorio. La mayor parte es destinada para ganadería intensiva, contribuyendo a la emisión de metano a la atmosfera²⁵ como un impacto ambiental significativo, además el sobrepastoreo compacta, esteriliza y disminuye la macro-porosidad del suelo, afectando directamente la recarga de los acuíferos y en la calidad del agua subterránea.

Los principales cultivos en el corregimiento de cerritos son de caña (403Ha), maíz (247Ha), piña (184HA) y naranja (147Ha); además se encuentran otros cultivos en menores proporciones de café (89Ha), plátano (55Ha), guanábana (26Ha), mandarina (19Ha) y aguacate con (5Ha) (Alcaldía de Pereira, 2015c).

Los cultivos de caña y maíz, que hacen referencia a los principales cultivos del corregimiento, son denominados como cultivos limpios y tienen impactos significativos sobre el suelo, ya que al momento de la cosecha los suelos quedan desprovistos de vegetación y se desgastan con los impactos del viento y el agua perdiendo la capa superficial y por ende degradando los suelos. En este sentido, la afectación sobre la flora y micro fauna del suelo, repercute en la productividad del suelo, disminuyendo el desarrollo socioeconómico de la población.

3.2.5. MEDIO BIOTICO

El ecosistema predominante en el área de estudio es el bosque seco tropical, uno de los ecosistemas más amenazados a nivel mundial y de gran importancia en el sector, es por ello que se están dando varios procesos de protección y manejo del mismo. Este ecosistema se caracteriza por presentar un clima cálido, entre árido y seco, en los cuales la evapotranspiración supera ampliamente a la precipitación durante gran parte del año determinando periodos en donde la vegetación pierde parcialmente su follaje debido al déficit de agua. En Colombia estas formaciones se dan con precipitaciones entre los 789 mm anuales y los 1800 mm.

La zona de estudio ha presentado gran diversidad de animales, de acuerdo con Hincapié & Valencia (2011), se pueden encontrar lobos, gures, ocelotes, monos aulladores, monos nocturnos, y una gran cantidad de aves tanto endémicas como

²⁵ Debido al proceso de fermentación energética realizado en la digestión del alimento.

migratorias, que responden a los servicios ecosistémicos prestados por el bosque seco tropical.

De acuerdo con los recortes de la cartografía del POT 2015 del municipio de Pereira, la estructura ecológica principal del corregimiento de cerritos es solo del 9.3%, dentro de las cuales se encuentran las áreas de especial importancia ecosistémica, las áreas de conservación y protección ambiental, las áreas de riesgo, y los suelos de protección de los planes parciales.

Con base en el estudio de Muñoz (2015), es posible tener un acercamiento a la deforestación en el territorio, el cual mediante en el análisis de la dinámica multi-temporal que ofrece la serie Landsat, establece el porcentaje de deforestación para las cuencas bajas de los ríos Otún y Consotá. El promedio de dichos valores indica que en área de estudio se ha deforestado en un 12.16% entre los años 2002 y el año 2013, que en el caso del Consotá está muy relacionado con el fenómeno de expansión urbanística.

La baja proporción de estructuras ecológicas, y las tasas de deforestación en el corregimiento de cerritos, suscita impactos significativos sobre el medio natural, a lo cual se le suma la fragmentación de bosques por la construcción de vías y otras obras de ingeniería que interrumpen y dividen cuerpos de agua, dejando expuestos los suelos, afectando los procesos de escorrentía e impactando las fuentes a agua superficial y subterránea.

3.2.6. HIDROLOGÍA

Los ríos Otún y Consotá, son los ríos de mayor tamaño que pasan por el territorio, además la interfase rur-urbana cuenta con una alta densidad hídrica, a pesar de esto las fuentes de agua en su mayoría son intermitentes, en las épocas de sequía algunos nacimientos de agua no presentan flujo de agua por la falta de bosques de galería y protección que presten servicios ambientales, ecosistémicos, y microclimáticos para la permanencia del cuerpo de agua.

La formación geológica Pereira, sobre la cual está el área de estudio, cuenta con un acuífero de capacidades específicas entre 0.5 a 1.0 Lps/m (Corporación Autónoma Regional de Risaralda -CARDER-, 2007), esto se debe a que las características de los depósitos vulcano-sedimentarios y glaciovolcánicos del pleistoceno permiten el flujo de aguas subterráneas a través de esta, aun así esta formación presenta variaciones con presencia de estratos permeables e impermeables reflejando la presencia de varios tipos de acuíferos (Aristizabal & Gómez, 1990; Citado por Hincapié & Valencia, 2011)

Como la empresa de acueducto municipal no presenta una infraestructura lo bastante extensa para suplir el servicio en todos los lugares del corregimiento, el acueducto de cerritos realiza la prestación del servicio de acueducto, que hace extracción de aguas subterráneas pertenecientes al acuífero de Pereira. La zona de Cerritos cuenta con la mayor explotación por pozos y aljibes, con caudales de explotación entre 0.1 y 16.7 Lps, lo que demuestra la gran demanda de agua subterránea que tiene esta zona sobre el acuífero (Hincapié & Valencia, 2011), Debido a la falta de información actualizada no es posible determinar la cantidad exacta de pozos y aljibes en el área de estudio, la principal extracción de agua del acuífero la realiza el acueducto de cerritos, lo que da muestra de la importancia que tiene la protección y preservación del recurso hídrico.

3.2.7. CLIMA

El área en el cual se encuentra el corregimiento de Cerritos se encuentra entre los 1000 y 1200 msnm²⁶, con una temperatura promedio de 22°C, una precipitación anual promedio de 1.500 a 3.000 mm, y una humedad relativa entre el 70 y el 80%²⁷ (CATIE, 2003). El comportamiento del clima se caracteriza por presentar un régimen de lluvias bimodal con dos periodos de sequía: diciembre-febrero y junio-agosto; es importante resaltar que estos datos son generales para toda el área y representan solo una aproximación para el área de estudio.

En este sentido, las zonas de vida que presenta el área de estudio se clasifican en Bosque seco Tropical (bs-T) y Bosque húmedo Premontano (bh-PM) (CATIE, 2003; Hincapié & Valencia, 2011).

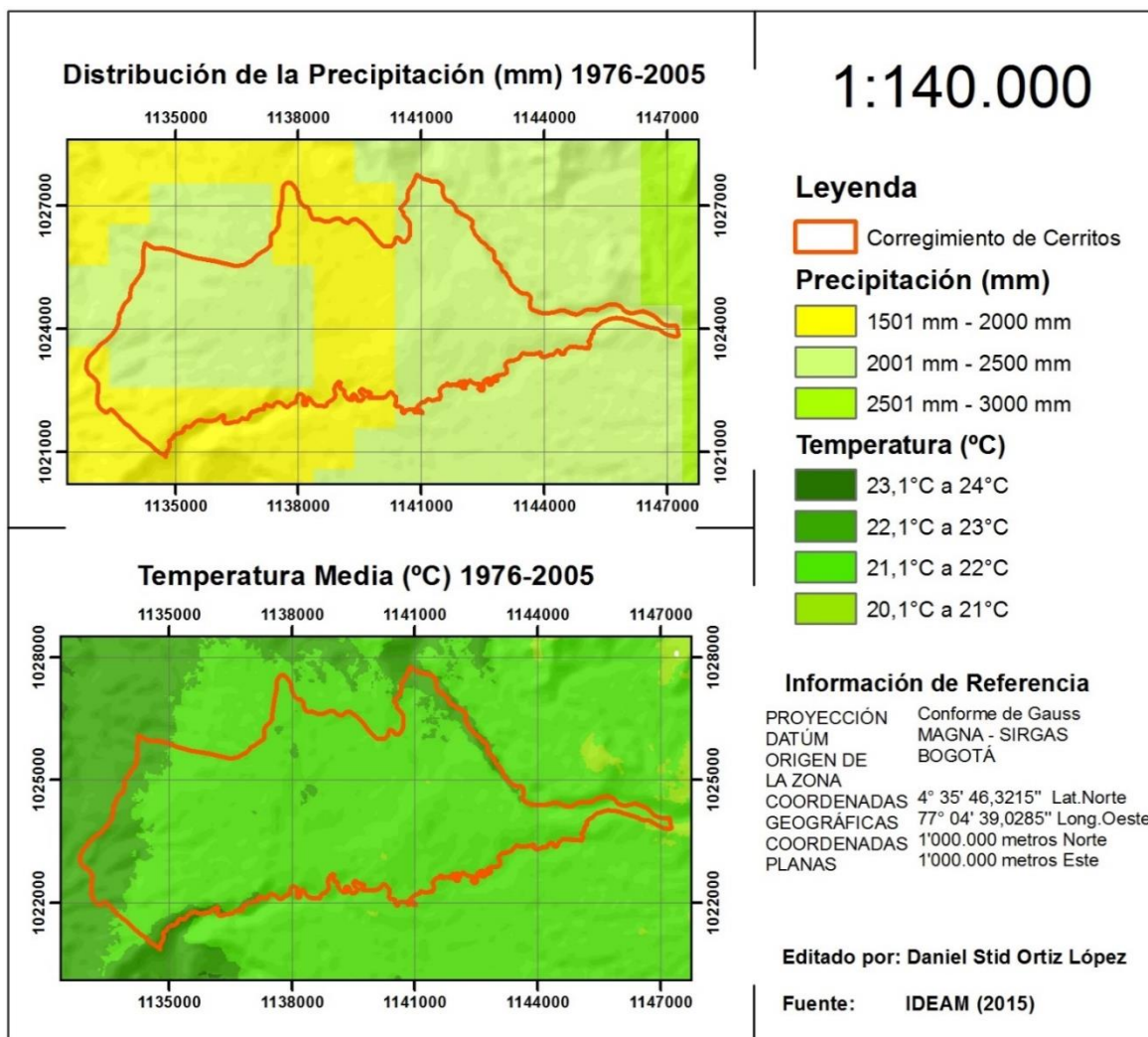
De acuerdo con los promedios históricos de temperatura (°C) y Precipitación (mm) presentados en los escenarios de cambio climático por el IDEAM (Ver Figura 3), entre el año 1976 y el año 2005 la temperatura en la zona de estudio varía entre los 21,1°C y los 23°C; la mayor parte del territorio con temperaturas entre los 21,1°C y los 22°C, mientras que en la parte norte de la vereda Quimbayita y la zona occidental de la vereda Cerritos se presentan las temperaturas más altas de 22,1°C a 23°C.

Por su parte, la precipitación en gran parte del territorio ha presentado valores entre los 2001mm y los 2500mm, respectivamente para las veredas Belmonte bajo, Galicia alta, Quimbayita, y la parte central de la vereda Cerritos; y los valores más bajos de 1501mm a 2000mm corresponden a las veredas de Galicia baja, estación Villegas, la parte oriental de la vereda cerritos y hacia la cuenca baja del río Consotá.

²⁶ De acuerdo con CARDER & RESNATUR, (2007); Citado por Hincapié & Valencia, (2011).

²⁷ Para las estaciones El Pilamo, y La Catalina.

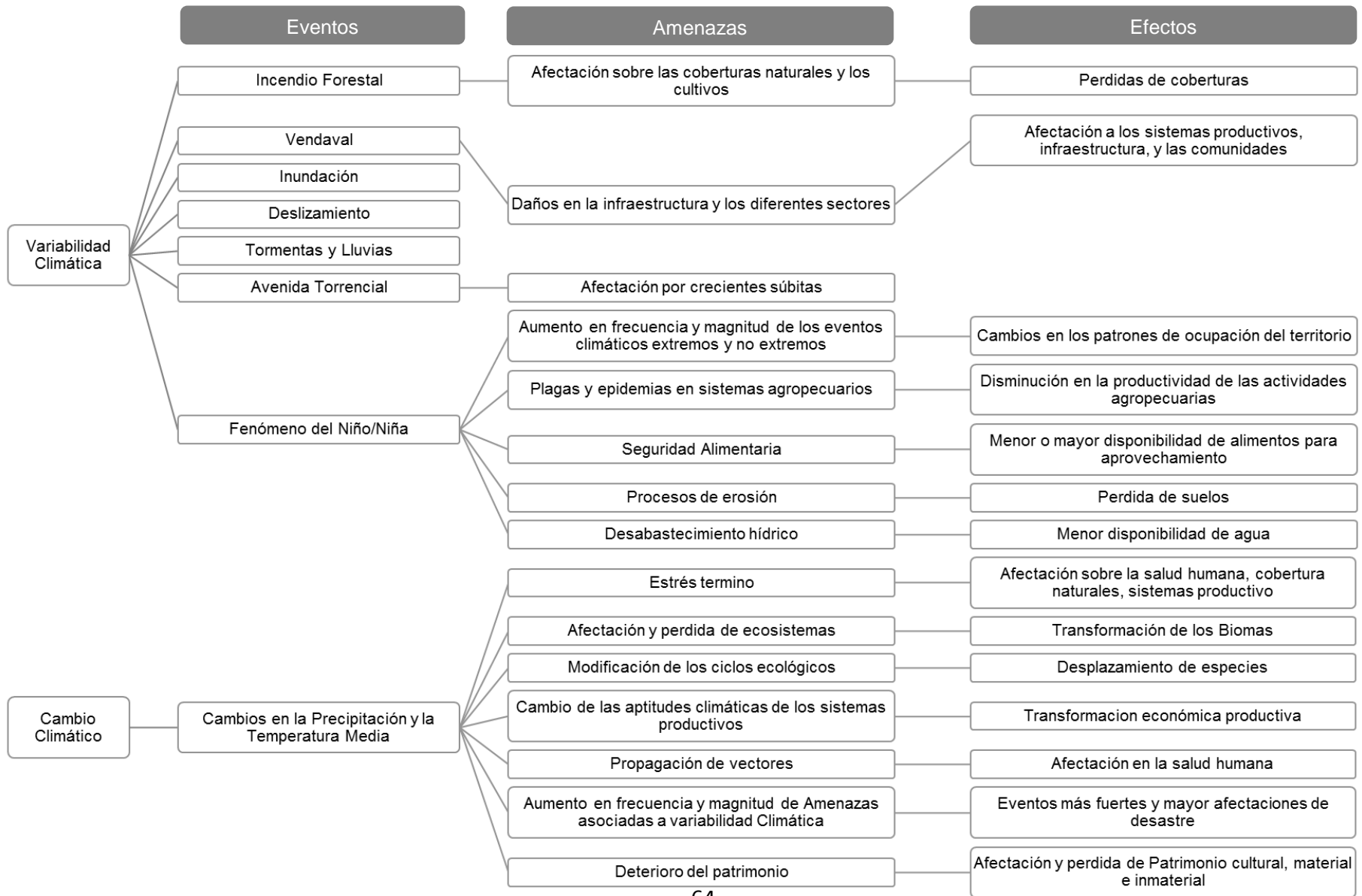
Figura 3. Promedio histórico de la precipitación y la temperatura.



3.3. AMENAZAS ASOCIADAS A VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO EN LA INTERFASE RUR-URBANA.

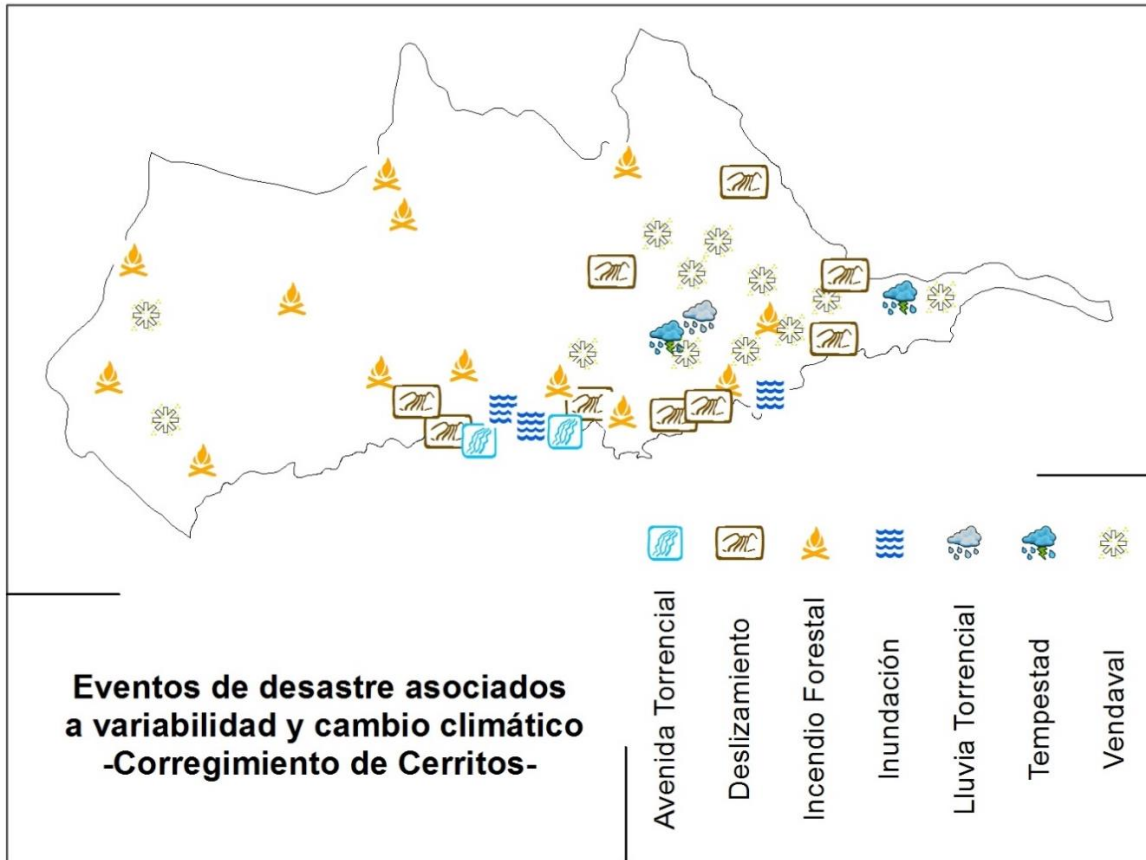
En el contexto regional, las afectaciones más comunes en el contexto de variabilidad y cambio climático son por deslizamientos, inundaciones, vendavales, tormentas, avenidas torrenciales, crecientes, desbordamientos, entre otros. Por localización geográfica, los fenómenos de variabilidad y cambio climático que afecta las zonas costeras, así como los eventos extremos de zonas calientes y frías no se evidencian en el territorio, como las heladas, ciclones, tornados, sequías extremas, entre otros (ver gráfica 3).

Gráfica 3. Amenazas de Variabilidad y Cambio climático en la interfase rur-urbana.



En el corregimiento de cerritos, se han registrado durante los últimos 50 años diferentes eventos de desastre asociados a variabilidad y cambio climático²⁸: 2 avenidas torrenciales, 9 deslizamientos, 13 incendios forestales, 3 inundaciones, 1 lluvia torrencial, 2 tempestades, y 12 vendavales, para un total de 42 eventos de desastre (Grupo de Investigación en Gestión Ambiental Territorial -GAT-, 2016).

Figura 4. Eventos de desastre asociados a variabilidad y cambio climático.



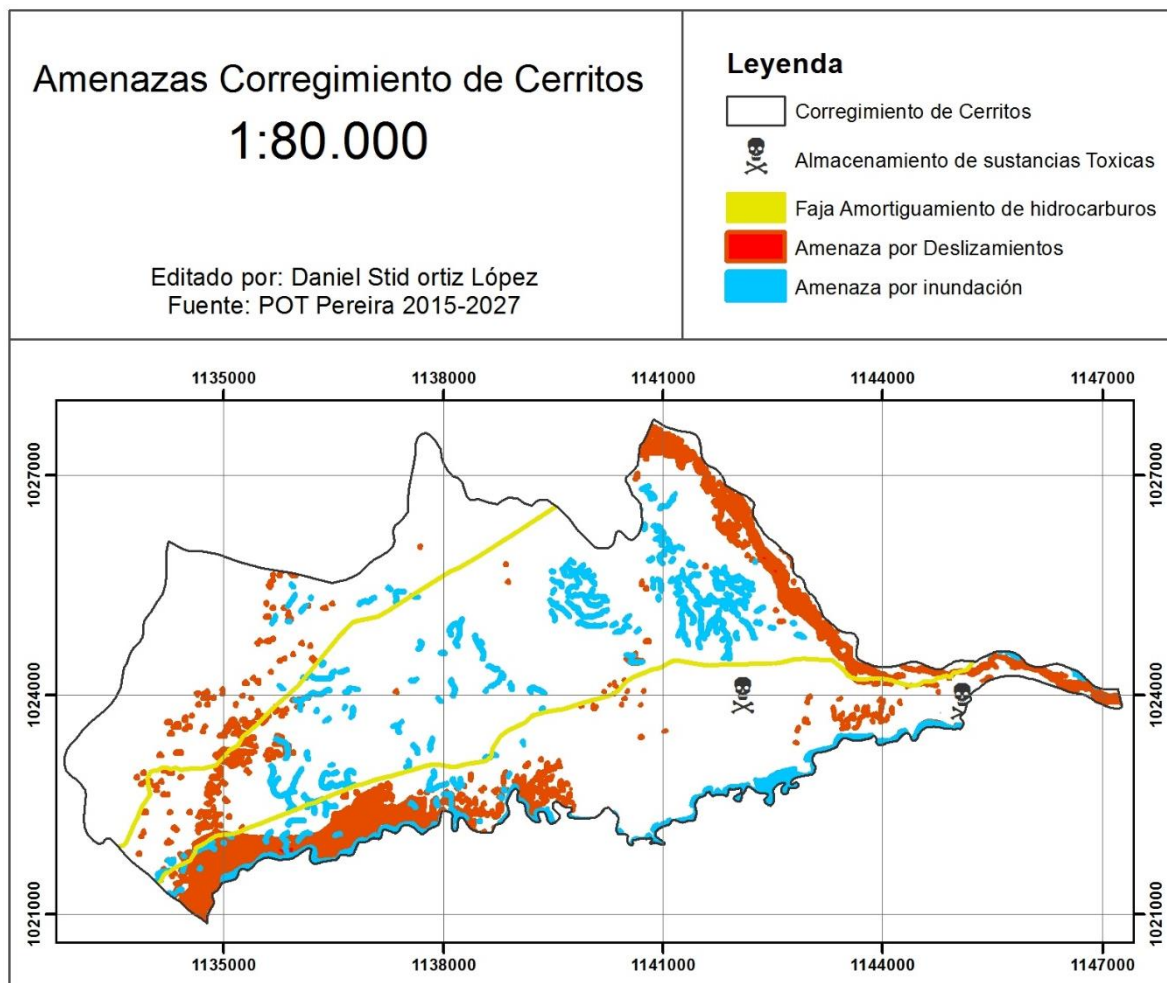
Fuente: Elaboración propia.

A partir de los fenómenos históricos registrados para el corregimiento de cerritos, es posible comprender los factores de amenaza asociados a la ocurrencia de eventos de desastre (Ver Figura 4). Se identifica mayor frecuencia para la ocurrencia de incendios forestales, vendavales, y fenómenos de remoción en masa o deslizamientos, representando los principales fenómenos de amenaza, mientras que, para avenidas torrenciales, inundaciones, y lluvias su frecuencia es menor. Bajo estas condiciones se podría suponer que, a mayor frecuencia, más

²⁸ Los eventos de variabilidad climática más representativos en el periodo abordado por la presente investigación, son por Vendavales, y Fenómenos de remoción en masa, de acuerdo a los eventos atendidos por la DOPAD en el año 2015 y el primer semestre del 2016.

alta va a ser la amenaza, no obstante, debido a los sesgos y vacíos en la información histórica no es posible generar estas relaciones, puesto que eventos de menor frecuencia pueden presentar mayor magnitud y representar mayor nivel de afectación y desastre.

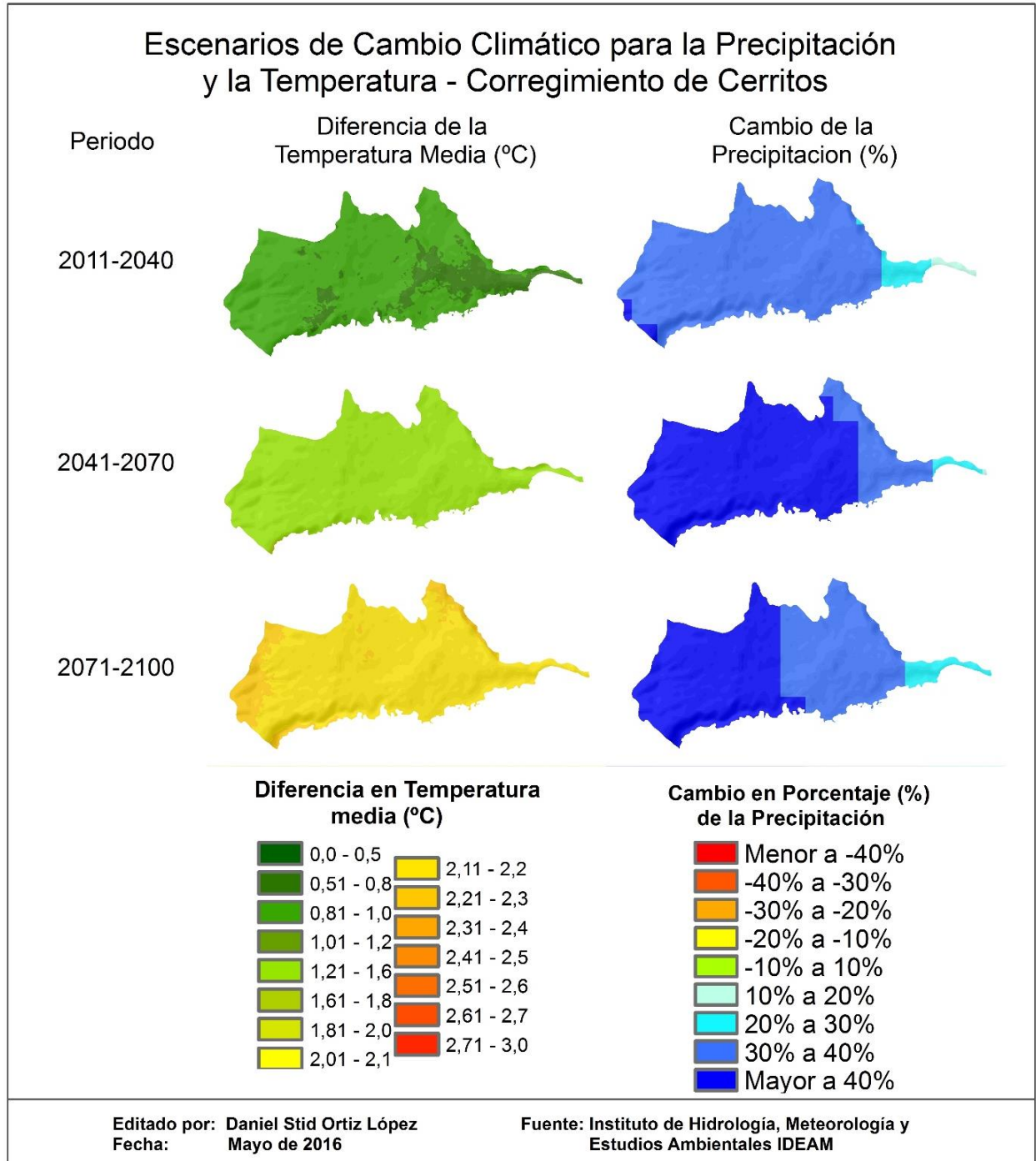
Figura 5. Amenazas para el corregimiento de Cerritos según el POT Pereira (2015)



Por otro lado, las amenazas identificadas en el corregimiento de cerritos, en base al Plan de Ordenamiento Territorial de Pereira 2015-2017 (Ver Figura 5), muestran las zonas con mayor probabilidad de ocurrencia de deslizamientos e inundaciones. En el contexto del cambio climático, se hace indispensable sumar los eventos por fenómenos hidroclimatológicos extremos y no extremos para tener mayor conocimiento del riesgo climático.

3.3.1. PROYECCIONES CLIMÁTICAS

Figura 6. Proyecciones de la variación de la temperatura y la precipitación en la interfase rural-urbana.



En la interfase rur-urbana, las afectaciones se pueden ver influenciadas por un aumento en la intensidad, magnitud y frecuencia de las amenazas que comúnmente se manifiestan sobre el territorio. De acuerdo con los escenarios del cambio climático las variaciones de temperatura y precipitación en corregimiento de Cerritos proyectado en tres periodos: 2011-2040, 2041-2070, y 2071-2100; se podría presentar de manera general incrementos tanto en la temperatura como en la precipitación respecto al comportamiento de estas variables entre los años 1976 y 2005 (Ver Figura 6).

Para el periodo de 2011 a 2040 se prevé que la temperatura presente valores de hasta 1°C adicionales respecto al escenario de referencia, y la precipitación con aumentos del 20% al 40%. La zona de expansión occidental del municipio de Pereira, correspondiente a la vereda Belmonte bajo, presenta incrementos de precipitación de un 20% a 30%, menores a los aumentos de precipitación a las demás veredas, que variarían entre 30% y 40%.

La temperatura seguiría aumentando para el periodo de 2041 a 20170, hasta 1,8°C, y para los años 2071 a 2100 con valores de 2,3°C.

Por su parte la precipitación tendría valores máximos de aplicación, mayores al 40% para la mayoría del territorio, solo en una pequeña parte del oriente del corregimiento correspondiente a las veredas Quimbayita y Belmonte las variaciones serían de 20 al 40%. No obstante, para el periodo de 2071 a 2100, solo la mitad del corregimiento en su parte occidental tendría valores mayores al 40% para la parte oriental los incrementos variarían entre el 20% y 40%.

3.3.1.1. AMENAZAS ASOCIADAS A VARIABILIDAD CLIMÁTICA

De acuerdo con la información retomada en el proyecto “Vulnerabilidad ambiental del sistema urbano frente a los efectos de cambio climático; una metodología de estimación a escala barrial para el municipio de Pereira”, proveniente de la hemeroteca digital de desastres y emergencias de Pereira, los eventos de desastre más recurrentes en el corregimiento de Cerritos son tres: primero por incendios forestales con un total de 13 eventos registrados; seguido por vendavales con un total de 12 eventos; y por último los deslizamientos con 9 eventos²⁹.

Teniendo en cuenta que las proyecciones muestran un aumento de temperatura y precipitación, los fenómenos hidroclimatológicos extremos y no extremos se verán influenciados por un aumento en la intensidad, magnitud y frecuencia. Por el aumento de la precipitación, es de esperar que aumente la probabilidad de

²⁹ Otros eventos menos recurrentes son por Inundación (3 eventos), Avenida Torrencial (2 eventos), Tempestad (2 eventos), y Lluvia torrencial (1 eventos).

ocurrencia de deslizamientos en las zonas de alta pendiente, principalmente sobre las altas pendientes del cañón de la cuenca media y baja del río Consotá y del río Otún.

En épocas de fenómeno de la niña, pueden surgir amenazas de tipo natural propias a los excesos de precipitación, como las lluvias, tempestades y deslizamientos, por otra parte, los incendios forestales se podrían ver disminuidos; mientras que, para periodos de fenómeno del niño, sería más significativa la probabilidad de ocurrencia de incendios y vendavales.

Para el periodo de 2041 a 2070, el aumento de la precipitación en el corregimiento de Cerritos es mayor respecto a los otros escenarios (2011-2040 y 2071-2100) en este sentido, no solo aumentaría la recurrencia e intensidad de los fenómenos hidroclimatológicos, las inundaciones también podrían pasar a ser eventos representativos, las avenidas torrenciales, y procesos de socavación generando condiciones para la ocurrencia amenazas concatenadas y de nuevos eventos.

El potencial de socavación y degradación de los ríos será mayor, aumentando los deslizamientos asociadas al agua y los derrumbes asociados a socavación de orillas y a retiro de lavas. Debido al incremento de la temperatura, los vendavales aumentarían sobre los cañones de los ríos Consotá y Otún, manteniéndose como un evento tendencial actual y futuro.

3.3.1.2. AMENAZAS ASOCIADAS A CAMBIO CLIMÁTICO

No solo mirando los fenómenos de variabilidad climática, también analizando las amenazas derivadas de los efectos de cambio climático, se resaltan las afectaciones sobre los ecosistemas, sobre las actividades productivas, la disponibilidad del recurso hídrico y la salud humana.

Los principales usos del suelo en el área de estudio corresponden a pastizales, potreros de ganadería extensiva, cultivos de café, frutales (cítricos, piña), relictos de guadua y pequeños parches de bosques. El cambio en los promedios de temperatura y de precipitación, cambia las dinámicas de los sistemas productivos generando nuevas condiciones para el desarrollo de dichas actividades.

Es de esperar que las áreas destinadas para la producción agropecuaria disminuyan su productividad en cuanto a cantidad y diversidad de productos, presentando incapacidad para atender las demandas de productos, generando conflictos por la disminución de la seguridad alimentaria en la interfase e incluso a nivel de la economía municipal. Esto se debe a que la variación en los promedios de temperatura, podrían generar mayor o menor productividad, dependiendo del tipo de actividad, e incluso presentar rangos de productividad normal. El aumento gradual en la temperatura, además pone en riesgo los cultivos de pancoger de las poblaciones con menor capacidad de adaptación. Sumado a esto el sector

agrícola también podría verse afectado por que las condiciones de aumento gradual y acentuado de las precipitaciones posibilitan la persistencia de plagas y enfermedades para los cultivos.

Es por ello que se hace necesario que desde la institucionalidad se planifique y se evalúe la sensibilidad de los cultivos a los cambios del clima para proyectar hacia escenarios futuros cuales serían las aptitudes de los usos del suelo en el cual se tenga estimado cuales tienden a desaparecer y cuáles serían las actividades a desarrollar.

Como ya se había mencionado, el corregimiento de cerritos cuenta con dos zonas de vida de acuerdo a la clasificación de Holdridge, el Bosque seco Tropical (bs-T) y Bosque húmedo Premontano (bh-PM); este tipo de ecosistemas presentan serios impactos ambientales de degradación y fragmentación al estar asociados a prácticas agropecuarias debido la fertilidad de sus suelos y los procesos de urbanización. Con el inminente cambio en los parámetros climáticos que se proyectan para el corregimiento de Cerritos, el cambio climático representa una amenaza adicional para este tipo de biomas, llevándolos a un nivel crítico en su estabilidad y poniendo en riesgo la existencia de este tipo de ecosistemas.

El bosque seco tropical (bs-T), uno de los ecosistemas más amenazados a nivel mundial se puede encontrar en la zona de estudio desde los 1000 msnm; este tipo de bioma frente al inminente aumento gradual de la temperatura de hasta 2,8°C, presentaría modificaciones sobre los ciclos ecológicos pasando a una zona de vida más seca.

Las características climáticas de este tipo de ecosistemas tienden a desplazarse de manera altitudinal, y es que un incremento promedio de 2°C sobre la temperatura, representaría una diferencia altitudinal de hasta 400 metros, favoreciendo las condiciones para que en escenarios futuros se encuentre este tipo de bioma hasta los 1400 msnm. No obstante, los procesos de deforestación, urbanización y expansión de la frontera agrícola que cada vez se extienden más sobre el territorio, limitarían las áreas naturales de expansión de estos ecosistemas, y por consiguiente tenderían por desaparecer.

Las temporadas de calor en zonas altas, sumadas a la disminución y pérdida de ecosistemas estratégicos conllevarían a afectaciones asociadas a la provisión y regulación del recurso hídrico, generando posibles racionamientos de agua y afectaciones sobre las redes de alcantarillado e infraestructura; es por ello que importante generar esfuerzos en mantener la conectividad de estos ecosistemas estratégicos con el fin de garantizar los servicios ecosistémicos.

3.4. ATRIBUTOS AMBIENTALES PARA LA EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD FRENTE A VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMATICO EN EL CORREGIMIENTO DE CERRITOS

El concepto de ambiente implica relaciones entre sociedad y naturaleza, comprende atributos naturales, sociales, económicos y culturales que interactúan en el territorio; puesto que su naturaleza compleja abarca interrelaciones dinámicas y variadas entre estructuras, procesos y funciones de los ecosistemas y las culturas. Para la comprensión de la dimensión ambiental del corregimiento de cerritos como interfase rur-urbana, resulta importante desarrollar el análisis de cada uno de los atributos ambientales del territorio para generar un análisis global y holístico. Dichos atributos que, desde el enfoque de la gestión del riesgo de desastres pueden ser entendidos como factores de vulnerabilidad; interactúan entre sí con las dimensiones del desarrollo.

Es así como lo ambiental se constituye a partir de una serie de atributos, y el análisis de los mismos permite comprender las dinámicas de los sistemas ambientales, así como poner en evidencia el grado de vulnerabilidad del territorio como sistema ambiental. Dada la complejidad del sistema de interfases rur-urbanas, así como la diversidad de atributos implicados, para el análisis de la vulnerabilidad la presente investigación reconoce los factores de vulnerabilidad como equivalentes de los atributos ambientales, los cuales pueden ser complementados desde la perspectiva de los diferentes actores, además cada uno de estos factores puede ser desagregado en variables o aspectos que son susceptibles de ser medidos y/o analizados en una comunidad específica mediante métodos cuantitativos o cualitativos.

3.4.1. FACTORES QUE DETERMINAN LA VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad implica una combinación de factores que determinan el grado hasta el cual la vida y la subsistencia de alguien, queda en riesgo por un evento distinto e identificable de la naturaleza o de la sociedad (Blaikie, Cannon, David, & Wisner, 1996). Para evaluar dichos factores, se trata de analizar variables e indicadores cuya influencia sobre los factores de vulnerabilidad permita conocer en qué medida una población es vulnerable frente a los efectos de variabilidad y cambio climático.

“Los factores de vulnerabilidad, tanto estructurales como no-estructurales, son propios de la comunidad (factores internos) o ligados a su entorno (factores externos)” (Chardon, 2002), están vinculados estrechamente con la sociedad, pues han sido las dinámicas socioeconómicas y culturales, las responsables de las transformaciones del territorio y que paulatinamente crean una situación de

vulnerabilidad. Estas dinámicas son de difícil medición por ende su análisis debe hacerse en escalas territoriales pequeñas.

El tema de la vulnerabilidad de las sociedades urbanas expuestas a amenazas de origen natural pertenece en la actualidad al conjunto de las temáticas complejas, ya que corresponde a un sistema de factores multidisciplinarios, lo cual dificulta tanto la formulación de la problemática, como luego su resolución. El problema se complejiza aún más en los países en desarrollo, donde los factores no estructurales y poco cuantificables, pertenecientes a los campos social, cultural, político e institucional esencialmente, son los principales agentes de la creación de una situación vulnerable (Chardon, 2008).

Los factores de Vulnerabilidad se pueden clasificar en grupos o dimensiones, de acuerdo con Céspedes (2014), basado en una de las clasificaciones presentada por Chardon (2002) en el libro “Un enfoque Geográfico de la Vulnerabilidad en Zonas Urbanas Expuestas a Amenazas Naturales, El ejemplo Andino de Manizales, Colombia” agrupa los factores de la vulnerabilidad en cinco grandes categorías:

Los factores socioeconómicos, que establecen una relación directa con la comunidad en cuanto hacen referencia a sus características demográficas, económicas (recursos disponibles, capacidad de acceso a bienes y servicios), culturales, sociales y de organización. De acuerdo con Chardon, este grupo de factores influye directamente sobre la predisposición de una comunidad a sufrir un nivel determinado de pérdidas y la capacidad de recuperación tras un desastre.

Los factores naturales, que hacen referencia a los elementos biofísicos propios del espacio habitado y que brindan cierta predisposición a este en términos de la ocurrencia de fenómenos de origen natural que podrían generar consecuencias adversas (como ejemplos: la ubicación de una comunidad en una zona sísmica, o volcánica, o de deslizamientos, etcétera).

Los factores técnicos, que guardan relación con las técnicas constructivas y las características de físico espaciales del lugar habitado. Elementos como la disposición de las construcciones, el material de las mismas, el grado de exposición a las amenazas, la accesibilidad de los organismos de respuesta en el momento de un desastre, entre otros, componen esta categoría.

Los factores funcionales e institucionales, que se encuentran relacionados principalmente con la existencia, estructura y funcionamiento de los organismos o instituciones que en el contexto de la interfase evaluada

desarrollen procesos de gestión del riesgo que contemplen los eventos por variabilidad y cambio climático.

Los factores coyunturales, son factores que pertenecen al contexto en un momento determinado pero que tienen la capacidad de provocar o agravar los fenómenos naturales y sus consecuencias. Estos pueden ser propios del ambiente (temporadas de lluvias, estación del año), del momento en que se presenta el desastre (la noche, el día, el fin de semana), de la situación política del país o la ciudad, entre otros.

Tener en cuenta entre uno u otro factor depende del tipo de amenaza, así como de la información disponible del área de estudio, de esta manera se pueden tener indicadores reales para medir las variables y tener mayor aproximación en la estimación de la vulnerabilidad.

3.4.2. SELECCIÓN DE VARIABLES Y ESCALAS DE PUNTUACIÓN

Debido a la complejidad y variedad de las variables, no existe una única manera para definir los factores que generan presión sobre la vulnerabilidad. La valoración de ésta demanda la consideración de variables tanto cualitativas como cuantitativas que den cuenta del estado y comportamiento de estos factores. (Lozano, 2008; Citado por Céspedes, 2014).

Para la valoración de los factores que generan vulnerabilidad, debido a las limitantes de información disponible que permita estimar dichas variables, se propone una metodología que retoma algunos elementos de las investigaciones de Céspedes (2014), Lozano (2008), además se retoman variables definidas por el GAT (2016), en el proyecto “vulnerabilidad ambiental del sistema urbano frente a los efectos de cambio climático; una metodología de estimación a escala barrial para el municipio de Pereira”, las cuales son complementadas con variables referidas a las dinámicas rur-urbanas puesto que dicho proyecto se desarrolló solo a nivel urbano; también se adhieren otras variables planteadas por HUMBOLDT (2004), y Chardon, (2002). Las variables seleccionadas son validadas con la información municipal disponible del corregimiento de cerritos como interfase rur-urbana y desarrolladas con base en el contexto variabilidad y cambio climático.

La puntuación de las variables se realizó basado en el estudio de Céspedes (2014), en el cual se estableció un sistema que permite situar las condiciones de la interfase rur-urbana en una escala del uno al cinco, en la cual, los valores más bajos hacen referencia a menores condiciones de vulnerabilidad, y los valores más altos reflejan aspectos de la interfase que favorecen la existencia de condiciones de vulnerabilidad al interior de la misma.

3.4.2.1. FACTORES NATURALES

Tabla 2. Escala de valoración para la presión de los factores naturales sobre la vulnerabilidad.

Variable	Forma de medición	Puntaje para valorar las variables en función de su presión sobre la vulnerabilidad				
		Bajo (1)	Medio-Bajo (2)	Medio (3)	Medio-Alto (4)	Alto (5)
Exposición de viviendas	% de unidades de viviendas expuestas	El porcentaje de viviendas expuestas es menor o igual al 20%	El porcentaje de viviendas expuestas es mayor al 20% y menor al 40%	El porcentaje de viviendas expuestas es mayor al 40% y menor al 60%	El porcentaje de viviendas expuestas es mayor al 60% y menor al 80%	El porcentaje de viviendas expuestas a la amenaza es mayor al 80%
		<p>“Dado que la exposición es la condición sine qua non para la existencia de la vulnerabilidad, a mayor exposición, mayor vulnerabilidad tiene un barrio ante la manifestación de un desastre” (Céspedes, 2014). De acuerdo con esta consideración y basado en el autor, se realizó una división uniforme del porcentaje máximo de viviendas expuestas (100%) y se establecieron intervalos del 20% que se asocian con mayores o menores niveles de vulnerabilidad en función de la proporción de viviendas expuestas sobre el total de viviendas del corregimiento.</p> <p>Anotación: para esta variable, la valoración varía en función del tipo de amenaza.</p>				
Exposición de infraestructura vital	% de exposición de infraestructura vital expuesta	El porcentaje de infraestructura vital expuestas es menor o igual al 20%	El porcentaje de infraestructura vital expuestas es mayor al 20% y menor al 40%	El porcentaje de infraestructura vital expuestas es mayor al 40% y menor al 60%	El porcentaje de infraestructura vital expuestas es mayor al 60% y menor al 80%	El porcentaje de infraestructura vital expuestas a la amenaza es mayor al 80%
		<p>Al igual que para la exposición de viviendas, se realizó una división uniforme del porcentaje máximo de infraestructura vital expuestas (100%) y se establecieron intervalos del 20% que se asocian con mayores o menores niveles de vulnerabilidad en función de la proporción de infraestructura vital expuestas sobre el total del corregimiento.</p>				

		Anotación: para esta variable, la valoración varía en función del tipo de amenaza.				
Cobertura natural protectora	% de áreas verdes	El porcentaje de áreas verdes es mayor al 40%	El porcentaje de áreas verdes es mayor al 30% y menor al 40%	El porcentaje de áreas verdes es mayor al 20% y menor al 30%	El porcentaje de áreas verdes es mayor al 10% y menor al 20%	El porcentaje de áreas verdes es menor al 10%
		<p>El crecimiento urbano modifica el paisaje y transforma los balances de radiación, generando cambios en la distribución de los parámetros de temperatura, presión atmosférica, vientos, nubosidad y precipitación; así como en la distribución de contaminantes y los fenómenos meteorológicos extremos (Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL-, 2013). Las áreas de protección y conservación ayudan a contrarrestar este fenómeno que se conoce como “isla de calor” y son claves para mejorar la salud de la población.</p> <p>La escala de puntuación se estableció con base en la consideración de que las ciudades deben crecer en equilibrio con su medio natural, conservando un 50 % de sus suelos de protección. A partir de ello, se establecen intervalos del 10% que se asocian con mayores o menores niveles de vulnerabilidad en función de la proporción de áreas verdes del corregimiento. .</p>				
Deforestación en el tiempo	% de deforestación	El porcentaje de Deforestación en el tiempo es menor o al 0%	El porcentaje de Deforestación en el tiempo es menor al 10 % y mayor o al 0%	El porcentaje de Deforestación en el tiempo es menor al 20 % y mayor o al 10%	El porcentaje de Deforestación en el tiempo es menor al 30 % y mayor o al 20%	El porcentaje de Deforestación en el tiempo es mayor o al 30%
		<p>Mediante la utilización de sistemas de información geográfica –SIG-, es posible estimar la deforestación en el tiempo, la cual está relacionada con la variable cobertura natural protectora. A mayor deforestación, menor cobertura natural protectora. En coherencia con esto, es de esperar que los índices de deforestación disminuyan, y adquieran una tasa negativa. A partir de esta consideración, y para valorar la deforestación en el tiempo (últimos 10 años), se establecen los diferentes estados de la deforestación en intervalos del 10%, que se asocian con mayores o menores niveles de vulnerabilidad. Partiendo de los niveles más bajos de vulnerabilidad (Deforestación menor al 0%), hasta niveles mayores de</p>				

		vulnerabilidad (Deforestación mayor al 30%).				
Susceptibilidad de los ecosistemas	% de área de especial importancia ecosistémica, susceptible a eventos de extrema sequía, lluvia a e inundación	El porcentaje de ecosistemas susceptibles es menor o igual al 20%	El porcentaje de ecosistemas susceptibles es menor a 40 % y mayor al 20%	El porcentaje de ecosistemas susceptibles es menor a 60 % y mayor al 40%	El porcentaje de ecosistemas susceptibles es menor a 80 % y mayor al 60%	El porcentaje de ecosistemas susceptibles es mayor al 80%
		<p>Los bosques tropicales, cada vez son más susceptibles a incendios, debido al incremento de sequías relacionadas con El Niño, cambios en el uso de la tierra, deforestación, y fragmentación de bosques (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático -IPCC-, n.d.). Las áreas de especial importancia ecosistémica, que para el presente caso de estudio hacen mención al bosque seco tropical, además de estar expuestas, son susceptibles a los cambios en los parámetros climáticos, puesto que se genera modificación de las tasas de crecimiento, mortalidad de árboles, desplazamiento hacia zonas de vida diferenciales, y el incremento de la frecuencia de eventos extremos genera mayor afectación, especialmente por incendios forestales.</p> <p>Para definir la escala de puntuación, se realizó una división uniforme del porcentaje máximo de ecosistemas susceptibles (100%), que hace referencia a las áreas naturales en su totalidad, y se establecieron intervalos del 20% que se asocian con mayores o menores niveles de vulnerabilidad en función de la proporción de ecosistemas susceptibles sobre el total de los suelos de protección y conservación del corregimiento.</p>				
Aptitud de los usos de la tierra	% área que presenta conflictos por uso de la tierra	Conflicto por uso del suelo menor o igual al 20%	Conflicto por uso del suelo menor al 40% y mayor al 20%	Conflicto por uso del suelo menor al 60% y mayor al 40%	Conflicto por uso del suelo menor al 80% y mayor al 60%	Área sin conflicto por uso del suelo mayor al 80%
		<p>Las áreas que presentan diferencia entre la oferta productiva del suelo y las exigencias del uso actual, son las que presentan conflictos por el uso del suelo, generando degradación de la tierra por erosión, desertificación, salinización, entre otros procesos. Estas áreas que presentan conflictos no solo afectan la producción agrícola, también inciden en el cambio climático.</p> <p>Los efectos de cambio climático y variabilidad climática, relacionados con la ocurrencia de</p>				

		<p>eventos extremos y fenómenos ENSO, representan una presión adicional sobre la agricultura, por el incremento de la magnitud e intensidad de las amenazas. Y las áreas más vulnerables son las que presentan conflictos por el uso del suelo puesto que son las que presentan mayor degradación ambiental. Basado en esta afirmación, las áreas que no presentan conflicto por uso del suelo, son menos vulnerables frente a las que presentan conflictos. De esta manera se define la escala de valoración de la vulnerabilidad tomando el valor máximo de conflictos de uso de suelo (100%) y se establecieron intervalos del 20% que se asocian con mayores o menores niveles de vulnerabilidad en función de la proporción de conflictos por usos de suelo, sobre el área total del corregimiento.</p>
--	--	--

3.4.2.1.1. EVALUACIÓN DEL EL ÍNDICE DE PRESIÓN DE LOS FACTORES NATURALES SOBRE LA VULNERABILIDAD –FNV-

Los puntajes otorgados a cada una de las variables, se integran para calcular el índice de presión de los factores naturales de vulnerabilidad –FNV-, para conocer la presión de este grupo de factores sobre la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en el corregimiento de cerritos como interfase rur-urbana.

Para establecer coeficientes de ponderación del índice, se realizó un Análisis Jerárquico bajo la metodología AHP³⁰ para la integración de los puntajes asignados a cada una de las variables como se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Matriz de doble entrada para la calificación por pares y la jerarquización de las variables.

Variables	₁	₂	₃	₄	₅	₆
V. 1	1	2	4	5	7	5
V. 2	1/2	1	1/2	2	5	3
V. 3	1/4	2	1	3	3	2
V. 4	1/5	1/2	1/3	1	3	3
V. 5	1/7	1/5	1/3	1/3	1	1/2
V. 6	1/5	1/3	1/2	1/3	2	1

Variables:

- Variable 1. Exposición de viviendas
- Variable 2. Exposición de infraestructura vital
- Variable 3. Cobertura natural protectora
- Variable 4. Deforestación en el tiempo
- Variable 5. Susceptibilidad de los ecosistemas
- Variable 6. Aptitud de los usos de la tierra

Una vez asignadas las calificaciones, se define la jerarquía entre las variables (Ver Tabla 4), en las cuales su puntuación actúa como coeficiente de importancia al interior del cálculo del índice. De acuerdo con la metodología AHP, una razón de consistencia menor a 0.1 representa una calificación coherente, en este sentido la razón de consistencia obtenida es de 0.0326, demostrando consistencia entre las diferentes variables.

³⁰ Por sus siglas en inglés de Analytic Hierarchy Process, propuesta por Thomas L. Saaty.

Tabla 4. Jerarquización de los criterios.

Variable	Peso
1. Exposición de viviendas	44,9%
2. Exposición de infraestructura vital	17,0%
3. Cobertura natural protectora	17,0%
4. Deforestación en el tiempo	10,5%
5. Aptitud de los usos de la tierra	6,5%
6. Susceptibilidad de los ecosistemas	4,1%

Seguido a esto, una vez establecidos los valores, se realiza el cálculo del índice FNV en función de la siguiente ecuación:

$$FNV = (pEV*0.449)+(pEI*0.17)+(pCN*0.17)+(pDT*0.105)+(pUT*0.065)+(pSE*0.041)$$

Para la ecuación presentada, corresponde:

- pEV: puntaje Exposición de viviendas
- pEI: puntaje Exposición de infraestructura vital
- pCN: puntaje Cobertura natural protectora
- pDT: puntaje Deforestación en el tiempo
- pUT: puntaje Aptitud de los usos de la tierra
- pSE: puntaje Susceptibilidad de los ecosistemas

Una vez realizada la ponderación, se conoce el valor del índice de presión de los factores naturales de la vulnerabilidad, el cual indica las condiciones de vulnerabilidad configuradas a partir de la combinación de variables analizadas.

Tabla 5. Valor del índice FNV

Puntaje Obtenido	Entre 1 y 1.5	Entre 1.51 y 2.5	Entre 2.51 y 3.5	Entre 3.51 y 4.5	Más de 4.5
Condiciones de Vulnerabilidad originadas por el comportamiento de las variables	Baja	Media-Baja	Media	Media-Alta	Altas

3.4.2.2. FACTORES SOCIOECONÓMICOS

Tabla 6. Escala de valoración para la presión de los factores socioeconómicos sobre la vulnerabilidad.

Variable	Forma de medición	Puntaje para valorar las variables en función de su presión sobre la vulnerabilidad				
		Bajo (1)	Medio-Bajo (2)	Medio (3)	Medio-Alto (4)	Alto (5)
Población	Tasa de Crecimiento Poblacional	Tasa de crecimiento poblacional menor o igual al 0%	Tasa de Crecimiento poblacional mayor al 0% y menor al 1%	Tasa de Crecimiento poblacional mayor al 1% y menor al 2%	Tasa de Crecimiento poblacional mayor al 2% y menor al 3%	Tasa de Crecimiento poblacional mayor al 3%
		<p>Aunque la relación entre los seres humanos y el clima debe ser abordada como un problema de desarrollo, no se puede desconocer que el cambio climático está determinado por el crecimiento desorbitado de la población, puesto que la población es la encargada de generar y aumentar las emisiones de gases de efecto invernadero en la atmósfera. Adicional a esto, la población se relaciona directamente con la exposición al riesgo, a mayor población, habrá más personas expuestas a un riesgo en particular por unidad de área.</p> <p>Para definir la puntuación de esta variable, se revisó la transición demográfica de América Latina presentada por BID, CEPAL, & CELADE (2000), en la cual, los países que mayor crecimiento poblacional registran, presentan valores alrededor del 3%, y a partir de ella se genera la escala de valoración. De esta manera a mayor tasa de crecimiento poblacional, mayor presión sobre la vulnerabilidad; y a menor tasa de crecimiento poblacional menor será la vulnerabilidad.</p>				
Discapacidad Permanente	% de habitantes con discapacidad permanente	Porcentaje de habitantes con discapacidad permanente menor al 2 %	Porcentaje de habitantes con discapacidad permanente mayor o igual al 2% y menor al	Porcentaje de habitantes con discapacidad permanente mayor o igual al 4% y menor al	Porcentaje de habitantes con discapacidad permanente mayor o igual al 6% y menor al	Porcentaje de habitantes con discapacidad permanente mayor al 8%

			4%	6%	8%	
		<p>Las personas con discapacidad permanente, tienen menos oportunidades de hacer uso de sus activos materiales e inmateriales, bajo esta afirmación, si existe un porcentaje alto de personas con discapacidad permanente, se deteriora la calidad de vida de las personas, y se presenta mayor vulnerabilidad; mientras que los porcentajes bajos representan mejor calidad de vida y por consiguiente menor vulnerabilidad.</p> <p>De acuerdo con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE- (2004), Colombia está en proceso de producción estadística del tema, La Organización Mundial de la Salud –OMS- calcula que entre el 07% y el 10% de la población mundial presenta discapacidad, mientras que en Colombia la tasa de incidencia esta aproximadamente del 2%. Se tomó este 10% como referencia de alta discapacidad permanente y mayor vulnerabilidad, e intervalos del 2% que representan mayores o menores niveles de presión sobre la vulnerabilidad en función de la proporción de personas con discapacidad permanente.</p>				
Deserción o Inasistencia escolar	% de jóvenes y niños con deserción escolar	Porcentaje de niños y jóvenes que presentan deserción escolar menor al 2%	Porcentaje de niños y jóvenes que presentan deserción escolar mayor o igual al 2% y menor al 4%	Porcentaje de niños y jóvenes que presentan deserción escolar mayor o igual al 4% y menor al 6%	Porcentaje de niños y jóvenes que presentan deserción escolar mayor o igual al 6% y menor al 8%	Porcentaje de niños y jóvenes que presentan deserción escolar mayor al 8%
		<p>Los bajos niveles educativos de la población rural, están relacionados con la deserción escolar, las causas de la deserción suelen ser por que el colegio queda lejos de la casa, por vivir en zona con frecuencias de eventos de desastre, o inseguridad. Poniendo a esta población en una evidente mayor vulnerabilidad que las personas que alcanzan un nivel educativo alto.</p> <p>De acuerdo con el portal de noticias de la Gobernación de Risaralda (2014), los altos niveles de deserción escolar en el departamento se han registrado por encima del 10%, es por ello que para valorar esta variable se toma como punto de partida el 10% como un nivel de alta vulnerabilidad, e intervalos del 2% que representan mayores o menores niveles de</p>				

		vulnerabilidad en función del porcentaje de deserción escolar.				
Nivel educativo	% Población con educación secundaria	El porcentaje de población que finalizo la secundaria es superior al 80 %	El porcentaje de población que finalizo la secundaria es mayor al 60% y menor al 80 %	El porcentaje de población que finalizo la secundaria es mayor al 40% y menor al 60 %	El porcentaje de población que finalizo la secundaria es mayor al 20% y menor al 40 %	El porcentaje de población que finalizo la secundaria es menor al 20 %
		Los niveles educativos alcanzados son diferentes para cada persona de la población, y aunque no existe un nivel educativo en particular que se asocie de manera directa con la vulnerabilidad de una comunidad, se realizó una escala de valoración basada en el estudio de Céspedes (2014), en el cual, a los niveles educativos altos asigna una baja vulnerabilidad, por otro lado, los bajos niveles educativos son asociados a niveles de mayor vulnerabilidad. En el mismo estudio, la educación media académica o media técnica concluida, se asocia con una vulnerabilidad intermedia, y es a partir de este nivel de estudios se realizó la escala de puntuación.				
Ingreso promedio por hogar	Ingreso Promedio	Ingreso promedio mayor a tres SMMLV	Ingreso promedio entre dos y menor a tres SMMLV	Ingreso promedio entre uno y medio y menos de dos SMMLV	Ingreso promedio entre uno y menos de uno y medio SMMLV	Ingreso promedio menor a un SMMLV
		De acuerdo con Céspedes (2014), y basado en información del DANE (2013) el ingreso mínimo de un hogar constituido por cuatro personas debe ser de 808.332 pesos colombianos (aproximadamente 1,5 veces un SMMLV), y por debajo de este valor se considera que el hogar presenta condiciones de pobreza; por otro lado un hogar típico en Colombia (también de cuatro integrantes) recibe en promedio 1'674.966 pesos colombianos (alrededor de 3,2 veces un SMMLV). Con base en el estudio de Céspedes (2014), se estableció la escala de valoración del ingreso, considerando que si los hogares reciben menos de 1,5 SMMLV están en condiciones de pobreza y son por tanto, más vulnerables. Por otro lado, se tomó en cuenta que un hogar que esté por encima de la media nacional (3,2 SMMLV) estaría en una condición de baja vulnerabilidad.				

Niños trabajando	% de niños laborando desescolarizado	Tasa de empleo infantil menor o igual al 1%	Tasa de empleo infantil mayor a 1% y menor o igual a 2%	Tasa de empleo infantil mayor a 2% y menor o igual a 3%	Tasa de empleo infantil mayor a 3% y menor o igual a 4%	Tasa de empleo infantil mayor a 4%
		La educación es de suma importancia para la adaptación al cambio climático, además los niños y niñas como parte de la sociedad presente y futura tienen el derecho a una educación de calidad; es por ello que resulta importante proteger la educación formal de los menores, y aumentar sus capacidades adaptativas. En este sentido, los niños que trabajan tienden a presentar deserción escolar y suspensión en sus estudios, disminuyendo sus capacidades adaptativas, y por ende representando una alta vulnerabilidad. Las tasas de empleo infantil en la región y en el país varían alrededor del 5%, y es una cifra alarmante puesto que los niños y jóvenes están perdiendo oportunidades de formación, aprendizaje, y desarrollo, poniéndolos en evidente vulnerabilidad. Para definir la escala de puntuación, se toma el 5% como puntuación que representa alta vulnerabilidad, y a partir de estos intervalos descendientes de 1% para menores niveles de vulnerabilidad.				
Hacinamiento	% de viviendas en las que se presenta hacinamiento	Porcentaje de viviendas en condiciones de hacinamiento menor al 05%.	Porcentaje de viviendas en condiciones de hacinamiento Mayor al 05% y menor al 10%	Porcentaje de viviendas en condiciones de hacinamiento Mayor al 10% y menor al 15%	Porcentaje de viviendas en condiciones de hacinamiento Mayor al 15% y menor al 20%	Porcentaje de viviendas en condiciones de hacinamiento mayor al 20%
		El hacinamiento se refiere a la carencia de espacios en la vivienda o a la sobreocupación del hogar y actualmente se ha convertido en un problema mundial dada la excesiva proporción de habitantes que habitan en los grandes centros urbanos. De acuerdo con el programa “Pereira Cómo Vamos” en el año 2014 el déficit de vivienda por hacinamiento en el municipio de Pereira era del 7.9%, valor estimado con base en la Gran Encuesta Integrada de Hogares –GEIH-, y que sitúa a la ciudad en mejor posición frente a otras ciudades como Bogotá con el 8.5%; Medellín con el 11.6%, Bucaramanga con 18.3%, y Barranquilla con 22.7%. En este sentido, y dado que el hacinamiento varía según el nivel socioeconómico, las particularidades culturales, y el momento histórico de cada sociedad, se estableció que el				

		20% es el porcentaje máximo admitido de sobrepoblación, constituyéndose en hacinamiento crítico y de mayor nivel de presión sobre la vulnerabilidad los valores que superen dicho porcentaje; es así como a partir de este valor se desarrolló una escala de valoración con intervalos del 5% para establecer menores o mayores niveles de vulnerabilidad por déficit habitacional.				
Tipo de asentamiento	% de viviendas en condición de informalidad	Porcentaje de viviendas en condición de informalidad igual a 0%	Porcentaje de viviendas en condición de informalidad mayor a 0% y menor o igual a 25%	Porcentaje de viviendas en condición de informalidad mayor a 25% y menor o igual a 50%	Porcentaje de viviendas en condición de informalidad mayor a 50% y menor o igual a 75%	Porcentaje de viviendas en condición de informalidad mayor a 75%
		La construcción de viviendas informales se asocia a altos niveles de vulnerabilidad, puesto que los sitios de ocupación en la mayoría de los casos son zonas de alto riesgo que carecen de servicios básicos y donde los materiales de construcción de las viviendas son inadecuados en aspectos estructurales y constructivos. En este sentido, para definir la escala de valoración se consideró que si no existen viviendas en condición de informalidad (0%) la vulnerabilidad es baja, y se definieron intervalos del 25% que se asocian a mayores niveles de vulnerabilidad en función del número de viviendas en condición de informalidad sobre el total de viviendas (100%).				
Organización comunitaria	Existencia de estructuras de organización comunitaria como: Juntas de acción comunal y organizaciones comunitarias	Existen y gestionan recursos propios para el desarrollo de procesos en relación al cambio climático.	Además de Juntas de Acción Comunal, existen otras estructuras propias de organización comunitaria al interior de la	Existe al menos una Junta de Acción Comunal por vereda.	Aunque existen Juntas de Acción Comunal, no todas las veredas cuentan con una estructura de organización comunitaria.	No existe ningún tipo de organización comunitaria.

			comunidad.			
		<p>Con base en el trabajo de Céspedes (2014), en el cual para evaluar la presión de esta variable sobre la vulnerabilidad establece cinco puntuaciones, la de menor vulnerabilidad considera la existencia de estructuras de organización comunitaria y/o juntas de acción comunal en las que se desarrollen procesos de gestión de gestión del riesgo, y mayor vulnerabilidad si no existe ningún tipo de organización.</p> <p>En el presente estudio se diseñan las puntuaciones adicionando a los procesos de gestión del riesgo, los avances en materia de la variabilidad y el cambio climático.</p>				
Nivel Socioeconómico	% de población en los niveles socioeconómicos 1 y 2	El porcentaje de viviendas o predios estrato 1 y 2 es menor o igual al 20%	El porcentaje de viviendas o predios estrato 1 y 2 es mayor al 20% y menor al 40%	El porcentaje de viviendas o predios estrato 1 y 2 es mayor al 40% y menor al 60%	El porcentaje de viviendas o predios estrato 1 y 2 es mayor al 60% y menor al 80%	El porcentaje de viviendas o predios estrato 1 y 2 es mayor al 80%
		<p>Los estratos socioeconómicos del DANE en los que se pueden clasificar las viviendas o los predios son 6, de los cuales los estratos 1 y 2 corresponden a los más bajos en donde se concentra la población de más bajos recursos, en situación de pobreza y desigualdad. El cambio climático afecta gravemente las condiciones de vida de las poblaciones en condición de pobreza y a los países menos desarrollados. Esto se debe por la baja calidad de vida y por la incidencia de este fenómeno en la seguridad alimentaria, los servicios públicos, y la salud humana; ya que dependen directamente del medio para satisfacer sus necesidades básicas y no disponen de recursos técnicos y económicos suficientes, para adaptarse. Es por ello que los índices altos de población perteneciente a los estratos socioeconómicos 1 y 2, presentan una alta vulnerabilidad, mientras que los estratos socioeconómicos más altos son menos vulnerables.</p> <p>Bajo esta consideración, se realizó una división uniforme del porcentaje máximo de viviendas clasificada bajo los estratos 1 y 2 (100%) y se establecieron intervalos del 20% que se asocian con mayores o menores niveles de vulnerabilidad en función de la proporción de viviendas o predios estrato 1 y 2 sobre el total de viviendas del corregimiento.</p>				
Desempleo	% de población	Tasa de	Tasa de	Tasa de	Tasa de	Tasa de

	con desempleo	desempleo igual o menor al 6%	desempleo mayor al 6% y hasta el 9%	desempleo mayor al 9% y hasta el 12%	desempleo mayor al 12% y hasta el 15%	desempleo mayor al 15%
		Retomando a Céspedes (2014), el cual a partir del valor del 15.5% de desempleo que presento Pereira en el año 2012 (uno de los más altos del país, y el más alto en la región), toma el punto de referencia para establecer el valor crítico de la tasa de desempleo, que se asocia con mayores condiciones de vulnerabilidad. A partir de allí se definieron los demás rangos por medio de intervalos equidistantes del 3%.				
Afiliación al sistema de salud	% de población afiliada al sistema de salud	El porcentaje de personas afiliadas al sistema de salud es mayor al 80%	El porcentaje de personas afiliadas al sistema de salud es menor al 80% y mayor al 60%	El porcentaje de personas afiliadas al sistema de salud es menor al 60% y mayor al 40%	El porcentaje de personas afiliadas al sistema de salud es menor al 40% y mayor al 20%	El porcentaje de personas afiliadas al sistema de salud es menor al 20%
		La afiliación al sistema de salud es importante para fortalecer las capacidades de respuesta y adaptación frente a los eventos de variabilidad y cambio climático. En este sentido la población total representa el máximo porcentaje de personas afiliadas (100%), sobre la cual se realizó una división uniforme en intervalos del 20% que representan mayores niveles de vulnerabilidad cuando el porcentaje de afiliación al sistema de salud sea bajo; y menores niveles de vulnerabilidad cuando la población afiliada se acerque al 100%.				
Población económicament e dependiente	% de población económicament e dependiente	Población económicament e dependiente menor al 20%	Población económicament e dependiente entre el 20% y menos del 25%	Población económicament e dependiente entre el 25% y menos del 30%	Población económicament e dependiente entre el 30% y menos del 35%	Población económicament e dependiente mayor o igual al 35%
		La puntuación para esta variable fue definida con base en el trabajo de Céspedes (2014), el cual basado en la plataforma para modelos urbanos sustentables CAT-MED explica que cuando se satisfacen las necesidades de calidad vida relacionadas con la salud y la educación, la distribución de la población tiende a presentar un comportamiento uniforme entre los diferentes de edad. En el caso contrario, las poblaciones con más necesidades				

		<p>insatisfechas se distribuyen en forma de pirámide, observándose mayor número de niños y adolescentes.</p> <p>De acuerdo con esta consideración, en una población distribuida uniformemente el grupo de personas hasta los quince años de edad o población económicamente dependiente, debería representar cerca del 20% de la población total, por lo cual se toma como la valoración de menor vulnerabilidad; por otro lado, por encima del 30% ya empiezan a representar desequilibrios importantes y mayor vulnerabilidad. Por último, tomando estos dos valores se estableció una escala simétrica que avanza de 5% en 5% a partir del valor deseable 20%.</p>				
Tenencia o pertenencia de los predios	% Predios propios	El porcentaje de predios propios es mayor o igual al 80%	El porcentaje de predios propios es mayor o igual al 60% y menor al 80%	El porcentaje de predios propios es mayor o igual al 40% y menor al 60%	El porcentaje de predios propios es mayor o igual al 20% y menor al 40%	El porcentaje de predios propios es menor al 20%
		<p>Si las personas que habitan las viviendas/predios son propietarias de las mismas, se facilita el desarrollo de procesos de adaptación, transformación, aumento de la conciencia en los temas climáticos, entre otros que conllevan a una reducción de la vulnerabilidad. Bajo esta consideración, un alto número de predios propios indica una menor vulnerabilidad, y porcentajes bajos de predios propios reflejan mayor condición de vulnerabilidad; de esta manera se realizó una división uniforme del porcentaje máximo de predios propios (100%) y se establecieron intervalos del 20% que se asocian con mayores o menores niveles de vulnerabilidad en función de la proporción de predios propios sobre el total de predios.</p>				
Participación Pública	% Población que Vota	El porcentaje de participación pública es mayor al 80%	El porcentaje de participación pública es mayor al 60% y menor al 80%	El porcentaje de participación pública es mayor al 40% y menor al 60%	El porcentaje de participación pública es mayor al 20% y menor al 40%	El porcentaje de participación pública es menor al 20%
		<p>La alta participación electoral refleja conciencia, sentido social, bienestar, nivel de vida elevado, entre otros aspectos relacionados con una baja vulnerabilidad; por otro lado, una baja participación representa inconformidad, desinterés, y por consiguiente mayores niveles de vulnerabilidad. En este sentido, que el 100% de la población de la interfase rur-urbana</p>				

		haga uso de su derecho al voto, indica bajos niveles de vulnerabilidad, y sobre este porcentaje se realizó una división uniforme en intervalos del 20% que representan mayores niveles de vulnerabilidad cuando el porcentaje de participación sea bajo; y menores niveles de vulnerabilidad cuando la participación electoral presente índices altos.				
Dependencia alimentaria	% de predios rurales que destinan la producción para autoconsumo	Predios rurales que destinan su producción para autoconsumo mayor al 40%	Predios rurales que destinan su producción para autoconsumo menor o igual al 40% y mayor al 30%	Predios rurales que destinan su producción para autoconsumo menor o igual al 30% y mayor al 20%	Predios rurales que destinan su producción para autoconsumo menor o igual al 20% y mayor al 10%	Predios rurales que destinan su producción para autoconsumo menor al 10%
		Si bien los cambios en el promedio de los parámetros climáticos y la ocurrencia de eventos extremos relacionados con variabilidad climática afectan la agricultura en general, las áreas destinadas para fortalecer la seguridad alimentaria y los cultivos de autoconsumo, presentan menores niveles de vulnerabilidad por cultivar diversidad de alimentos, y frente a los fenómenos extremos que generen afectación sobre cultivos, la variedad de cultivos de pan coger permite tener otras opciones de sustento si ocurren pérdidas en la producción. En este sentido, el ideal rural es que se guarde un equilibrio entre la producción agrícola para el mercado y la producción destinada para el autoconsumo. De acuerdo con esta consideración, el 50% de producción rural destinada para autoconsumo representa el menor nivel de vulnerabilidad, y a partir de este se establecen intervalos uniformes del 10% para los diferentes niveles de vulnerabilidad en función del porcentaje de producción rural destinada para autoconsumo, sobre la producción total.				

3.4.2.2.1. EVALUACIÓN DEL EL ÍNDICE DE PRESIÓN DE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICOS SOBRE LA VULNERABILIDAD –FSV-

Los puntajes otorgados a cada una de las variables, se integran para calcular el índice de presión de los factores socioeconómicos de vulnerabilidad –FSV-, mediante los cuales se puede vislumbrar la presión de este grupo de factores sobre la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en el corregimiento de cerritos como interfase rur-urbana.

Para establecer coeficientes de ponderación del índice, se realizó un Análisis Jerárquico bajo la metodología AHP³¹ para la integración de los puntajes asignados a cada una de las variables como se presenta en la Tabla 7.

Tabla 7. Matriz de doble entrada para la calificación por pares y la jerarquización de las variables.

Variables	V. 1	V. 2	V. 3	V. 4	V. 5	V. 6	V. 7	V. 8	V. 9	V. 10	V. 11	V. 12	V. 13	V. 14	V. 15	V. 16
V. 1	1	1	3	1/3	1/2	5	1/3	2	1/8	1/2	1/6	1/7	2	5	3	2
V. 2	1	1	2	1/3	1/3	3	1/4	1/2	1/9	1/3	1/7	1/8	1	5	3	3
V. 3	1/3	1/2	1	1/3	1/5	1	1/5	1/3	1/9	1/3	1/8	1/8	1/3	3	1/3	1/3
V. 4	3	3	3	1	1/2	5	1/2	1/2	1/7	1/2	1/6	1/7	3	7	3	3
V. 5	2	3	5	2	1	4	1/2	5	1/8	2	1/7	1/8	3	5	2	2
V. 6	1/5	1/3	1	1/5	1/4	1	1/5	1/4	1/9	1/3	1/8	1/9	1/5	3	1/4	1/5
V. 7	3	4	5	2	2	5	1	3	1/7	2	1/5	1/5	3	6	3	4
V. 8	1/2	2	3	2	1/5	4	1/3	1	1/9	1/3	1/7	1/8	2	4	3	2
V. 9	8	9	9	7	8	9	7	9	1	9	7	7	8	9	8	8
V. 10	2	3	3	2	1/2	3	1/2	3	1/9	1	1/7	1/8	3	4	3	2
V. 11	6	7	8	6	7	8	5	7	1/7	7	1	1/2	7	9	7	6
V. 12	7	8	8	7	8	9	5	8	1/7	8	2	1	8	9	8	7
V. 13	1/2	1	3	1/3	1/3	5	1/5	1/2	1/8	1/3	1/7	1/8	1	5	4	3
V. 14	1/5	1/5	1/3	1/7	1/5	1/3	1/7	1/4	1/9	1/4	1/9	1/9	1/5	1	1/5	1/5
V. 15	1/3	1/3	3	1/3	1/2	4	1/3	1/3	1/8	1/3	1/7	1/8	1/4	5	1	3
V. 16	1/2	1/3	3	1/3	1/2	5	1/5	1/2	1/8	1/2	1/6	1/7	1/3	5	1/3	1

Variables:

- Variable 1. Población
- Variable 2. Discapacidad Permanente
- Variable 3. Deserción o Inasistencia escolar
- Variable 4. Nivel educativo
- Variable 5. Ingreso promedio por hogar
- Variable 6. Niños trabajando
- Variable 7. Hacinamiento
- Variable 8. Tipo de asentamiento
- Variable 9. Organización comunitaria
- Variable 10. Nivel Socioeconómico
- Variable 11. Desempleo
- Variable 12. Afiliación al sistema de salud

³¹ Por sus siglas en inglés de Analytic Hierarchy Process, propuesta por Thomas L. Saaty.

- Variable 13. Población económicamente dependiente
- Variable 14. Tenencia o pertenencia de los predios
- Variable 15. Participación Pública
- Variable 16. Dependencia alimentaria

Una vez asignadas las calificaciones, se define la jerarquía entre las variables, en las cuales su puntuación actúa como coeficiente de importancia al interior del cálculo del índice.

En este caso la consistencia es satisfactoria para los pesos asignados a los diferentes criterios, puesto que el índice de consistencia es del 0.07. De acuerdo con la metodología AHP, una razón de consistencia de este valor representa una calificación coherente al no superar el 0.1.

Tabla 8. Jerarquización de los criterios.

Variable	Peso
1. Organización comunitaria	26,6%
2. Afiliación al sistema de salud	17,0%
3. Desempleo	14,6%
4. Hacinamiento	6,3%
5. Ingreso promedio por hogar	5,3%
6. Nivel educativo	4,6%
7. Nivel Socioeconómico	4,4%
8. Población	3,5%
9. Tipo de asentamiento	3,4%
10. Población económicamente dependiente	3,2%
11. Discapacidad Permanente	2,8%
12. Participación Pública	2,5%
13. Dependencia alimentaria	2,3%
14. Deserción o Inasistencia escolar	1,3%
15. Niños trabajando	1,2%
16. Tenencia o pertenencia de los predios	0,8%

Seguido a esto, una vez establecidos los valores, se realiza el cálculo del índice FSV en función de la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned}
 FSV = & (pOC*0.266)+(pAS*0.17)+(pEM*0.146)+(pHA*0.063)+ \\
 & (pIP*0.053)+(pNE*0.046)+(pNS*0.044)+(pPO*0.035)+ \\
 & (pTA*0.034)+(pPD*0.032)+(pDP*0.028)+(pPP*0.025)+ \\
 & (pDA*0.023)+(pIE*0.013)+(pNT*0.012)+(pTP*0.08)
 \end{aligned}$$

En la cual corresponden:

- pOC: Puntaje Organización comunitaria
- pAS: Puntaje Afiliación al sistema de salud
- pEM: Puntaje Desempleo
- pHA: Puntaje Hacinamiento

pIP: Puntaje Ingreso promedio por hogar
 pNE: Puntaje Nivel educativo
 pNS: Puntaje Nivel Socioeconómico
 pPO: Puntaje Población
 pTA: Puntaje Tipo de asentamiento
 pPD: Puntaje Población económicamente dependiente
 pDP: Puntaje Discapacidad Permanente
 pPP: Puntaje Participación Pública
 pDA: Puntaje Dependencia alimentaria
 pIE: puntaje Deserción o Inasistencia escolar
 pNT: Puntaje Niños trabajando
 pTP: Puntaje Tenencia o pertenencia de los predios

Una vez realizada la ponderación, se conoce el valor del índice de presión de los factores socioculturales de la vulnerabilidad, el cual indica las condiciones de vulnerabilidad configuradas a partir de la combinación de variables analizadas.

Tabla 9. Valor del índice FSV.

Puntaje Obtenido	Entre 1 y 1.5	Entre 1.51 y 2.5	Entre 2.51 y 3.5	Entre 3.51 y 4.5	Más de 4.5
Condiciones de Vulnerabilidad originadas por el comportamiento de las variables	Baja	Media-Baja	Media	Media-Alta	Altas

3.4.2.3. FACTORES TÉCNICOS

Tabla 10. Escala de valoración para la presión de los factores técnicos sobre la vulnerabilidad.

Variable	Forma de medición	Puntaje para valorar las variables en función de su presión sobre la vulnerabilidad				
		Bajo (1)	Medio-Bajo (2)	Medio (3)	Medio-Alto (4)	Alto (5)
Sistema de construcción de la vivienda	Material de las paredes, cubierta y pisos.	Índice SCV Menor a 1.4	Índice SCV Mayor o igual a 1.4 y Menor a 1.8	Índice SCV Mayor o igual a 1.8 y Menor a 2.2	Índice SCV Mayor o igual a 2.2 y Menor a 2.6	Índice SCV Mayor o igual a 2.6
		<p>La puntuación se realiza de acuerdo al cálculo del índice SCV³².</p> <p>Anotación: para esta variable, la valoración varía en función del tipo de amenaza.</p>				
Estado de las Viviendas	% de viviendas en buen estado	El porcentaje de viviendas en buen estado es mayor al 80%	El porcentaje de viviendas en buen estado es mayor al 60% y menor al 80%	El porcentaje de viviendas en buen estado es mayor al 40% y menor al 60%	El porcentaje de viviendas en buen estado es mayor al 20% y menor al 60%	El porcentaje de viviendas en buen estado es menor al 20%
		<p>Además de los sistemas de construcción de las viviendas, resulta importante incluir el estado de las viviendas, puesto que un mal estado de la vivienda aumenta la vulnerabilidad de las estructuras, independientemente de su tipología constructiva. En los estudios de riesgo realizados en el municipio de Pereira, es posible determinar el estado de las viviendas desde el punto de vista de la infraestructura física, los cuales consideran que una vivienda está en buen estado cuando esta cumple con las normas de construcción sismo resistente; no presenta daños o grietas en paredes, ni techos, ni pisos; y por ende satisface las necesidades mínimas</p>				

³² El cálculo de este índice se presenta posterior a esta tabla bajo el título “Puntajes para estimar la vulnerabilidad de los sistemas de construcción de las viviendas”.

		<p>para ser habitada.</p> <p>En este orden de ideas, y basado en los indicadores municipales sobre el estado de las viviendas de la secretaria de planeación; se considera que a mayor porcentaje de viviendas en buen estado más baja será la vulnerabilidad, y los valores más altos de vulnerabilidad se presentaran cuando el porcentaje de viviendas en buen estado sea bajo. Con base en esta consideración, se toma el puntaje máximo de viviendas en buen estado (100%), y se establecieron intervalos del 20% que se asocian con mayores o menores niveles de vulnerabilidad en función de la proporción de viviendas en buen estado sobre el total de viviendas.</p>				
Servicio de Energía	% viviendas que cuentan con servicio de energía	La cobertura del servicio de energía es superior al 80%	La cobertura del servicio de energía es superior al 60% y menor al 80%	La cobertura del servicio de energía es superior al 40% y menor al 60%	La cobertura del servicio de energía es superior al 20% y menor al 40%	La cobertura del servicio de energía es inferior al 20%
		<p>La cobertura del servicio de energía permite satisfacer necesidades básicas, lograr el desarrollo socioeconómico de la población, consiguiendo un aumento en la calidad de vida y el disfrute de una vida digna. Por otro lado, la baja cobertura de este servicio, impide el desarrollo de los hogares, disminuye el acceso a las herramientas tecnológicas, radio, televisión, celulares, y dispositivos electrónicos, que son funcionales para la educación, información, alerta, y distribución de contenidos.</p> <p>Con base en lo anterior, se diseñó una variable para estimar la presión sobre la vulnerabilidad de la cobertura del servicio de energía. Como punto de partida, se toma el puntaje máximo de viviendas que pueden tener cobertura del servicio de energía (100%) que además se asocia a menores niveles de vulnerabilidad; e intervalos del 20% descendientes que se asocian a mayores niveles de vulnerabilidad a medida que el porcentaje de cobertura del servicio de energía disminuye.</p>				
Servicio de	% viviendas	El porcentaje	El porcentaje	El porcentaje	El porcentaje	El porcentaje

Acueducto	que cuentan con servicio de acueducto	de viviendas con servicio de acueducto es superior al 80%	de viviendas con servicio de acueducto es superior al 60% y menor al 80%	de viviendas con servicio de acueducto es superior al 40% y menor al 60%	de viviendas con servicio de acueducto es superior al 20% y menor al 40%	de viviendas con servicio de acueducto es menor al 20%
		La prestación de servicios públicos es un derecho constitucional debido a su importancia para el desarrollo de las sociedades y aumento de la calidad de vida. Es así como la escala de puntuación se diseñó a partir del porcentaje máximo de viviendas que con cobertura de servicio de acueducto (100%) y se realizó una división uniforme en intervalos del 20% que se asocian con mayores o menores niveles de vulnerabilidad en función del porcentaje de viviendas que cuentan con el servicio de acueducto sobre el total de viviendas.				
Servicio de Alcantarillado	% viviendas que cuentan con servicio de alcantarillado	El porcentaje de viviendas que cuentan con servicio de alcantarillado es mayor o igual al 80%	El porcentaje de viviendas que cuentan con servicio de alcantarillado es mayor o igual al 60% y menor al 80%	El porcentaje de viviendas que cuentan con servicio de alcantarillado es mayor o igual al 40% y menor al 60%	El porcentaje de viviendas que cuentan con servicio de alcantarillado es mayor o igual al 20% y menor al 40%	El porcentaje de viviendas que cuentan con servicio de alcantarillado es menor al 20%
		Dada la importancia del servicio de alcantarillado como un servicio público, la puntuación para esta variable toma el puntaje máximo de viviendas con servicio de alcantarillado (100%) y se establecieron intervalos del 20% que se asocian con mayores o menores niveles de vulnerabilidad en función de la proporción de viviendas que cuentan con servicio de alcantarillado sobre el total de viviendas.				
Servicio de Aseo	Cobertura de la empresa de Aseo	El porcentaje de viviendas que cuentan con servicio de	El porcentaje de viviendas que cuentan con servicio de	El porcentaje de viviendas que cuentan con servicio de	El porcentaje de viviendas que cuentan con servicio de	El porcentaje de viviendas que cuentan con servicio de

		aseo es mayor o igual al 80%	aseo es mayor o igual al 60% y menor al 80%	aseo es mayor o igual al 40% y menor al 60%	aseo es mayor o igual al 20% y menor al 40%	aseo es menor al 20%
		<p>Dada la importancia que tiene la adecuada disposición de los residuos sólidos, se diseñó una puntuación para esta variable a partir de mayores niveles de vulnerabilidad para la baja cobertura del servicio público de aseo, y menores niveles de vulnerabilidad cuanto la cobertura presente valores altos.</p> <p>De esta manera se realizó una división uniforme del porcentaje máximo de viviendas con cobertura de servicio de aseo (100%) y se establecieron intervalos del 20% que se asocian con mayores o menores niveles de vulnerabilidad en función de la proporción del número de viviendas suscritas al servicio público de aseo sobre el total de viviendas.</p>				
Dependencia de la empresa de servicios públicos para la obtención del recurso hídrico	% de viviendas que son usuarios de la empresa de servicios públicos para la obtención del recurso hídrico.	El porcentaje de viviendas que son usuarios de la empresa de servicios públicos es inferior al 20%	El porcentaje de viviendas que son usuarios de la empresa de servicios públicos es inferior al 40% y superior al 20%	El porcentaje de viviendas que son usuarios de la empresa de servicios públicos es inferior al 60% y superior al 40%	El porcentaje de viviendas que son usuarios de la empresa de servicios públicos es inferior al 80% y superior al 60%	El porcentaje de viviendas que son usuarios de la empresa de servicios públicos es superior al 80%
		<p>Si bien, la cobertura de servicios públicos domiciliarios representa calidad de vida y menores niveles de vulnerabilidad social, no se puede desconocer que desde el punto de vista técnico la infraestructura de servicios públicos domiciliarios es vulnerable.</p> <p>Las temporadas de lluvia y sequía que ha soportado la región en los últimos años han dejado al descubierto su vulnerabilidad: redes de agua colapsan, se colmatan, debilitan, los acueductos irrumpen en la prestación por destrucción de plantas de</p>				

		<p>potabilización por avalanchas, deslizamientos, o en épocas de sequía por desabastecimiento hídrico de las fuentes de agua.</p> <p>Con base en esta consideración, el porcentaje de viviendas que cuentan con sistemas alternativos existentes como posos, aljibes y acueductos comunitarios presentan niveles de vulnerabilidad más bajos frente a los que dependen directamente del servicio público de agua debido al impacto que generan los daños en los sistemas de acueducto y el tiempo que tardan las empresas públicas en solucionar sus daños.</p>				
Dependencia energética de la empresa de servicios públicos	% Viviendas que cuentan con la prestación del servicio de energía por parte de la empresa de servicios públicos.	Las proporción de viviendas que cuentan con la prestación del servicio de energía es inferior al 20%	Las proporción de viviendas que cuentan con la prestación del servicio de energía es superior al 20% e inferior al 40%	Las proporción de viviendas que cuentan con la prestación del servicio de energía es superior al 40% e inferior al 60%	Las proporción de viviendas que cuentan con la prestación del servicio de energía es superior al 60% e inferior al 80%	Las proporción de viviendas que cuentan con la prestación del servicio de energía es superior al 80%
		<p>El sistema eléctrico también es vulnerable a los eventos relacionados con variabilidad y cambio climático, por lo que resulta importante contar con sistemas alternativos de energía solar u otros que además de garantizar la calidad y continuidad del servicio.</p> <p>Además de esto, el uso de energías renovables resulta importante para la mitigación y adaptación al cambio climático en la medida en que reducen gases de efecto invernadero (GEI) y diversifican la canasta energética de los países. En este sentido, los hogares que dependen del servicio de energía son más vulnerables frente a los que implementan otras alternativas.</p>				
Monitoreo de las variables climáticas	Existencia de estaciones meteorológicas	Existencia de más de una estación	No Aplica	Existencia de al menos una estación	No Aplica	No existen estaciones meteorológicas.

		meteorológica en un diámetro menor a 30 km del área de estudio.		meteorológica en un diámetro menor a 30 km del área de estudio.		
		Dada la importancia que tiene la existencia y uso de estaciones meteorológicas para monitorear las variables climáticas, ya que estos registros se usan como referente para analizar los cambios, predecir el clima, y generar alertas por la ocurrencia de eventos extremos. Se diseñó una puntuación que para el estado de menor vulnerabilidad parte de la no existencia de estaciones meteorológicas, y el mejor estado la existencia de más de una estación meteorológica en un radio menor a 30 km del área de estudio.				
Vías de acceso	Estado de las vías de acceso	El porcentaje de vías en buen estado es superior al 80%	El porcentaje de vías en buen estado es superior al 60% y menor al 80%	El porcentaje de vías en buen estado es superior al 40% y menor al 60%	El porcentaje de vías en buen estado es superior al 20% y menor al 40%	El porcentaje de vías en buen estado es menor al 20%
		Una vía está en buen estado cuando, no necesita intervención, está recién rehabilitada o construida, no presenta baches ni hundimientos, se pueden transitar todo el año, y cuenta con las obras civiles necesarias, como puentes, alcantarillas y cunetas. En este sentido, y reconociendo la importancia que tienen la existencia y el buen estado de vías de acceso, para la atención de emergencias, eventos de desastre, movilidad de vehículos, evacuación y la recuperación de la infraestructura; se diseñó la escala de puntuación para la variable a partir del porcentaje máximo de vías en buen estado (100%) el cual se dividió en intervalos del 20% que se asocian con mayores o niveles de vulnerabilidad. A mayor porcentaje de vías en buen estado, menor será su vulnerabilidad, y los valores de porcentajes bajos de vías en buen estado, mayor vulnerabilidad.				
Servicios	Existencia de	Existe centro	No Aplica	Existen	No Aplica	No existen

Vitales	centros de salud, centros educativos y equipamientos colectivos.	de salud, centros educativos, e infraestructura pública para prestar servicios de atención y albergue en caso de emergencia.		algunos equipamientos colectivos e infraestructura para prestar servicios vitales en caso de emergencia.		centros de salud, ni equipamientos colectivos que puedan prestar servicios vitales.
<p>La dotación de centros de salud, centros educativos, áreas verdes como puntos de encuentro comunitario, y la infraestructura pública son vitales para prestar atención y/o funcionar como albergue en caso de emergencias de desastres. Bajo esta consideración, se crea una escala de puntuación que considera como baja vulnerabilidad, la existencia de centros de salud, centros educativos e infraestructuras públicas de uso social; Por otro lado, la no existencia de estos equipamientos colectivos representa una alta vulnerabilidad.</p>						

3.4.2.3.1. PUNTAJES PARA ESTIMAR LA VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS

Para la estimación de la vulnerabilidad de los sistemas de construcción de las viviendas, se propone la construcción de un subíndice para valorar los diferentes materiales de las paredes, pisos y cubiertas con los que están construidas las viviendas, ya que las estructuras no son uniformes en cuanto a sistemas de construcción, y los materiales empleados en la construcción de las viviendas es diverso. Basado en Céspedes (2014), se propuso una clasificación y valoración cuantitativa de los materiales en función de su resistencia ante los fenómenos de variabilidad y cambio climático, que en este caso puntual de estudio se refiere a los Fenómenos de remoción en Masa, y a los Vendavales como eventos más frecuentes y representativos de la interfase rur-urbana a la que pertenece el corregimiento de cerritos.

Tabla 11. Clasificación y valoración de la resistencia de los materiales que componen las viviendas frente a vendavales.

Valoración	Materiales que componen la vivienda	
	Paredes	Cubierta o Techo
Muy resistente (1)	Bloque, Ladrillo, Material Prefabricado	Teja con cielo raso o plancha de cemento
Medianamente resistente (2)	Bahareque, Tapia, Adobe	Teja de cemento o barro
Poco resistente (3)	Tabla, Zinc, Guadua	Palma, Paja, Zinc

Tabla 12. Clasificación y valoración de la resistencia de los materiales que componen las viviendas frente a fenómenos de remoción en masa.

Valoración	Materiales que componen la vivienda	
	Paredes	Pisos
Muy resistente (1)	Bloque, Ladrillo, Material Prefabricado	Baldosa, Madera pulida
Medianamente resistente (2)	Bahareque, Tapia, Adobe	Cemento
Poco resistente (3)	Tabla, Zinc, Guadua	Tierra o tablones

A partir de esta valoración, y basado en la metodología empleada por Céspedes (2014), se procede a el cálculo de los subíndices: Material empleado en las paredes -MEP-, Material empleado en la cubierta -MEC-, y Material empleado en el piso -MES-. Cada valor se multiplica por el porcentaje de viviendas que están construidas con cada material, y se suman los valores obtenidos para cada componente. La suma de los valores obtenidos para los materiales de las paredes será el subíndice MEP, la suma de los valores para los materiales de la cubierta será el índice MEC, y la suma de los valores para los materiales de los pisos será el índice -MES-.

La valoración de la resistencia del material de los pisos frente a vendavales no es relevante, es por esto que para esta amenaza solo se tomó en cuenta el material de las paredes y de la cubierta; mientras que para los fenómenos de remoción en masa se tuvo en cuenta el material de las paredes y de los pisos, el material de la cubierta no es incipiente. En este sentido la construcción del

índice Sistemas de construcción de las Viviendas –SCV- varía en función de la amenaza, frente a los fenómenos de remoción en masa este surge promediando el subíndice MEP y MEC; mientras que frente a los vendavales el promedio se realiza entre los subíndices MEP y MES.

3.4.2.3.2. EVALUACIÓN DEL EL ÍNDICE DE PRESIÓN DE LOS FACTORES TÉCNICOS SOBRE LA VULNERABILIDAD –FTV-

Los puntajes otorgados a cada una de las variables, se integran para calcular el índice de presión de los factores técnicos de vulnerabilidad –FTV-, mediante los cuales se puede vislumbrar la presión de este grupo de factores sobre la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en el corregimiento de cerritos como interfase rur-urbana.

Para establecer coeficientes de ponderación del índice, se realizó un Análisis Jerárquico bajo la metodología AHP³³ para la integración de los puntajes asignados a cada una de las variables como se presenta en la Tabla 13.

Tabla 13. Matriz de doble entrada para la calificación por pares y la jerarquización de las variables.

VARIABLES	V. 1	V. 2	V. 3	V. 4	V. 5	V. 6	V. 7	V. 8	V. 9	V. 10	V. 11
V. 1	1	1/4	6	4	5	5	4	5	3	1/6	1/2
V. 2	4	1	9	7	8	7	5	6	4	1/2	2
V. 3	1/6	1/9	1	1/3	1/2	1/2	1	1/2	1/4	1/9	1/7
V. 4	1/4	1/7	3	1	2	2	1	2	1/2	1/7	1/5
V. 5	1/5	1/8	2	1/2	1	1	1/2	1	1/3	1/9	1/6
V. 6	1/5	1/7	2	1/2	1	1	1/2	1	1/3	1/9	1/6
V. 7	1/4	1/5	3	1	2	2	1	2	1/2	1/7	1/5
V. 8	1/5	1/6	2	1/2	2	1	1/2	1	1/3	1/8	1/6
V. 9	1/3	1/4	4	2	3	3	2	3	1	1/6	1/4
V. 10	6	2	9	7	9	9	7	8	6	1	4
V. 11	2	1/2	7	5	6	6	5	6	4	1/4	1

Variables:

- Variable 1. Sistema de construcción de la vivienda
- Variable 2. Estado de las Viviendas
- Variable 3. Servicio de Energía
- Variable 4. Servicio de Acueducto
- Variable 5. Servicio de Alcantarillado
- Variable 6. Servicio de Aseo
- Variable 7. Dependencia de la empresa de servicios públicos para la obtención del recurso hídrico
- Variable 8. Dependencia energética de la empresa de servicios públicos

³³ Por sus siglas en inglés de Analytic Hierarchy Process, propuesta por Thomas L. Saaty.

Variable 9. Monitoreo de las Variables Climáticas
 Variable 10. Vías de acceso
 Variable 11. Servicios Vitales

Una vez asignadas las calificaciones, se define la jerarquía entre las variables, en las cuales su puntuación actúa como coeficiente de importancia al interior del cálculo del índice. La razón de consistencia es de 0.10, de acuerdo con la metodología AHP, una razón de consistencia de este valor representa una calificación coherente.

Tabla 14. Jerarquización de los criterios.

Variable	Peso
1. Vías de acceso	30,0%
2. Estado de las Viviendas	20,5%
3. Servicios Vitales	14,7%
4. Sistema de construcción de la vivienda	10,9%
5. Monitoreo de las variables climáticas	6,2%
6. Dependencia de la empresa de servicios públicos para la obtención del recurso hídrico	4,1%
7. Servicio de Acueducto	4,0%
8. Dependencia Energética de la empresa de servicios públicos	2,8%
9. Servicio de Aseo	2,5%
10. Servicio de Alcantarillado	2,5%
11. Servicio de Energía	1,9%

Seguido a esto, una vez establecidos los valores, se realiza el cálculo del índice FTV en función de la siguiente ecuación:

$$FTV = (pVA*0.3)+(pEV*0.205)+(pSV*0.147)+(pSC*0.109)+ \\ (pMC*0.062)+(pDH*0.041)+(pAC*0.04)+(pDE*0.028)+ \\ (pAS*0.025)+(pAL*0.025)+(pSE*0.019)$$

Para la cual corresponden:

pVA: Puntaje Vías de acceso
 pEV: Puntaje Estado de las Viviendas
 pSV: Puntaje Servicios Vitales
 pSC: Puntaje sistema de construcción de la vivienda
 pMC: Puntaje Monitoreo de las variables climáticas
 pDH: Puntaje Dependencia de la empresa de servicios públicos para la obtención del recurso hídrico
 pAC: Puntaje Servicio de Acueducto
 pDE: Puntaje Dependencia Energética de la empresa de servicios públicos
 pAS: Puntaje Servicio de Aseo
 pAL: Puntaje Servicio de Alcantarillado
 pSE: Puntaje Servicio de Energía

Una vez realizada la ponderación, se conoce el valor del índice de presión de los factores técnicos de la vulnerabilidad, el cual indica las condiciones de vulnerabilidad configuradas a partir de la combinación de variables analizadas.

Tabla 15. Valor del índice FTV.

Puntaje Obtenido	Entre 1 y 1.5	Entre 1.51 y 2.5	Entre 2.51 y 3.5	Entre 3.51 y 4.5	Más de 4.5
Condiciones de Vulnerabilidad originadas por el comportamiento de las variables	Baja	Media-Baja	Media	Media-Alta	Altas

3.4.2.4. FACTORES INSTITUCIONALES

Tabla 16. Escala de valoración para la presión de los factores institucionales sobre la vulnerabilidad.

Variable	Forma de medición	Puntaje para valorar las variables en función de su presión sobre la vulnerabilidad				
		Bajo (1)	Medio-Bajo (2)	Medio (3)	Medio-Alto (4)	Alto (5)
Sistemas de monitoreo y alerta temprana.	Existencia de sistemas o protocolos para monitorear y emitir alertas frente a las amenazas en relación a la vulnerabilidad y el cambio climático.	Existencia de un sistema de monitoreo y alerta temprana para el evento de amenaza	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No existe sistema de monitoreo frente a la amenaza
		<p>Dada la importancia de los sistemas de monitoreo de amenaza y de alerta temprana para contribuir a evitar lesiones en las personas, pérdidas materiales, humanas, además de disminuir los impactos socioeconómicos de la población y la reducción de los riesgos; se diseñó la presente escala de puntuación que se fundamenta en la importancia que tiene la inclusión de las alertas frente a eventos de amenaza asociados a variabilidad y cambio climático, y por ende la existencia representaría el punto de más baja vulnerabilidad; Por el otro extremo si no existe ningún tipo de sistema de alerta temprana, la presión sobre la vulnerabilidad será mayor.</p> <p>Anotación: para esta variable, la valoración varía en función del tipo de amenaza.</p>				
Organismos para la prevención y atención del riesgo	Existencia de entidades u organizaciones tales como, Bomberos, Cruz Roja,	Existen organismos de carácter público para la prevención y atención del	No Aplica	Existen algunas instituciones u organismos para la prevención y	No Aplica	No existen organismos para la prevención y atención del riesgo

	Defensa Civil, entre otras para la prevención y atención de desastres.	riesgo		atención del riesgo		
		<p>La existencia de entidades u organizaciones como La Dirección Operativa de Atención y Prevención de Desastres -DOPAD -, Bomberos, Cruz Roja, Defensa Civil, representan una baja vulnerabilidad, puesto que disponen de materiales y medios para prestar ayuda en el momento del desastre.</p> <p>La escala de puntuación para esta variable, se construyó reconociendo la importancia que tienen los organismos para prevenir y atender adecuadamente los eventos de amenaza, por lo que la existencia de estos al interior de la comunidad disminuye sus niveles de vulnerabilidad, mientras que la vulnerabilidad es alta cuando no existe ningún organismo de este tipo dentro de la comunidad.</p>				
Estudios sobre amenaza a escala local	Tiempo de actualidad de los estudios	Los estudios existentes de amenaza a nivel local fueron realizados hace menos de 5 años.	No Aplica	Los estudios existentes de amenaza a nivel local fueron realizados hace más de 5 años.	No Aplica	No existen estudios de amenaza a nivel local.
		<p>Para la estimación del riesgo, el estudio y la evaluación de la amenaza indudablemente es un paso de fundamental importancia.</p> <p>De acuerdo con la ley, es concerniente que los municipios efectúen una revisión a su respectivo POT, cada cinco años o en cada periodo constitucional de alcalde; en este sentido, lo óptimo es que dichos estudios se actualicen cada 5 años con la respectiva revisión o actualización del POT, Si el periodo es superior, los niveles de presión sobre la vulnerabilidad son mayores. Con base en esta consideración se definió la escala de puntuación para esta variable, considerando que la condición de mayor vulnerabilidad se presenta por la inexistencia de estudios de amenaza a escala local, y la menor vulnerabilidad se da por la existencia y actualidad de los estudios.</p>				

		Anotación: para esta variable, la valoración varía en función del tipo de amenaza.				
Estudios sobre exposición local	Tiempo de actualidad de los estudios	Los estudios existentes de exposición a nivel local fueron realizados hace menos de 5 años.	No Aplica	Los estudios existentes de exposición a nivel local fueron realizados hace más de 5 años.	No Aplica	No existen estudios de exposición a nivel local.
		<p>Dado que la exposición es una condición para que exista vulnerabilidad, a mayor exposición, mayor vulnerabilidad tiene un territorio ante la manifestación de un desastre; los estudios de exposición local y su actualización resultan de suma importancia para disminuir los niveles de vulnerabilidad y para fortalecer las capacidades del territorio.</p> <p>De acuerdo con la ley, es concerniente que los municipios efectúen una revisión a su respectivo POT, cada cinco años o en cada periodo constitucional de alcalde; en este sentido, lo óptimo es que dichos estudios se actualicen cada 5 años con la respectiva revisión o actualización del POT, Si el periodo es superior, los niveles de presión sobre la vulnerabilidad son mayores. Es así como se desarrolló una escala de puntuación que considera para la baja vulnerabilidad, la existencia de estudios actualizados sobre exposición a nivel local; y una mayor vulnerabilidad se presenta por la inexistencia de estudios sobre exposición a nivel local.</p> <p>Anotación: para esta variable, la valoración varía en función del tipo de amenaza.</p>				
Estudios de amenaza y vulnerabilidad que contemplen	Tiempo de actualidad de los estudios	Los estudios existentes fueron realizados hace menos	No Aplica	Los estudios existentes fueron realizados hace más de 5	No Aplica	No existen estudios de amenaza ni vulnerabilidad que

escenarios climáticos a escala local		de 5 años.		años.		contemplan escenarios de cambio climático.
		<p>Dada la importancia que tiene la inclusión de la gestión del cambio climático en los instrumentos de planificación municipal para el óptimo desarrollo del municipio, resulta conveniente actualizar los estudios de amenaza y vulnerabilidad frente a los nuevos escenarios climáticos mínimo cada cinco años con la respectiva revisión o actualización del POT. En este sentido se definió la escala de puntuación considerando, que la existencia de estudios actuales de amenaza y vulnerabilidad frente a cambio climático, representa una baja vulnerabilidad; por otro lado, la existencia de estudios realizados en un periodo superior a cinco años representa niveles de vulnerabilidad medios; mientras que por el otro extremo más adverso la no existencia de dichos estudios representa una alta vulnerabilidad.</p> <p>Anotación: para esta variable, la valoración varía en función del tipo de amenaza.</p>				
Planes de prevención y atención de desastres que contemplan escenarios de cambio climático	Existencia de planes de prevención y atención de desastres que contemplan escenarios de cambio climático	Existen y su fecha de realización no es mayor a 5 años.	No Aplica	Existen y se realizaron hace más de 5 años.	No Aplica	No existen planes de prevención y atención de desastres que contemplan escenarios de cambio climático.
		<p>Esta escala de puntuación se realiza de acuerdo a la existencia y actualidad de planes de prevención y atención de desastres que contemplan escenarios de cambio climático, en la cual la actualidad de los estudios realizados determina su nivel de presión sobre la vulnerabilidad; para definir la temporalidad de los estudios se parte de la consideración de que dichos estudios deben ser actualizados mínimo</p>				

		cada cinco años con la respectiva revisión o actualización del POT.				
Programas de mejoramiento de Vivienda	Existencia y/o destinación presupuestal para los programas de mejoramiento de vivienda	Existen programas de mejoramiento de Vivienda	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No existen programas de mejoramiento de Vivienda a nivel local.
		Los programas de mejoramiento de vivienda, además de mejorar la calidad de vida de las personas contribuye a disminuir la vulnerabilidad de los hogares; en este sentido la existencia de dichos programas o la destinación presupuestal para la ejecución de actividades relacionadas con el mejoramiento de las viviendas, se asocia con menores niveles de la vulnerabilidad, por otro lado, la no existencia de dichos programas, evidencia una alta vulnerabilidad.				
Programas de reubicación de zonas de riesgo	Existencia de programas de reubicación de familias en zonas de riesgo de la localidad	Existen programas de reubicación de familias en zonas de riesgo de la localidad	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No existen programas de reubicación de familias en zonas de riesgo de la localidad
		La reubicación de los hogares con viviendas en riesgo es de suma importancia, puesto que al no existir elementos expuestos no hay vulnerabilidad. De acuerdo con esta consideración, la existencia de programas de reubicación de viviendas se asocia con una baja vulnerabilidad, por otro lado, la no existencia de dichos programas se considera como valor de máxima vulnerabilidad.				
Planes de acción frente a los fenómenos ENSO (Fenómeno del niño y	Tiempo de Actualidad de los estudios	Existen y su fecha de realización no es mayor a 5 años.	No Aplica	Existen y se realizaron hace más de 5 años.	No Aplica	No existen planes de acción frente a los fenómenos del niño y niña.
		La escala de puntuación se estableció de acuerdo con la consideración, de que la				

fenómeno de la niña)		existencia de planes de acción y planes de contingencias frente a los fenómenos relacionados con el fenómeno del niño y el fenómeno de la niña, además actualizados, se asocian a niveles de baja vulnerabilidad; mientras que la no existencia de planes de acción refleja altos niveles de vulnerabilidad. Para definir la temporalidad de los estudios se parte de la consideración de que dichos estudios deben ser actualizados mínimo cada cinco años con la respectiva revisión o actualización del POT.				
Acueductos Rurales con planes de acción que tengan en cuenta el cambio climático	Tiempo de actualidad de los estudios	Los acueductos rurales cuentan con planes de acción realizados hace menos de 5 años.	No Aplica	Los acueductos rurales cuentan con planes de acción realizados hace más de 5 años.	No Aplica	Los acueductos rurales no cuentan con planes de acción que consideren escenarios de cambio climático.
		Dada la importancia que tienen los planes de acción, y los planes de contingencias que tengan en cuenta el cambio climático para prever problemas sobre la infraestructura en épocas de lluvias y sobre desabastecimiento de agua de los acueductos rurales en épocas de calor, la escala de puntuación asigna los valores más bajos de vulnerabilidad cuando existen y son actuales dichos estudios; mientras que la no existencia de planes de acción reflejan altos niveles de vulnerabilidad. Para definir la temporalidad de los estudios se parte de la consideración de que dichos estudios deben ser actualizados mínimo cada cinco años con la respectiva revisión o actualización del POT.				
Organización rural por gremios campesinos	Existencia de gremios campesinos al interior de la	Existen gremios campesinos para las	No Aplica	Existe al menos un gremio campesino en	No Aplica	No existen gremios campesinos

	interfase	principales actividades productivas		la interfase rur-urbana		
		<p>Debido a las posibles afectaciones sobre actividades productivas, derivadas de los eventos de variabilidad y cambio climático, las instituciones y gremios campesinos tiene la necesidad de estar preparados con estrategias de adaptación para las actividades productivas frente a los escenarios de cambio climático y evitar pérdidas productivas y económicas; puesto que los cambios en los promedios de temperatura y precipitación, así como la ocurrencia de eventos extremos afectan directamente los cultivos generando conflictos socioeconómicos.</p> <p>Sumado a esto, el hecho de que los productores estén organizados, facilita la ejecución de actividades, proyectos, aplicación de estrategias, desarrollo de talleres, entre otros, al funcionar como nodos de distribución de información dentro de la red de productores de la interfase rur-urbana.</p> <p>De acuerdo con esta consideración se diseñó la escala de puntuación en la cual, los niveles más altos de vulnerabilidad se relacionan con la inexistencia de asociaciones y gremios campesinos; en contra parte, la existencia de gremios campesinos conlleva a la generación de un tejido entre los productores representando una baja vulnerabilidad, debido a que este tipo de organización favorece los procesos de incorporación de la gestión del cambio climático, y el desarrollo de estrategias de adaptación frente a escenarios climáticos.</p>				
Estudios de las dinámicas agropecuarias frente a los efectos del cambio climático y planes de adaptación	Existencia y tiempo de actualidad de los estudios	Existen y su fecha de realización no es mayor a 5 años.	No Aplica	Existen y se realizaron hace más de 5 años	No Aplica	No existen estudios de las dinámicas agropecuarias frente a los efectos del cambio climático.
Las instituciones públicas tienen el deber de analizar las dinámicas agropecuarias,						

		<p>así como de analizar las proyecciones climáticas para prever cambios en el futuro, tomar decisiones acertadas de producción de acuerdo a las aptitudes del suelo y a los regímenes de los parámetros climáticos, de esta manera evitar pérdidas de socioeconómicas por baja producción o daños de los cultivos. Para diseñar la escala de puntuación teniendo en cuenta la temporalidad de los estudios, se parte de la consideración de que dichos estudios deben ser actualizados mínimo cada cinco años con la respectiva revisión o actualización del POT; en este sentido, la existencia y actualidad de los estudios de las dinámicas agropecuarias frente a los efectos del cambio climático y sus correspondientes planes de adaptación, se asocian a una baja vulnerabilidad; por otro lado los niveles altos de vulnerabilidad se presentan por que los estudios son obsoletos o en el peor de los casos no existen.</p>
--	--	---

3.4.2.4.1. EVALUACIÓN DEL EL ÍNDICE DE PRESIÓN DE LOS FACTORES INSTITUCIONALES SOBRE LA VULNERABILIDAD –FIV-

Los puntajes otorgados a cada una de las variables, se integran para calcular el índice de presión de los factores institucionales de vulnerabilidad –FIV-, mediante los cuales se puede vislumbrar la presión de este grupo de factores sobre la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en el corregimiento de cerritos como interfase rur-urbana.

Para establecer coeficientes de ponderación del índice, se realizó un Análisis Jerárquico bajo la metodología AHP³⁴ para la integración de los puntajes asignados a cada una de las variables como se presenta en la Tabla 17.

Tabla 17. Matriz de doble entrada para la calificación por pares y la jerarquización de las variables.

Variables	V. 1	V. 2	V. 3	V. 4	V. 5	V. 6	V. 7	V. 8	V. 9	V. 10	V. 11	V. 12
V. 1	1	1/2	1/6	1/5	1/2	3	5	6	1/2	4	5	4
V. 2	2	1	1/5	3	4	4	7	5	4	5	5	3
V. 3	6	5	1	6	7	8	9	9	7	7	8	6
V. 4	5	1/3	1/6	1	1	6	7	7	5	5	4	3
V. 5	2	1/4	1/7	1	1	5	5	6	3	5	3	2
V. 6	1/3	1/4	1/8	1/6	1/5	1	3	4	1/2	2	5	3
V. 7	1/8	1/7	1/9	1/7	1/7	1/5	1	1	1/6	1/3	3	2
V. 8	1/6	1/5	1/9	1/7	1/6	1/4	1	1	1/4	1/2	4	2
V. 9	2	1/4	1/7	1/5	1/3	2	5	4	1	2	3	2
V. 10	1/4	1/5	1/7	1/5	1/5	1/2	2	2	1/2	1	2	1/2
V. 11	1/5	1/5	1/8	1/4	1/3	1/5	1/3	1/4	1/3	1/2	1	1/3
V. 12	1/4	1/3	1/6	1/3	1/2	1/3	1/2	1/2	1/2	2	3	1

Variables:

Variable 1. Sistemas de monitoreo y alerta temprana.

Variable 2. Organismos para la prevención y atención del riesgo

Variable 3. Estudios sobre amenaza a escala local

Variable 4. Estudios sobre exposición local

Variable 5. Estudios de amenaza y vulnerabilidad que contemplen escenarios climáticos a escala local

Variable 6. Planes de prevención y atención de desastres que contemplen escenarios de cambio climático

Variable 7. Programas de mejoramiento de Vivienda

Variable 8. Programas de reubicación de zonas de riesgo

Variable 9. Planes de acción frente a los fenómenos ENSO

Variable 10. Acueductos Rurales con planes que tengan en cuenta el cambio climático

³⁴ Por sus siglas en inglés de Analytic Hierarchy Process, propuesta por Thomas L. Saaty.

Variable 11. Organización rural por gremios campesinos

Variable 12. Estudios de las dinámicas agropecuarias frente a los efectos del cambio climático y planes de adaptación

Una vez asignadas las calificaciones, se define la jerarquía entre las variables, en las cuales su puntuación actúa como coeficiente de importancia al interior del cálculo del índice. La razón de consistencia es de 0.10, de acuerdo con la metodología AHP, una razón de consistencia de este valor representa una calificación coherente.

Tabla 18. Jerarquización de los criterios.

Variable	Peso
1. Estudios sobre amenaza a escala local	32,2%
2. Organismos para la prevención y atención del riesgo	14,7%
3. Estudios sobre exposición local	13,3%
4. Estudios de amenaza y vulnerabilidad que contemplen escenarios climáticos a escala local	9,8%
5. Sistemas de monitoreo y alerta temprana.	7,3%
6. Planes de acción frente a los fenómenos ENSO	5,9%
7. Planes de prevención y atención de desastres que contemplen escenarios de cambio climático	4,5%
8. Estudios de las dinámicas agropecuarias frente a los efectos del cambio climático y planes de adaptación	3,2%
9. Acueductos Rurales con planes que tengan en cuenta el cambio climático	2,9%
10. Programas de reubicación de zonas de riesgo	2,4%
11. Programas de mejoramiento de Vivienda	2,0%
12. Organización rural por gremios campesinos	1,8%

Seguido a esto, una vez establecidos los valores, se realiza el cálculo del índice FIV en función de la siguiente ecuación:

$$FIV = (pEA*0.322)+(pOR*0.147)+(pEE*0.133)+(pEC*0.0989)+ \\ (pSM*0.073)+(pPL*0.059)+(pPP*0.045)+(pEA*0.032)+ \\ (pAR*0.029)+(pPR*0.024)+(pPV*0.02)+(pGC*0.018)$$

En la cual corresponden:

pEA: Puntaje Estudios sobre amenaza a escala local

pOR: Puntaje Organismos para la prevención y atención del riesgo

pEE: Puntaje Estudios sobre exposición local

pEC: Puntaje Estudios de amenaza y vulnerabilidad que contemplen escenarios climáticos a escala local

pSM: Puntaje Sistemas de monitoreo y alerta temprana.

pPL: Planes de acción frente a los fenómenos ENSO

pPP: Puntaje Planes de prevención y atención de desastres que contemplen escenarios de cambio climático

pEA: Puntaje Estudios de las dinámicas agropecuarias frente a los efectos del cambio climático y planes de adaptación
 pAR: Puntaje Acueductos Rurales con planes a corto, mediano, y largo plazo que tengan en cuenta el cambio climático
 pPR Puntaje Programas de reubicación de zonas de riesgo
 pPV: Puntaje Programas de mejoramiento de Vivienda
 pGC: Puntaje Gestión del cambio climático por gremios campesinos.

Una vez realizada la ponderación, se conoce el valor del índice de presión de los factores institucionales de la vulnerabilidad, el cual indica las condiciones de vulnerabilidad configuradas a partir de la combinación de variables analizadas.

Tabla 19. Valor del índice FIV.

Puntaje Obtenido	Entre 1 y 1.5	Entre 1.51 y 2.5	Entre 2.51 y 3.5	Entre 3.51 y 4.5	Más de 4.5
Condiciones de Vulnerabilidad originadas por el comportamiento de las variables	Baja	Media-Baja	Media	Media-Alta	Altas

3.4.2.5. FACTORES COYUNTURALES

Tabla 20. Escala de valoración para la presión de los factores coyunturales sobre la vulnerabilidad.

Variable	Forma de medición	Puntaje para valorar las variables en función de su presión sobre la vulnerabilidad				
		Bajo (1)	Medio-Bajo (2)	Medio (3)	Medio-Alto (4)	Alto (5)
Inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo Municipal	% de inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo	La inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo municipal es superior al 80%.	La inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo municipal es superior al 60% e inferior al 80%	La inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo municipal es superior al 40% e inferior al 60%	La inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo municipal es superior al 20% e inferior al 40%	La inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo municipal es inferior al 20%
		<p>Para esta variable se diseñó una escala de puntuación a partir del porcentaje máximo de inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo municipal (100%) sobre el cual se realizó una división en intervalos del 20% que se asocian con mayores o niveles de vulnerabilidad. A mayor porcentaje de inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo municipal, menor será la presión sobre la vulnerabilidad, mientras que los bajos porcentajes de inclusión representan una presión alta sobre la vulnerabilidad.</p> <p>(*) El cálculo del porcentaje de inclusión se realiza de acuerdo a la valoración de los componentes del plan de desarrollo, tal y como se presenta a continuación en la tabla 21, bajo el título “<i>Criterios para valorar los componentes del plan de desarrollo municipal y del corregimiento</i>”.</p>				
Incorporación de la Gestión del Cambio Climático en el	% de inclusión del tema de variabilidad y cambio	El porcentaje de inclusión del tema de variabilidad y	El porcentaje de inclusión del tema de variabilidad y	El porcentaje de inclusión del tema de variabilidad y	El porcentaje de inclusión del tema de variabilidad y	El porcentaje de inclusión del tema de

Plan de Desarrollo del Corregimiento	climático en el plan de desarrollo	cambio climático en el plan de desarrollo del corregimiento es superior al 80%.	cambio climático en el plan de desarrollo del corregimiento es superior al 60% e inferior al 80%	cambio climático en el plan de desarrollo del corregimiento es superior al 40% e inferior al 60%	cambio climático en el plan de desarrollo del corregimiento es superior al 20% e inferior al 40%	variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo del corregimiento es inferior al 20%
<p>Para esta variable se diseñó una escala de puntuación a partir del porcentaje máximo de inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo del corregimiento (100%) sobre el cual se realizó una división en intervalos del 20% que se asocian con mayores o niveles de vulnerabilidad. A mayor porcentaje de inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo del corregimiento, menor será la presión sobre la vulnerabilidad, mientras que los bajos porcentajes de inclusión representan una presión alta sobre la vulnerabilidad.</p> <p>(*) El cálculo del porcentaje de inclusión se realiza de acuerdo a la valoración de los componentes del plan de desarrollo, tal y como se presenta en la tabla 21, bajo el título “<i>Criterios para valorar los componentes del plan de desarrollo municipal y del corregimiento</i>”.</p>						
Incorporación de la Gestión del Cambio Climático en el Plan de Acción de la CAR*	% de inclusión de la gestión del cambio climático en el plan de acción de la Corporación Autónoma	El porcentaje de inclusión de la gestión del cambio climático en el plan de acción de la CAR es superior al	El porcentaje de inclusión de la gestión del cambio climático en el plan de acción de la CAR es superior al	El porcentaje de inclusión de la gestión del cambio climático en el plan de acción de la CAR es superior al	El porcentaje de inclusión de la gestión del cambio climático en el plan de acción de la CAR es superior al	El porcentaje de inclusión de la gestión del cambio climático en el plan de acción de la CAR es

	Regional	80%	60% e inferior al 80%	40% e inferior al 60%	20% e inferior al 40%	inferior al 20%
<p>Para esta variable se diseñó una escala de puntuación a partir del porcentaje máximo de inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de acción de la corporación autónoma regional (100%) sobre el cual se realizó una división en intervalos del 20% que se asocian con mayores o niveles de vulnerabilidad. A mayor porcentaje de inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo municipal, menor será la presión sobre la vulnerabilidad, mientras que los bajos porcentajes de inclusión representan una presión alta sobre la vulnerabilidad.</p> <p>(*) El cálculo del porcentaje de inclusión se realiza de acuerdo a la valoración de los criterios del componente del plan de acción de la CAR, tal y como se presenta a continuación en la tabla 22, bajo el título “<i>Criterios para valorar los componentes del plan de acción de la corporación autónoma regional</i>”.</p>						

3.4.2.5.1. CRITERIOS PARA CALCULAR LA INCLUSIÓN DE LA GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL, EN EL PLAN DE DESARROLLO DEL CORREGIMIENTO, Y EN EL PLAN DE ACCIÓN DE LA CAR.

Los criterios a tener en cuenta en el cálculo porcentual de las variables: *“Inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo municipal”* y la *“Incorporación de la gestión del cambio climático en el plan de desarrollo del corregimiento”*, se presentan a continuación en la tabla 21, los cuales retoman algunos elementos considerados en el taller para la incorporación de la gestión del cambio climático en los planes de desarrollo territorial, realizado en el año 2015 por el nodo regional de cambio climático de la ecorregión eje cafetero.

Tabla 21. Criterios para valorar los componentes del plan de desarrollo municipal y del corregimiento.

Componente	Criterio
Diagnostico	El diagnóstico del Plan incorpora datos o información relacionada con el cambio y la variabilidad climática
	Los datos e información presentados corresponden a la escala del ente territorial
	Los datos e información están actualizados
	Los datos e Información además de ser presentados son interpretados de alguna forma en el documento
Visión y Principios	La visión incorpora apuestas puntuales para la gestión del cambio climático
	Los principios del plan incorporan la incertidumbre, la precaución o la sostenibilidad ambiental
Objetivos, Metas y Estrategias	Los objetivos estratégicos del Plan incorporan la Gestión del Cambio Climático
	Las metas estratégicas del Plan Incorporan la Gestión del Cambio Climático
	Las estrategias del Plan Incorporan la Gestión del Cambio Climático
	Si existen, responden a los objetivos relacionados con la gestión del cambio climático
Programas y Subprogramas	Los Programas del Plan incorporan de alguna forma (descripción, objetivos, estrategias, metas de resultado) actividades tendientes a la gestión del cambio y la variabilidad climática?
	Los Subprogramas de los Programas relacionados incorporan en las metas de producto actividades tendientes a la gestión del cambio y la variabilidad climática

Plan Plurianual de inversiones	El presupuesto asignado a los subprogramas relacionados en el plan plurianual de inversiones es, según las metas y desde su perspectiva, suficiente?
	Además de las proyecciones de recursos propios y SGP, el plan plurianual de inversiones plantea la gestión de recursos de otras fuentes para los subprogramas relacionados?

Para cada uno de los criterios se asigna una valoración de cero (0), uno (1), o dos (2) en función de la existencia de cada uno de dichos elementos dentro del plan, en este mismo orden: No, Parcialmente, y Sí. Posterior a ello, se realiza una suma de todos los valores y se divide sobre el valor máximo³⁵ que puede tener la puntuación del plan, y de esta manera conocer el porcentaje de inclusión de la gestión del cambio climático en cada uno de los planes de desarrollo: municipal y del corregimiento.

Así mismo, para el cálculo porcentual de la variable “*Incorporación de la Gestión del Cambio Climático en el Plan de Acción de la CAR*”, se tienen en cuenta los criterios presentados a continuación en la tabla 22, los cuales están basados en el taller para la construcción de lineamientos para la Incorporación de la gestión del cambio climático en los Planes de Acción de las Corporaciones Autónomas Regionales, realizado por el nodo regional del cambio climático de la ecorregión eje cafetero en el año 2015.

Tabla 22. Criterios para valorar los componentes del plan de acción de la corporación autónoma regional.

Componentes	Criterios
Marco general	El plan identifica y describe problemáticas asociadas al cambio climático
	El plan presenta estrategias de articulación con el CONPES 3700
	El plan tiene objetivos relacionados con la gestión del cambio climático
Síntesis ambiental	Existen uno o más programas relacionados con la gestión del cambio climático
	El programa relacionado contiene proyectos o actividades orientados a la gestión del cambio climático
	Los proyectos o actividades identificados tienen metas cuantificables con indicadores
	El planteamiento del programa y proyecto es coherente con lo identificado en el marco general y síntesis ambiental

³⁵ Si cada uno de los criterios tiene una puntuación de 2 puntos, el valor máximo en este caso sería de 26 puntos.

Acciones Operativas	Existen uno o más programas relacionados con la gestión del cambio climático
	El programa relacionado contiene proyectos o actividades orientados a la gestión del cambio climático
	Los proyectos o actividades identificados tienen metas cuantificables con indicadores
	El planteamiento del programa y proyecto es coherente con lo identificado en el marco general y síntesis ambiental
Gestión del Cambio Climático	El plan separa las acciones de gestión del riesgo de la gestión del cambio climático
	El plan incorpora de la educación como parte de la gestión del cambio climático
	El plan incorpora medidas relacionadas con el análisis de la vulnerabilidad

Para cada uno de los criterios se asigna una valoración de cero (0), uno (1), o dos (2) en función de la existencia de cada uno de dichos elementos dentro del plan, en este mismo orden: No, Parcialmente, y Si. Posterior a ello, se realiza una suma de todos los valores y se divide sobre el valor máximo³⁶ que puede tener la puntuación del plan, y de esta manera conocer el porcentaje de inclusión de la gestión del cambio climático en el plan de acción de la CAR.

3.4.2.5.2. EVALUACIÓN DEL EL ÍNDICE DE PRESIÓN DE LOS FACTORES COYUNTURALES SOBRE LA VULNERABILIDAD –FCV-

Los puntajes otorgados a cada una de las variables, se integran para calcular el índice de presión de los factores coyunturales de vulnerabilidad –FCV-, mediante los cuales se puede vislumbrar la presión de este grupo de variables sobre la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en el corregimiento de cerritos como interfase rur-urbana.

Para establecer coeficientes de ponderación del índice, se realizó un Análisis Jerárquico bajo la metodología AHP³⁷ para la integración de los puntajes asignados a cada una de las variables como se presenta en la Tabla 23.

Tabla 23. Matriz de doble entrada para la calificación por pares y la jerarquización de las variables.

Variables	V. 1	V. 2	V. 3
V. 1	1	1	1/3
V. 2	1	1	5
V. 3	3	1/5	1

³⁶ Si cada uno de los criterios tiene una puntuación de 2 puntos, el valor máximo en este caso sería de 28 puntos.

³⁷ Por sus siglas en inglés de Analytic Hierarchy Process, propuesta por Thomas L. Saaty.

Variable 1. Inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo Municipal

Variable 2. Incorporación de la Gestión del Cambio Climático en el Plan de Desarrollo del Corregimiento

Variable 3. Incorporación de la Gestión del Cambio Climático en el Plan de Acción de la CAR

Una vez asignadas las calificaciones, se define la jerarquía entre las variables, en las cuales su puntuación actúa como coeficiente de importancia al interior del cálculo del índice. La razón de consistencia es de 0.05, de acuerdo con la metodología AHP, una razón de consistencia de este valor representa una calificación coherente.

Tabla 24. Jerarquización de los criterios.

Variable	Peso
1. Incorporación de la Gestión del Cambio Climático en el Plan de Desarrollo del Corregimiento	48,1%
2. Incorporación de la Gestión del Cambio Climático en el Plan de Acción de la CAR	28,3%
3. Inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo Municipal	23,6%

Seguido a esto, una vez establecidos los valores, se realiza el cálculo del índice FCV en función de la siguiente ecuación:

$$FCV = (pPDC*0.481)+(pPAC*0.283)+(pPDM*0.236)$$

En la cual corresponden:

pPDC: Puntaje Incorporación de la Gestión del Cambio Climático en el Plan de Desarrollo del Corregimiento

pPAC: Puntaje Incorporación de la Gestión del Cambio Climático en el Plan de Acción de la CAR

pPDM: Puntaje Inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo Municipal

Una vez realizada la ponderación, se conoce el valor del índice de presión de los factores coyunturales de la vulnerabilidad, el cual indica las condiciones de vulnerabilidad configuradas a partir de la combinación de variables analizadas.

Tabla 25. Valor del índice FCV.

Puntaje Obtenido	Entre 1 y 1.5	Entre 1.51 y 2.5	Entre 2.51 y 3.5	Entre 3.51 y 4.5	Más de 4.5
Condiciones de Vulnerabilidad originadas por el comportamiento de las variables	Baja	Media-Baja	Media	Media-Alta	Altas

3.5. APLICACIÓN DEL MÉTODO DE VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FRENTE A VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO EN EL CORRIGIMIENTO DE CERRITOS Y ANALISIS DE LOS FACTORES DE LA VULNERABILIDAD

Para la valoración de algunas variables, la puntuación varía en función del tipo de amenaza, por este motivo es necesario aplicar la fórmula de la presión de los diferentes factores sobre la vulnerabilidad tanto para la amenaza por deslizamiento, como la amenaza por vendavales. Para ello se reemplaza la puntuación correspondiente a dichas variables en función de su grado de incidencia.

En el caso de los factores naturales de la vulnerabilidad las variables que varían son las que están ligadas directamente con la exposición, en este sentido las variables exposición de viviendas y exposición de la infraestructura vital expuesta obtienen una puntuación diferente para cada tipo de amenaza. Para los factores técnicos de la vulnerabilidad, la única variable que varía en función del tipo de amenaza es la de sistemas de construcción de la vivienda, debido a que la resistencia de los materiales varía frente a cada tipo de evento y la respuesta de estos es diferente frente a cada tipo de amenaza. Las variables de los factores institucionales de la vulnerabilidad que tienen una calificación diferente en función del tipo de amenaza, son: sistemas de monitoreo y alerta temprana, estudios sobre amenaza a escala local, estudios sobre exposición local, y la variable estudios de amenaza y vulnerabilidad que contemplen escenarios climáticos a escala local. Mientras que, para los factores naturales y los factores coyunturales de la vulnerabilidad, la puntuación no varía en función al tipo de amenaza y su valoración es igual para ambos eventos.

3.5.1. FACTORES NATURALES DE LA VULNERABILIDAD –FNV–.

Para la valoración de cada una de las variables de los factores naturales de la vulnerabilidad, se utilizó la información disponible a nivel municipal que se encuentra consignada en el anexo 1.

Tabla 26. Valoración de las variables de los factores naturales.

Variable	Dato	Presión sobre la vulnerabilidad frente a la amenaza por deslizamientos		Presión sobre la vulnerabilidad frente a la amenaza por vendavales	
		Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje
Exposición de viviendas	<p>El porcentaje de viviendas expuestas a deslizamientos es del 10.4%</p> <p>Por otro lado, aunque no se ha definido un porcentaje de exposición frente a vendavales, la presión sobre la vulnerabilidad se considera alta debido a los procesos conectivos del área de estudio (Ver más en el análisis de resultados).</p>	El porcentaje de viviendas expuestas es menor o igual al 20%	Bajo (1)	El porcentaje de viviendas expuestas es mayor al 80%	Alto (5)
Exposición de infraestructura vital	<p>Infraestructura vital expuesta a deslizamientos 0%</p> <p>Del mismo modo que la variable anterior, la presión sobre la vulnerabilidad es alta.</p>	El porcentaje de infraestructura vital expuestas es menor o igual al 20%	Bajo (1)	El porcentaje de infraestructura vital expuestas es mayor al 80%	Alto (5)
Cobertura natural protectora	23.6% de áreas verdes que mitiguen impactos generados por aumentos de Pp. y T	El porcentaje de áreas verdes es mayor al 20% y	Medio (3)	El porcentaje de áreas verdes es mayor al 20% y	Medio (3)

Variable	Dato	Presión sobre la vulnerabilidad frente a la amenaza por deslizamientos		Presión sobre la vulnerabilidad frente a la amenaza por vendavales	
		Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje
		menor al 30%		menor al 30%	
Deforestación en el tiempo	Promedio de deforestación en el tiempo 2002-2013 en la cuenca baja de los ríos Otún y Consotá de 12.16%	El porcentaje de Deforestación en el tiempo es menor al 20 % y mayor o al 10%	Medio (3)	El porcentaje de Deforestación en el tiempo es menor al 20 % y mayor o al 10%	Medio (3)
Susceptibilidad de los ecosistemas	El 40,19% de la estructura ecológica principal corresponde al área de especial importancia ecosistémica, que es susceptible a eventos de extrema sequía, lluvia a e inundación	El porcentaje de ecosistemas susceptibles es menor a 60 % y mayor al 40%	Medio (3)	El porcentaje de ecosistemas susceptibles es menor a 60 % y mayor al 40%	Medio (3)
Aptitud de los usos de la tierra	48% área que presenta conflictos por uso de la tierra	Conflicto por uso del suelo menor al 60% y mayor al 40%	Medio (3)	Conflicto por uso del suelo menor al 60% y mayor al 40%	Medio (3)

De acuerdo con esta valoración, se realiza el cálculo del índice de presión de los factores naturales sobre la vulnerabilidad –FNV-, mediante la utilización de la fórmula para los dos eventos de amenaza contemplados:

Frente a la amenaza por Deslizamientos:

$$FNV = (1 \cdot 0.449) + (1 \cdot 0.17) + (3 \cdot 0.17) + (3 \cdot 0.105) + (3 \cdot 0.065) + (3 \cdot 0.041) = 1.762$$

El resultado para esta ponderación muestra un valor de 1.762, para los factores naturales de la vulnerabilidad del corregimiento de cerritos. Esta valoración indica que la combinación de las variables analizadas apunta hacia la configuración de condiciones de vulnerabilidad medio-bajas.

Frente a la amenaza por Vendavales:

$$FNV = (5 \cdot 0.449) + (5 \cdot 0.17) + (3 \cdot 0.17) + (3 \cdot 0.105) + (3 \cdot 0.065) + (3 \cdot 0.041) = 4.238$$

El resultado para esta ponderación muestra un valor de 4.238, para los factores naturales de la vulnerabilidad del corregimiento de cerritos. Esta valoración indica que la combinación de las variables analizadas apunta hacia la configuración de condiciones de vulnerabilidad medio-altas.

3.5.1.1. ANALISIS DE LOS FACTORES NATURALES DE LA VULNERABILIDAD –FNV-

De acuerdo con la ponderación de las variables que generan mayor presión sobre los factores naturales de la vulnerabilidad, la *exposición de las viviendas* y la *exposición de la infraestructura vital*, son las de mayor relevancia y resultan fundamentales a la hora de estimar la vulnerabilidad de una población frente a una amenaza de origen natural. Los estudios de amenaza por deslizamientos (FRM) en el área de estudio realizados por la DOPAD, estiman que el porcentaje de viviendas expuestas del corregimiento de cerritos es del 10.40%, mientras que la infraestructura vital no se encuentra expuesta al tipo de amenaza. Para la amenaza por vendavales no existen estudios, no obstante, este tipo de amenaza se reconoce como uno de los escenarios más comunes, junto con los deslizamientos en las emergencias atendidas por la DOPAD.

El corregimiento de cerritos se encuentra en medio de las cuencas bajas de los ríos Otún y Consotá, justo donde ambos ríos empiezan a formar cañón situando el área de estudio en un punto donde las condiciones para la ocurrencia de vendavales son altas debido a los procesos convectivos³⁸ de la región. En este sentido, es pertinente considerar que la mayor parte de la interfase rur-urbana está expuesta a vendavales, y la presión sobre la vulnerabilidad para esta variable se

³⁸ Los procesos convectivos que originan las precipitaciones en el municipio de Pereira se deben a que el aire caliente que sube de la zona de valle, se desplaza de manera ascendente y tendencial a la pendiente sobre los cañones de los ríos Otún y Consotá, a medida que la temperatura va aumentando en las mañanas aumenta la circulación del viento generando vendavales en los cañones de los ríos; cuando el aire caliente pasa por la zona de montaña sobre el área urbana del municipio de Pereira la presión y la temperatura generan un choque térmico generando precipitaciones, es por ello que resulta común que en el área urbana del municipio llueva hacia el mediodía.

considera alta; de acuerdo con las proyecciones de los escenarios climáticos, que estiman aumentos en los promedios de temperatura hasta de 2.3°C y en precipitación incrementos de hasta del 40% para el año 2100, la ocurrencia de eventos de amenaza por vendavales se verían aumentados tanto en frecuencia como en magnitud en la zona de estudio. En este sentido, al ser la exposición la variable de que prima sobre el índice FNV, la influencia en la configuración de condiciones de vulnerabilidad frente a los deslizamientos es medio-baja; Por otro lado, la influencia en la configuración de condiciones de vulnerabilidad frente a vendavales es medio-alta, por presentar mayor exposición tanto de las viviendas como la infraestructura vital.

En segundo orden de importancia se encuentran las variables *cobertura natural protectora y deforestación en el tiempo*, para éstas la presión de sobre la vulnerabilidad es media, debido a que solo un 23.6% del área del territorio está constituida por áreas verdes que mitigue los impactos generados por los aumentos de precipitación y temperatura, a lo cual se le suma el porcentaje de deforestación en el tiempo (2002-2013) con un promedio del 12% que evidenciando el desgaste que han sufrido las áreas verdes y la estructura ecológica del territorio.

Adicionalmente otros factores de menor importancia pero que precisan ser considerados dado que generan condiciones de vulnerabilidad media, son la *aptitud de los usos de la tierra y la susceptibilidad de los ecosistemas*. Estas variables de menor importancia contribuyen a profundizar en las características del barrio que definen la vulnerabilidad, mostrando que el 48% de la tierra presentan conflictos moderado y severo por el uso inadecuado del suelo generando conflictos por la degradación del suelo, afectando la producción agrícola e impactando sobre la recarga de los acuíferos; por otro lado, las áreas de especial importancia ecosistémicas dentro de la estructura ecológica principal corresponde al 40,19%, las cuales son susceptibles eventos extremos de sequía, lluvia e inundación, por la fragilidad del ecosistema presente que es el bosque seco tropical, además de los servicios ambientales³⁹ que presta al interior de la interfase.

³⁹ Como los paisajísticos, ayuda a contrarrestan el efecto de las islas de calor, además de la protección del recurso hídrico y de la biodiversidad, entre otros.

3.5.2. FACTORES SOCIOECONOMICOS DE LA VULNERABILIDAD –FSV–.

Para la valoración de cada una de las variables de los factores socioeconómicos de la vulnerabilidad, se utilizó la información disponible a nivel municipal que se encuentra consignada en el anexo 2.

Tabla 27. Valoración de las variables de los factores socioeconómicos.

Variable	Dato	Presión sobre la vulnerabilidad	
		Clasificación	Puntaje
Población	Tasa de Crecimiento Poblacional del 2.2% Anual	Tasa de Crecimiento poblacional mayor al 2% y menor al 3%	Medio-Alto (4)
Discapacidad Permanente	1.9% de habitantes con discapacidad permanente	Porcentaje de habitantes con discapacidad permanente menor al 2 %	Bajo (1)
Deserción o Inasistencia escolar	7.3% de jóvenes y niños con deserción escolar	Porcentaje de niños y jóvenes que presentan deserción escolar mayor o igual al 06% y menor al 08%	Medio-Alto (4)
Nivel educativo	El 27.6% de la población posee la educación secundaria	El porcentaje de población que finalizo la secundaria es mayor al 20% y menor al 40 %	Medio-Alto (4)
Ingreso promedio por hogar	El ingreso Promedio de los hogares es de \$268.473, menos de un SMMLV.	Ingreso promedio menor a un SMMLV	Alto (5)
Niños trabajando	0% de niños laborando	Tasa de empleo infantil menor o igual al 1%	Bajo (1)
Hacinamiento	9.2% de las viviendas presenta hacinamiento	Porcentaje de viviendas en condiciones de hacinamiento Mayor al 06% y menor al 12%	Medio-Bajo (2)
Tipo de asentamiento	0.1% de las viviendas se encuentran en condición de informalidad	Porcentaje de viviendas en condición de informalidad mayor a 0% y menor o igual a 25%	Medio-Bajo (2)
Organización comunitaria	Existen 8 JAC para las 7 Veredas, además 3 estructuras diferentes de organización comunitaria.	Además de Juntas de Acción Comunal, existen otras estructuras propias de organización comunitaria al interior de la comunidad.	Medio-Bajo (2)

Variable	Dato	Presión sobre la vulnerabilidad	
		Clasificación	Puntaje
Nivel Socioeconómico	El 97.4% de la población se encuentra en los niveles socioeconómicos 1 y 2	El porcentaje de viviendas o predios en los niveles socioeconómicos 1 y 2 es mayor al 80%	Alto (5)
Desempleo	El 14.89% de la población está desempleada	Tasa de desempleo mayor al 12% y hasta el 15%	Medio-Alto (4)
Afiliación al sistema de salud	El 49.39% de la población está afiliada al sistema de salud	El porcentaje de personas afiliadas al sistema de salud es menor al 60% y mayor al 40%	Medio (3)
Población económicamente dependiente	El 47.60% de la población es económicamente dependiente	Población económicamente dependiente mayor o igual al 35%	Alto (5)
Tenencia o pertenencia de los predios	El 29.72% de los predios, son propios	El porcentaje de predios propios es mayor o igual al 20% y menor al 40%	Medio-Alto (4)
Participación Pública	El 61.5% de la población Vota	El porcentaje de participación pública es mayor al 60% y menor al 80%	Medio-Bajo (2)
Dependencia alimentaria	El 5% de los predios rurales destinan la producción agrícola para autoconsumo.	Porcentaje de predios rurales que destinan su producción para autoconsumo menor al 10%	Alto (5)

De acuerdo con esta valoración, se realiza el cálculo del índice de presión de los factores socioeconómicos sobre la vulnerabilidad –FSV-, mediante la utilización de la fórmula.

$$\begin{aligned}
 FSV = & (2*0,266)+(3*0,17)+(4*0,146)+(2*0,063)+(5*0,053)+(4*0,046)+ \\
 & (5*0,044)+(4*0,35)+(2*0,034)+(5*0,032)+(1*0,028)+(2*0,025)+ \\
 & (5*0,023)+(4*0,013)+(1*0,012)+(4*0,08)= 4.626
 \end{aligned}$$

El resultado para esta ponderación muestra un valor de 4.626, para los factores socioeconómicos de la vulnerabilidad del corregimiento de cerritos. Esta valoración indica que la combinación de las variables analizadas apunta hacia la configuración de condiciones de vulnerabilidad alta.

3.5.2.1. ANALISIS DE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICOS DE LA VULNERABILIDAD –FSV-

La comprensión de las dinámicas socioeconómicas y culturales es fundamental dada la relación existente de los sistemas sociales y la vulnerabilidad. De acuerdo con la aplicación del método de estimación de vulnerabilidad en la interfase rur-urbana, los factores socioeconómicos son los que mayor presión generan sobre la generación de condiciones de vulnerabilidad, y es el foco de atención sobre el cual se debe centrar el fortalecimiento de las capacidades de respuesta y las capacidades de adaptación.

En la ponderación de las variables de los factores socioeconómicos de la vulnerabilidad, la *organización comunitaria* es la de mayor relevancia por ser determinante en la configuración de condiciones de vulnerabilidad. De acuerdo con el POT del Municipio de Pereira, en el corregimiento de cerritos, existen 8 juntas de acción comunal, para las 7 veredas existentes; adicional a estas estructuras de organización, existe la asociación comunitaria viva cerritos en torno a la seguridad territorial, la cooperativa de trabajo asociado de confecciones, y la asociación AVEPIÑA de vendedores y productores de piña.

En este sentido, la presión de esta variable sobre la vulnerabilidad es medio-baja, por disponer de una buena cohesión social al interior de la comunidad y presentándose como un recurso clave para la disminución de los niveles de vulnerabilidad. A partir de estas estructuras de organización comunitaria, se facilita la circulación de la información, se puede llegar a generar conocimiento de los avances en materia de la variabilidad y el cambio climático, se fortalecen los lazos sociales, además desde estas estructuras se contribuye al diseño de estrategias en el contexto local para dar solución a los impactos y problemas con un enfoque endógeno coherente a las dinámicas sociales y culturales de la comunidad.

En segundo orden de jerarquía de acuerdo a la ponderación de variables se encuentra la *afiliación al sistema de salud*, seguido por la variable de *desempleo*, dada su importancia para el fortalecimiento de las capacidades de respuesta y adaptación frente a los eventos de variabilidad y cambio climático. Conforme a la información suministrada por el Sisben, en el 2016 el 49.39% de la población del corregimiento de cerritos presentaba afiliación al sistema de salud representando una presión sobre la vulnerabilidad media, ya que cerca de la mitad de la población cuenta con el servicio en cualquier momento que lo requiera, además de proteger la economía del hogar en caso de que se presente cualquier enfermedad que tenga costos altos de manejo. De acuerdo Esta misma fuente, el 14.89% de la población está desempleada (Sisben, 2016), que se asocia con condiciones de vulnerabilidad Medio-Altas.

De las demás variables, las que representan condiciones de vulnerabilidad altas, son: *ingreso promedio por hogar, nivel socioeconómico, población económicamente dependiente, y dependencia alimentaria*; debido a que el cambio climático afecta gravemente las condiciones de vida de las poblaciones en condición de pobreza y a los países menos desarrollados. Esto se debe por la baja calidad de vida y por la incidencia de este fenómeno en la seguridad alimentaria, los servicios públicos, y la salud humana; ya que dependen directamente del medio para satisfacer sus necesidades básicas y no disponen de recursos técnicos y económicos suficientes, para adaptarse.

En este sentido, y basado en la información suministrada por el Sisben (2016), el ingreso promedio de los hogares del Corregimiento de Cerritos es de \$268.473, menos de un SMMLV, y solo el 0.7% de los hogares (20 hogares) tienen un ingreso superior a dos salarios mínimos; con base en estos datos se puede afirmar que la mayor parte de la población del corregimiento presenta condiciones de pobreza, lo cual es coherente con el nivel socioeconómico al clasificar el 97.4% de la población dentro de los niveles socioeconómicos 1 y 2, que corresponden a los más bajos en donde se concentra la población de más bajos recursos, en situación de pobreza y desigualdad. Adicional a esto y sustentado en la misma fuente, el 47.60% de la población es económicamente dependiente, observándose mayor número de niños y adolescentes generando una distribución de la población en forma de pirámide, lo cual de acuerdo con la plataforma para modelos urbanos sustentables CAT-MED obedece a las poblaciones con más necesidades insatisfechas y de bajos ingresos. Así mismo la variable *dependencia alimentaria* presenta condiciones de vulnerabilidad altas, ya que solo el 5% de los predios rurales destinan la producción agrícola para autoconsumo; y son estas áreas productivas las que ayudan a fortalecer la seguridad alimentaria, las que generan menor presión sobre los ecosistemas, por lo que resultan indispensables para fortalecer las capacidades de la población rur-urbana.

Aunque la relación entre los seres humanos y el clima debe ser abordada como un problema de desarrollo, no se puede desconocer que el cambio climático está determinado por el crecimiento desorbitado de la población, puesto que la población es la encargada de generar y aumentar las emisiones de gases de efecto invernadero en la atmósfera. En este sentido el aporte de la variable *población*, en la generación de condiciones de vulnerabilidad es medio-alto, esto se debe a que la población del corregimiento de cerritos para el año 2015 era de 8.159⁴⁰ habitantes, mientras que el año 2016 la población creció hasta los 8342⁴¹ habitantes, presentando una tasa de crecimiento poblacional del 2.2% anual.

Vale la pena hacer claridad que el crecimiento poblacional no es el único aspecto para analizar la dinámica demográfica, también resulta interesante abordarla

⁴⁰ Basado en la información presentada en el diagnóstico socioeconómico Corregimiento de Cerritos, realizado por la secretaria de planeación Municipal en el año 2015.

⁴¹ De acuerdo con la información suministrada por el Sisben (2016).

desde la densidad poblacional, ya que la población se relaciona directamente con la exposición al riesgo, a mayor población, habrá más personas expuestas a un riesgo en particular por unidad de área; adicional a esto la densidad poblacional no solo me permite analizar la cantidad de personas en el territorio, también permite analizar la capacidad del territorio para albergar más población. No obstante, debido a las dificultades para obtener la información detallada para los diferentes usos de la interfase rur-urbana se decide trabajar con el crecimiento poblacional que presenta de manera general la interfase.

De manera similar, las variables *nivel educativo* y *deserción escolar* generan condiciones de vulnerabilidad medio-altas en el corregimiento de Cerritos, esto se debe a que solo el 27.6%⁴² de la población posee la educación secundaria, lo que representa un bajo nivel educativo que se asocian con niveles altos de vulnerabilidad. Este bajo nivel educativo de la población rur-urbana, está relacionado con la deserción escolar. De acuerdo con la información suministrada por el Sisben (2016), el 7.3% de los jóvenes y niños presentan deserción escolar, y las causas suelen ser por que el colegio queda lejos de la casa, por vivir en zona con frecuencias de eventos de desastre, o inseguridad; poniendo a esta población en una evidente mayor vulnerabilidad que las personas que alcanzan un nivel educativo alto.

Las condiciones de vulnerabilidad que genera la variable *tenencia o pertenencia de los predios*, también son medio-altas, atribuidas a que solo el 29.7% de los predios son propios, lo que no favorece los procesos de apropiación de la población en los procesos de adaptación, transformación, aumento de la conciencia en los temas climáticos, entre otros que conllevan a una reducción de la vulnerabilidad.

Al igual que la variable organización comunitaria, aunque con menor peso en la ponderación de las mismas, las variables *hacinamiento*, *tipo de asentamiento*, y *participación pública*, presentan condiciones de vulnerabilidad medio-bajas. En el Corregimiento de Cerritos, el porcentaje de viviendas en las que se presenta hacinamiento es del 9.2% según la información suministrada por el Sisben (2016) por lo que se puede afirmar que la mayor parte de la población no presenta sobreocupación en el hogar; de acuerdo con esta misma fuente, las viviendas que se encuentran en condición de informalidad representan el 0.1% del total de viviendas, asociado con niveles bajos de vulnerabilidad. Así mismo, la variable *participación pública*, que de acuerdo con el Diagnostico Socioeconómico del Corregimiento de Cerritos (2015), el 61.5% de la población vota, lo que refleja de la mayor parte de la población conciencia, sentido social, bienestar, nivel de vida elevado, entre otros aspectos relacionados con una baja vulnerabilidad.

Aunque más de la mitad de la población del Corregimiento de Cerritos hace uso de su derecho al voto, representado una buena participación pública; no se puede

⁴² Calculado a partir de la información suministrada por la Fundación Hábitat Colombia (2014), y presentada en el diagnostico socioeconómico del Corregimiento de Cerritos (2015).

desconocer la relación existente entre la concentración de la riqueza con la concentración del poder. Las características de contexto evidenciadas en la investigación, revelan una posición privilegiada para las elites y los altos estratos de la interfase rur-urbana, mientras que, para las clases sociales populares, las condiciones son desfavorables, conllevando al detrimento de la sociedad de la interfase.

Por otro lado las variables que no representan presión sobre los factores socioeconómicos de la vulnerabilidad, generando condiciones de vulnerabilidad bajas son: *discapacidad permanente* y *niños trabajando*, dado a que en el corregimiento de cerritos el 1.9% de los habitantes presentan discapacidad permanente, lo que se considera un porcentaje bajo de acuerdo a la escala de valoración para las variables, además no hay ningún caso registrado de niños trabajando de acuerdo con la información suministrada por el Sisben (2016).

Otras variables que son importantes para tener en cuenta en los factores socioeconómicos, son las relacionadas con el analfabetismo, la diversidad étnica y cultural, las modalidades de ocupación, las formas de cultivar en las diferentes categorías de cultivo (autoconsumo, huerta, tecnificación, monocultivos, entre otros), el origen de los ingresos rurales por las actividades productivas de la finca o por la renta de las actividades urbanas; estas variables se proponen en función de analizar aspectos adicionales y tener un mayor análisis de los factores socioeconómicos de la vulnerabilidad; los cuales no se tuvieron en cuenta en la presente investigación por la inexistencia de la información oficial actualizada.

Por ejemplo, para sumar la variable *diversidad étnica y cultural*, a los factores socioeconómicos de la vulnerabilidad, es importante analizar la pertinencia de su uso, dado que las minorías étnicas como indicador de contexto no es un determinante de la capacidad adaptativa, aunque puede estar relacionados. Por ejemplo, es común que áreas con mayor proporción de población perteneciente a minorías étnicas tenga menor acceso a servicios básicos (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza -CATIE- & Centro Internacional de Agricultura Tropical -CIAT-, 2013). La mayoría de estas minorías étnicas en los contextos urbanos rur-urbanos, viven en situación de pobreza y se les ha negado el derecho a una educación que considere sus especificidades culturales, lingüísticas y religiosas (Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL-, 2000). En muchos casos han perdido sus principales recursos de subsistencia (como la tierra, el territorio y sus recursos naturales) y desde hace décadas se han visto forzados a emigrar a los grandes centros urbanos donde acceden a trabajos precarios, mal remunerados y de baja calidad.

En el caso de las poblaciones indígenas, aunque pueden tener mayores capacidades de adaptación y de respuesta debido a su memoria histórica en la convergencia de saberes y tradiciones frente a los eventos de amenaza; en el contexto de interfase son más vulnerables, debido a que no están inmersos en el mismo modelo de desarrollo occidental, la participación en los procesos políticos y en la toma de decisiones es poca, la manera como se relacionan en comunidad es

diferente, habitan en un contexto diferente donde no pueden desarrollar sus propias prácticas y formas de ocupación, esto implica que aunque posean conocimientos valiosos, no tienen acceso a los recursos, materiales de construcción, espacio para habitar, alimentos y por ende estas condiciones generan mayor vulnerabilidad.

En el caso del Corregimiento de Cerritos, la población afrocolombiana representa el 1.3%, mientras que la población indígena el 4.9% de la población total (Alcaldía de Pereira, 2015a). No obstante, la vulnerabilidad de estas poblaciones ya se incorporó dentro de otras variables, por el nivel educativo, desde la organización comunitaria, la manera en cómo se percibe el riesgo de desastre, y otros elementos que ya se están incluyendo en las diferentes variables. Para tal caso la variable puede ser redundante.

3.5.3. FACTORES TECNICOS DE LA VULNERABILIDAD –FTV-.

Para la valoración de cada una de las variables de los factores técnicos de la vulnerabilidad, se utilizó la información disponible a nivel municipal que se encuentra consignada en el anexo 3.

Tabla 28. Valoración de las variables de los factores técnicos de la vulnerabilidad.

Variable	Dato	Presión sobre la vulnerabilidad frente a la amenaza por deslizamientos		Presión sobre la vulnerabilidad frente a la amenaza por vendavales	
		Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje
Sistema de construcción de la vivienda	<p>Índice SCV frente a Deslizamientos de 2.055</p> <p>Índice SCV frente a Vendavales de 2.045</p> <p>Nota: Los cálculos se presentan seguidos a la presente tabla. Bajo el nombre “Cálculo del índice SCV”</p>	Índice SCV Mayor o igual a 1.8 y Menor a 2.2	Medio (3)	Índice SCV Mayor o igual a 1.8 y Menor a 2.2	Medio (3)
Estado de las Viviendas	El 12.1% de las viviendas se encuentran en buen estado	El porcentaje de viviendas en buen estado es menor al 20%	Alto (5)	El porcentaje de viviendas en buen estado es menor al 20%	Alto (5)
Servicio de Energía	El 97.6% de las viviendas cuentan con servicio de energía	La cobertura del servicio de energía es superior al 80%	Bajo (1)	La cobertura del servicio de energía es superior al 80%	Bajo (1)
Servicio de Acueducto	El 84.5% de las viviendas cuentan con servicio de	El porcentaje de viviendas con servicio	Bajo (1)	El porcentaje de viviendas con servicio	Bajo (1)

Variable	Dato	Presión sobre la vulnerabilidad frente a la amenaza por deslizamientos		Presión sobre la vulnerabilidad frente a la amenaza por vendavales	
		Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje
	acueducto	de acueducto es superior al 80%		de acueducto es superior al 80%	
Servicio de Alcantarillado	El 67.5% de las viviendas cuentan con servicio de alcantarillado	El porcentaje de viviendas que cuentan con servicio de alcantarillado es mayor o igual al 60% y menor al 80%	Medio-Bajo (2)	El porcentaje de viviendas que cuentan con servicio de alcantarillado es mayor o igual al 60% y menor al 80%	Medio-Bajo (2)
Servicio de Aseo	La cobertura de la empresa de Aseo es del 73.2%	El porcentaje de viviendas que cuentan con servicio de aseo es mayor o igual al 60% y menor al 80%	Medio-Bajo (2)	El porcentaje de viviendas que cuentan con servicio de aseo es mayor o igual al 60% y menor al 80%	Medio-Bajo (2)
Dependencia de la empresa de servicios públicos para la obtención del recurso hídrico	El 76.5% de los hogares son usuarios de la empresa de servicios públicos para la obtención del recurso hídrico.	El porcentaje de viviendas que son usuarios de la empresa de servicios públicos es inferior al 80% y superior al 60%	Medio-Alto (4)	El porcentaje de viviendas que son usuarios de la empresa de servicios públicos es inferior al 80% y superior al 60%	Medio-Alto (4)
Dependencia energética de la empresa de servicios públicos	El 99.7% de las viviendas cuentan con la prestación del servicio de energía	Las proporción de viviendas que cuentan con la prestación del servicio de energía es superior al 80%	Alto (5)	Las proporción de viviendas que cuentan con la prestación del servicio de energía es superior al 80%	Alto (5)

Variable	Dato	Presión sobre la vulnerabilidad frente a la amenaza por deslizamientos		Presión sobre la vulnerabilidad frente a la amenaza por vendavales	
		Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje
Monitoreo de las variables climáticas	Existe y funciona la estación meteorológica los Cambulos dentro del área de estudio y dos cercanas: Estación Aeropuerto Matecaña en el área urbana, y la estación la bohemia en el corregimiento de Caimalito.	Existencia de más de una estación meteorológica en un diámetro menor a 30 km del área de estudio.	Bajo (1)	Existencia de más de una estación meteorológica en un diámetro menor a 30 km del área de estudio.	Bajo (1)
Vías de acceso	El 50.9% de las vías se encuentra en buen estado.	El porcentaje de vías en buen estado es superior al 40% y menor al 60%	Medio (3)	El porcentaje de vías en buen estado es superior al 40% y menor al 60%	Medio (3)
Servicios Vitales	Existen: 1 puesto de salud, 1 CAI de Policía como organismo de respuesta, 1 subestación de carabineros, 3 estructuras de concentración masiva (colegios).	Existe centro de salud, centros educativos, e infraestructura pública para prestar atención en caso de emergencia.	Bajo (1)	Existe centro de salud, centros educativos, e infraestructura pública para prestar atención en caso de emergencia.	Bajo (1)

3.5.3.1. CÁLCULO DEL ÍNDICE SCV

De acuerdo con el procedimiento descrito para calcular el índice SCV, frente a los deslizamientos, se realizó el cálculo de la siguiente manera:

Tabla 29. Cálculo del índice SCV frente a deslizamientos.

Valoración	Materiales que componen la vivienda en el corregimiento de Cerritos					
	Paredes				Pisos	MEP
Muy resistente (1)	Bloque, Ladrillo, Material Prefabricado	35.1%	Baldosa, Madera pulida	7.5%	0.351	0.075
Medianamente resistente (2)	Bahareque, Tapia, Adobe	40.2%	Cemento	63.5%	0.804	1.27
Poco resistente (3)	Tabla, Zinc, Guadua	24.7%	Tierra o tablones	29%	0.741	0.87
					1.896	2.215
					Promedio: 2.055	

De acuerdo con el procedimiento descrito para calcular el índice SCV, frente a los vendavales, se realizó el cálculo de la siguiente manera:

Tabla 30. Cálculo del índice SCV frente a vendavales.

Valoración	Materiales que componen la vivienda en el corregimiento de cerritos					
	Paredes			Cubierta/Techo		MEP
Muy resistente (1)	Bloque, Ladrillo, Material Prefabricado	35.1%	Teja con cielo raso o plancha de cemento	18.20%	0.351	0.182
Medianamente resistente (2)	Bahareque, Tapia, Adobe	40.2%	Teja de cemento o barro	43.8%	0.804	0.876
Poco resistente (3)	Tabla, Zinc, Guadua	24.7%	Palma, Paja, Zinc	37.9%	0.741	1.137
					1.896	2.195
					Promedio: 2.045	

La presión del índice SCV, sobre los factores técnicos de la vulnerabilidad frente a vendavales resulto ser similar a la presión del índice SSCV frente a deslizamientos, obteniendo una puntuación media de acuerdo a la clasificación dada, por lo que en este caso la ecuación presenta valores iguales en la formula,

tanto para evaluar la presión de los factores técnicos de la vulnerabilidad –FTV- frente a los deslizamientos, como en la fórmula FTV frente a los vendavales.

$$FTV=(3*0,3)+(5*0,205)+(2*0,147)+(3*0,109)+(1*0,062)+(4*0,041)+(1*0,04)+(5*0,028)+(2*0,025)+(2*0,025)+(1*0,019)= 2.924$$

El resultado para esta ponderación muestra un valor de 2.924, para los factores técnicos de la vulnerabilidad del corregimiento de cerritos. Esta valoración indica que la combinación de las variables analizadas apunta hacia la configuración de condiciones de vulnerabilidad media.

3.5.3.2. ANALISIS DE LOS FACTORES TÉCNICOS DE LA VULNERABILIDAD –FTV-

Una de las principales variables que definen la presión sobre los factores técnicos de la vulnerabilidad, son las *vías de acceso*, que en el caso del corregimiento de cerritos generan condiciones de vulnerabilidad media, debido a que el 50.9% de las vías se encuentra en buen estado, de acuerdo con los recortes de la cartografía normativa del POT del Municipio de Pereira. Esto quiere decir que aproximadamente la mitad de las vías necesitan intervención para ser reparadas, y no se encuentran en óptimas condiciones para el desplazamiento, la atención de emergencias, eventos de desastre, movilidad de vehículos, evacuación y la recuperación de la infraestructura.

En segundo orden de importancia de acuerdo a la ponderación de variables, se encuentra el *estado de las viviendas*. Al respecto, en el corregimiento de cerritos para el año 2009 solo el 12.10% de las viviendas se encontraban en buen estado, valor que se toma para en la presente investigación dado a que no se ha actualizado la información. Este porcentaje representa solo una pequeña parte de la población que cumple con las normas de construcción sismo resistente, no presenta daños en paredes, ni techos, ni pisos, y por ende satisface las necesidades mínimas para ser habitada; Por otro lado, la mayor parte de las viviendas se encuentran en mal estado configurando condiciones de vulnerabilidad altas.

Otra de las variables que genera condiciones de vulnerabilidad altas, es la *dependencia energética de la empresa de servicios públicos*, de acuerdo con la información suministrada por el Sisben (2016), el 99.7% de la población de la interfase rur-urbana cuentan con la presentación del servicio y no posee otras alternativas para generar energía eléctrica por su cuenta. Y es que el sistema eléctrico también es vulnerable a los eventos relacionados con variabilidad y cambio climático, por lo que resulta importante contar con sistemas alternativos de energía solar u otros que además de garantizar la calidad y continuidad del servicio; además de esto, el uso de energías renovables resulta importante para la mitigación y adaptación al cambio climático en la medida en que reducen gases de efecto invernadero (GEI) y diversifican la canasta energética.

Por otro lado, la *dependencia de la empresa de servicios públicos para la obtención del recurso hídrico*, representa condiciones de vulnerabilidad medio altas, basado en la información del Sisen (2016), el 76.5% de los hogares del Corregimiento de Cerritos, son usuarios de la empresa de servicios públicos para la obtención del recurso hídrico, el 23.5% restante cuenta con el servicio por posos, aljibes, y acueductos comunitarios dentro de la interfase rur-urbana.

Si bien, la cobertura de servicios públicos domiciliarios representa calidad de vida y menores niveles de vulnerabilidad social, no se puede desconocer que desde el punto de vista técnico la infraestructura de servicios públicos domiciliarios es vulnerable. Las temporadas de lluvia y sequía que ha soportado la región en los últimos años han dejado al descubierto su vulnerabilidad: redes de agua colapsan, se colmatan, debilitan, los acueductos irrumpen en la prestación por destrucción de plantas de potabilización por avalanchas, deslizamientos, o en épocas de sequía por desabastecimiento hídrico de las fuentes de agua.

En este sentido, la valoración de las variables *dependencia energética de la empresa de servicios públicos*, y *la dependencia de la empresa de servicios públicos para la obtención del recurso hídrico*, son coherentes con las dinámicas del contexto de desabastecimiento hídrico que sufre el municipio de Pereira. Esto se debe a que en la cuenca del río Otún, hay conflictos por el uso del recurso hídrico, ya que en la misma fuente de agua compite la generación de energía hidroeléctrica con el abastecimiento hídrico poniendo en un escenario de vulnerable al municipio de Pereira, dado que depender de la empresa de servicios públicos para la obtención del recurso hídrico hace que el territorio sea vulnerable, por otro lado el abastecimiento de acuíferos y fuentes locales se presenta como un mecanismo de adaptación.

Al igual que la variable *vías de acceso*, aunque con un peso menor en la jerarquización de variables, los *sistemas de construcción de las viviendas* configuran condiciones de vulnerabilidad media, de acuerdo con la escala de valoración para el índice SCV, que frente a los deslizamientos es de 2.055 y para los vendavales de 2.045, lo que quiere decir que la mayor proporción de las viviendas cuentan con sistemas de construcción medianamente resistentes frente a las amenazas relacionadas con deslizamientos y vendavales.

De las demás variables, las que representan condiciones de vulnerabilidad medio-bajas, son: *servicio de alcantarillado* y *servicio de aseo*, debido a que la cobertura no se extiende sobre el total de los hogares de la interfase rur-urbana. De acuerdo con los indicadores del corregimiento de cerritos de la secretaria de planeación, en el año 2009, el servicio de alcantarillado es prestado al 67.5% de las viviendas del corregimiento de cerritos, mientras que la cobertura de la empresa de Aseo es del 73.2% (Alcaldía de Pereira & Universidad Cooperativa de Pereira, 2009). Aunque ambos servicios son prestados a más de la mitad de la población, la cobertura no es óptima para la no existencia de condiciones de vulnerabilidad.

Las que no generan condiciones de vulnerabilidad son: *servicios vitales, monitoreo de las variables climáticas, servicio de acueducto, y servicio de energía*. Esto se debe a que el Corregimiento de Cerritos cuenta con infraestructura básica que puede prestar servicios vitales, de acuerdo con los recortes de la cartografía POT del municipio de Pereira, existe 1 puesto de salud en fonda central, 1 CAI de Policía como organismo de respuesta y seguridad, 1 subestación de carabineros, y 3 estructuras de concentración masiva (Mega colegios); dicha dotación de equipamientos, como las áreas verdes y puntos de encuentro comunitario son de vital importancia vitales para prestar atención y/o funcionar como albergue en caso de eventos de emergencia y desastre.

De acuerdo con la CARDER, en el año 2016 las estaciones meteorológicas alrededor del corregimiento de ceritos son 3, la primera localizada en el área de estudio, llamada *estación los cambulos*; la segunda localizada en el área urbana la *estación aeropuerto matecaña*; y la tercera *la estación la bohemia*, localizada en el corregimiento de Caimalito; al respecto se puede afirmar que se cuenta con un buen monitoreo de las variables climáticas y estos registros son indispensables para analizar los cambios, predecir el clima, y generar alertas por la ocurrencia de eventos extremos.

Por último la cobertura de los servicios públicos de acueducto y energía, son en este mismo orden del 84.5% y de 97.6% respectivamente (Alcaldía de Pereira & Universidad Cooperativa de Pereira, 2009), lo que permite satisfacer en la mayor parte de la población algunas de las necesidades básicas para lograr el desarrollo socioeconómico de la población, consiguiendo un aumento en la calidad de vida y el disfrute de una vida digna. Así mismo la cobertura del servicio de energía permite el acceso a herramientas tecnológicas como la radio, televisión, celulares, y dispositivos electrónicos, que son funcionales para la educación, información, alerta, distribución de contenidos, y el consiguiente desarrollo de las capacidades adaptativas de los hogares.

3.5.4. FACTORES INSTITUCIONALES DE LA VULNERABILIDAD -FIV-.

Para la valoración de cada una de las variables de los factores institucionales de la vulnerabilidad, se utilizó la información disponible a nivel municipal que se encuentra consignada en el anexo 4.

Tabla 31. Valoración de las variables de los factores institucionales de la vulnerabilidad.

Variable	Dato	Presión sobre la vulnerabilidad frente a la amenaza por deslizamientos		Presión sobre la vulnerabilidad frente a la amenaza por vendavales	
		Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje
Sistemas de monitoreo y alerta temprana.	No existe	No existen sistemas de monitoreo frente a la amenaza	Alto (5)	No existen sistemas de monitoreo frente a la amenaza	Alto (5)
Organismos para la prevención y atención del riesgo	Existe: Cruz Roja, Defensa Civil, Bomberos, DOPAD, Consejo Municipal de GRD, Aguas y aguas, Secretarías Municipales.	Existen organismos de carácter público para la prevención y atención del riesgo	Bajo (1)	Existen organismos de carácter público para la prevención y atención del riesgo	Bajo (1)
Estudios sobre amenaza a escala local	Estudios de Amenazas Hidrológicas, Geotécnicas y Combinadas, año 2015	Los estudios existentes de amenaza a nivel local fueron realizados hace menos de 5 años.	Bajo (1)	No existen estudios de amenaza por vendavales a nivel local	Alto (5)
Estudios sobre exposición local	Exposición frente a Amenazas de los centros Poblados, desde el enfoque de la gestión del riesgo, año 2015	Los estudios existentes de exposición a nivel local fueron realizados hace menos de 5 años.	Bajo (1)	No existen estudios de exposición a nivel local, para los eventos de amenaza por vendavales	Alto (5)
Estudios de	No existen	No existen estudios	Alto (5)	No existen estudios	Alto (5)

Variable	Dato	Presión sobre la vulnerabilidad frente a la amenaza por deslizamientos		Presión sobre la vulnerabilidad frente a la amenaza por vendavales	
		Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje
amenaza y vulnerabilidad que contemplen escenarios climáticos a escala local		de amenaza ni vulnerabilidad que contemplen escenarios de cambio climático.		de amenaza ni vulnerabilidad que contemplen escenarios de cambio climático.	
Planes de prevención y atención de desastres que contemplen escenarios de cambio climático	No existe	No existen planes de prevención y atención de desastres que contemplen escenarios de cambio climático	Alto (5)	No existen planes de prevención y atención de desastres que contemplen escenarios de cambio climático	Alto (5)
Programas de mejoramiento de Vivienda	El 55% del presupuesto del plan de desarrollo del corregimiento de cerritos es destinado para el programa de mejoramiento de vivienda	Existen programas de mejoramiento de Vivienda	Bajo (1)	Existen programas de mejoramiento de Vivienda	Bajo (1)
Programas de reubicación de zonas de riesgo	No existe	No existen programas de reubicación de familias en zonas de riesgo de la localidad	Alto (5)	No existen programas de reubicación de familias en zonas de riesgo de la localidad	Alto (5)
Planes de acción frente a los fenómenos ENSO (Fenómeno del niño y fenómeno de la	Plan de acción ENSO, plan de contingencias para enfrentar el fenómeno del niño en el municipio de	Existen y su fecha de realización no es mayor a 5 años.	Bajo (1)	Existen y su fecha de realización no es mayor a 2 años.	Bajo (1)

Variable	Dato	Presión sobre la vulnerabilidad frente a la amenaza por deslizamientos		Presión sobre la vulnerabilidad frente a la amenaza por vendavales	
		Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje
niña)	Pereira 2015-2016				
Acueductos Rurales con planes de acción que tengan en cuenta el cambio climático	Plan de contingencias por desabastecimiento de agua de los acueductos rurales, año 2015.	Los acueductos rurales cuentan con planes de acción realizados hace menos de 5 años.	Bajo (1)	Los acueductos rurales cuentan con planes de acción actuales que contemplen el cambio climático	Bajo (1)
Organización rural por gremios campesinos	De acuerdo con el informe de gestión de la secretaria de desarrollo rural, año 2015; los principales cultivos del corregimiento de cerritos son de caña, maíz, y piña. Para los cuales solo existe un gremio de productores y vendedores de piña, AVEPIÑA.	Existe al menos un gremio campesino en la interfase rural-urbana	Medio (3)	Existe al menos un gremio campesino en la interfase rural-urbana	Medio (3)
Estudios de las dinámicas agropecuarias frente a los efectos del cambio climático y planes de adaptación	No existe	No existen estudios de las dinámicas agropecuarias frente a los efectos del cambio climático.	Alto (5)	No existen estudios de las dinámicas agropecuarias frente a los efectos del cambio climático.	Alto (5)

De acuerdo con esta valoración, se realiza el cálculo del índice de presión de los factores Institucionales sobre la vulnerabilidad –FIV-, mediante la utilización de la fórmula para los dos eventos de amenaza contemplados.

Frente a la amenaza por Deslizamientos

$$FIV = (1*0,322) + (1*0,147) + (1*0,133) + (5*0,098) + (5*0,073) + (1*0,059) + (5*0,045) + (5*0,032) + (1*0,029) + (5*0,024) + (1*0,02) + (3*0,018) = 2.124$$

El resultado para esta ponderación muestra un valor de 2.124, para los factores institucionales de la vulnerabilidad del corregimiento de cerritos. Esta valoración indica que la combinación de las variables analizadas apunta hacia la configuración de condiciones de vulnerabilidad medio-bajas.

Frente a la amenaza por Vendavales

$$FIV = (5*0,322) + (1*0,147) + (5*0,133) + (5*0,098) + (5*0,073) + (1*0,059) + (5*0,045) + (5*0,032) + (1*0,029) + (5*0,024) + (1*0,02) + (3*0,018) = 3.944$$

El resultado para esta ponderación muestra un valor de 3.944, para los factores institucionales de la vulnerabilidad del corregimiento de cerritos. Esta valoración indica que la combinación de las variables analizadas apunta hacia la configuración de condiciones de vulnerabilidad medio-altas.

3.5.4.1. ANALISIS DE LOS FACTORES INSTITUCIONALES DE LA VULNERABILIDAD –FIV-

De acuerdo con la ponderación de variables, la que genera mayor presión sobre los factores institucionales de la vulnerabilidad, se refiere a los “*estudios sobre amenaza a escala local*”, por su importancia para la estimación del riesgo, en el cual el estudio y la evaluación de la amenaza indudablemente es un paso de fundamental importancia. En este sentido, el conocimiento de las amenazas es indispensable la toma de decisiones, por lo que las instituciones deben contar con dichos estudios. En el caso del corregimiento de cerritos, existen estudios de amenazas hidrológicas, geotécnicas y combinadas, realizados por la secretaria de planeación municipal y actualizados al año 2015; la presente investigación contempla la evaluación de la vulnerabilidad frente a dos tipos de amenaza (Deslizamientos y Vendavales). En este sentido, la puntuación de la presente variable frente a la amenaza por deslizamientos genera condiciones de vulnerabilidad bajas dado que los estudios frente a este tipo de amenaza están actualizados; mientras que frente a la amenaza por vendavales no existen estudios y la generación de condiciones de vulnerabilidad es alta.

De igual manera, la generación de condiciones de vulnerabilidad de la variable *estudios sobre exposición local*, frente a deslizamientos es baja, dado que existe un estudio de exposición frente a amenazas de los centros poblados realizado en el año 2015 desde el enfoque de la gestión del riesgo, el cual incluye amenazas por

deslizamientos; por otro lado, frente a la amenaza por vendavales no existen estudios lo que conlleva a la generación de condiciones de vulnerabilidad altas.

La mayoría de las variables que generan condiciones de vulnerabilidad altas, y que necesitan intervención para la disminución de la vulnerabilidad y el fortalecimiento de las capacidades de la interfase rur-urbana, coinciden en que los estudios en materia de variabilidad y cambio climático a nivel local son incipientes y en su mayoría no existen, en este sentido la configuración de condiciones de vulnerabilidad son altas para las variables: *estudios de amenaza*, y *vulnerabilidad que contemplen escenarios climáticos a escala local*, y *planes de prevención y atención de desastres que contemplen escenarios de cambio climático a escala local*; por la inexistencia de dichos estudios.

En la interfase rur-urbana, desde las instituciones tampoco se han realizado adelantos en el tema de la variable *estudios de las dinámicas agropecuarias frente a los efectos del cambio climático y planes de adaptación*, poniendo en un alto grado de vulnerabilidad el sector productivo agrícola, ya que frente al evidente cambio en los parámetros climáticos no existe una planificación para prever los cambios del clima en el futuro y tomar decisiones acertadas de producción de acuerdo a las aptitudes del suelo y a los regímenes de los parámetros climático para evitar pérdidas socioeconómicas por baja producción o daños de los cultivos.

De acuerdo con la información suministrada por la DOPAD (2016), en el corregimiento de cerritos no existen proyectos en relación con la variable, *programas de reubicación de zonas de riesgo*, generando condiciones de vulnerabilidad altas, ya que la reubicación de los hogares es un tema fundamental para la reducción de la vulnerabilidad, puesto que al no existir elementos expuestos no hay vulnerabilidad. Sumado a esto, la presión generada por la variable *sistemas de monitoreo y alerta temprana*, es alta debido a que no existe ningún sistema de monitoreo frente a las amenazas por deslizamientos y vendavales, en este sentido no es posible generar alertas para evitar lesiones en las personas, pérdidas materiales, humanas, además de disminuir los impactos socioeconómicos de la población y la reducción de los riesgos.

Las condiciones de vulnerabilidad generadas por la variable, *organización rural por gremios campesinos*, son medias. De acuerdo con el informe de gestión de la secretaria de desarrollo rural, en el año 2015 los principales cultivos del corregimiento de cerritos son de caña, maíz, y piña; para los cuales solo existe un gremio de productores y vendedores de piña, AVEPIÑA. Debido a las posibles afectaciones sobre actividades productivas, derivadas de los eventos de variabilidad y cambio climático, las instituciones y gremios campesinos tiene la necesidad de estar preparados con estrategias de adaptación para las actividades productivas frente a los escenarios de cambio climático y evitar pérdidas productivas y económicas; puesto que los cambios en los promedios de temperatura y precipitación, así como la ocurrencia de eventos extremos afectan directamente los cultivos generando conflictos socioeconómicos. En este sentido, se hace necesario mejorar la organización rural entorno a las actividades

productivas para facilitar la ejecución de actividades, proyectos, aplicación de estrategias, desarrollo de talleres, entre otros, al funcionar como nodos de distribución de información dentro de la red de productores de la interfase rural-urbana.

Las demás variables de los factores institucionales que generan condiciones de vulnerabilidad bajas, representan los aspectos fuertes y la capacidad del territorio de enfrentar las amenazas relacionadas con variabilidad y cambio climático.

En cuanto a la atención y prevención del riesgo, la variable *programas de mejoramiento de Vivienda*, representa condiciones de vulnerabilidad bajas debido a que el 55% del presupuesto del plan de desarrollo del corregimiento de cerritos es destinado para mejoramiento de vivienda, lo cual además de mejorar la calidad de vida de las personas contribuye a disminuir la vulnerabilidad de los hogares. Sumado a esta variable, *organismos para la prevención y atención del riesgo*, representa una fortaleza, dada la existencia de organismos como la Cruz Roja, Defensa Civil, Bomberos, DOPAD, Consejo Municipal de GRD, Aguas y aguas, Secretarías Municipales, que disponen de materiales y medios para prestar ayuda en momentos de desastre.

Otra fortaleza de los factores institucionales de la vulnerabilidad de la interfase rural-urbana, están relacionados con la gestión del recurso hídrico. De acuerdo con la secretaria de desarrollo rural (2016), actualmente el territorio cuenta con un Plan de acción ENSO, para enfrentar las contingencias a corto plazo que pueda representar el fenómeno del niño en el municipio de Pereira 2015-2016. Adicionalmente, de acuerdo con esta misma fuente, existe un plan de contingencias por desabastecimiento de agua de los acueductos rurales, realizado en el año 2015. En este sentido las variables, *planes de acción frente a los fenómenos ENSO*, y *acueductos rurales con planes de acción que tengan en cuenta el cambio climático*, configuran condiciones de vulnerabilidad bajas, puesto que el territorio tiene la capacidad de problemas sobre la infraestructura en épocas de lluvias y sobre desabastecimiento de agua de los acueductos rurales en épocas de calor.

3.5.5. FACTORES COYUNTURALES –FCV-

Para la valoración de cada una de las variables de los factores coyunturales de la vulnerabilidad, se realizó el cálculo porcentual de la inclusión de la gestión del cambio climático en cada uno de los planes, los cuales se encuentran: para el plan de desarrollo municipal en el anexo 5; el plan de desarrollo del corregimiento en el anexo 6; la valoración del plan de acción de corporación autónoma regional en el anexo 7.

Tabla 32. Valoración de las variables de los factores coyunturales.

Variable	Dato	Presión sobre la vulnerabilidad	
		Clasificación	Puntaje
Inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo Municipal	El porcentaje de inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo municipal es del 68%.	El porcentaje de inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo municipal es superior al 60% e inferior al 80%	Medio-Bajo (2)
Incorporación de la Gestión del Cambio Climático en el Plan de Desarrollo del Corregimiento	El porcentaje de inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo del corregimiento es del 18%.	El porcentaje de inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo del corregimiento es inferior al 20%	Alto (5)
Incorporación de la Gestión del Cambio Climático en el Plan de Acción de la CAR	El porcentaje de inclusión de la gestión del cambio climático en el plan de acción de la CAR es del 79%.	El porcentaje de inclusión de la gestión del cambio climático en el plan de acción de la CAR es superior al 60% e inferior al 80%	Medio-Bajo (2)

De acuerdo con esta valoración, se realiza el cálculo del índice de presión de los factores coyunturales sobre la vulnerabilidad –FCV-, mediante la utilización de la fórmula.

$$FCV= (5*0.481) +(2*0.283) +(2*0.236) = 3.443$$

El resultado para esta ponderación muestra un valor de 3.443, para los factores coyunturales de la vulnerabilidad del corregimiento de cerritos. Esta valoración indica que la combinación de las variables analizadas apunta hacia la configuración de condiciones de vulnerabilidad media.

3.5.5.1. ANALISIS DE LOS FACTORES COYUNTURALES DE LA VULNERABILIDAD –FCV-

De las tres variables analizadas y de acuerdo con la jerarquización de variables, la que representa mayor peso en la generación de condiciones de vulnerabilidad en el corregimiento de cerritos, es la *incorporación de la gestión del cambio climático en el plan de desarrollo del corregimiento*; además es el elemento que mayor presión genera sobre los factores coyunturales de la vulnerabilidad generando condiciones de vulnerabilidad altas dado a que el porcentaje de inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo del corregimiento es del 18%, en sus componentes de diagnóstico, estratégico y programático, de acuerdo al cálculo desarrollado a nivel local.

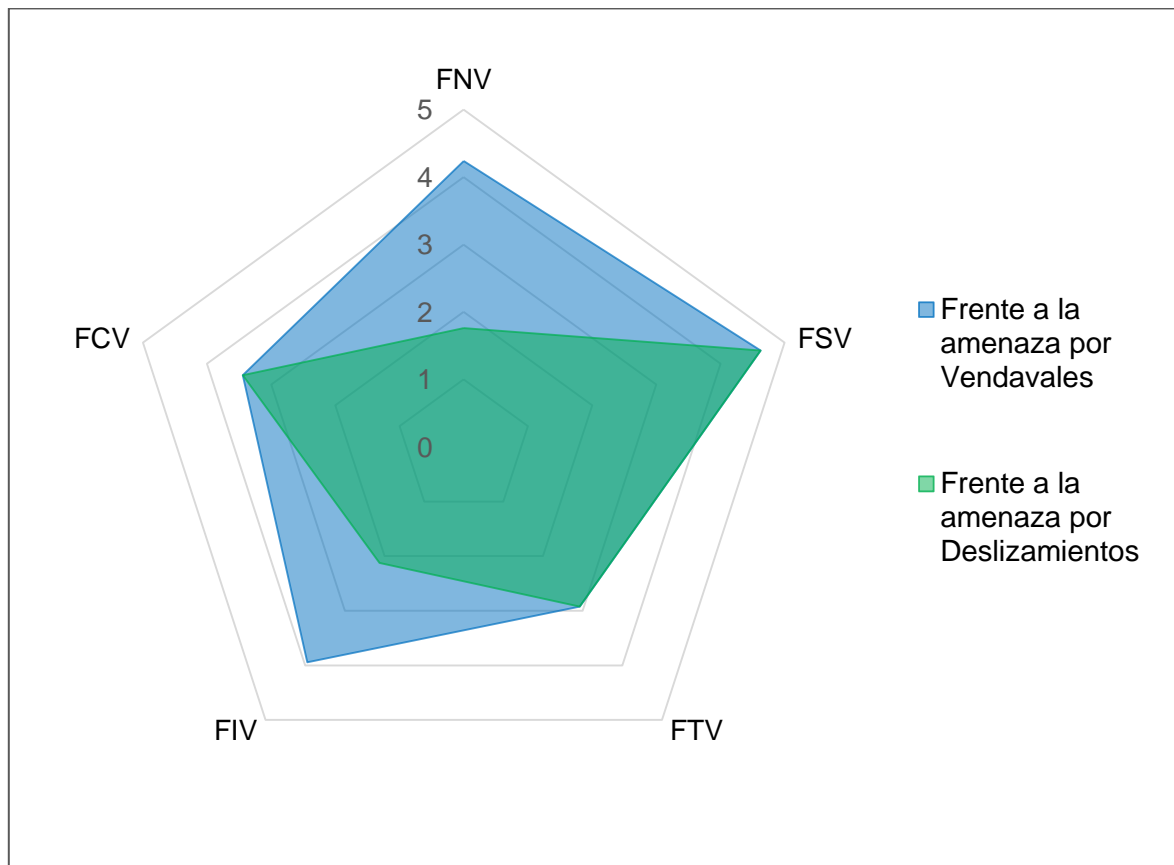
Por otro lado, desde el contexto municipal y departamental, el porcentaje de inclusión del tema de variabilidad y cambio climático en el plan de desarrollo del municipio de Pereira es del 68%, mientras que en el plan de acción de la corporación autónoma regional de Risaralda –CARDER-, la inclusión de la gestión del cambio climático es del 79%, generando ambas variables condiciones de vulnerabilidad Medio Bajas.

En este sentido, en la interfase rur-urbana los instrumentos de planificación territorial que incluyen la gestión del cambio climático desde el contexto local son pocos e incipientes y en su mayoría no existe; no obstante desde el contexto municipal y departamental, los avances en materia de la gestión y adaptación al cambio climático están mejor articulados, en este sentido resulta propicio fortalecer la política mediante la incorporación de la gestión del cambio climático en el plan de desarrollo territorial del corregimiento de cerritos.

3.6. SÍNTESIS DE RESULTADOS

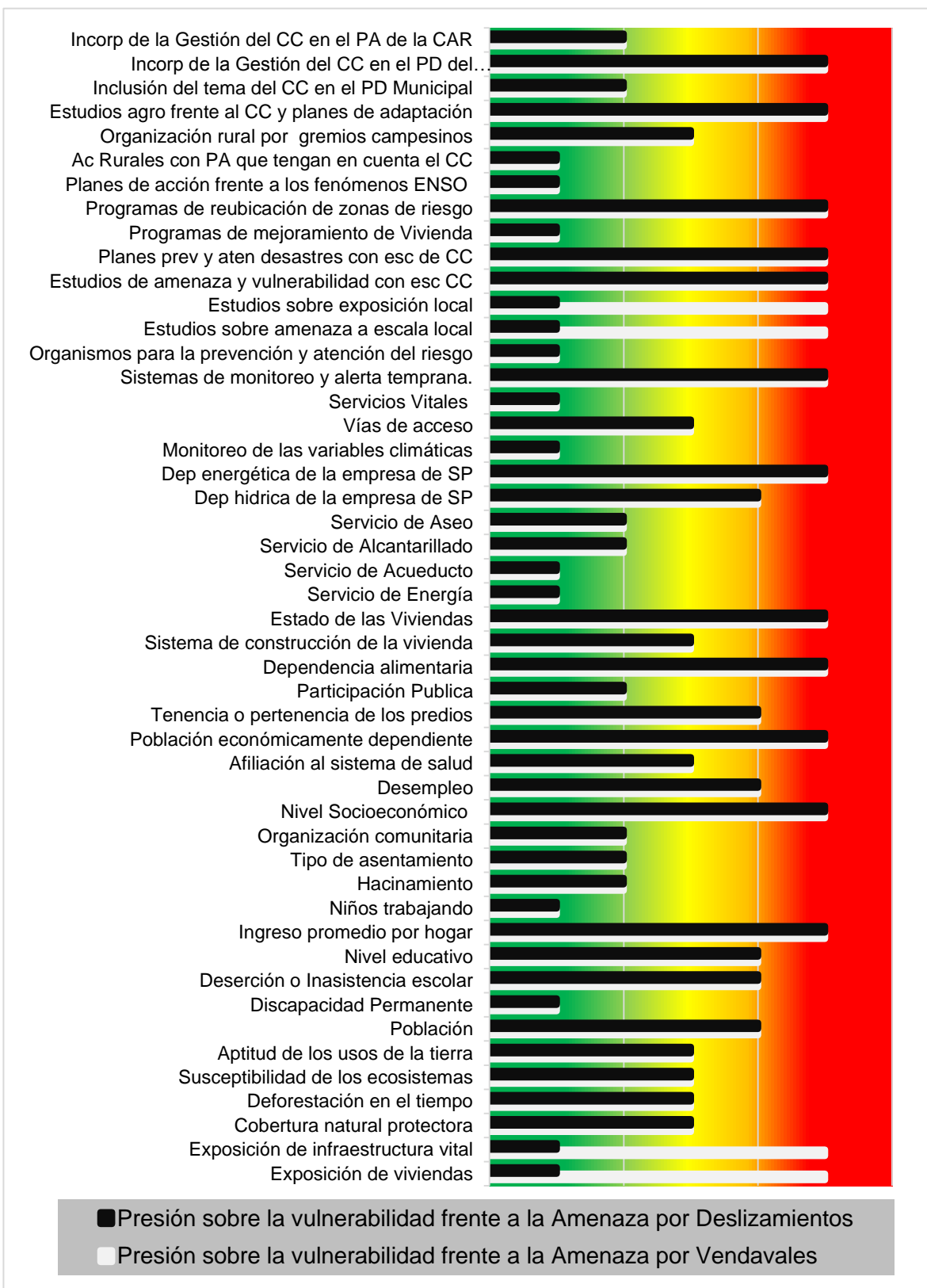
Una vez calculados los índices de presión de los factores de vulnerabilidad y analizado cada uno de los factores de la vulnerabilidad, se procede al análisis de la información obtenida, que de manera general se resume a continuación en la gráfica 4.

Gráfica 4. Condiciones de Vulnerabilidad frente a Variabilidad y Cambio Climático en la Interfase Rur-urbana.



La gráfica radial permite generar una integración del análisis de la vulnerabilidad del corregimiento de Cerritos frente a variabilidad y cambio climático, en la cual se evidencia que la interfase rur-urbana es más vulnerable frente a la amenaza por vendavales, mientras que frente a la amenaza por deslizamientos la generación de condiciones de vulnerabilidad es menor. Existe una relación directa entre los factores naturales y los factores institucionales, en la gráfica 4 se puede reflejar esta relación en la cual la presión sobre la vulnerabilidad es mayor para estos dos atributos frente al evento de amenaza por vendavales, y menor frente al evento de amenaza por deslizamientos; poniendo en evidencia los vacíos en la consideración de los vendavales como una amenaza significativa en el territorio, los cuales no han sido incluidos en los estudios realizados de amenaza y exposición a nivel local en el corregimiento de Cerritos.

Gráfica 5. Presión sobre la vulnerabilidad de las variables analizadas.



Para la comprensión de la presión generada por cada una de las variables sobre la vulnerabilidad, además para ser objetivos en la generación de los lineamientos de gestión ambiental local, se presenta la gráfica 5, en la cual se realiza una integración de los resultados de todas las variables analizadas, las cuales mediante una representación de barras reflejan la presión sobre la vulnerabilidad en función de las puntuaciones obtenidas: baja (1), medio-baja (2), media (3), medio-alta (4), y alta (5), en este mismo orden la escala de colores se presenta desde el verde, pasando por el amarillo hasta llegar al rojo.

La comprensión de dichas variables y de las condiciones de vulnerabilidad generadas por cada uno de los factores, es un paso fundamental para proyectar el futuro deseado y construir los lineamientos, dado que a partir de esta valoración se obtiene un reconocimiento de los aspectos significativos y que necesitan un direccionamiento proyectivo para mejorar las condiciones de vulnerabilidad en la interfase rur-urbana, y generar resiliencia territorial.

3.7. LINEAMIENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL PARA LA REDUCCION DE LA VULNERABILIDAD EN LA INTERFASE RUR-URBANA FRENTE A LOS EFECTOS RELACIONADOS CON VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMATICO

Para el desarrollo de cada uno de los horizontes, se retoman algunos elementos de la planificación prospectiva y se aprovecharan al máximo las fortalezas de la interfase rur-urbana en relación a las variables mejor puntuadas por generar condiciones de vulnerabilidad bajas; y así, poder establecer los escenarios hacia donde se quiere llegar y generar los propósitos para cada uno de los lineamientos de gestión ambiental local para la reducción de la vulnerabilidad de la interfase rur-urbana frente a la variabilidad y el cambio climático.

El conjunto de los factores socioeconómicos de la vulnerabilidad, representan de manera general los aspectos de mayor interés, por su generación de condiciones de vulnerabilidad altas; adicional a esto, son los factores de mayor dificultad de análisis debido a las interrelaciones que se dan entre las diferentes variables analizadas, no obstante y dado a que las condiciones de vulnerabilidad de estos mismos conllevan a la generación de condiciones de pobreza y baja calidad de vida; esta situación permite articular en una sola estrategia diferentes elementos, actividades, y herramientas para disminuir las condiciones de vulnerabilidad generadas por las diferentes variables. Este es el caso del ingreso promedio por hogar, los niveles socioeconómicos, la población económicamente dependiente, la dependencia alimentaria, el desempleo, la pertenencia de los predios, el crecimiento poblacional, el nivel educativo, y la deserción escolar, como variables críticas de acuerdo al análisis y puntuación de las variables.

Para responder a este conjunto de factores, resulta proponer un primer lineamiento, que se articule con la actualización del plan de desarrollo del corregimiento de cerritos, el cual es nombrado: **“La adaptación al cambio climático como estrategia para la reducción de la pobreza, y el aumento de la calidad de vida”**.

Otro aspecto relevante en el corregimiento de cerritos tiene que ver con la planificación del desarrollo y el ordenamiento territorial, el cual no obedece a las particularidades socioculturales, económicas y naturales del contexto de interfases rur-urbana. Las áreas naturales y los relictos de bosque seco tropical, en su mayoría no están sujetas a ningún tipo de reglamentación, han sido conservados por iniciativas privadas por lo cual están sujetas a las decisiones individuales de sus propietarios; en este sentido, resulta importante concertar con los dueños de los bosques la posibilidad de ponerlos bajo una figura de conservación normativa para evitar intervenciones futuras en los ecosistemas, proteger la biodiversidad y prescindir los cambios en la distribución y composición de los mismos.

Adicional a esto, se deben emprender acciones para concientizar a la comunidad de los servicios ambientales proveídos por los bosques, con el fin de generar un empoderamiento que garantice la conservación en el tiempo, así mismo trabajar con el sector productivo rural para la disminución de los conflictos de los usos de la tierra generando buenas prácticas agrícolas en función de la aptitud de uso de los suelos para evitar impactos sobre el suelo, la producción y la biodiversidad. De esta manera, obtendríamos una respuesta positiva para la disminución de los niveles de vulnerabilidad, deteniendo los procesos de deforestación, protegiendo las áreas naturales de especial importancia ecosistémicas y disminuyendo la presión sobre el suelo generada por la modificación de los ciclos hidrológicos.

En este sentido, el segundo lineamiento está enfocado en **“La reglamentación sostenible de los relictos de bosque, los usos del suelo y las actividades productivas”** para generar equilibrios ecosistémicos y medioambientales en el territorio.

Aunque existen estudios actualizados de amenaza y exposición en la interfase rur-urbana, el enfoque que adoptan dichos estudios es de la gestión del riesgo de desastres contemplando amenazas hidrológicas, geotécnicas y combinadas, en las que se incluyen deslizamientos e inundaciones principalmente; no obstante, en dichos estudios no se incluyen eventos de amenaza por vendavales, y otros eventos relacionados con variabilidad y cambio climático. En este sentido, en el corregimiento de cerritos se hace necesario ampliar el enfoque de dichos estudios que permita incluir otras amenazas a las que se encuentra el territorio relacionados con variabilidad y cambio climático, como es el caso de los vendavales.

En función de la actualización de dichos estudios, y como punto de convergencia de los diferentes factores de la vulnerabilidad, se plantea el tercer lineamiento, **“Conocimiento del contexto del territorio frente a las amenazas relacionadas”**

con variabilidad y Cambio climático” que contribuirá a la disminución de las condiciones de vulnerabilidad generadas por los factores institucionales, además a partir de dichos estudios también se reduce la presión de los factores socioeconómicos, puesto que se facilitan los procesos de gestión para la toma de decisiones acordes a la vulnerabilidad de la interfase rur-urbana, mejorando las condiciones de vida de la población y el desarrollo territorial.

La finalidad de este lineamiento debe obedecer a mejorar las condiciones de vulnerabilidad de las variables con puntuación alta, y dada la carencia de estudios relacionados, los estudios de amenaza y exposición planteados en dicho lineamiento, deberán incluir: hogares e infraestructura vital expuesta; proyecciones de escenarios climáticos para los diferentes eventos de amenaza, planes de prevención y atención de desastres, sistemas de monitoreo y alerta temprana, así como los programas de reubicación de zonas de riesgo y los programas de mejoramiento de las viviendas, tanto en viviendas que se encuentren en mal estado, como en las que utilizan las normas de construcción de manera inadecuada.

Con el propósito de cubrir la demanda de recursos energéticos generada por la interfase rur-urbana, surge el cuarto lineamiento, planteado como **“el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico e implementación de sistemas alternativos de generación de energía limpia”**, mediante el cual se quiere incentivar el uso de alternativas ambientalmente apropiadas dentro del territorio para la generación de energía eléctrica por medio de paneles solares u otras formas de generación alternativas, además dado el problema de desabastecimiento hídrico que sufre la ciudad de Pereira, y la importancia que tienen las fuentes locales para el aprovisionamiento del recurso, se hace necesario disminuir la presión sobre las zonas de protección y recarga del recurso, así como el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico de las fuentes de agua de la zona y del acuífero de Cerritos que se encuentra en la interfase rur-urbana.

Este último lineamiento, busca establecer como zona de protección especial la zona de recarga de los acuíferos e implementar restricciones respecto a las actividades económicas desarrolladas en la zona de amortiguación, además se relaciona con el segundo planteado como **“La reglamentación sostenible de los relictos de bosque, los usos del suelo y las actividades productivas”** para disminuir la presión en el territorio generada por el crecimiento poblacional, la expansión urbanística y cambio en el uso del suelo en la zona de recarga.

Otros elementos importantes para considerar en la formulación de lineamientos adicionales que se pueden proyectar en el mediano y largo plazo, mediante los cuales se puede mejorar algunos aspectos y disminuir el nivel de incidencia de las variables que obtuvieron niveles de vulnerabilidad media, son:

- Ampliar la cobertura para los beneficiarios y afiliados al sistema de salud.
- Mejorar el estado de las vías de acceso.

- Incentivar los procesos de organización rural por medio de gremios y organizaciones campesinas.

Las variables que generan condiciones de Vulnerabilidad Medio-Bajas, se presentan como una oportunidad de mejoramiento en el largo plazo, además son atributos que en el territorio se pueden aprovechar como potencialidades para el mejoramiento de la calidad de vida, la reducción de la vulnerabilidad, el mejoramiento de las capacidades de adaptación y la resiliencia territorial; los cuales responden a:

- Disminuir los índices de Hacinamiento que presentan los hogares del corregimiento de Cerritos
- Detener los procesos de ocupación informal y reubicar la población que presente asentamientos informales en zonas de riesgo.
- Fortalecer las formas de organización comunitaria en la interfase rur-urbana
- Incentivar la participación pública en la comunidad, así como en los procesos de toma de decisiones.
- Mejorar la cobertura de los servicios públicos de Alcantarillado y Aseo

Así mismo, las variables que generan condiciones de Vulnerabilidad Bajas, representan los atributos fuertes de la interfase rur-urbana que no conllevan a la generación de condiciones de vulnerabilidad, por el contrario, son la principales fortalezas y potencialidades de las capacidades de respuesta y adaptación del territorio.

- Discapacidad Permanente
- Niños
- Servicio de Energía
- Servicio de Acueducto
- Estaciones Meteorológicas
- Servicios Vitales
- Organismos para la prevención y atención del riesgo
- Presupuesto destinado para programas de mejoramiento de Vivienda
- Existencia de Planes de acción frente a los fenómenos ENSO
- Acueductos Rurales con planes de acción que tengan en cuenta el cambio climático

Para el desarrollo de los lineamientos, se tienen en cuenta los resultados obtenidos y el respectivo análisis de los factores de la vulnerabilidad; los cuales son los más apropiados para disminuir las condiciones de vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en la interfase rur-urbana. La comprensión holística de los atributos ambientales permite integrar de manera sistémica las diferentes dimensiones del desarrollo, razón por la cual el desarrollo de cada uno de los lineamientos debe articularse a las diferentes herramientas de gestión municipal para la planificación del desarrollo local en el corregimiento de Cerritos.

3.7.1. LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO COMO ESTRATEGIA PARA LA REDUCCIÓN DE LA POBREZA, Y EL AUMENTO DE LA CALIDAD DE VIDA.

Las condiciones de pobreza y de baja calidad de vida que evidencian los factores socioeconómicos de la vulnerabilidad en el corregimiento de cerritos están directamente relacionados con la desigualdad económica y la concentración de la pobreza, problemática común en el País, América Latina, y el Caribe; generando consecuencias negativas sobre la población, dado que fraccionan la sociedad, generan violencia, vulneran los derechos de las personas, condicionan el crecimiento económico, entre otros aspectos que dificultan la lucha contra la pobreza y el aumento de la calidad de vida.

Estrategia 1: *Construcción de un marco analítico para la comprensión del fenómeno socioeconómico en la interfase rur-urbana, identificando las causas y determinando sus consecuencias.* Posterior a esto, se elaboran las propuestas específicas para abordar la problemática identificada en la interfase rur-urbana, que deben estar directamente relacionadas con el ingreso promedio por hogar, los niveles socioeconómicos, la población económicamente dependiente, la dependencia alimentaria, el desempleo, la pertenencia de los predios, el crecimiento poblacional, el nivel educativo, y la deserción escolar, como variables críticas de acuerdo al análisis y puntuación de las variables.

Estrategia 2: *Actualizar los instrumentos de gestión y planificación territorial en el corregimiento de Cerritos bajo un enfoque participativo.* De esta manera se evitan las disparidades entre la información oficial y las dinámicas que se reflejan al interior de la interfase rur-urbana, haciendo posible la recolección de las diferentes apreciaciones de los actores con injerencia en el territorio y no caer en el sesgo de inclinar los esfuerzos por el beneficio particular de solo uno.

Estrategia 3: *Articulación estratégica de los organismos en los procesos de planificación del desarrollo, para generar un engranaje institucional sólido que permee sobre las diferentes dimensiones del desarrollo.* Este lineamiento surge con el fin de no duplicar los esfuerzos entre las instituciones, mejorando la comunicación y el flujo de información entre las mismas para el emprendimiento de acciones de transformación, hacer frente a los fenómenos de variabilidad y cambio climático, y lograr disminuir los impactos sobre el territorio.

3.7.2. LA REGLAMENTACIÓN SOSTENIBLE DE LOS RELICTOS DE BOSQUE, LOS USOS DEL SUELO Y LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.

Este lineamiento surge con el propósito de generar equilibrios ecosistémicos y medioambientales en la relación de la sociedad con su entorno de interfases rur-urbanas. De esta manera, obtendríamos una respuesta positiva para la disminución de los niveles de vulnerabilidad, deteniendo los procesos de deforestación, protegiendo las áreas naturales de especial importancia ecosistémicas y disminuyendo la presión sobre el suelo generada por la modificación de los ciclos hidrológicos.

Estrategia 1: *Generar procesos de reglamentación y ordenación del territorio que obedezcan a las particularidades socioculturales, económicas y naturales del contexto de interfases rur-urbana, y de esta manera garantizar la funcionalidad de los ecosistemas.* Esta estrategia surge debido a que en el contexto de la interfase rur-urbana del corregimiento de cerritos, las mayoría de las áreas naturales no están sujetas a ningún tipo de reglamentación, por lo que resulta importante concertar con los propietarios de los terrenos, áreas naturales, y relictos de bosque que han sido conservados por iniciativas privadas, para la reglamentación de los mismos bajo alguna figura normativa; de esta manera evitar intervenciones futuras en los ecosistemas, proteger la biodiversidad y prescindir los cambios en la distribución y composición de los mismos.

Estrategia 2: *Implementar acciones de reforestación y conservación de los relictos de bosque en la interfase rur-urbana, así como el emprendimiento de acciones para concientizar a la comunidad sobre los servicios ambientales proveídos por los bosques, con el fin de generar un empoderamiento que garantice la conservación en el tiempo.* Dicha estrategia, surge con el propósito de aumentar la cobertura natural protectora, disminuir los índices de deforestación, además de aumentar los servicios ecosistémicos que permiten contrarrestar el efecto de las islas de calor transformando de manera positiva el comportamiento del clima a escala local.

Estrategia 3: *Acompañamiento del sector productivo rural para la disminución de los conflictos de los usos de la tierra, generando buenas prácticas agrícolas en función de la aptitud de uso de los suelos que conllevan a evitar impactos sobre el suelo, la producción y la biodiversidad.* Con el cumplimiento de esta estrategia, se fortalece el sector productivo rural para hacer frente a los efectos derivados de variabilidad y cambio climático, mejorando el margen de producción sin generar impactos ambientales negativos, y disminuyendo la presión sobre el suelo generada por la modificación de los ciclos hidrológicos.

3.7.3. CONOCIMIENTO DEL CONTEXTO DEL TERRITORIO FRENTE A LAS AMENAZAS RELACIONADAS CON VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO.

Los resultados obtenidos, evidencian la necesidad de fortalecer desde lo institucional, la gestión ambiental de los riesgos relacionados con variabilidad y cambio climático. Este lineamiento es un punto de convergencia entre los diferentes factores de la vulnerabilidad, puesto que se facilitan los procesos de gestión para la toma de decisiones acordes a la realidad de la interfase rur-urbana, mejorando las condiciones de vida de la población y el desarrollo territorial.

Estrategia 1: *Ampliar el enfoque de los estudios de amenaza y exposición de la gestión del riesgo de desastres, incorporando la gestión del cambio climático, permitiendo incluir en el análisis otras amenazas a las que se encuentra el territorio relacionados con variabilidad y cambio climático, como es el caso de los vendavales; y a partir de dichos estudios generar acciones para disminuir los valores de exposición de los hogares y de la infraestructura vital.* Este lineamiento surge, dado que los estudios realizados en el corregimiento de Cerritos en materia de amenaza y exposición contemplan solo amenazas hidrológicas, geotécnicas y combinadas; mientras que otras amenazas significativas en el territorio como lo es el caso de los vendavales y de los incendios forestales no se tuvieron en cuenta en dichos análisis; y su comprensión es indispensable para emprender acciones de reducción de vulnerabilidad.

Estrategia 2: *Emprender acciones para disminuir la vulnerabilidad institucional de la interfase rur-urbana.* Las cuales deben estar relacionadas con: implementar sistemas de monitoreo y alerta temprana; generar programas de reubicación de hogares en zonas de riesgo; intervenir y mejorar las viviendas que se encuentren en mal estado y/o que no presentan cumplimiento de las normas de construcción; además de elaborar planes de prevención y atención de desastres, que contemplen amenazas relacionadas con variabilidad y cambio climático. Dado que en el corregimiento de cerritos no existen.

Estrategia 3: *Desarrollar un modelo propio y más acertado para generar las proyecciones de los escenarios climáticos a nivel local que contemplen diferentes eventos de amenaza.* Dado a que el municipio de Pereira meteorológicamente tiene un comportamiento propio debido a las particularidades de los procesos convectivos en el territorio, lo que hace posible que los valores de precipitación no aumenten en el Corregimiento de Cerritos, como se proyecta en los escenarios de cambio climático presentados por el IDEAM. Con el desarrollo de esta estrategia se tiene una mayor aproximación en la comprensión del comportamiento climático a nivel

local, para la cual se espera que los puntos de mayor precipitación se desplazan hacia la parte alta de las cuencas, aumentando la probabilidad de ocurrencia de vendavales y de avenidas torrenciales, tanto en el cañón del río Consotá como en el cañón del río Otún, representado un escenario de amenaza tendencial futuro; también a partir de dichos estudios se pueden emprender acciones para disminuir la exposición de las viviendas y de la infraestructura vital, y por ende la reducción de los niveles de vulnerabilidad en la interfase rur-urbana.

3.7.4. EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DEL RECURSO HIDRICO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS ALTERNATIVOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA LIMPIA.

Con el propósito de cubrir la demanda de recursos energéticos generada en la interfase rur-urbana y de enfrentar el problema de desabastecimiento hídrico que sufre la ciudad de Pereira, surge una serie de estrategias para disminuir la presión sobre las zonas de protección y de recarga dada la importancia que tienen las fuentes locales para el aprovisionamiento del recurso, así como la apropiación comunitaria en los procesos de ordenamiento del recurso hídrico para el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico en las fuentes de agua de la zona y del acuífero de Cerritos. Adicional a esto, y con la finalidad de promover la sostenibilidad en la interfase rur-urbana, se deben emprender acciones para la utilización de tecnologías ambientalmente apropiadas para la generación de energía limpia.

Estrategia 1: *Incentivar y promover el uso de tecnologías ambientalmente apropiadas en la interfase rur-urbana para la generación de energía eléctrica, por medio de paneles solares u otras formas de generación alternativas.* Esta estrategia contribuye a la disminución de la dependencia energética de la empresa de servicios públicos que tiene la población para la obtención del servicio, generando resiliencia, autonomía, y sostenibilidad territorial.

Estrategia 2: *Establecer como zona de protección especial la zona de recarga de los acuíferos e implementar restricciones respecto a las actividades económicas desarrolladas en la zona de amortiguación.* Dicha estrategia surge con el propósito de disminuir la presión sobre las zonas de protección y recarga del recurso, dada la importancia que tiene para el aprovisionamiento del recurso, así como el aprovechamiento sostenible y la conservación del acuífero de Cerritos que se encuentra en la interfase rur-urbana.

Estrategia 3: *Implementar programas de ahorro de agua para el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico.* Dicha estrategia, además

de hacer frente al problema de desabastecimiento hídrico que sufre la ciudad de Pereira, también busca el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico de las fuentes de agua de la zona, dado que en el corregimiento de Cerritos los acueductos comunitarios tienen sus fuentes abastecedoras al interior de la misma área de interfase rur-urbana.

Este lineamiento se relaciona con el segundo planteado como “*La reglamentación sostenible de los relictos de bosque, los usos del suelo y las actividades productivas*” dado que tienen como propósito en común, la disminución de la presión en el territorio generada por el crecimiento poblacional, la expansión urbanística y cambio en el uso del suelo en la zona de recarga.

4. CONCLUSIONES

A nivel nacional y regional existen diversas herramientas conceptuales y metodológicas para el abordaje del tema de la variabilidad y cambio climático, no obstante, el análisis de la vulnerabilidad ha representado un gran reto debido a la complejidad de la interrelación de los factores de vulnerabilidad en el territorio. El marco metodológico desarrollado en el presente trabajo investigativo, se suma a los procesos adelantados por la academia en la gestión del riesgo climático, presentándose como un referente en la valoración y análisis de su elemento más importante, la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en sus diferentes dimensiones: natural, social, técnica, institucional, y coyuntural; además puede ser adaptado en diferentes territorios de interfases rur-urbanas por su flexibilidad para la incorporación y/o de diferentes variables que representan importancia en la generación de condiciones de vulnerabilidad, y deben incluirse en el análisis de acuerdo a las particularidades propias de cada territorio y a las relaciones social con el entorno.

El conocimiento de la vulnerabilidad, permite el mejoramiento de las capacidades de la sociedad para enfrentar los eventos de amenaza y adaptarse a las consecuencias generadas por dicho fenómeno, en este sentido el análisis de los factores socioeconómicos se da mediante una aproximación que intenta simplificar las dinámicas al interior de la interfase rur-urbana, por medio de la exploración de variables sociales, productivas, económicas, culturales y demográficas que den cuenta de los aspectos de mayor relevancia en la configuración de la vulnerabilidad ante amenazas relacionadas con variabilidad y cambio climático.

El conjunto de los factores socioeconómicos de la vulnerabilidad, representan de manera general los aspectos de mayor interés, por su generación de condiciones de vulnerabilidad altas; adicional a esto, son los factores de mayor dificultad de análisis debido a las interrelaciones que se dan entre las diferentes variables analizadas con los elementos estructurales del territorio. Dada esta característica, los estudios de vulnerabilidad en su gran mayoría no incluyen en análisis de variables sociales, económicas, culturales y de contexto, limitando el alcance de los estudios, y en otros casos los esfuerzos son entorpecidos cuando se incluyen variables socioeconómicas de manera arbitraria.

Los resultados de la investigación ponen en evidencia que la planificación territorial no obedece a la realidad rur-urbana del territorio, con llevando al detrimento de la sostenibilidad ambiental de la interfase. En este sentido la propuesta de los lineamientos estratégicos de gestión ambiental local, son relevantes y pertinentes para la adaptación territorial y la reducción de la vulnerabilidad de la interfase rur-urbana frente a la variabilidad y el cambio

climático, por lo que resulta indispensable articularlos con los procesos de planificación local.

Una de las principales dificultades en la aplicación del modelo, está relacionada con la calidad de la información, dado que en algunos casos se presenta desactualizada, o las dinámicas no corresponden la realidad social; situación que supone sesgos en la información. Cabe resaltar que, en la aplicación del modelo, se da buena fe a las fuentes institucionales que suministraron la información para la aplicación del modelo en el Corregimiento de Cerritos como caso de estudio; no obstante, el conocimiento y el abordaje de la vulnerabilidad, se ve limitado debido a las barreras que existen entre las instituciones, generando desconocimiento entre las mismas de los procesos e información útil para la estimación de la vulnerabilidad. Por lo tanto, se recomienda que los estudios y la información de base sean actualizados, para evitar las disparidades entre la información oficial y las dinámicas que se reflejan al interior de la interfase rur-urbana.

Los procesos conectivos que originan las precipitaciones en el municipio de Pereira se deben a que el aire caliente que sube de la zona de valle, se desplaza de manera ascendente y tendencial a la pendiente sobre los cañones de los ríos Otún y Consotá, a medida que la temperatura va aumentando en las mañanas aumenta la circulación del viento generando vendavales en los cañones de los ríos; cuando el aire caliente pasa por la zona de montaña sobre el área urbana del municipio de Pereira la presión y la temperatura generan un choque térmico generando precipitaciones, es por ello que resulta común que en el área urbana del municipio llueva hacia el mediodía. De acuerdo con lo anterior, es posible que los valores de precipitación no aumenten en el Corregimiento de Cerritos, como se proyecta en los escenarios de cambio climático presentados por el IDEAM, debido a que los puntos de mayor precipitación se desplazan hacia la parte alta de las cuencas, aumentando la probabilidad de ocurrencia de vendavales y de avenidas torrenciales, tanto en el cañón del río Consotá como en el cañón del río Otún, representado un escenario de amenaza tendencial futuro. Para un análisis más acertado de las proyecciones de las variables climáticas a nivel local; es indispensable desarrollar un modelo propio y más acertado para generar las proyecciones de los escenarios climáticos a nivel local que contemplen diferentes eventos de amenaza, dado a que el municipio de Pereira meteorológicamente tiene un comportamiento propio debido a las particularidades del territorio.

5. RECOMENDACIONES

Para el análisis de la vulnerabilidad en otras interfases rur-urbanas u otros casos de estudio, resulta pertinente utilizar algunas variables adicionales, que en el caso puntual del corregimiento de cerritos no se tuvieron en cuenta debido a los vacíos y a las dificultades para la obtención de la información; como lo es el caso del analfabetismo; la formas de cultivar en diferentes categoría de cultivo; la proveniencia de los ingresos rurales; el tipo de unidad de vivienda y la densidad de unidades de vivienda para cada uno de los tipos de uso; el desarrollo de obras de mitigación; la accesibilidad; el presupuesto destinado para el conocimiento, la reducción, y la atención de los riesgos; la capacidad técnica de los organismos de atención de desastres, la capacidad de los centros de salud, y la contribución de las industrias ambientalmente responsables sobre la sostenibilidad de la interfase rur-urbana.

Para el abordaje de cada uno de los lineamientos de acción planteados, se deben generar procesos participativos con la comunidad y los diferentes actores, así como la concertación institucional para la coordinación de los actores territoriales y el logro de los objetivos propuestos de manera integral. De esta manera se hace posible recoger las diferentes apreciaciones de los actores con injerencia en el territorio y no caer en el sesgo de inclinar los esfuerzos por el beneficio particular de solo uno. En este sentido, las instituciones son clave para disminuir los niveles de vulnerabilidad, por lo que un buen engranaje institucional mejora la comunicación y el flujo de información entre las mismas para el emprendimiento de acciones de transformación, hacer frente a los fenómenos de variabilidad y cambio climático, y lograr disminuir los impactos sobre el territorio.

El emprendimiento de acciones y proyectos debe realizarse de manera articulada con las instituciones, para poder lograr contrarrestar los efectos de los impactos que se desean tratar; generando responsabilidad y empoderamiento compartido. De esta manera se tiene un mayor nivel de certeza sobre la continuidad de las acciones, generando los cambios deseados en la interfase rur-urbana de la mano con la organización comunitaria, que se presenta como una potencialidad en el desarrollo de procesos de conocimiento del riesgo en la comunidad a nivel local, contribuyendo así al fortaleciendo de las capacidades de adaptación y de respuesta; y de los procesos de participación social nivel local.

6. BIBLIOGRAFIA

- Alcaldía de Pereira. (2015a). Diagnostico Socioeconomico del Corregimiento de Cerritos. *Secretaria de Planeacion*.
- Alcaldía de Pereira. (2015b). Plan de Ordenamiento Territorial de Pereira 2015-2027. Retrieved May 12, 2016, from <http://www.potpereira.com/>
- Alcaldía de Pereira. (2015c). Transformacion del sector rural en el municipio de Pereira, Risaralda. *Informe de Gestion Secretaria de Desarrollo Rural*.
- Alcaldía de Pereira, & Universidad Cooperativa de Pereira. (2009). Diagnostico del plan de desarrollo del Corregimiento de Cerritos “Cerritos progresando 2009-2019.”
- Alcaldía Mayor de Bogota DC. (2001). Plan de Gestion Ambienta 2001-2009. Retrieved May 16, 2016, from <http://oab2.ambientebogota.gov.co/es/documentacion-e-investigaciones/resultado-busqueda/pga>
- Alianza Clima y Desarrollo. (2012). La Gestión de Riesgos de Eventos Extremos y Desastres en América Latina y el Caribe : Aprendizajes del Informe Especial SREX del IPCC. Retrieved from www.cdkn.org/srex
- Arias Trujillo, B. (1935). Risaralda.
- Aristizabal, J., & Gómez, D. (1990). Evaluación hidrogeológica del área de Cerritos, Departamento de Risaralda, 100.
- Ávila, H. (2009). Periurbanización y espacios rurales en la periferia de las ciudades. *Estudios Agrarios*, 41, 96–97.
- Banco Interamericano de Desarrollo -BID-, Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL-, & Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía -CELADE-. (2000). La Transición Demográfica en América Latina. Retrieved from http://www.cepal.org/celade/sitdem/de_sitdemtransdemdoc00e.html
- Banzo, M. (2005). Del espacio al modo de vida: la cuestión periurbana en Europa Occidental: los casos de Francia y España. *Lo Urbano Rural: ¿nuevas Expresiones Territoriales?, Cuernavaca: CRIM-UNAM*.
- Bárcena, A. (2001). Principales desafíos ambientales en América Latina y el Caribe. *Desafíos E Innovaciones En La Gestión Ambiental: Actas Del Seminario Internacional Experiencia Latinoamericana En Manejo Ambiental*,

9, 91–98. Retrieved from <http://www.cepal.org/es/publicaciones/7057-desafios-e-innovaciones-en-la-gestion-ambiental-actas-del-seminario-internacional>

- Barsky, A. (2005). El periurbano productivo, un espacio en constante transformación. Introducción al estado del debate, con referencias al caso de Buenos Aires. *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía Y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona, IX(194 (36))*.
- Bedoya, E., & Guzman, S. (2014). Modelos territoriales. Estudio de caso región centro occidente. *Luna Azul, (39), 271–290*.
- Blaikie, P., Cannon, T., David, I., & Wisner, B. (1996). *La Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres. Red de estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, LA RED*. Retrieved from http://www.desenredando.org/public/libros/1996/vesped/vesped-cap02_MDPYLDLD_sep-09-2002.pdf
- Botero, A. F., & Hernández, D. (2013). LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN RISARALDA. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE POLÍTICAS, PLANES, PROGRAMAS Y PROYECTOS. *Maestría En Desarrollo Sostenible Y Medio Ambiente. Universidad de Manizales. Facultad de Ciencias Contables, Económicas Y Administrativas. Manizales, Colombia*.
- Briceño, S. (2005). El Marco de Acción de Hyogo 2005-2015 y el Cambio Climático. Retrieved from http://www.comunidadandina.org/desarrollo/cl_Salvano_Briceno.pdf
- Camargo, G. (2008). *Ciudad ecosistema. Introducción a la ecología urbana*. (Universidad Piloto de Colombia & Alcaldía Mayor de Bogotá, Eds.).
- Cardona, A. (2009). Mapeo Institucional. Actores relacionados con el abordaje del cambio climático en Colombia. *Proyecto Integración de Riesgos Y Oportunidades Del Cambio Climático En Los Procesos Nacionales de Desarrollo Y En La Programación Por Países de Las Naciones Unidas*.
- Cardona, O. D. (2001a). *Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos. Tesis doctoral*. Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona. Retrieved from <http://www.desenredando.org/public/varios/2001/ehrisusd/>
- Cardona, O. D. (2001b). La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una crítica y una revisión necesaria para la gestión. *Centro de Estudios Sobre Desastres Y Riesgos, 1–18*. Retrieved from http://www.desenredando.org/public/articulos/2003/rmhcvr/rmhcvr_may-08-2003.pdf

- Cardona Tobón, A. (2012). PINDANÁ DE LOS CERRILLOS. Retrieved May 25, 2016, from <http://historiayregion.blogspot.com.co/2012/06/pindana-de-los-cerrillos.html>
- Cardoso, M. M. (2012). REVISIÓN DE LA DEFINICIÓN DEL ESPACIO RURURBANO Y SUS CRITERIOS DE DELIMITACIÓN. *Contribuciones Científicas GÆA*, 24, 27–39. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Carmona, J. M. (2013). Ciudad-Cuenca: procesos, estrategias e instrumentos para la proyección de una urbe caso de estudio, municipio de Dosquebradas, Risaralda.
- CATIE. (2003). Aspectos biofísicos área Pereira-Cerritos La Virginia. *Centro Agronómico Tropical de Investigación Y Enseñanza - OTN Universidad Tecnológica de Pereira.*, 22.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza -CATIE-, & Centro Internacional de Agricultura Tropical -CIAT-. (2013). Análisis de vulnerabilidad e identificación de opciones de adaptación frente al cambio climático en el sector agropecuario y de recursos hídricos en Mesoamérica.
- Céspedes, J. D. (2014). Las Dinámicas de Configuración Territorial en los procesos de Construcción Social de la Vulnerabilidad PhD en Geografía Grupo de Investigación en Hábitat y Vulnerabilidad.
- Chardon, A.-C. Un Enfoque Geográfico de la Vulnerabilidad en Zonas Urbanas Expuestas a Amenazas Naturales, el Ejemplo Andino de Manizales, Colombia, Centro de Publicaciones, Universidad Nacional de Colombia 174 (2002). Manizales, Colombia.
- Chardon, A.-C. (2008). Amenaza, vulnerabilidad y sociedades urbanas. Una visión desde la dimensión institucional. *Gestion Y Ambiente*, 11(2), 123–136.
- Chavarro, M., García, A., García, P., Pabón, J., Prieto, A., & Ulloa, A. (2008). Preparándose para el futuro. *Amenazas, Riesgos, Vulnerabilidad Y Adaptación Frente Al Cambio Climático No. 3. UNODC-MAVDT-Universidad Nacional.*
- Checkland, P., & Scholes, J. (1990). *Soft Systems Methodology in Action. Chichester et al.* Retrieved from <http://books.google.com/books?id=jXleAQAAIAAJ&pgis=1>
- Chica Jiménez, F. (2012). Alternativas de gestión pública a la segregación residencial por reubicación de viviendas en la ciudad de Pereira. *Una Aproximación a La Problemática Ambiental Urbana.*
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL-. (2000). ETNICIDAD, RAZA Y EQUIDAD EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL-. (2013). Respuestas urbanas al cambio climático.
- Congreso de Colombia. Ley 152, Por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo (1994). Retrieved from <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=327>
- Congreso de Colombia. (1994b). Ley 164. Retrieved May 18, 2016, from <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=21970>
- Congreso de Colombia. Ley 388, Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones. (1997). Retrieved from <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=339>
- Congreso de Colombia. Ley 1523, Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones (2012). Retrieved from <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=47141>
- Congreso de Colombia. Ley 1753, Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país” (2015). Retrieved from <http://www.achc.org.co/documentos/prensa/LEY-1753-15 Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018.pdf>
- CONPES, & DNP. CONPES 3700, Estrategia Institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático en Colombia (2011). Retrieved from <http://oab.ambientebogota.gov.co/es/con-la-comunidad/ES/conpes-3700-estrategia-institucional-para-la-articulacion-de-politicas-y-acciones-en-materia-de-cambio-climatico-en>
- Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los Ríos Negro y Nare - CORNARE-, Gobernación de Antioquia, & Municipio de San Francisco. Evaluación y Zonificación de riesgos por avenida torrencial, inundación y movimiento en masa y dimensionamiento de procesos erosivos en el municipio de San Francisco, Convenio CORNARE - Gobernación de Antioquia N° 2011-CF-12-0051 y 217-2011 (2012).
- Corporación Autónoma Regional de Risaralda -CARDER-. (2007). Plan de manejo integrado de aguas subterráneas en Pereira y Dosquebradas, 37.
- Corporación Autónoma Regional de Risaralda -CARDER-. Plan de Gestión Ambiental Regional -PGAR- 2008-2019 “Risaralda Bosque Modelo para el Mundo” (2008).
- Corporación Autónoma Regional de Risaralda -CARDER-, & Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil -RESNATUR-. (2007). Caracterización ambiental hacienda Portugal.

- Cubillos, L. F. (2011). *La Esperanza Invisible. Permanencias, Arraigos, y Éxodos en torno al Parque Temático de Fauna y Flora, Pereira*. Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia.
- Cuny, F. (1983). *Disasters and Development*. Oxford University Press.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. (2004). Información estadística de la discapacidad.
- Departamento Nacional de Planeación -DNP-, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS-, Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-, & Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres -UNGRD-. (2014). Plan nacional de adaptación al Cambio Climático. ABC: Adaptación Bases Conceptuales, 12. Retrieved from http://www.sigpad.gov.co/sigpad/archivos/ABC_Cambio_Climatico.pdf
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit -GIZ-. (2014). *The Vulnerability Sourcebook*.
- Fondo para el logro de los Objetivos de Desarrollo de Milenio -F-ODM-. (2016). Integración de ecosistemas y adaptación cambio climático en el Macizo Colombiano. Retrieved May 18, 2016, from <http://www.mdgfund.org/es/node/682>
- Foschiatti, A. M. H. (2009). *Aportes conceptuales y empiricos de la vulnerabilidad global. EUDENE, Editorial Universitaria de la Universidad Nacional del Nordeste*. Chaco, Argentina.
- García Ramon, M. D., Tulla I Pujol, A., & Valdovinos Perdices, N. (1995). *Geografía rural. Síntesis*. Madrid. Retrieved from http://www.uaemex.mx/fapur/docs/cediat/PT_nov_2011.pdf
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowonty, H., Schawartzman, S., Scott, P., & Trown, M. (1997). *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas* (Ediciones). Barcelona. Retrieved from http://www.ses.unam.mx/docencia/2007II/Lecturas/Mod1_Gibbons.pdf
- Gobernación de Risaralda. (2014). Noticias Gobernación de Risaralda. Retrieved from <http://www.risaralda.gov.co/site/main/cmsnews/webShow/41017>
- Gobernación de Risaralda, & Corporación Autónoma Regional de Risaralda -CARDER-. Plan Departamental de Gestión del Cambio Climático Departamento de Risaralda -PDGCC-, Convenio interadministrativo N° 480 (2013). Retrieved from https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/nodo_eje_cafetero/PLAN.DEPARTAMENTAL.DE.GESTION.DE.CAMBIO.CLIMATICO.PDGCC.RISARALDA.pdf

- Grupo de Investigación en Gestión Ambiental Territorial -GAT-. (2016). *Vulnerabilidad ambiental del sistema urbano frente a los efectos de cambio climático; una metodología de estimación a escala barrial para el municipio de Pereira. Informe Técnico 1.2.* Pereira.
- Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático -IPCC-. (1997). *Impactos Regionales del cambio climático: Evaluación de la vulnerabilidad. Informe especial del grupo de trabajo II del IPCC.*
- Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático -IPCC-. (2007). *Cambio climático 2007. Informe síntesis. Informe de Síntesis. Contribución de Los Grupos de Trabajo I, II Y III Al Cuarto Informe de Evaluación Del Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre El Cambio Climático*, 104.
- Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático -IPCC-. (2012a). *Gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático. Resumen para responsables de políticas.*
- Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático -IPCC-. (2012b). *MANAGING THE RISKS OF EXTREME EVENTS AND DISASTERS TO ADVANCE CLIMATE CHANGE ADAPTATION. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* New York: Cambridge University Press.
- Grupo intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático -IPCC-. (2013). *Cambio Climático 2013 Bases Físicas.* Retrieved May 16, 2016, from https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SPM_brochure_es.pdf
- Hincapié, E., & Valencia, J. Edward. (2011). *PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SECO TROPICAL EN EL PROYECTO "PALO ALTO" AL OCCIDENTE DE CERRITOS. Trabajo de Grado Pregrado.* UTP.
- Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-. (2010a). *Segunda Comunicación Nacional ante la CMNUCC. Capítulo Cuatro Vulnerabilidad. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.*
- Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-. (2010b). *Segunda Comunicación Nacional ante la CMNUCC. Tomo II Preliminares. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.* Bogotá DC. Retrieved from <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/021658/2Comunicacion/IDEAMTOMOII Preliminares.pdf>
- Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-. (2011). *Proyecto piloto nacional de adaptación al cambio climático -INAP-.* Retrieved

May 18, 2016, from <http://www.cambioclimatico.gov.co/inap>

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-. (2015). *Escenarios de Cambio Climático para Precipitación y Temperatura para Colombia 2011-2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones - Estudio Técnico Completo : Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*. Bogotá.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2004). *El ABC de la Gestión de Riesgos. Fundamentos Conceptuales de La Gestión de Riesgos*.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras -INVEMAR-. (2003). NCAP II - Colombia. Retrieved May 18, 2016, from <http://cambioclimatico.invemar.org.co/nodo-cambio-climatico>

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático -INECC-, & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD-. (2012). Guía Metodológica para la Evaluación de la Vulnerabilidad ante Cambio Climático, 62. Retrieved from http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2012_estudio_cc_vyagef3.pdf

Lampis, A. (2013). Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático : debates acerca del concepto de vulnerabilidad y su medición, 22, 17–33.

Lavell, A. (2002). *Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacia una Definición*. Retrieved from <http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/Mayo2004/pdf/spa/doc15036/doc15036-contenido.pdf>

Lavell, A. (2003). La gestión local del riesgo. Nociones y precisiones en torno al concepto y la practica. Retrieved May 16, 2016, from http://www.desenredando.org/public/libros/2006/ges_loc_riesg/gestion_riesgo_espanol.pdf

Lavell, A. (2011). Desempacando la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo: Buscando las relaciones y diferencias: Una crítica y construcción conceptual y epistemológica. *Proyecto UICN-FLACSO Sobre Gestión Del Riesgo Y Adaptación Al Cambio Climático*.

Lavell, A. (2012a). La adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo: reflexiones e implicancias. *Proyecto Inversión Pública Y Adaptación Al Cambio Climático -GIZ/Flacso*.

Lavell, A. (2012b). Una nota sobre cambio y Variabilidad. Gestión de riesgo y adaptación: ¿Hacia dónde vamos? *En Perspectivas de Investigación Y Acción Frente Al Cambio Climático En Latinoamérica. Número Especial de*

“Desastres Y Sociedad” En El Marco Del XX Aniversario de LA RED.

Retrieved from

http://www.desenredando.org/public/2012/LaRed_Desastres_y_Sociedad_2012-07_web.pdf

London, S., & Formichella, M. M. (2006). El concepto de desarrollo de Sen y su vinculación con la Educación. *Economía Y Sociedad*, XI(17), 17–32.

Lozano, O. (2008). *Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones y sismos, de las edificaciones en centros urbanos*. Centro de Estudios y Prevención de Desastres -PREDE-. Lima, Peru.

Mahecha, L. F. (2011). La tierra más cara de Pereira. *Periodico La Tarde. Noticias de Pereira, Risaralda Y Colombia*. Retrieved from <http://www.latarde.com/historico/42348-el-centro-la-tierra-mas-cara-de-pereira.html>

Mesa, O. J., Poveda, G., & Carvajal, L. F. (1997). Introducción al Clima de Colombia. *Imprenta Universidad Nacional de Colombia*.

Mesa Sánchez, Ó. J. (2006). ¿Adónde va a caer este Globo ? Acerca del futuro de la tierra. *Universidad Nacional de Colombia*, 348.

Moser, S. C., & Luers, A. L. (2008). Managing climate risks in California: The need to engage resource managers for successful adaptation to change. *Climatic Change*, (87), 309–322.

Muñoz, D. (2015). Teledetección de bosques de guadua “angustifolia Kunth” en el eje cafetero. Cuencas bajas de ríos Otún y Consota 2002 – 2013. *Trabajo de Grado Para Optar Al Título de Magíster En Teledetección - Universidad Católica de Manizales*.

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres - UNISDR-. (2009). *Recommendations of National Platforms to the Chair and Participants of the Second Session of the Global Platform for Disaster Risk Reduction. United Nations International Strategy for Disaster Reduction*. Geneva, Switzerland.

Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático -IPCC-. (n.d.). Cambio Climático Golpea Fuerte a América Latina y el Caribe.

Paré, L. (2010). La relación campo-ciudad: elementos para agendas en común. *REVISTA ALASRU Nueva Épocapoca*, 5, 95–112. Retrieved from <http://www.alasru.org/wp-content/uploads/2011/06/Par#U00e91.pdf>

Pesci, R., Pérez, J., & Pesci, L. (2007). *Proyectar la sustentabilidad. Enfoque y metodología de FLACAM para proyectos de sustentabilidad*. 1a ed (Editorial). La plata. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- Pimbo, W. R. (2013). *Estudio de la vulnerabilidad físico estructural y funcional en instituciones públicas ante el riesgo de sismos, deslizamientos e inundaciones en el área urbana de la ciudad de Guaranda de febrero del 2012 a febrero del 2013*. Guaranda.
- Presidencia de Colombia. (2016). Decreto 298. Retrieved May 18, 2016, from <https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/55-decreto-298-feb-2016.pdf>
- Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina - PREDECAN-. (2009). Comunidad Andina. Retrieved from <http://www.comunidadandina.org/predecan/predecan.html>
- Red de estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina -LA RED-. (2012). *Perspectivas de investigación y acción frente al cambio climático en Latinoamérica. Número especial de Desastres y Sociedad en el marco del XX Aniversario de La Red*. Merida, Venezuela.
- Rivera, J. A. (2012). *Proceso de urbanización y crecimiento urbano en Pereira, Colombia*. Universidad de Caldas. Universidad de Caldas, Manizales.
- Ruiz, M., Rubiano, N., González, A., Lulle, T., Bodnar, Y., Velásquez, S., ... Castellanos, E. (2007). Ciudad, espacio y población: El proceso de urbanización en Colombia. Retrieved May 15, 2016, from <http://unfpa.org.co/wp-content/uploads/2013/09/Informeurbanizacion.pdf>
- SEN, A. (1999). *Desarrollo y Libertad*.
- Singh, P. K., & Nair, A. (2014). Livelihood vulnerability assessment to climate variability and change using fuzzy cognitive mapping approach, 475–491. <http://doi.org/10.1007/s10584-014-1275-0>
- Soares, D., & Vargas, S. (2012). Capitales comunitarios y vulnerabilidad social frente al cambio climático en un municipio de Yucatan. *Trayectorias*, 14(33–34), 51–75. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60724509003>
- Wilches, G. (2008). La reducción de la pobreza como estrategia para la adaptación al cambio climático y la adaptación al cambio climático como estrategia para la reducción de la pobreza. *Programa Conjunto de Integración de Ecosistemas Y Adaptación Al Cambio Climático*. PNUD.
- Wilches, G. (2010). *Gestión territorial y adaptación al cambio climático un reto para las autoridades departamentales y municipales*.
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*. Routledge, London.

World Coal Association. (2015). Coal Facts 2015. Retrieved May 16, 2016, from [https://www.worldcoal.org/sites/default/files/Coal Facts 2015.pdf](https://www.worldcoal.org/sites/default/files/Coal%20Facts%202015.pdf)

Zuluaga Gomez, V. (2013). *Historia extensa de Pereira*. Retrieved from [http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/3824/1/HISTORIA EXTENSA DE PEREIRA.pdf](http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/3824/1/HISTORIA%20EXTENSA%20DE%20PEREIRA.pdf)

7. ANEXOS

Anexo 1. Información municipal disponible para los factores naturales de la vulnerabilidad.

VARIABLE	FORMA DE MEDICION	INFORMACION DISPONIBLE			FUENTE
		Dato	Valor	Observación	
Exposición de viviendas	% de unidades de viviendas expuestas	Numero de Predios	2488		SIGPER, 2016
		Población	8342		Sisben, 2016
		Número de Viviendas	2702		Sisben, 2016
		Viviendas en Riesgo No Mitigable	296		DOPAD, 2016
		Viviendas en Riesgo Mitigable	500		
		Hidrológica	15	0,56%	
		Geotécnica	158	5,85%	
		Combinada	123	4,55%	Calculo
		Exposición a Deslizamientos	281	10,40%	
		Exposición a vendavales	2702	100,00%	
Exposición de infraestructura vital	% de exposición de infraestructura vital expuesta	Puesto de Salud Fonda Central	1		Cartografía normativa POT, 2015
		Organismo de Respuesta (Policía)	1	CAI	
		Subestación de carabineros en Cerritos	1		
		Estructuras de Concentración masiva (Mega Colegio)	3		
		Exposición a inundaciones y deslizamientos	0	0%	Calculo
		Exposición a vendavales	6	100%	
Cobertura natural protectora	% de áreas verdes	Estructura Ecológica (Suelos de Protección - riesgo)			Cartografía normativa POT 2015
		Áreas de especial importancia ecosistémica (Ha)	406,39	9,3%	
		Áreas de conservación y protección ambiental (Ha)	91,48	2,1%	
		Áreas de amenaza y riesgo (Ha)	29,60	0,7%	
		Suelo protección de Planes Parciales (Ha)	116,60	2,7%	

		Zonificación (Sector Normativo)			
		Estructura Ecológica Principal (Ha)	421,34	9,6%	
		Zonas de producción sostenible (Ha)	2975,10	67,8%	
		Suelo de Expansión Urbana (Ha)	891,18	20,3%	
		Suelo Urbano (Ha)	77,06	1,8%	
		Espacio Público (Ha)	97,41	2,2%	
		Áreas Verdes que mitiguen impactos generados por aumentos de Pp. y T	1035,81	23,6%	
Deforestación en el tiempo	% de deforestación	Deforestación cuenca baja del río Consotá (2002-2013)	14,96%	Dein Muñoz (2015)	
		Deforestación cuenca baja del río Otún (2002-2013)	9,35%		
		Promedio (2002-2013)	12,16%		
Susceptibilidad de los ecosistemas	% áreas susceptibles a eventos de extrema sequía, lluvia e inundación	Áreas de importancia Ecosistémica	416,39	40,19%	Cartografía normativa POT 2015
Aptitud de los usos del suelo	% área que presenta conflictos por usos del suelo	Leve	244,1	6,0%	POT (2015) CARDER (2011)
		Moderado	1771,7	43,8%	
		Severo	168,9	4,2%	
		Sin conflicto	1038,2	25,7%	
		Zona Urbana	818,7	20,3%	
		Áreas que presentan conflictos por uso del suelo	1940,6	48,0%	

Anexo 2. Información municipal disponible para los factores socioeconómicos de la vulnerabilidad.

VARIABLE	FORMA DE MEDICION	INFORMACION DISPONIBLE			FUENTE
		Dato	Valor	Observación	
Población	Tasa de Crecimiento Poblacional	Población año 2015	8159		Diagnostico Socioeconómico Corregimiento de Cerritos, 2015
		Población año 2016	8342		Sisben, 2016
		Tasa de Crecimiento Poblacional	2,2%	Anual	Calculo
Discapacidad Permanente	% de habitantes con discapacidad permanente	Número y/o % de Habitantes con discapacidad permanente	158	1,9%	Sisben, 2016
Deserción o Inasistencia escolar	% de jóvenes y niños con deserción escolar	Número y/o % de niños y jóvenes con deserción escolar.	605	7,3%	Sisben, 2016
Nivel educativo	% Población con educación secundaria	Nivel Educativo Año 2004			Fundación Hábitat Colombia, 2004. Diagnostico Socioeconómico Corregimiento de Cerritos, 2015
		Primaria	2852	56,2%	
		Secundaria	1312	25,8%	
		Técnica	49	1,0%	
		Superior	39	0,8%	
		Ninguna	827	16,3%	
		Total	5079	100,0%	
Posee mínimo la Educación Secundaria	1400	27,6%			
Ingreso promedio por	Ingreso promedio	Número de Hogares	2702		Sisben, 2016
		Ingreso promedio por hogar	268.473	Pesos	

hogar		Hogares con ingreso superior a dos salarios mínimos.	20	0,7%	
Niños trabajando	% de niños laborando desescolarizado	Número de niños que trabajan	0	0,0%	Sisben, 2016
Hacinamiento	% de viviendas en las que se presenta hacinamiento	Viviendas en las que se presenta Hacinamiento	249	9,2%	Sisben, 2016
Tipo de asentamiento	% de viviendas en condición de informalidad	Viviendas en condición de informalidad	2	0,1%	Sisben, 2016
Organización comunitaria	Existencia de estructuras de organización comunitaria como: Juntas de acción comunal y organizaciones comunitarias	Belmonte Bajo	1		POT, 2015
		Cerritos	1		
		Esperanza Galicia	1		
		Estación Villegas	1		
		Galicia Alta	1		
		Galicia Baja	1		
		Los Lagos	1		
		Portal del Campo I Etapa	1		
		Juntas de Acción Comunal por Vereda		1,14	
	Asociaciones y gremios campesinos	AVEPIÑA		1	Diagnostico Socioeconómico Corregimiento de Cerritos, 2015
		Cooperativa de Trabajo Asociado de Confecciones		1	
Asociación viva Cerritos			1		
Nivel Socioeconó	% de población en los niveles	Estrato 1	2.345	86,79%	Sisben, 2016
		Estrato 2	287	10,62%	

mico	socioeconómicos 1 y 2	Estrato 3	20	0,74%	
		Estrato 4	20	0,74%	
		Estrato 5	2	0,07%	
		Estrato 6	26	0,96%	
		Total Estratos 1 y 2	2.632	97,41%	
Desempleo	% de población con desempleo	Población desempleada	1.242	14,89%	Sisben, 2016
Afiliación al sistema de salud	% de población afiliada al sistema de salud	Población afiliada a sistema de salud	4.120	49,39%	Sisben, 2016
Población económicame nte dependiente	% de población económicamente dependiente	Población económicamente dependiente.	3.971	47,60%	Sisben, 2016
Tenencia o pertenencia de los predios	% Predios propios	Predios propios	803	29,72%	Sisben, 2016
Participación Publica	% Población que Vota	Elecciones 2015			Diagnostico Socioeconómico Corregimiento de Cerritos 2015
		Inscritos	5622		
		Participación	3457	61,5%	
Dependencia alimentaria	% de predios rurales que destinan la producción para autoconsumo	Autoconsumo	19	5%	Bases de datos Secretaria de desarrollo Rural, 2016
		Centro de Acopio	17	5%	
		Intermediario	104	30%	
		Particulares	65	19%	
		Plaza mayorista	64	18%	
		Plaza minorista	54	16%	
		Supermercado	23	7%	
		Predios Rurales Encuestados	346		

Anexo 3. Información municipal disponible para los factores técnicos de la vulnerabilidad.

VARIABLE	FORMA DE MEDICION	INFORMACION DISPONIBLE			FUENTE
		Dato	Valor	Observación	
Sistema de construcción de la vivienda	Material de las paredes	Material de las paredes			Diagnostico Corregimiento de Cerritos, 2009
		Tabla, Zinc, Guadua	248	24,7%	
		Bahareque, Tapia, Adobe	404	40,2%	
		Bloque, Ladrillo, Material Prefabricado	352	35,1%	
	Material de los pisos	Material de los pisos			
		Tierra o tablones	291	29,0%	
		Cemento	638	63,5%	
	Material de los Techos	Baldosa, Madera pulida	75	7,5%	
		Material de los Techos			
		Palma, Paja, Zinc	381	37,90%	
Teja de cemento o barro		440	43,80%		
Estado de las Viviendas	% de viviendas en buen estado	Teja con cielo raso o plancha de cemento	183	18,20%	
		Deteriorada		87,90%	
Servicio de Energía	% viviendas que cuentan con servicio de energía	En buen estado		12,10%	
		Con servicio		97,60%	
Servicio de Acueducto	% viviendas que cuentan con servicio de acueducto	Sin servicio		2,40%	
		Con servicio		84,50%	
		Servicio por horas (Racionado)		1,60%	
Servicio de Alcantarillado	% viviendas que cuentan con servicio de alcantarillado	Sin servicio		13,90%	
		Con alcantarillado		67,50%	
		Con letrina o pozo séptico		30%	
		No tiene sanitario		4,30%	

Servicio de Aseo	Cobertura de la empresa de Aseo	Disposición en botaderos o basurero		23,30%	Diagnostico Corregimiento de Cerritos, 2009
		Empresa de Aseo		73,20%	
		Rio, patio, quemadas o enterradas		3,60%	
Dependencia de la empresa de servicios públicos para la obtención del recurso hídrico	% de viviendas que son usuarios de la empresa de servicios públicos para la obtención del recurso hídrico.	Empresa de servicios públicos	2.066	76,5%	Sisben, 2016
		Aljibes, posos, acueductos comunitarios	636	23,5%	
Dependencia energética de la empresa de servicios públicos	% Viviendas que cuentan con la prestación del servicio de energía por parte de la empresa de servicios públicos.	Dependencia Energética	2.695	99,7%	Sisben, 2016
Monitoreo de las variables climáticas	Existencia de estaciones meteorológicas	Estación Aeropuerto Matecaña	1	Área Urbana	Recortes de cartografía normativa POT, 2015
		Estación Los Cambulos	1	Cerritos	
		Estación La Bohemia	1	Caimalito	
Vías de acceso	Estado de las vías de acceso	Cobertura Vial (km)	68,23		Recortes de cartografía normativa POT, 2015
		Vías en buen estado	50,9%		
		Vías que necesitan intervención	49,1%		
		Vías nuevas proyectadas (Km)	45,07		
Servicios Vitales	Existencia de centros de salud, centros educativos y equipamientos colectivos	Puesto de Salud Fonda Central	1		Recortes de cartografía normativa POT, 2015
		Organismo de Respuesta (Policía)	1		
		Subestación de carabineros en Cerritos	1		
		Estructuras de Concentración masiva (Mega Colegio)	3		

Anexo 4. Información municipal disponible para los factores institucionales de la vulnerabilidad.

VARIABLE	FORMA DE MEDICION	INFORMACION DISPONIBLE			FUENTE
		Dato	Valor	Observación	
Sistemas de monitoreo y alerta temprana	Existencia de sistemas o protocolos para monitorear y emitir alertas frente a las amenazas en relación a la vulnerabilidad y el cambio climático.	Numero de sistemas para monitorear amenazas y emitir alertas	0	No Existe	DOPAD, 2016
Organismos para la prevención y atención del riesgo	Existencia de entidades u organizaciones tales como, Bomberos, Cruz Roja, Defensa Civil, entre otras para la prevención y atención de desastres.	Asistencia Técnica		Existe	Plan de Contingencias a Corto Plazo para Enfrentar el Fenómeno del Niño en el Municipio De Pereira, 2016
		DOPAD	1		
		Secretaria de Desarrollo Rural	1		
		Secretaria de Planeación (UGAMYSPD)	1		
		Secretaria de Salud y Seguridad social	1		
		Consejo Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres	1		
		Frente al Abastecimiento del Recurso Hídrico			
		Aguas y Aguas de Pereira	1		
		Bomberos de Pereira	1		
		Defensa Civil Pereira	1		
		Otros organismos			
		Cruz Roja Colombiana	1		
		Total	9		
Estudios sobre amenaza a escala local	Tiempo de actualidad de los estudios	Amenazas Hidrológicas, Geotécnicas y Combinadas	2015	Actual	POT, 2015

Estudios sobre exposición local	Tiempo de actualidad de los estudios	Exposición frente a Amenazas de los centros Poblados, desde el enfoque de la gestión del riesgo	2015	Actual	POT, 2015
Estudios de amenaza y vulnerabilidad que contemplen escenarios climáticos a escala local	Tiempo de actualidad de los estudios		0	No existe	DOPAD, 2016
Planes de prevención y atención de desastres que contemplen escenarios de CC	Existencia de planes de prevención y atención de desastres que contemplen escenarios de cambio climático.		0	No existe	DOPAD, 2016
Programas de mejoramiento de Vivienda	Existencia y/o destinación presupuestal para los programas de mejoramiento de vivienda.	Programa Mejoramiento de las condiciones de habitabilidad de las viviendas			PD Corregimiento de Cerritos, 2009
		Valor del Programa	27100000000	55%	
		Presupuesto Total Programas	49460000000		
Programas de reubicación de zonas de riesgo	Existencia de programas de reubicación de familias en zonas de riesgo de la localidad	Vigencia del programa	0	No existe	DOPAD, 2016

Planes de acción frente al Fenómenos ENSO.	Tiempo de Actualidad de los estudios	Plan de acción ENSO - Fenómeno del niño 2015-2016 - PLAN DE CONTINGENCIAS A CORTO PLAZO PARA ENFRENTAR EL FENÓMENO DEL NIÑO EN EL MUNICIPIO DE PEREIRA	2015	Actual	Secretaria de Desarrollo Rural, Planeación y Salud
Acueductos Rurales con planes de acción que tengan en cuenta el cambio climático	Tiempo de actualidad de los estudios	Plan de contingencias por desabastecimiento de agua de los acueductos rurales	2015	Actual	Secretaria de Desarrollo Rural
Organización rural por gremios campesinos	Existencia de gremios campesinos al interior de la interfase	AVEPIÑA		1	Diagnostico Socioeconómico Corregimiento de Cerritos, 2015
		Cooperativa de Trabajo Asociado de Confecciones		1	
		Asociación viva Cerritos		1	
		Total		3	
Estudios de las dinámicas agropecuarias frente a los efectos del cambio climático y planes de adaptación	Tiempo de actualidad de los estudios	0	0	No existe	Secretaria de Desarrollo Rural

Anexo 5. Valoración de los componentes del plan de desarrollo del municipio de Pereira 2016-2019.

De acuerdo con el procedimiento descrito para calcular el porcentaje de incorporación de la gestión del cambio climático en el plan de desarrollo municipal, se realizó el cálculo de la siguiente manera:

Componente	Criterio	Valoración		
		Si (x2)	Parcial/ (x1)	No (x0)
Diagnostico	El diagnóstico del Plan incorpora datos o información relacionada con el cambio y la variabilidad climática		X	
	Los datos e información presentados corresponden a la escala del ente territorial	X		
	Los datos e información están actualizados	X		
	Los datos e Información además de ser presentados son interpretados de alguna forma en el documento		X	
Visión y Principios	La visión incorpora apuestas puntuales para la gestión del cambio climático			X
	Los principios del plan incorporan la incertidumbre, la precaución o la sostenibilidad ambiental		X	
Objetivos, Metas y Estrategias	Los objetivos estratégicos del Plan incorporan la Gestión del Cambio Climático		X	
	Las metas estratégicas del Plan Incorporan la Gestión del Cambio Climático	X		
	Las estrategias del Plan Incorporan la Gestión del Cambio Climático		X	
	Si existen, responden a los objetivos relacionados con la gestión del cambio climático		X	
Programas y Subprogramas	Los Programas del Plan incorporan de alguna forma (descripción, objetivos, estrategias, metas de resultado) actividades tendientes a la gestión del cambio y la variabilidad climática?	X		
	Los Subprogramas de los Programas relacionados incorporan en las metas de producto actividades tendientes a la gestión del cambio y la variabilidad climática	1		
Plan Plurianual de inversiones	El presupuesto asignado a los subprogramas relacionados en el plan plurianual de inversiones es, según las metas y desde su perspectiva, suficiente?	X		
	Además de las proyecciones de recursos propios y SGP, el plan plurianual de inversiones plantea la gestión de recursos de otras fuentes para los subprogramas relacionados?		X	
Calculo del % de incorporación	Total	6	7	1
	Puntaje (Multiplicando cada subtotal por su valoración)	19		
	Puntaje máximo	26		
	% de incorporación	68%		

Anexo 6. Valoración de los componentes del plan de desarrollo del Corregimiento de Cerritos 2009-2019.

De acuerdo con el procedimiento descrito para calcular el porcentaje de incorporación de la gestión del cambio climático en el plan de desarrollo del corregimiento, se realizó el cálculo de la siguiente manera:

Componente	Criterio	Valoración		
		Si (x2)	Parcial/ (x1)	No (x0)
Diagnostico	El diagnóstico del Plan incorpora datos o información relacionada con el cambio y la variabilidad climática			X
	Los datos e información presentados corresponden a la escala del ente territorial			X
	Los datos e información están actualizados		X	
	Los datos e Información además de ser presentados son interpretados de alguna forma en el documento			X
Visión y Principios	La visión incorpora apuestas puntuales para la gestión del cambio climático			X
	Los principios del plan incorporan la incertidumbre, la precaución o la sostenibilidad ambiental			X
Objetivos, Metas y Estrategias	Los objetivos estratégicos del Plan incorporan la Gestión del Cambio Climático		X	
	Las metas estratégicas del Plan Incorporan la Gestión del Cambio Climático			X
	Las estrategias del Plan Incorporan la Gestión del Cambio Climático			X
	Si existen, responden a los objetivos relacionados con la gestión del cambio climático			X
Programas y Subprogramas	Los Programas del Plan incorporan de alguna forma (descripción, objetivos, estrategias, metas de resultado) actividades tendientes a la gestión del cambio y la variabilidad climática?		X	
	Los Subprogramas de los Programas relacionados incorporan en las metas de producto actividades tendientes a la gestión del cambio y la variabilidad climática			X
Plan Plurianual de inversiones	El presupuesto asignado a los subprogramas relacionados en el plan plurianual de inversiones es, según las metas y desde su perspectiva, suficiente?		X	
	Además de las proyecciones de recursos propios y SGP, el plan plurianual de inversiones plantea la gestión de recursos de otras fuentes para los subprogramas relacionados?		X	
Calculo del % de incorporación	Total	0	5	9
	Puntaje (Multiplicando cada subtotal por su valoración)	5		
	Puntaje máximo	28		
	% de incorporación	18%		

Anexo 7. Valoración de los componentes del plan de Acción de la CARDER 2014-2019.

De acuerdo con el procedimiento descrito para calcular el porcentaje de incorporación de la gestión del cambio climático en el plan de acción de la CARDER, se realizó el cálculo de la siguiente manera:

Componentes	Criterios	Valoración		
		Si (x2)	Parcial/ (x1)	No (x0)
Marco general	El plan identifica y describe problemáticas asociadas al cambio climático		X	
	El plan presenta estrategias de articulación con el CONPES 3700		X	
	El plan tiene objetivos relacionados con la gestión del cambio climático	X		
Síntesis ambiental	Existen uno o más programas relacionados con la gestión del cambio climático	X		
	El programa relacionado contiene proyectos o actividades orientados a la gestión del cambio climático	X		
	Los proyectos o actividades identificados tienen metas cuantificables con indicadores	X		
	El planteamiento del programa y proyecto es coherente con lo identificado en el marco general y síntesis ambiental		X	
Acciones Operativas	Existen uno o más programas relacionados con la gestión del cambio climático	X		
	El programa relacionado contiene proyectos o actividades orientados a la gestión del cambio climático	X		
	Los proyectos o actividades identificados tienen metas cuantificables con indicadores	X		
	El planteamiento del programa y proyecto es coherente con lo identificado en el marco general y síntesis ambiental		X	
Gestión del Cambio Climático	El plan separa las acciones de gestión del riesgo de la gestión del cambio climático	X		
	El plan incorpora de la educación como parte de la gestión del cambio climático	X		
	El plan incorpora medidas relacionadas con el análisis de la vulnerabilidad			X
Calculo del % de incorporación	Total	9	4	1
	Puntaje	22		
	Puntaje máximo	28		
	% de incorporación	79%		

Anexo 8. Solicitud de información de escenarios de cambio climático.



Al contestar por favor cite estos datos
Radicado No.: **2016500003401**
Fecha: **31-05-2016**

Bogotá D.C.,

Señor
DANIEL STID ORTIZ LOPEZ
Estudiante de Administración Ambiental
Universidad Tecnológica de Pereira
dsortiz@utp.edu.co

Referencia: Información sobre escenarios de cambio climático. Rad. No. 20169050014702

En atención a su solicitud de la referencia, le comunicamos que el Instituto hace entrega de la información que dispone previa la firma de la licencia de uso por un funcionario que se haga responsable del buen uso de la misma.

Una vez recibida la licencia que se adjunta debidamente diligenciada, haremos entrega de:

- 1) Cambio de la Precipitación para Colombia (%) para el 2011-2040 vs 1976-2005.
- 2) Cambio de la Precipitación para Colombia (%) para el 2041-2070 vs 1976-2005.
- 3) Cambio de la Precipitación para Colombia (%) para el 2071-2100 vs 1976-2005.
- 4) Diferencia de la temperatura media (°C) para el 2071-2100 vs 1976-2005.
- 5) Diferencia de la temperatura media (°C) para el 2011-2040 vs 1976-2005.
- 6) Diferencia de la temperatura media (°C) para el 2041-2070 vs 1976-2005.
- 7) Precipitación para Colombia (mm) período 1976-2005.
- 8) Temperatura media (°C) para el periodo 1976-2005

Pensando en facilitar a los usuarios el acceso a la información cartográfica, el IDEAM ha diseñado el geoportal institucional <http://www.ideam.gov.co/geoportal>, donde se podrá consultar y descargar la información de su interés sin que requiera tramitar solicitud previamente.

Teniendo en cuenta que la información dispuesta en el visor está en continua actualización por la generación de nuevos productos y creación de versiones más recientes de los ya existentes, le invitamos a que lo revise periódicamente. Adicionalmente, aclaramos que dado el volumen de datos,

en algunos casos no es técnicamente posible descargarlos en su totalidad, por tal motivo la descarga de los mismos tan solo se puede realizar a determinadas escalas de visualización.

Cordialmente,

Maria Saralux Valbuena

MARIA SARALUX VALBUENA LOPEZ

Subdirectora de Ecosistemas e Información Ambiental

Anexos: Licencia de uso (1)

	Nombre	Cargo	Firma
Proyectó	Martha Patricia Leon	Profesional Especializado	<i>Martha Patricia Leon</i>
Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales y/o técnicas vigentes y por lo tanto bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para la firma de la Subdirectora de Ecosistemas e Información Ambiental.			

Anexo 9. Respuesta a la solicitud de información de escenarios de cambio climático.

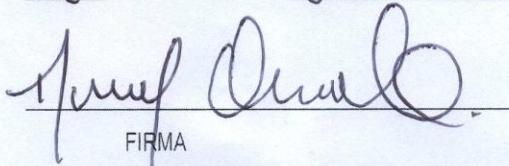


Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
República de Colombia

LICENCIA DE USO DE LA INFORMACIÓN GEORREFRENCIADA DE PROPIEDAD DEL IDEAM

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, en adelante LICENCIANTE en su calidad de titular del derecho de autor del producto digital final 1) Cambio de la Precipitación para Colombia (%) para el 2011-2040 vs 1976-2005. 2) Cambio de la Precipitación para Colombia (%) para el 2041-2070 vs 1976-2005. 3) Cambio de la Precipitación para Colombia (%) para el 2071-2100 vs 1976-2005. 4) Diferencia de la temperatura media (°C) para el 2011-2040 vs 1976-2005. 5) Diferencia de la temperatura media (°C) para el 2041-2070 vs 1976-2005. 6) Diferencia de la temperatura media (°C) para el 2071-2100 vs 1976-2005. 7) Precipitación para Colombia (mm) período 1976-2005. 8) Temperatura media (°C) para el periodo 1976-2005. Autoriza su uso sin exclusividad a **DANIEL STID ORTIZ LOPEZ**. El autorizado en esta licencia se compromete para con el IDEAM a: 1.- Respetar los derechos de autor, dando el apropiado crédito de autoría y de copyright de las entidades, todo ello con sujeción a las normas especiales civiles y penales que regulan el derecho de autor. 2.- No incluir dentro la información geográfica logo-símbolos, leyendas ni publicidad alguna sin autorización expresa de la entidad. 3.- No realizar modificación alguna a la información contenida en la información geográfica mencionada en el presente documento. 4.- Responder por la correcta utilización de dicho material. 5.- No ceder los derechos y obligaciones derivados del presente documento a ninguna persona natural y/o jurídica. 6.- No comercializar en ninguna forma la información relacionada en el presente documento. 7.- Si necesita utilizar la información suministrada, para un fin diferente al relacionado en el presente documento, solicitará previamente permiso a la entidad LICENCIANTE, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM.

La presente licencia de uso no le exime de la obligación de registro para la realización de actividades cartográficas, según lo previsto en el Artículo 15 de la Ley 23 de 1982. En constancia de aceptación de los términos anteriores, suscribo el presente documento a los 08 días del mes de Junio de 2016.


FIRMA

Persona responsable de la información:	Daniel Stid-Ortiz Lopez
Identificación:	cc. 1 053 819 896 de Municipales, Caldas
Cargo:	Estudiante Administración Ambiental ^{area:} Facultad Ciencias Ambientales
Dirección de la entidad:	Universidad Tecnológica de Pereira, Vereda la Julita
Teléfono de la entidad:	313 73 00 - 313 73 43
Uso del producto:	Trabajo de Grado para optar por el título de A.A.

Anexo 10. Solicitud de información a la secretaria de desarrollo social y político, para la evaluación de la vulnerabilidad.

<http://saia.pereira.gov.co>

ALCALDIA DE PEREIRA
Radicación No: **30485-2016**
Fecha: 01/07/2016-11:41:25
Recibido por: JOSE OVER BUITRAGO
Destino: Secretaría de Desarrollo Social y Político

Pereira, 01 de Julio de 2016

Señor
Iván Lizcano
Director Sisben
Secretaria de Desarrollo Social y Político
Alcaldía de Pereira

Asunto: Solicitud de Información

Cordial Saludo,

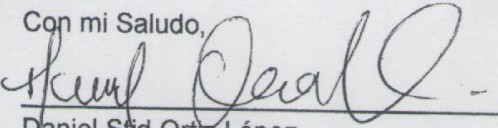
Por medio de la presente misiva, de acuerdo a la conversación sostenida de manera presencial, quisiera solicitar de manera formal las bases estadísticas con la información sociodemográfica del corregimiento de cerritos.

Dicha información se utilizará para el desarrollo del trabajo de grado "Atributos ambientales para la evaluación de la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en interfases rur-urbanas -municipio de Pereira-", En el cual las bases estadísticas suministradas del corregimiento de cerritos y de contexto, será de suma importancia para la validación del modelo de estimación de la vulnerabilidad en interfases rur-urbanas.

El proyecto de grado se encuentra suscrito en el marco del proyecto, del cual el estudiante también hace parte: "Vulnerabilidad ambiental del sistema urbano frente a los efectos del cambio climático; una metodología de estimación y seguimiento a escala barrial para el municipio de Pereira" liderado por el Grupo de Investigación en Gestión Ambiental Territorial –GAT–, apoyado por la Vicerrectoría de Investigación, Innovación y Extensión de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Quedo atento, y agradezco su pronta respuesta.

Con mi Saludo,


Daniel Stid Ortiz López
C.c. 1.053.819.846 de Manizales
Estudiante del programa de Administración Ambiental en la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira –UTP–.
Dirección: Manzana 3, Casa 22, Altos de Santa Mónica; Dosquebradas.
Correo electrónico: dsortiz@utp.edu.co
Telefono: 311 724 3853.

Anexo 11. Solicitud de información a la secretaria de desarrollo rural, para la evaluación de la vulnerabilidad.

<http://saia.pereira.gov.co>

ALCALDIA DE PEREIRA
Radicación No: **30486-2016**
Fecha: 01/07/2016-11:43:11
Recibido por: JOSE OVER BUITRAGO
Destino: Secretaria de Desarrollo Rural
Pereira, 01 de Julio de 2016

Señor
Andrés Felipe Agualimpia
Coordinador del Sistema de Gestión
Secretaria de Desarrollo Rural
Alcaldía de Pereira

Asunto: Solicitud de Información

Cordial Saludo,

Por medio de la presente misiva, de acuerdo a la conversación sostenida de manera presencial, quisiera solicitar de manera formal la información del corregimiento de cerritos contenida dentro del sistema de información de la secretaria de desarrollo rural, referida a:

- Estrato socioeconómico del corregimiento.
- Tipo de posesión de los predios.
- Principales actividades económicas.
- Preferencias de proyectos y actividades productivas.
- Predios con certificación productiva o de inocuidad.
- Material de las paredes.
- Material de los pisos.
- Cobertura de servicios públicos (Energía, Acueducto, Alcantarillado, Teléfono, Pozo séptico, sistemas sépticos, planta eléctrica).
- Proveniencia del agua.
- Formas de energía para cocinar (Electricidad, Gas, Leña, otros).
- Número de familias por vivienda.
- Pertenencia de las fincas a gremios productivos y asociaciones.
- Hogares de los productores que residen en la finca.
- Población rural.
- Afiliación a seguridad social.
- Pertenencia a grupos vulnerables y/ minorías.
- Alfabetismo.
- Nivel de escolaridad.
- Ingresos mensuales de la población rural promedio.
- Gastos mensuales.
- Enfermedades asociadas a las actividades económicas.
- Dificultades y riesgos identificados por productos.
- Sistemas de producción (tradicional o tecnificado).
- Donde venden los productos.

- Destino final de los productos.
- Formas de comercialización agrícola y pecuaria.
- Hectáreas de bosque natural y plantado.
- Uso de agroquímicos.
- Sistema de tratamiento de aguas residuales –STAR-.
- Manejo de residuos agropecuarios.
- Estado de los STAR.
- Instituciones que instalaron y construyeron los STAR.
- Estado de las vías de acceso.

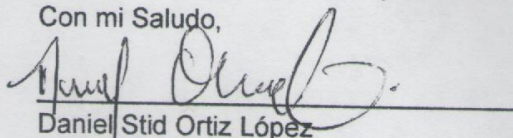
Nota: La información suministrada de las fincas encuestadas puede ser en porcentaje o por número de predios; puede ser enviada en medio magnético por correo electrónico, o en medio físico a la dirección de residencia. Adicional a esto, solicito nuevamente el enlace del visor geográfico, que no me llego el link al correo electrónico.

Dicha información se utilizará para el desarrollo del trabajo de grado "Atributos ambientales para la evaluación de la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en interfases rur-urbanas -municipio de Pereira-", En el cual las bases estadísticas suministras del corregimiento de cerritos y de contexto, será de suma importancia para la validación del modelo de estimación de la vulnerabilidad en interfases rur-urbanas.

El proyecto de grado se encuentra suscrito en el marco del proyecto, del cual el estudiante también hace parte: "Vulnerabilidad ambiental del sistema urbano frente a los efectos del cambio climático; una metodología de estimación y seguimiento a escala barrial para el municipio de Pereira" liderado por el Grupo de Investigación en Gestión Ambiental Territorial –GAT–, apoyado por la Vicerrectoría de Investigación, Innovación y Extensión de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Quedo atento, y agradezco su pronta respuesta.

Con mi Saludo,



Daniel Stid Ortiz López

C.c. 1.053.819.846 de Manizales

Estudiante del programa de Administración Ambiental en la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira –UTP-.

Dirección: Manzana 3, Casa 22, Altos de Santa Mónica; Dosquebradas.

Correo electrónico: dsortiz@utp.edu.co

Teléfono: 311 724 3853.

Anexo 12. Respuesta de la secretaria de desarrollo rural, a la solicitud de información.



ALCALDÍA DE
PEREIRA



Pereira, 21 de julio de 2016

Doctor
DANIEL STID ORTIZ LOPEZ
MZ 3 CS 22 -ALTOS DE SANTA MONICA
3117243853
Dosquebradas, Risaralda.

No. 28542



Asunto: Respondiendo a: PERSONA NATURAL/JURIDICA: DANIEL STID ORTIZ LOPEZ
DESCRIPCION O ASUNTO: SOLICITUD DE INFORMACION. Radicado No.30486

Cordial saludo,

Con el fin de dar respuesta a la solicitud de información realizada en días anteriores, se envía archivo digital Excel con los puntos solicitados por usted, es de aclarar que no se suministra ninguna información personal de las personas habitantes en este corregimiento.

Esta información es enviada al correo dsortiz@utp.co descrito en la solicitud, esperamos que el material suministrado sea de utilidad para el desarrollo de su investigación.

Atentamente,

CAROLINA CARDONA TOBON
Secretaria (o) de Desarrollo Rural

Proyectó y Elaboró: Andres Felipe Agualimpia

Anexos: [Cerritos.xlsx](#)



Piso 8 Tel: (6)3248113 Fax: (6)3248197

Universidad Tecnológica de Pereira
NIT: 60.900.003 certificado N° 50030-013
NIT: 07.1000.2009 (antecedente) 50030-098

Anexo 13. Respuesta de la secretaria de desarrollo social y político a la solicitud de información.



Pereira, 27 de julio de 2016

Señor
DANIEL STID ORTIZ LÓPEZ
Estudiante Del Programa Administración Ambiental
Universidad Tecnológica De Pereira
Altos De Santa Mónica Mz 3 Cs 22
3117243853
DOSQUEBRADAS, Risaralda.

No. 29464



Asunto: Respondiendo a: PERSONA NATURAL/JURIDICA: DANIEL STID ORTIZ LOPEZ
DESCRIPCION O ASUNTO: SOLICITUD DE INFORMACION. Radicado No.30485

Cordial saludo,

Dando respuesta a la petición del asunto, donde nos solicita información estadísticas del corregimiento de Cerritos para su trabajo de grado; nos permitimos informar que después de revisada la Base de Datos del Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales - SISBEN, le hacemos llegar los últimos datos estadísticos registrados del sector.

Atentos a cualquier duda.

Atentamente,

IVAN ALFONSO LIZCANO MARTINEZ



Piso 2 Tel: (6)3248090 Fax: (6)3248191



ALCALDÍA DE
PEREIRA



Secretaría de Desarrollo
Social y Político -8-

Contratista

Proyectó y Elaboró: Ivan Alfonso Lizcano Martínez

Anexos: Corregimiento Cerritos (1).xlsx



Piso 2 Tel: (6)3248090 Fax: (6)3248191

Anexo 14. Certificación de cooperación institucional con la secretaria de desarrollo rural.



Universidad
Tecnológica
de Pereira

CERTIFICACIÓN DE VISITA PARA LA COOPERACIÓN INSTITUCIONAL

Por medio del presente, se da constancia de Julio Eduardo Vallejo Serna, y Daniel Stid Ortiz López, estudiantes del programa de Administración Ambiental en la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira – UTP-, realizaron visita a la institución solicitando información frente a la temática de variabilidad y cambio climático en el municipio de Pereira.

Dicha información se utilizará para el desarrollo de los trabajos de grado:

“Atributos ambientales para la evaluación de la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en interfases rur-urbanas -municipio de Pereira-”, En el cual la información suministrada del corregimiento de cerritos y de contexto, será de suma importancia para la validación del modelo de estimación de la vulnerabilidad en interfases rur-urbanas.

“Protocolo interinstitucional para la gestión de la información y el conocimiento de la vulnerabilidad frente a la variabilidad y cambio climático en el municipio de Pereira”, el cual requiere de la información suministrada para su construcción.

Los proyectos de grado se realizan con el fin de optar por el título de administrador Ambiental. Ambos se encuentran suscritos en el marco del proyecto, del cual los estudiantes también hace parte: “Vulnerabilidad ambiental del sistema urbano frente a los efectos del cambio climático; una metodología de estimación y seguimiento a escala barrial para el municipio de Pereira” liderado por el Grupo de Investigación en Gestión Ambiental Territorial –GAT–, apoyado por la Vicerrectoría de Investigación, Innovación y Extensión de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Nombre:

Andrés Felipe Sacolimpia

Institución:

Municipio de Pereira - Secretaría de Desarrollo Rural

Cargo:

Coordinador Sistema de Información

Dependencia:

Secretaría de Desarrollo Rural

Fecha:

30/06/2016



Acreditada Institucionalmente de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional
NIT: 891.480.035-9 - Apartado Aéreo: 097 - Tel. Conmutador: (57) (6) 313 7300 - Fax: 321 3206
www.utp.edu.co - Pereira (Risaralda) Colombia

Anexo 15. Certificación de cooperación institucional con la secretaria de planeación social y participativa.



Universidad
Tecnológica
de Pereira

CERTIFICACIÓN DE VISITA PARA LA COOPERACIÓN INSTITUCIONAL

Por medio del presente, se da constancia de Julio Eduardo Vallejo Serna, y Daniel Stid Ortiz López, estudiantes del programa de Administración Ambiental en la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira – UTP-, realizaron visita a la institución solicitando información frente a la temática de variabilidad y cambio climático en el municipio de Pereira.

Dicha información se utilizará para el desarrollo de los trabajos de grado:

"Atributos ambientales para la evaluación de la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en interfases rur-urbanas -municipio de Pereira-", En el cual la información suministrada del corregimiento de cerritos y de contexto, será de suma importancia para la validación del modelo de estimación de la vulnerabilidad en interfases rur-urbanas.

"Protocolo interinstitucional para la gestión de la información y el conocimiento de la vulnerabilidad frente a la variabilidad y cambio climático en el municipio de Pereira", el cual requiere de la información suministrada para su construcción.

Los proyectos de grado se realizan con el fin de optar por el título de administrador Ambiental. Ambos se encuentran suscritos en el marco del proyecto, del cual los estudiantes también hace parte: "Vulnerabilidad ambiental del sistema urbano frente a los efectos del cambio climático; una metodología de estimación y seguimiento a escala barrial para el municipio de Pereira" liderado por el Grupo de Investigación en Gestión Ambiental Territorial –GAT–, apoyado por la Vicerrectoría de Investigación, Innovación y Extensión de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Nombre: Gloria Elena Sanchez

Institución: Alcaldía de Pereira

Cargo: Técnica administrativa

Dependencia: Planeación Participativa

Fecha: 01-Julio-2016



Acreditada Institucionalmente de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional
NIT: 891.480.035-9 - Apartado Aéreo: 097 - Tel. Conmutador: (57) (6) 313 7300 - Fax: 321 3206
www.utp.edu.co - Pereira (Risaralda) Colombia

Anexo 16. Certificación de cooperación institucional con la secretaria de planeación municipal.

CERTIFICACIÓN DE VISITA PARA LA COOPERACIÓN INSTITUCIONAL

Por medio de la presente, se da constancia de que Julio Eduardo Vallejo Serna, y Daniel Stid Ortiz López, estudiantes del programa de Administración Ambiental en la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira –UTP–, recibieron por parte de la institución información referente a la temática de variabilidad y cambio climático en el municipio de Pereira.

La información recibida corresponde a la “Estrategia Municipal de Adaptación a la Variabilidad y Cambio Climático”, “Plan de contingencias a corto plazo para enfrentar el fenómeno del niño en el municipio de Pereira, durante el segundo semestre de 2015 y primer trimestre de 2016”, “Plan Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres” y la “Metodología para la valoración integral de los servicios ecosistémicos del municipio de Pereira”

Dicha información se utilizará para el desarrollo de los trabajos de grado:

“Atributos ambientales para la evaluación de la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en interfaces rur-urbanas -municipio de Pereira-“, En el cual, la información suministrada del corregimiento de Cerritos y de contexto, será de suma importancia para la validación del modelo de estimación de la vulnerabilidad en interfaces rur-urbanas.

“Protocolo interinstitucional para la gestión de la información y el conocimiento de la vulnerabilidad frente a la variabilidad y cambio climático en el municipio de Pereira“, el cual requiere de la información suministrada para su construcción.

Los proyectos de grado se realizan con el fin de optar por el título de administrador Ambiental. Ambos se encuentran suscritos en el marco del proyecto: “Vulnerabilidad ambiental del sistema urbano frente a los efectos del cambio climático; una metodología de estimación y seguimiento a escala barrial para el municipio de Pereira”, del cual los estudiantes también hace parte. Liderado por el Grupo de Investigación en Gestión Ambiental Territorial –GAT–, apoyado por la Vicerrectoría de Investigación, Innovación y Extensión de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Nombre: Eduardo Forero Gonzalez
Institución: Planeacion- Alcaldia Pereira
Cargo: Profesional Universitario
Dependencia: Unidad de Gestión Ambiental Municipal
Fecha: 05-07-16.

Anexo 17. Certificación de cooperación institucional con la secretaria de desarrollo social y político.



Universidad
Tecnológica
de Pereira

CERTIFICACIÓN DE VISITA PARA LA COOPERACIÓN INSTITUCIONAL

Por medio del presente, se da constancia de Julio Eduardo Vallejo Serna, y Daniel Stid Ortiz López, estudiantes del programa de Administración Ambiental en la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira – UTP-, realizaron visita a la institución solicitando información frente a la temática de variabilidad y cambio climático en el municipio de Pereira.

Dicha información se utilizará para el desarrollo de los trabajos de grado:

"Atributos ambientales para la evaluación de la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en interfases rur-urbanas -municipio de Pereira-", En el cual la información suministrada del corregimiento de cerritos y de contexto, será de suma importancia para la validación del modelo de estimación de la vulnerabilidad en interfases rur-urbanas.

"Protocolo interinstitucional para la gestión de la información y el conocimiento de la vulnerabilidad frente a la variabilidad y cambio climático en el municipio de Pereira", el cual requiere de la información suministrada para su construcción.

Los proyectos de grado se realizan con el fin de optar por el título de administrador Ambiental. Ambos se encuentran suscritos en el marco del proyecto, del cual los estudiantes también hace parte: "Vulnerabilidad ambiental del sistema urbano frente a los efectos del cambio climático; una metodología de estimación y seguimiento a escala barrial para el municipio de Pereira" liderado por el Grupo de Investigación en Gestión Ambiental Territorial –GAT–, apoyado por la Vicerrectoría de Investigación, Innovación y Extensión de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Nombre: Julio Alfonso Pizarro

Institución: Sisben

Cargo: Director

Dependencia: Secretaría De Desarrollo Social

Fecha: 27/07/2016



Acreditada Institucionalmente de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional
NIT: 891.480.035-9 - Apartado Aéreo: 097 - Tel. Conmutador: (57) (6) 313 7300 - Fax: 321 3206
www.utp.edu.co - Pereira (Risaralda) Colombia

Anexo 18. Certificación de cooperación institucional con la dirección operativa para la prevención y atención de desastres.



Universidad
Tecnológica
de Pereira

CERTIFICACIÓN DE VISITA PARA LA COOPERACIÓN INSTITUCIONAL

Por medio del presente, se da constancia de Julio Eduardo Vallejo Serna, y Daniel Stid Ortiz López, estudiantes del programa de Administración Ambiental en la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira – UTP-, realizaron visita a la institución solicitando información frente a la temática de variabilidad y cambio climático en el municipio de Pereira.

Dicha información se utilizará para el desarrollo de los trabajos de grado:

"Atributos ambientales para la evaluación de la vulnerabilidad frente a variabilidad y cambio climático en interfases rur-urbanas -municipio de Pereira-", En el cual la información suministrada del corregimiento de cerritos y de contexto, será de suma importancia para la validación del modelo de estimación de la vulnerabilidad en interfases rur-urbanas.

"Protocolo interinstitucional para la gestión de la información y el conocimiento de la vulnerabilidad frente a la variabilidad y cambio climático en el municipio de Pereira", el cual requiere de la información suministrada para su construcción.

Los proyectos de grado se realizan con el fin de optar por el título de administrador Ambiental. Ambos se encuentran suscritos en el marco del proyecto, del cual los estudiantes también hace parte: "Vulnerabilidad ambiental del sistema urbano frente a los efectos del cambio climático; una metodología de estimación y seguimiento a escala barrial para el municipio de Pereira" liderado por el Grupo de Investigación en Gestión Ambiental Territorial –GAT–, apoyado por la Vicerrectoría de Investigación, Innovación y Extensión de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Nombre:

José Darío Moreno P.

Institución:

DOPAD - Alcaldía

Cargo:

Coord. del Conocimiento

Dependencia:

DOPAD

Fecha:



Acreditada Institucionalmente de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional
NIT: 891.480.035-9 - Apartado Aéreo: 097 - Tel. Conmutador: (57) (6) 313 7300 - Fax: 321 3206
www.utp.edu.co - Pereira (Risaralda) Colombia